ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-145

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР 220-330кВ (ВЗАМЕН СЕРИИ 3.407-100)

ВЫПУСК 2

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ 330кВ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

2463/3

СФ ЦИТП 620062, г.Свердловск, ул. Чебышева, 4
Зак. 142 инв. 2463/2 тираж 250
Сдано в печать 16.12 1988 Цена 5-16

gost.e-ecolog.ru

копир. Феокс- формат А2

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-145

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР 220-330 кВ (ВЗАМЕН СЕРИИ 3.407-100)

ВЫПУСК 2
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ 330 кВ
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"
МИНЭНЕРГО СССР

2463/3

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ
МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ №26 ОТ 28.03.88

©СФ ШКТП Госстрой СССР, 1988г

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР БАРАНОВ Е.И.
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА ШТИН С.А.

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.2-145.2 00	Содержание	2
3.407.2-145.2 00То	Техническое описание	
3.407.2-145.2 01КМ	Монтажная схема опоры 1П330-1	3...5
3.407.2-145.2 02КМ	Геометрическая схема	6, 7
3.407.2-145.2 03КМ	Узлы	8...14
3.407.2-145.2 04КМ	Расчетный лист	15...17
3.407.2-145.2 05КМ	Монтажная схема опоры 2П330-1	18...20
3.407.2-145.2 06КМ	Геометрическая схема	21, 22
3.407.2-145.2 07КМ	Узлы	23...29
3.407.2-145.2 08КМ	Расчетный лист	30...32

Н. контр.	Мудрова		26.08.87
Зав. НИЛКЭС	Кириллова		26.08.87
ГИП	Штин		26.08.87
Рук. гр.	Элькинд		26.08.87

3.407.2-145.2 00

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение г. Ленинград

Копировала Владимирова Е.Б.

Формат А3

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

Настоящий выпуск содержит чертежи КМ стальных унифицированных промежуточных одноцепных опор ВЛ 330 кв - 1П330-1 и 2П330-1.

1. Опоры предназначены для следующих условий применения:

1 регион - нормативный скоростной напор ветра 50 кгс/м²;
I-II степень загрязнения атмосферы.
2 регион - нормативный скоростной напор ветра 50 кгс/м²;
I-II степени загрязнения атмосферы.
3 регион - нормативный скоростной напор ветра 50 кгс/м²
III-VII степени загрязнения атмосферы. В этом регионе опоры 330 кв применяются на ВЛ 220 кв.

Районы гололедности I-IV / толщина стенки гололеда 5-20 мм/.
Значения ветровых и гололедных нагрузок соответствует повторяемости 1 раз в 10 лет.
Опоры предназначены для районов с умеренной пляской проводов / II район пляски/.

Провода марок 2×АС 240/32 и 2×АС 400/51, грозозащитные тросы СТО /ТК-11/.
В случае применения опор 330 кв на ВЛ 220 кв возможна подвеска проводов других марок.

Область применения опор с указанием региона, марки проводов, района гололедности, габаритного ветрового и весового пролетов указана на монтажной схеме каждой опоры.

2. Марки стали назначены в зависимости от прочности, расчетной минимальной температуры, толщины фасонного и листового проката и приведены в таблице „Выборка металла" на монтажных схемах опор. Болты класса прочности 5.8. Защита от коррозии всех элементов опор и метизов выполняется горячей оцинковкой.

3. Промежуточные опоры 330 кв могут быть пониженными, а также имеют тросостойки для крепления двух тросов. Пониженные опоры и опоры с тросостойками для двух тросов включены в состав настоящего выпуска.

4. Расчет опор выполнен в соответствии с ПУЭ-25, НиП II-23-81 „Стальные конструкции". Расчетные листы опор включены в состав настоящего выпуска.

5. Общие примечания к монтажным схемам даны на листе 3.407.2-145.1 КМ17.

Н. контр.	Мудрова		26.08.87
Зав. НИЛКЭС	Кириллова		26.08.87
ГИП	Штин		26.08.87
Рук. гр.	Элькинд		26.08.87

3.407.2-145.2 00 То

Техническое описание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

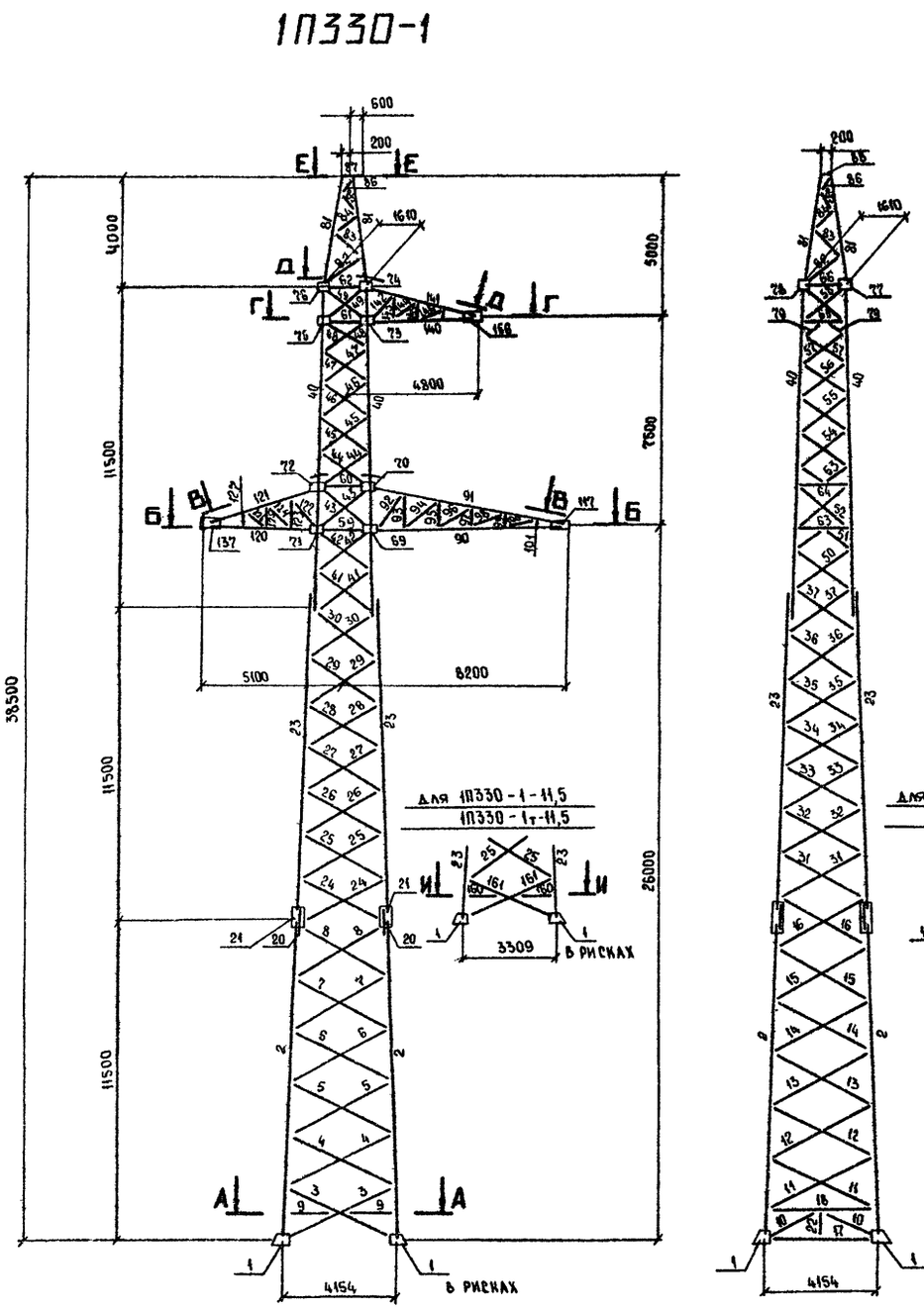
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение г. Ленинград

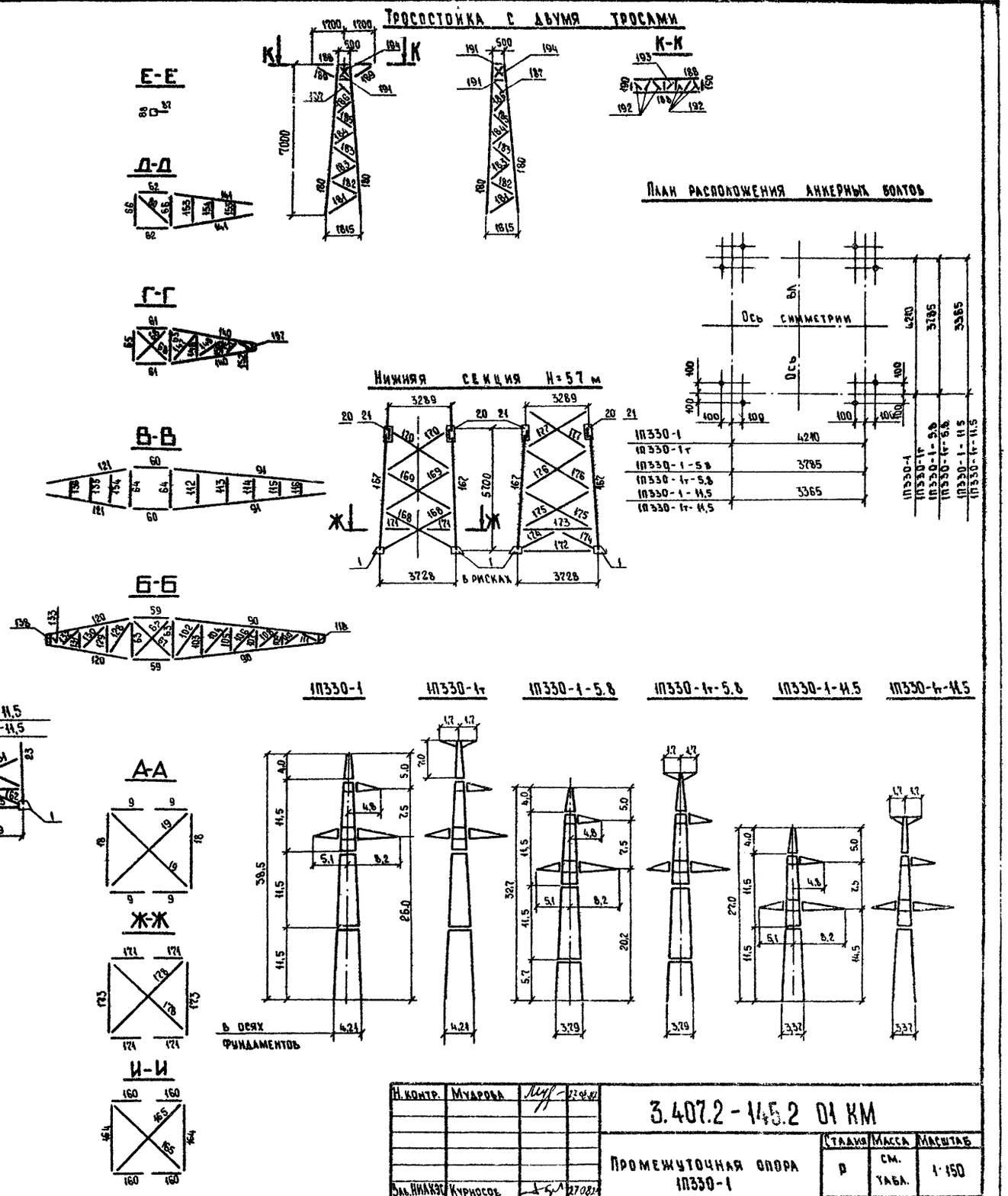
Копировала Владимирова Е.Б.

Формат А3

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

2463/3





Н. контр.	Мудрова		27.08.87
Зав. НИАКЭС	Курносов		27.08.87
ГИП	Штин		27.08.87
Рук. гр-пы	Эльхина		27.08.87
Проверил	Эльхина		27.08.87
Исполнит.	Щетникова		27.08.87

Копировала Владимирова Е.Б.

3.407.2-145.2 01 КМ

Промежуточная опора 1П330-1

Монтажная схема

Стадия	Масса	Масштаб
Р	см. табл.	1:150

Лист 1 | Листов 3

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение г. Ленинград

Формат А2

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

2463/3

ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Нижняя секция H = 11,5 м

№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1П330-1 К-во	1П330-1 Масса	1П330-1-5,8 К-во	1П330-1-5,8 Масса	1П330-1-11,5 К-во	1П330-1-11,5 Масса	1П330-1т К-во	1П330-1т Масса	1П330-1т-5,8 К-во	1П330-1т-5,8 Масса	1П330-1т-11,5 К-во	1П330-1т-11,5 Масса
1	БАШМАК	по чертежу		39	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156
2	ПОЯС	∟100×7	11,5	124	4	496	—	—	—	—	4	496	—	—	—	—
3	РАСКОСЫ	∟63×5	4,5	22	4	88	—	—	—	—	4	88	—	—	—	—
4		∟50×5	4,4	17	4	68	—	—	—	—	4	68	—	—	—	—
5			4,2	16	4	64	—	—	—	—	4	64	—	—	—	—
6			4,1	15	4	60	—	—	—	—	4	60	—	—	—	—
7			4,0	15	4	60	—	—	—	—	4	60	—	—	—	—
8			3,9	15	4	60	—	—	—	—	4	60	—	—	—	—
9	РАСПОРКА	∟63×5	2,1	10	4	40	—	—	—	—	4	40	—	—	—	—
10	РАСКОСЫ		2,3	11	4	44	—	—	—	—	4	44	—	—	—	—
11		∟56×5	4,4	19	4	76	—	—	—	—	4	76	—	—	—	—
12			4,3	18	4	72	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—
13		∟50×5	4,2	16	4	64	—	—	—	—	4	64	—	—	—	—
14			4,1	15	4	60	—	—	—	—	4	60	—	—	—	—
15			3,9	15	4	60	—	—	—	—	4	60	—	—	—	—
16			3,8	14	4	56	—	—	—	—	4	56	—	—	—	—
17	РАСПОРКИ	∟70×6	4,1	26	2	52	—	—	—	—	2	52	—	—	—	—
18		∟90×7	4,0	39	2	78	—	—	—	—	2	78	—	—	—	—
19	ДИАФРАГМА	∟80×8	5,5	40	2	80	—	—	—	—	2	80	—	—	—	—
20	ДЕТАЛИ		0,4	3	4	12	4	12	—	—	4	12	4	12	—	—
21	СТЫКА	— Б 8	0,4	2	8	16	8	16	—	—	8	16	8	16	—	—
22	ПОДВЕСКА	∟50×5	1,0	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
ИТОГО						1770		192		164		1770		192		164

Средняя секция H = 11,5 м

№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1П330-1 К-во	1П330-1 Масса	1П330-1-5,8 К-во	1П330-1-5,8 Масса	1П330-1-11,5 К-во	1П330-1-11,5 Масса	1П330-1т К-во	1П330-1т Масса	1П330-1т-5,8 К-во	1П330-1т-5,8 Масса	1П330-1т-11,5 К-во	1П330-1т-11,5 Масса
23	ПОЯС	∟90×7	12,0	11,6	4	464	4	464	4	464	4	464	4	464	4	464
24	РАСКОСЫ	∟50×5	3,6	14	4	56	4	56	—	—	4	56	4	56	—	—
25			3,5	13	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52
26			3,4	13	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52
27			3,3	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
28			3,2	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
29			3,1	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
30			2,9	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
31			3,5	13	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52
32			3,4	13	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52
33			3,3	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
34			3,3	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
35			3,2	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
36			2,9	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
37			2,8	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
160	РАСПОРКА	∟63×5	1,6	8	—	—	—	—	4	32	—	—	—	—	4	32
161	РАСКОСЫ	∟56×5	3,7	16	—	—	—	—	4	64	—	—	—	—	4	64
162			1,7	7	—	—	—	—	4	28	—	—	—	—	4	28
163	РАСПОРКА	∟36×5	3,3	14	—	—	—	—	2	28	—	—	—	—	2	28
164		∟80×6	3,2	24	—	—	—	—	2	48	—	—	—	—	2	48
165	ДИАФРАГМА	∟63×5	4,6	22	—	—	—	—	2	44	—	—	—	—	2	44
ИТОГО						1148		1148		1336		1148		1148		1336

Верхняя секция H = 11,5 м

№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1П330-1 К-во	1П330-1 Масса	1П330-1-5,8 К-во	1П330-1-5,8 Масса	1П330-1-11,5 К-во	1П330-1-11,5 Масса	1П330-1т К-во	1П330-1т Масса	1П330-1т-5,8 К-во	1П330-1т-5,8 Масса	1П330-1т-11,5 К-во	1П330-1т-11,5 Масса
45	РАСКОСЫ	∟40×4	2,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
46			2,2	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
47			2,1	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
48		∟45×4	2,0	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
49		∟50×5	2,0	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
50		∟50×5	2,7	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40
51		∟56×5	1,4	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
52			2,7	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
53		∟45×4	1,3	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
54			2,4	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
55			2,2	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
56		∟50×5	2,2	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
57			2,0	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
58			2,0	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
59	РАСПОРКИ	∟100×7	2,2	24	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48
60		∟63×5	2,1	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20
61		∟70×6	1,7	11	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22
62		∟50×5	1,6	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
63		∟80×6	2,2	16	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32
64		∟63×5	2,1	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20
65		∟70×6	1,7	11	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22
66		∟45×4	1,5	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
67	ДИАФРАГМА	∟56×5	2,7	11	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22
68		∟40×4	2,3	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
69	ФАСОНКИ	— Б 10	0,4	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
70			0,4	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
71			0,4	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
72			0,4	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
73		— Б 10	0,4	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
74			0,4	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
75		— Б 8	0,4	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
76			0,4	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
77			0,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
78			0,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
79	РАСКОС	∟50×5	1,0	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
80	ДИАФРАГМА	∟63×5	2,0	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10
ИТОГО						1224		1224		1224		1224		1224		1224

Трассировка, H = 40м

№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1П330-1 К-во	1П330-1 Масса	1П330-1-5,8 К-во	1П330-1-5,8 Масса	1П330-1-11,5 К-во	1П330-1-11,5 Масса	1П330-1т К-во	1П330-1т Масса	1П330-1т-5,8 К-во	1П330-1т-5,8 Масса	1П330-1т-11,5 К-во	1П330-1т-11,5 Масса
81	ПОЯС	∟63×5	4,1	20	4	80	4	80	4	80	—	—	—	—	—	—
82	РАСКОСЫ	∟40×4	1,7	4	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—
83			1,4	3	4	12	4	12	4	12	—	—	—	—	—	—
84			1,1	3	4	12	4	12	4	12	—	—	—	—	—	—
85		∟45×4	0,8	2	4	8	4	8	4	8	—	—	—	—	—	—
86		∟50×5	0,5	2	4	8	4	8	4	8	—	—	—	—	—	—
87	ДЕТАЛЬ КРЕПЛ. ТРОСА	по чертежу	30	1	30	1	30	1	30	—	—	—	—	—	—
88	РАСПОРКА	∟50×5	0,2	0,5	2	1	2	1	2	1	—	—	—	—	—	—
ИТОГО						167		167		167						

Траверса L = 8,2м

№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1П330-1 К-во	1П330-1 Масса	1П330-1-5,8 К-во	1П330-1-5,8 Масса	1П330-1-11,5 К-во	1П330-1-11,5 Масса	1П330-1т К-во	1П330-1т Масса	1П330-1т-5,8 К-во	1П330-1т-5,8 Масса	1П330-1т-11,5 К-во	1П330-1т-11,5 Масса
90	ПОЯС	∟80×6	7,0	52	2	104	2	104	2	104	2	104	2	104	2	104
91	ТЯГА	∟80×6	7,4	54	2	108	2	108	2	108	2	108	2	108	2	108
92	РЕШЕТКА БОКОВОЙ ГРАНИ	∟40×4	1,8	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
93			1,4	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6

Траверса L = 5,1м

№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1П330-1 К-во	1П330-1 Масса	1П330-1-5,8 К-во	1П330-1-5,8 Масса	1П330-1-11,5 К-во	1П330-1-11,5 Масса	1П330-1т К-во	1П330-1т Масса	1П330-1т-5,8 К-во	1П330-1т-5,8 Масса	1П330-1т-11,5 К-во	1П330-1т-11,5 Масса
120	ПОЯС	∟70×6	3,9	25	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50
121	ТЯГА	∟63×5	4,2	20	2	40	2	40	2	40	2	40	2	40	2	40
122	РЕШЕТКА БОКОВОЙ ГРАНИ	∟40×4	1,5	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	6
123			1,2	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
124			1,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
125			0,8	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
126			1,0	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
127			0,4	0,9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
128	РЕШЕТКА НИЖНЕЙ ГРАНИ	∟56×5	2,2	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9
129		∟40×4	1,2	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
130		∟50×5	1,8	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
131		∟40×4	0,9	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
132			1,0	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
133			0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
134	РАСПОРКИ		1,4	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
135	ВЕРХНЕЙ ГРАНИ		1,2	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
136			1,0	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
137	ФАСОНКИ	— Б 8	0,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
138		— Б 14	0,4	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9
ИТОГО						347		347		347		347		347		347

Траверса L = 5,1м

№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1П330-1 К-во	1П330-1 Масса	1П330-1-5,8 К-во	1П330-1-5,8 Масса	1П330-1-11,5 К-во	1П330-1-11,5 Масса	1П330-1т К-во	1П330-1т Масса	1П330-1т-5,8 К-во	1П330-1т-5,8 Масса	1П330-1т-11,5 К-во	1П330-1т-11,5 Масса
84	РЕШЕТКА БОКОВОЙ ГРАНИ	∟40×4	1,6	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
95			1,1	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
96			1,5	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
97			0,8	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
98			1,2	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
99			0,5	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
100			1,2	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
101			0,3	0,7	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
102	РЕШЕТКА НИЖНЕЙ ГРАНИ	∟63×5	2,4	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12
103		∟50×5	1,8	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
104		∟56×5	2,2	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9
105		∟40×4	1,4	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
106		∟50×5	1,9	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
107		∟40×4	1,0	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
108		∟50×5	1,4	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1	5	1	5
109		∟40×4	0,6	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
110		∟50×5	1,1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
111			0,4	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
112	РАСПОРКИ ВЕРХНЕЙ ГРАНИ	∟40×4	1,8	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
113			1,4	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
114			1,0	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
115			0,6	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
116			0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
117	ФАСОНКИ	— Б 8	0,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
118		— Б 14	0,4	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9
ИТОГО						167		167		167		167		167		167

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

3.407.2-145.2 01 КМ

Лист 2

Копировала Владимирова Е.Б.

Формат А2

2463/3

Ведомость элементов (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Траверса L=4,8 м	140	пояс	L80×6	4,0	29	2	58	2	58	2	58	2	58	2	58	2	58
	141	тяга	L70×6	4,3	27	2	54	2	54	2	54	2	54	2	54	2	54
	142	решетка, боковой грани	L40×4	1,4	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
	143			0,9	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	144			1,2	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
	145			0,6	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	146			1,0	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	147	решетка, нижней грани	L50×5	1,9	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
	148		L40×4	1,2	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	149		L50×5	1,6	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6
	150		L40×4	0,7	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	151			0,9	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	152			0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	153	распорки верхней грани		1,2	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	154			0,7	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	155			0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	156	фасонки	−б 8	0,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
	157		−б 14	0,4	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9
Итого							176		176		176		176		176		176
Нижняя секция H=5,7 м	167	пояс	L100×7	5,7	62	—	—	4	248	—	—	—	—	4	248	—	—
	168	раскосы	L63×5	4,1	20	—	—	4	80	—	—	—	—	4	80	—	—
	169		L 50×5	4,0	15	—	—	4	60	—	—	—	—	4	60	—	—
	170			3,9	15	—	—	4	60	—	—	—	—	4	60	—	—
	171	распорки	L 63×5	1,7	8	—	—	4	32	—	—	—	—	4	32	—	—
	172			3,7	18	—	—	2	36	—	—	—	—	2	36	—	—
	173		L 90×7	3,6	35	—	—	2	70	—	—	—	—	2	70	—	—
	174	раскосы	L 63×5	2,0	10	—	—	4	40	—	—	—	—	2	40	—	—
	175		L 50×5	4,1	15	—	—	4	60	—	—	—	—	4	60	—	—
	176			3,9	15	—	—	4	60	—	—	—	—	4	60	—	—
	177			3,8	14	—	—	4	56	—	—	—	—	4	56	—	—
	178	диафрагма	L 63×5	4,8	23	—	—	2	46	—	—	—	—	2	46	—	—
Итого						—			848		—		—		848		—
Тросостойка с 2-мя тросами	180	пояс	L70×6	7,1	45	—	—	—	—	—	—	4	180	4	180	4	180
	181	раскосы	L45×4	1,8	5	—	—	—	—	—	—	4	20	4	20	4	20
	182			1,7	5	—	—	—	—	—	—	4	20	4	20	4	20
	183			1,5	4	—	—	—	—	—	—	8	32	8	32	8	32
	184		L 50×5	1,2	5	—	—	—	—	—	—	4	20	4	20	4	20
	185			1,1	4	—	—	—	—	—	—	4	16	4	16	4	16
	186			0,9	3	—	—	—	—	—	—	4	12	4	12	4	12
	187			0,8	3	—	—	—	—	—	—	4	12	4	12	4	12
	188	консоль	L 63×5	3,5	17	—	—	—	—	—	—	2	34	2	34	2	34
	189			1,5	7	—	—	—	—	—	—	4	28	4	28	4	28
	190	распорки	L 80×6	0,6	4	—	—	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8
	191	раскос	L 50×5	0,6	2	—	—	—	—	—	—	6	12	6	12	6	12
	192			0,7	3	—	—	—	—	—	—	6	18	6	18	6	18
	193			0,9	3	—	—	—	—	—	—	1	3	1	3	1	3
	194		L 45×4	0,7	2	—	—	—	—	—	—	8	16	8	16	8	16
Итого						—	—		—		—		431		431		431
Масса металла на опору						4999		4269		3581		5263		4533		3845	
Масса метизов						205		187		157		222		205		175	
Масса наплавленного металла						4		4		4		4		4		4	
Масса опоры без 2а покрытия						5208		4460		3742		5489		4742		4024	
Масса цинкового покрытия						195		166		140		205		177		150	
Общая масса опоры						5403		4626		3882		5694		4919		4174	

Ведомость метизов

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Количество, шт 1П330-1	1П330-1-5,8	1П330-1-11,5	1П330-1т	1П330-1т-5,8	1П330-1т-11,5	Масса, кг одной штуки	1П330-1	1П330-1-5,8	1П330-1-11,5	1П330-1т	1П330-1т-5,8	1П330-1т-11,5	ГОСТ, ОСТ
М14	Болты	14_1	35	130	110	110	95	70	70	0,05630	7,3	6,2	6,2	5,3	3,9	3,9	ОСТ 13-021-77 п.п. прочности 5.8
		14_2	40	205	215	195	190	205	180	0,06456	13,2	13,9	12,6	12,3	13,2	11,6	
		14_3	45	120	100	80	120	100	80	0,07060	8,5	7,1	5,6	8,5	7,1	5,6	
М16		16_2	45	62	72	62	152	167	157	0,09626	6,0	6,9	6,0	14,6	16,1	15,1	
		16_3	50	55	45	45	65	60	60	0,10420	5,7	4,7	4,7	6,8	6,3	6,3	
М20		20_2	50	49	44	44	49	44	44	0,1692	8,3	7,4	7,4	8,3	7,4	7,4	
		20_3	55	90	90	55	90	90	55	0,1819	16,4	16,4	10,0	16,4	16,4	10,0	
		С*)	200	120	100	80	130	110	90	0,5646	67,8	56,5	45,2	73,4	62,1	50,8	ГОСТ 7798-70
М24		24_2	55	39	39	39	39	39	39	0,2720	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	5.8 ОСТ 34-13-021-77
		24_3	60	10	10	10	10	10	10	0,2886	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	
М14	Гайки			455	425	385	405	375	330	0,02448	11,1	10,4	9,4	9,9	9,2	8,1	ГОСТ 5915-70
М16				125	125	115	225	235	225	0,03317	4,1	4,1	3,8	7,5	7,8	7,9	
М20				395	350	275	445	370	295	0,0626	24,7	21,9	17,2	28,0	23,2	18,5	
М24				25	25	25	25	25	25	0,1070	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	
14	Шайбы			455	425	385	405	375	330	0,00862	3,9	3,7	3,3	3,5	3,2	2,8	ГОСТ 11371-78
16				125	125	115	225	235	225	0,0113	1,4	1,4	1,3	2,5	2,7	2,5	
20				155	150	115	155	150	115	0,0171	2,7	2,6	2,0	2,7	2,6	2,0	
24				25	25	25	25	25	25	0,03233	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
14	Шайбы пружинные			455	425	385	405	375	330	0,00448	2,0	1,9	1,7	1,8	1,7	1,5	ГОСТ 5402-70 ***)
16				125	125	115	225	235	225	0,006084	0,8	0,8	0,7	1,4	1,4	1,4	
20				275	250	195	285	260	205	0,01269	3,5	3,2	2,5	3,6	3,3	2,6	
24				25	25	25	25	25	25	0,02268	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
Итого											205,0	186,1	157,3	222,1	205,2	175,2	

Перечень чертежей

N п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема	3.407.2-145.2 01КМ л.1-3
2	Геометрическая схема	3.407.2-145.2 02КМ л.1,2
3	Узлы	3.407.2-145.2 03КМ л.1-7
4	Расчётный лист	3.407.2-145.2 04КМ л.1-3
5	Общие примечания	3.407.2-145.1 17КМ

С*) – степ-болт для подъёма на опору, комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой.

***) При отсутствии поставок L56×5 заменять L63×5, при этом масса опор увеличится соответственно на 33, 14 и 29 кг.

Оптимальная область применения

Напряжение ВЛ, кВ	Регион	Район гололёда	Марка провода	1П330-1 / 1П330-1т* Ргаб.	Рветр.	Рвес.	1П330-1-5,8 / 1П330-1т*-5,8 Ргаб.	Рветр.	Рвес.	1П330-1-11,5 / 1П330-1т*-11,5 Ргаб.	Рветр.	Рвес.	Применяемая анкерно-угловая опора
220	3	I	АС 240/32	495	690	620	375	690	620	200	690	620	19220-1
		II		455	635	570	355	635	570	200	635	570	
		III		390	545	485	305	545	485	190	545	485	
		IV		340	475	425	265	475	425	165	475	425	
		I	АС 400/51	495	690	620	375	690	620	200	690	620	19220-3
		II		485	680	605	375	680	605	200	680	605	
		III		435	610	545	340	610	545	200	610	545	
		IV		385	540	480	300	540	480	185	540	480	
330	1	I	2×АС 240/32	505	505	630	385	505	630	220	505	630	19330-1
		II		460	505	575	365	505	575	220	505	575	
		III		400	400	500	315	400	500	200	400	500	
		IV		350	330	435	275	330	435	170	330	435	

1. *) При подъеске двух тросов ветровые пролёты должны быть снижены на 15%, весовые – на 10% по сравнению с указанными.
2. Ветровые и весовые пролёты пониженных опор приняты одинаковыми с опорами нормальной высоты.
3. Пролёты округлены до значений, кратных 5 м.

Выборка металла

Сортамент	Шифр опоры 1П330-1	1П330-1-5,8	1П330-1-11,5	1П330-1т	1П330-1т-5,8	1П330-1т-11,5	Марка стали для районов с расчетной температурой ≥-45°	≥-50°	≥-65°	ГОСТ или ТУ
L 100×7	563	315	67	544	296	48	ВСт3 пс 6 09Г2С-6	09Г2С-12	09Г2С-12	ТУ14-1-3023-80
L 90×7	542	534	464	542	534	464				
L 80×6	746	666	702	754	674	710				
L 70×6	200	148	148	380	328	328				
L 63×5	354	416	258	336	398	240				
L 56×5***)	256	108	228	256	108	228				
L 50×5	1618	1362	1010	1702	1446	1094				
L 45×4	104	104	104	184	184	184				
L 40×4	296	296	296	256	256	256				
Уголков по ГОСТ 8509-72	4679	3949	3277	4954	4224	3552				
−б 25	108	108	108	108	108	108	18Гпс**)	09Г2С-15		ГОСТ 19282-73
−б 14	27	27	27	27	27	27	ВСт3сп5**)	09Г2С-12	09Г2С-12	
−б 10	128	128	128	128	128	128				
−б 8	46	46	30	46	46	30	ВСт3пс6**)			
−б 6	11	11	11	—	—	—				
Итого листов. ГОСТ 103-76	320	320	304	309	309	293	*) – ТУ14-1-3023-80			
Итого	4299	4269	3581	5263	4533	3845	**) – ГОСТ 23570-79			

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

3.407.2-145.2 01КМ

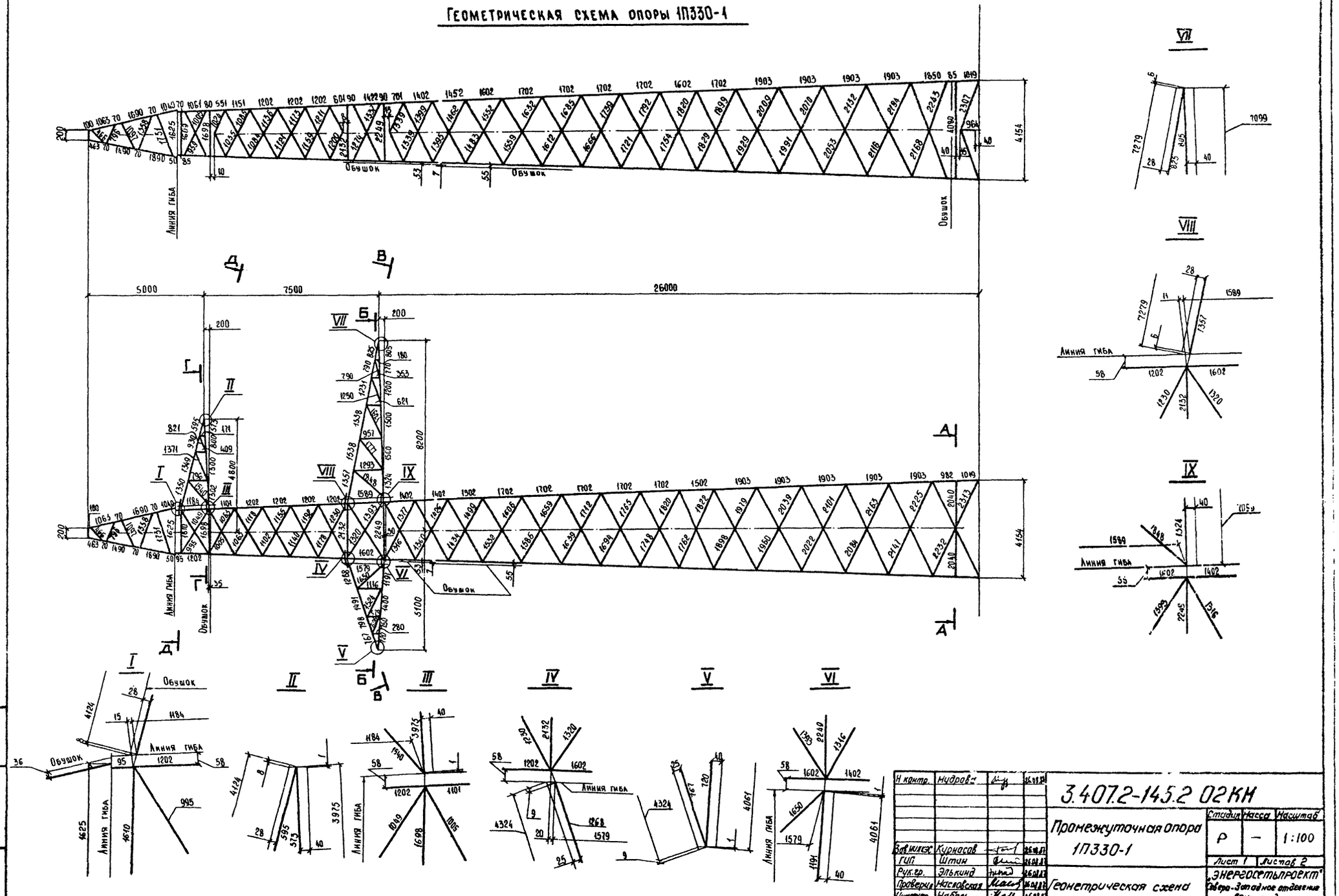
Лист 3

Копировала Владимирова

Формат А2

2463/3

Геометрическая схема опоры 1П330-1



Н контр.	Мудрова		
Зав.инж.	Курнасов		
ГИП	Штин		
Рук.гр.	Элькинд		
Проверил	Масловская		
Инженер	Набель		

3.407.2-145.2 02КМ

Промежуточная опора 1П330-1

Геометрическая схема

Стадия	Масса	Масштаб
Р	—	1:100

Лист 1 | Листов 2

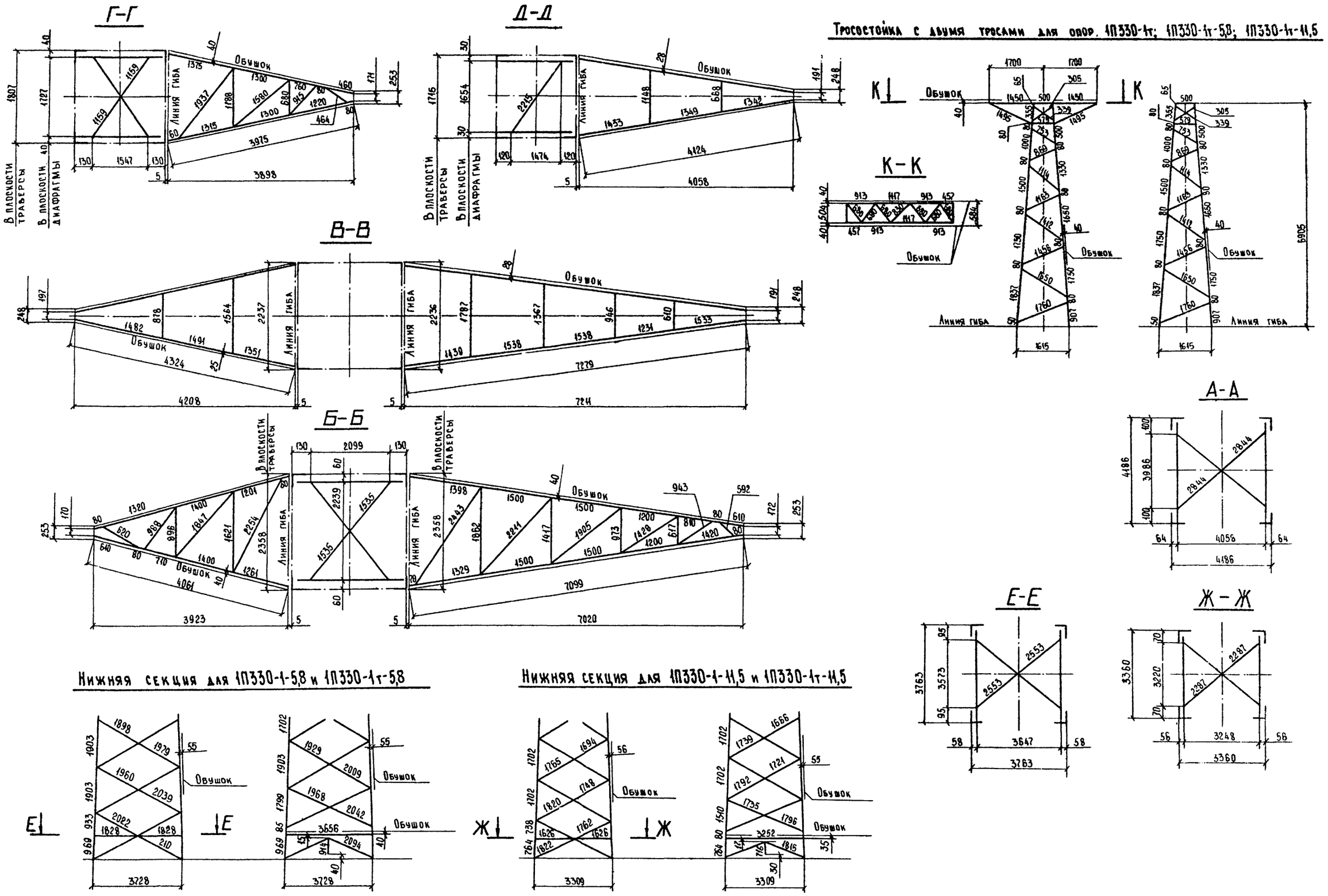
„ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: Польс

Формат: А2

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

2463/3


Г-Г
Д-Д
В-В
Б-Б
К-К
А-А
Е-Е
Ж-Ж
Тросостойка с двумя тросами для опор. 1П330-1т; 1П330-1т-5,8; 1П330-1т-11,5
Нижняя секция для 1П330-1-5,8 и 1П330-1т-5,8
Нижняя секция для 1П330-1-11,5 и 1П330-1т-11,5

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

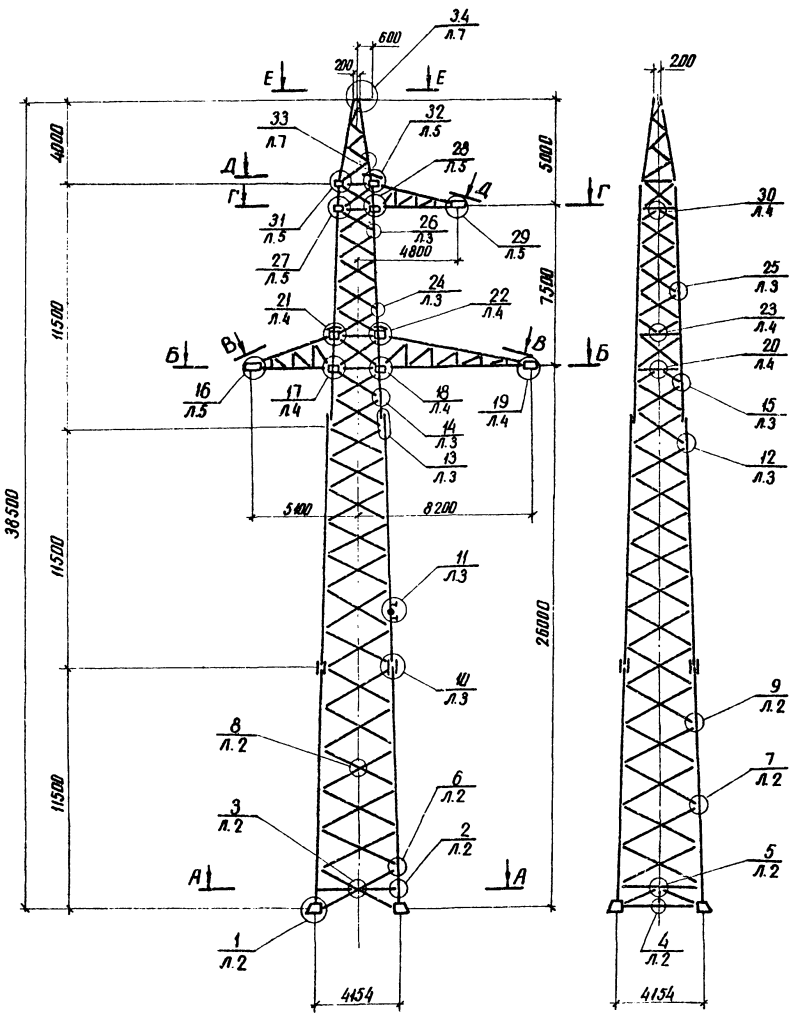
3.407.2-145.2 02 КМ

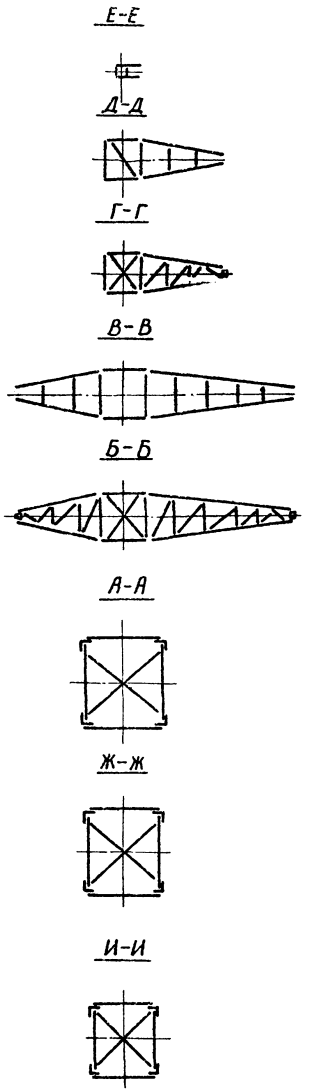
Лист 2

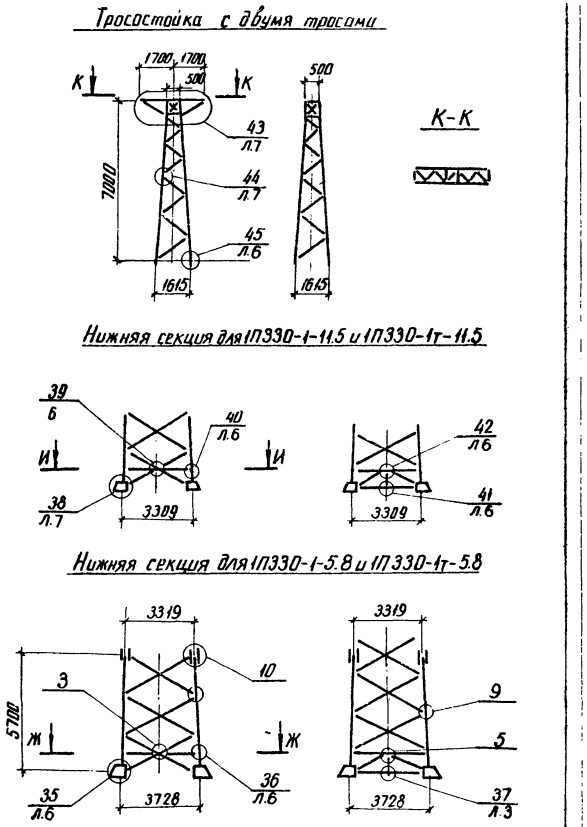
Копировал: Польс

Формат: А2

1483/3







Условные обозначения:

33/Л.7 — Номер узла / номер листа, где узел изображен

33/А1 — Номер узла / номер листа, где узел обозначен

Н. контр.	Мудрова		26.08.85	3.407.2-145.2 03 КМ			
Зав. нал.	Курносов		26.08.85	Промежуточная опора 1П330-1	Стадия	Масса	Масштаб
ГИП	Штин		26.08.85		Р	см. монт. схему	1:150
Рук. гр.	Элькина		26.08.85		Лист 1	Листов 7	
Проверил	Масловская		26.08.85	Узлы	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Исполнил	Набель		26.08.85				

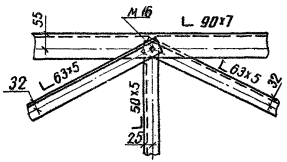
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

копировал Аниц

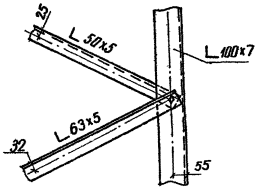
формат А2

2463/3

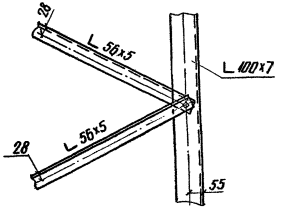
5/1



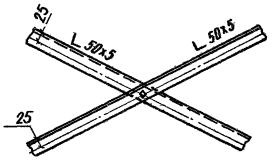
6/1



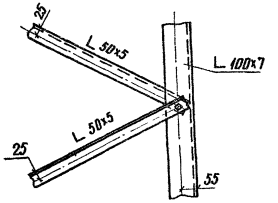
7/1



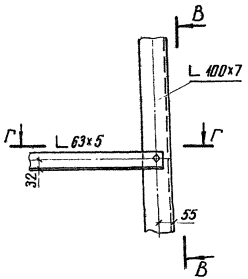
8/1



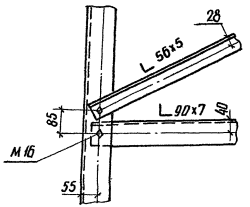
9/1



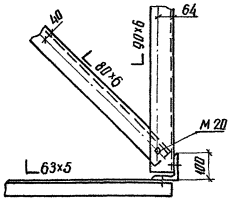
2/1



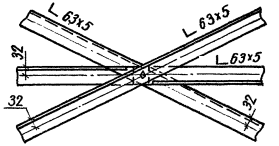
В-В



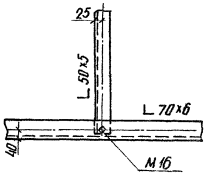
Г-Г



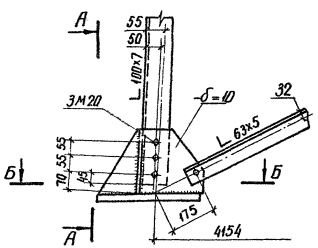
3/1



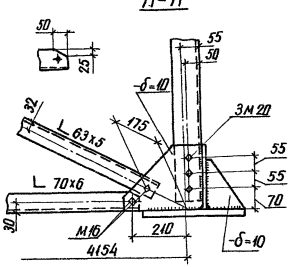
4/1



1/1

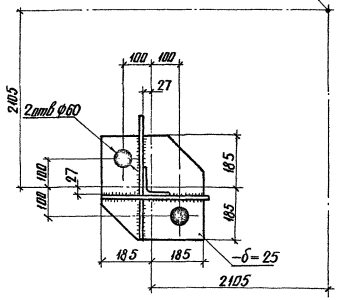


А-А



Б-Б

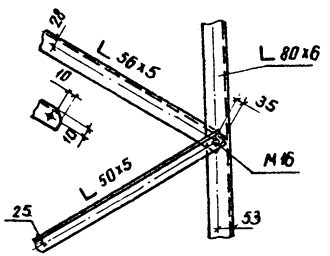
Центр опоры



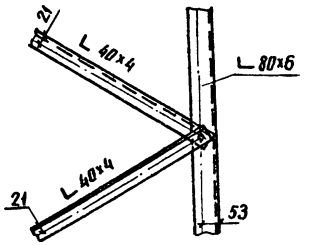
1. Все болты М14, кроме оговоренных
2. Все обрезы 1,5а, кроме оговоренных
3. Все швы $h_ш$=8 мм

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

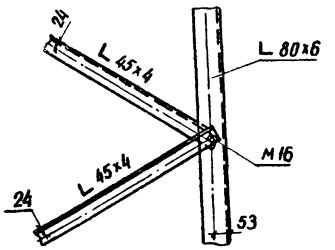
15 / Л.1



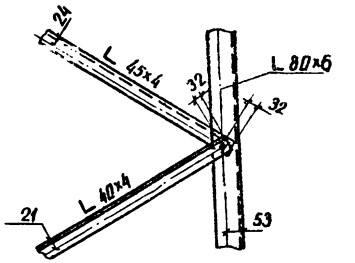
24 / Л.1



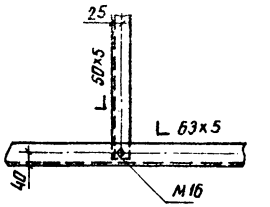
25 / Л.1



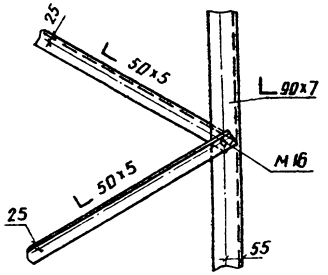
26 / Л.1



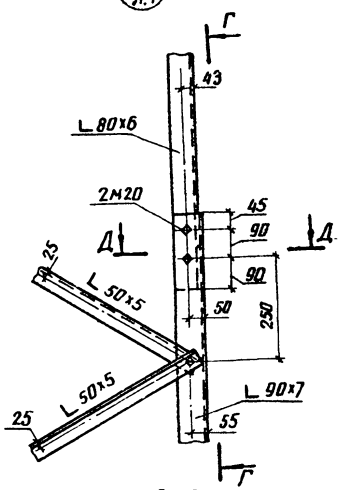
37 / Л.1



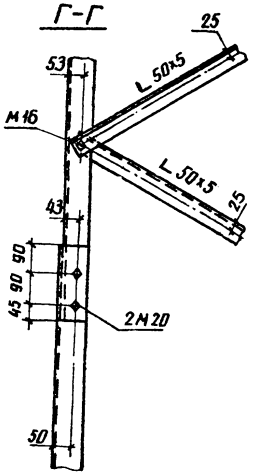
12 / Л.1



13 / Л.1



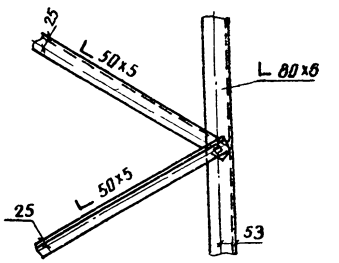
Г-Г



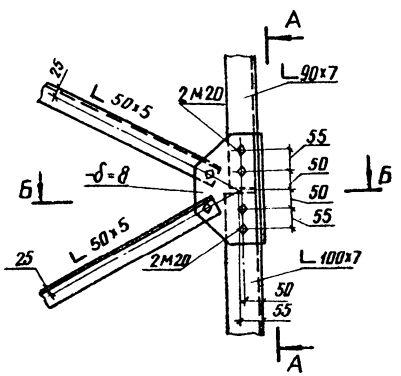
Д-Д



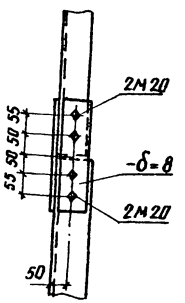
14 / Л.1



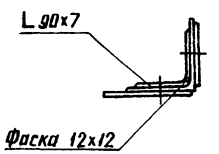
10 / Л.1



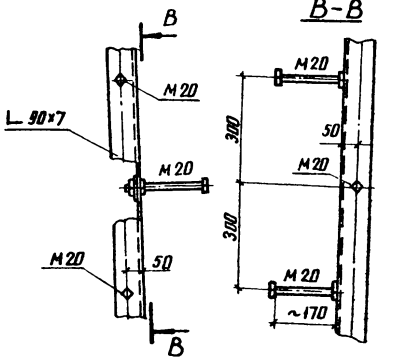
А-А



Б-Б



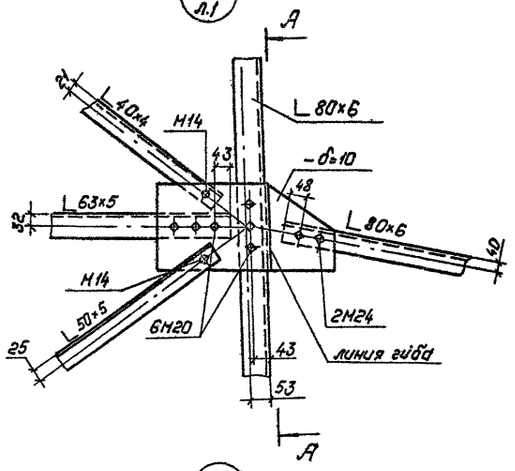
11 / Л.1



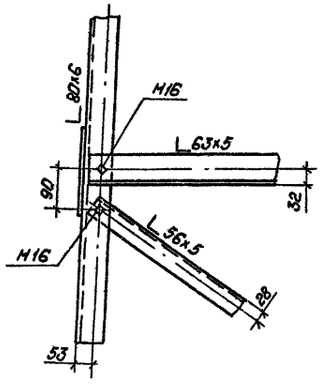
В-В

1. Все болты М14, кроме оговоренных
2. Все обрезы 1.5d, кроме оговоренных

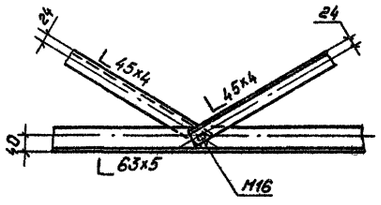
22 / л.1



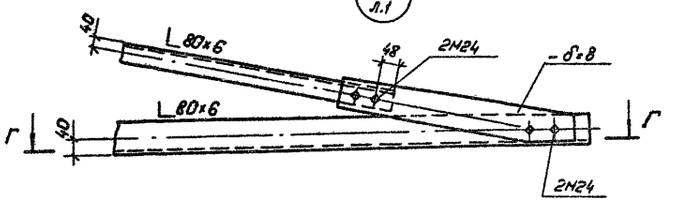
А—А



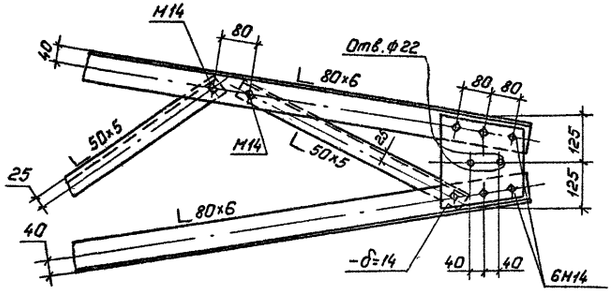
23 / л.1



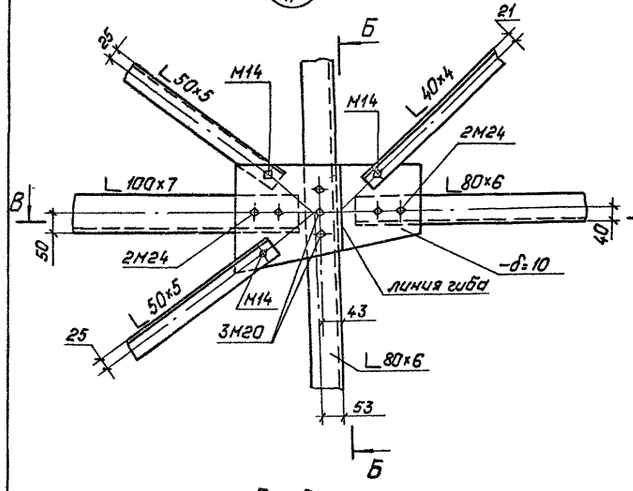
19 / л.1



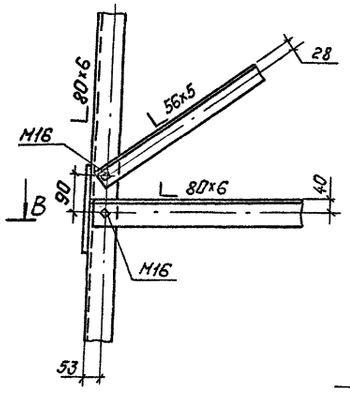
Г—Г



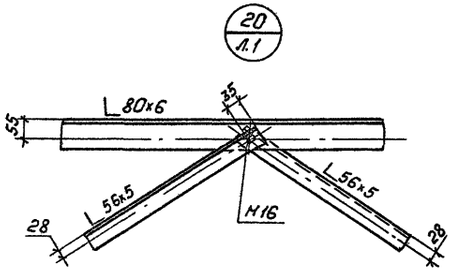
18 / л.1



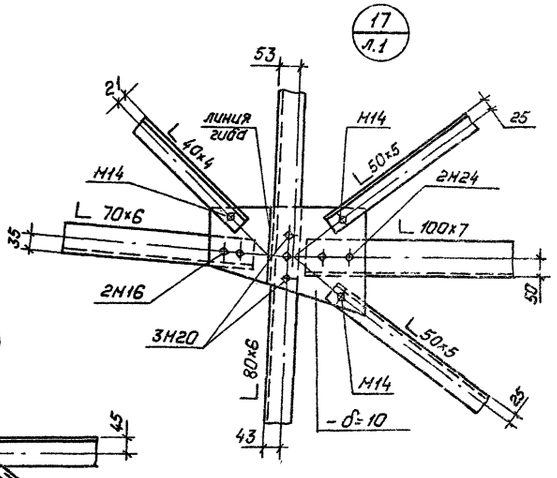
Б—Б



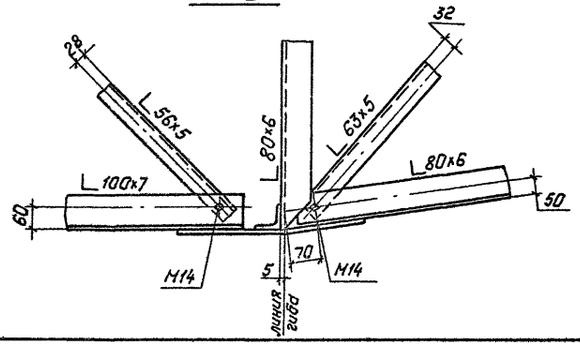
20 / л.1



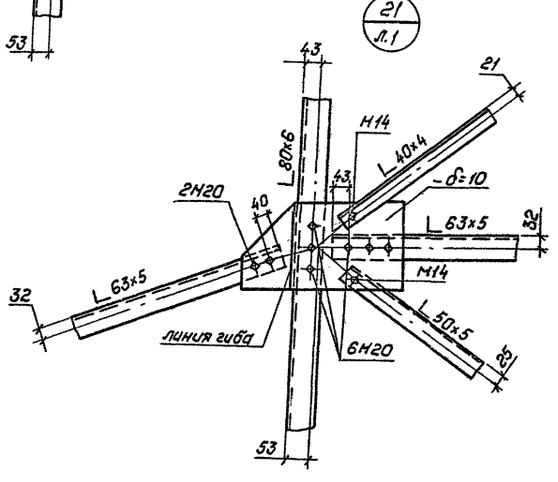
17 / л.1



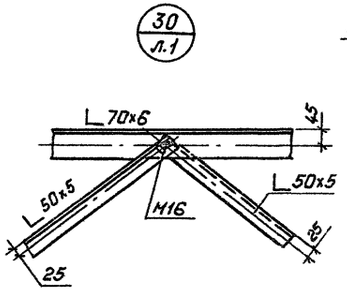
В—В



21 / л.1



30 / л.1



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

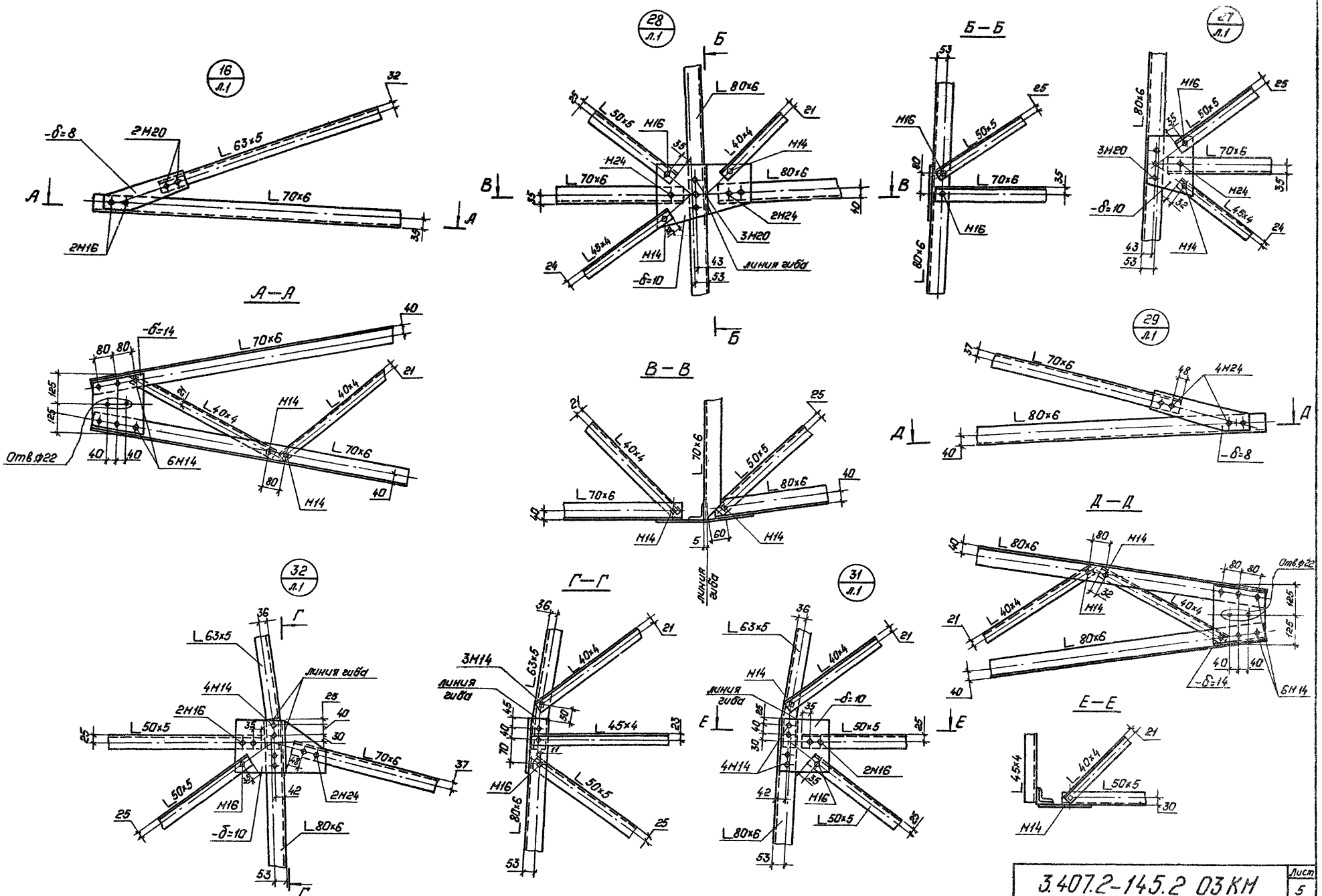
3.407.2-145.2 03КМ

Лист 4

Копировал: Польс

Формат: А2

1463/3



Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

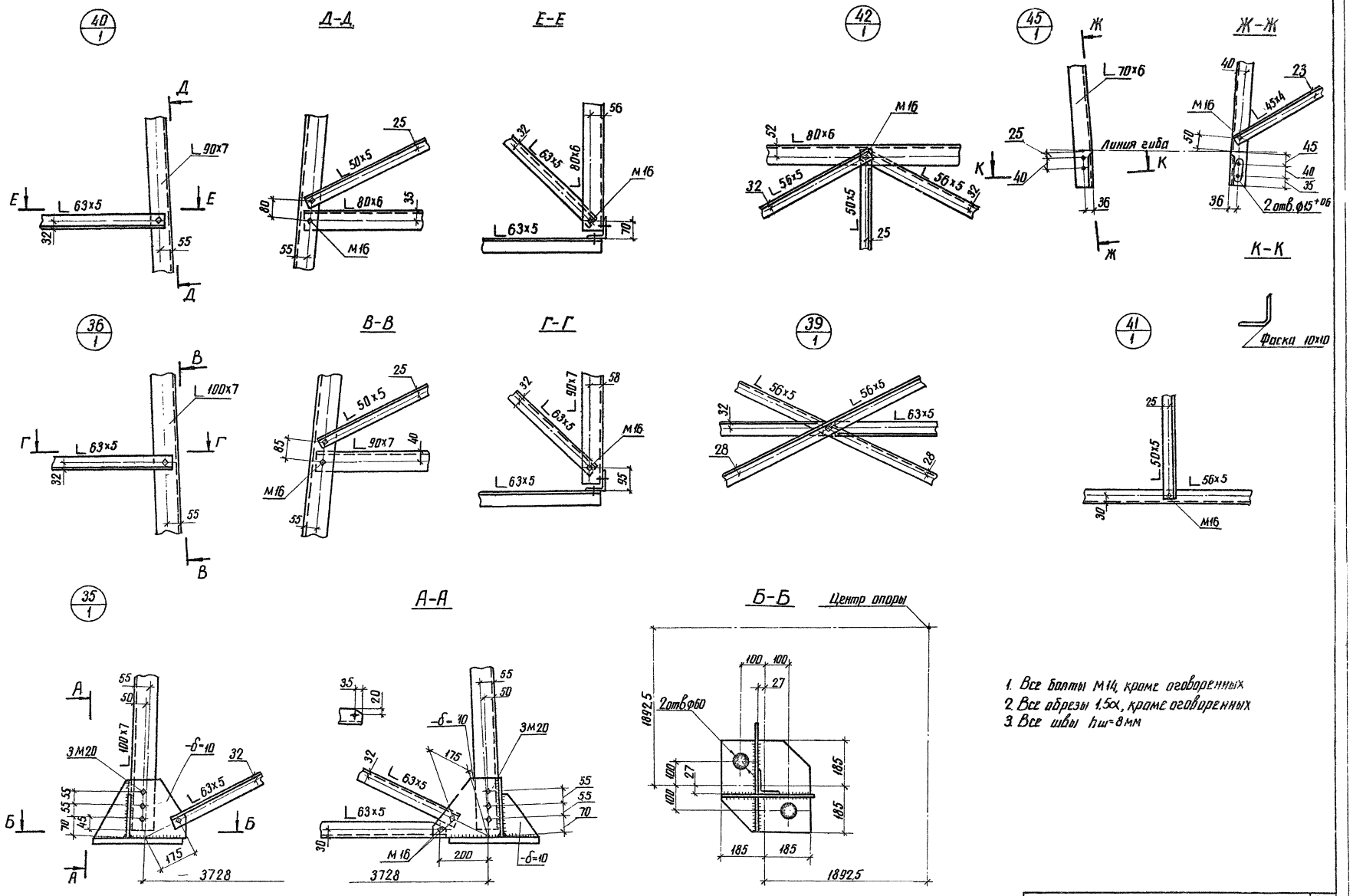
3.407.2-145.2 03КМ

Лист 5

Копировал: Полье

Формат: А2

2463/3



1. Все болты М14, кроме оговоренных
2. Все обрезы 1,5α, кроме оговоренных
3. Все швы $h_ш$=8мм

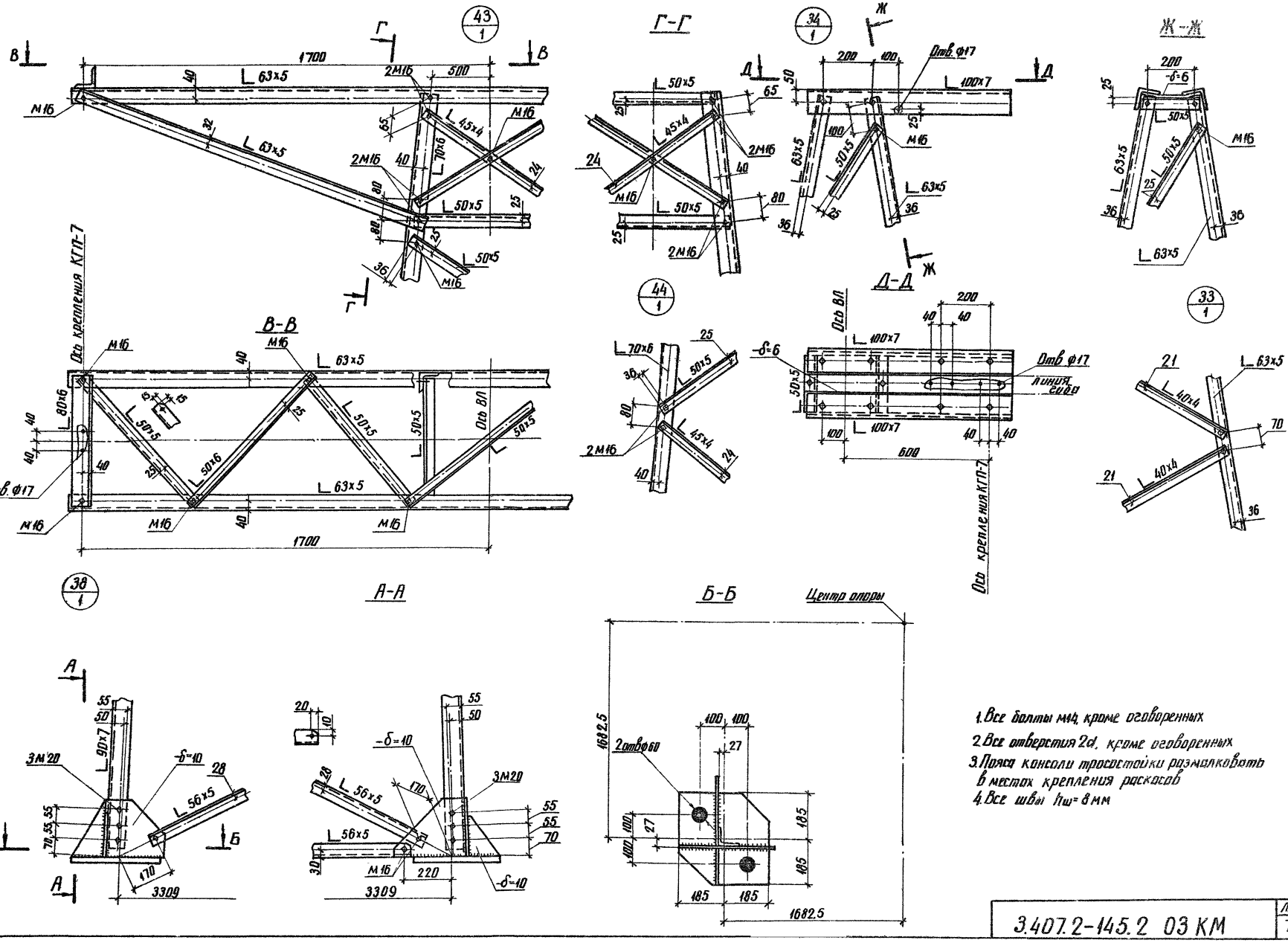
3.407.2-145.2 03 КМ	Лист 6

копир Аниа

формат А2

2463/3

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



1. Все болты м14, кроме оговоренных
2. Все отверстия 2d, кроме оговоренных
3. Пояса консоли тросостойки размалковать в местах крепления раскосов
4. Все швы $h_ш$ = 8 мм

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

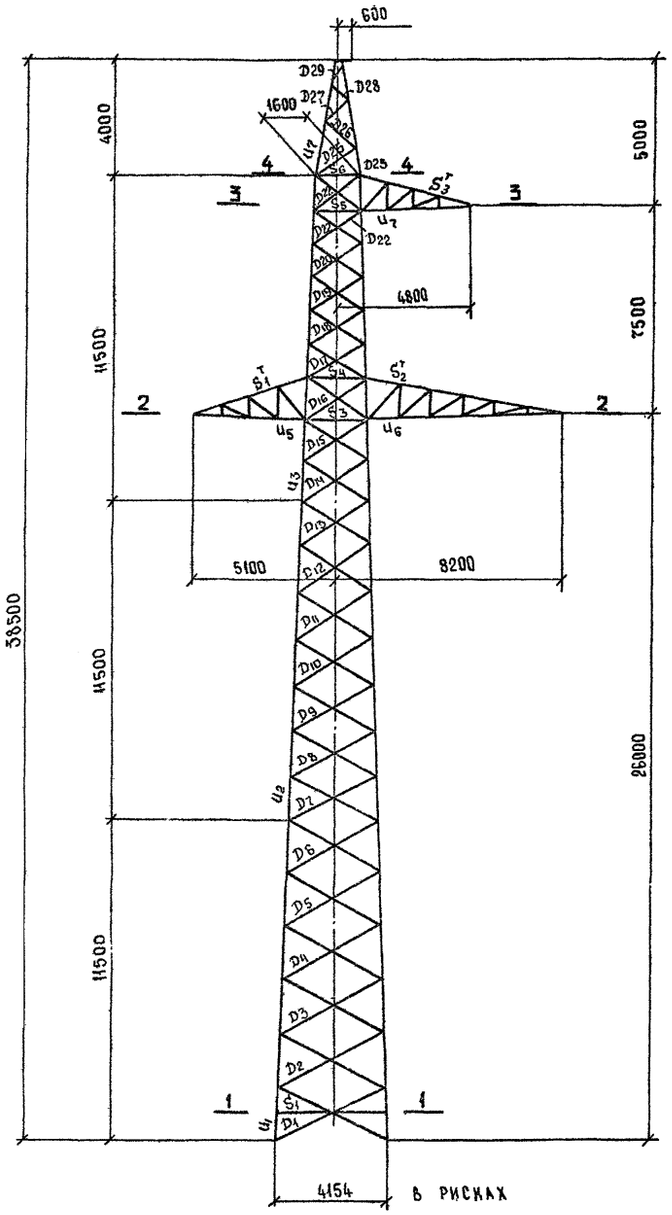
3.407.2-145.2 03 КМ

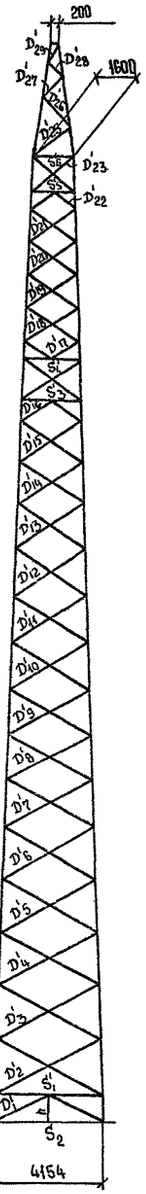
Лист 7

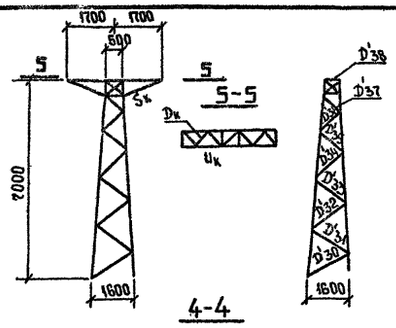
копир. Ани1

формат А2 2453/3

1П330-1



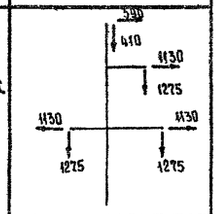
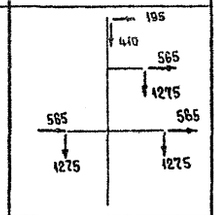
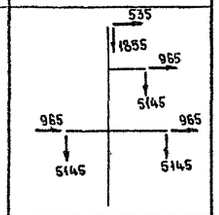
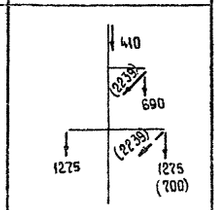
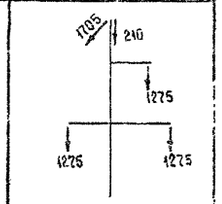




Давление ветра на конструкцию опоры при $q_н = 50$ кгс/м²

Расчетные схемы / Часть опоры	Схема I	Схема I^а	Схема II
	Ветровая составляющая направлена перпендикулярно		
	грани А	грани В	грани А	грани А
Тросостойка	321	257	257	67
Верхняя секция	1083	866	866	226
Средняя секция	1186	949	949	247
Нижняя секция	1216	973	973	253
Верхняя траверса	63	137	63	13
Нижние траверсы	277	600	277	58
Итого:	4146	3782	3385	864

Схемы расчетных нагрузок

№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололёда. Ветер направлен вдоль осей траверс t=-5°С; C=0; II рг $q_н^н$=50 кгс/м²; $q_т^н$=68 кгс/м² $l_{ветр}$=505 м; $l_{вес}$=575 м Провод 2×АС 240/32; трос С70	
I^а	Провода и трос не оборваны и свободны от гололёда. Ветер направлен под углом 45° к осям траверс t=-5°С; C=0; $q_н^н$=50 кгс/м²; $q_т^н$=68 кгс/м² $l_{ветр}$=505 м; $l_{вес}$=575 м Провод 2×АС 240/32, трос С70	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололёдом. Ветер направлен вдоль траверс t=-5°С; C=20 мм; III рг $q_н^н$=12,5 кгс/м²; $q_т^н$=17,1 кгс/м² $l_{ветр}$=330 м; $l_{вес}$=440 м Провод 2×АС 240/32; трос С70	
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент. t=-5°С; C=0; $q_н^н$=0; II рг $l_{ветр}$=505 м; $l_{вес}$=575 м Провод 2×АС 240/32, трос С70	
IV	Оборван трос, провода не оборваны. t=-5°С; C=0; $q_н$=0; II рг $l_{ветр}$=505 м, $l_{вес}$=575 м Провод 2×АС 240/32, трос С70 $\sigma_т$ = 45 кгс/мм²	

Н.контр.	Мударова		
Зам.НИАЭС	Курносов		
ГИП	Штин		
Рук. гр.	Элькина		
Проверил	Константинова		
Исполнил	Шенгелия		

3.407.2-145.2 04 КМ

Промежуточная опора 1П330-1

Стадия	Масса	Масштаб
Р	–	1:150
Лист 1	Листов 5	

Расчетный лист

«Энергосетьпроект» Северо-Западное отделение г. Ленинград

Копировала Владимирова Е.Б.

Формат А2

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

2463/3

Подбор сортамента опоры 1П330-1

Часть опоры	Наименов. элементов опоры	Обозначение элементов	Усилие в элементе по статическому расчету (т): сжат. N-	Усилие в элементе по статическому расчету (т): растяж. N+	Nm	Nmd	Поправочный коэффициент L	Изгибающий момент (кгс м)	Схема	Сечение	Риска, мм	Площадь сечения (см²): Брутто A	Площадь сечения (см²): Нетто An	Момент сопротивления W (см³)	Радиус инерции (см): lx	Радиус инерции (см): imin	Длина элемента, по геометрической схеме (см): lm	Длина элемента, по геометрической схеме (см): ld lc	Длина элемента, по геометрической схеме (см): Ld	Jm (см²)	Jd (см⁴)	Nm Nd	Гибкость: λ	Гибкость: [λ]	φ	γc	Напряжение (кгс/см²): σ	Напряжение (кгс/см²): Ry	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов, (т)	Несущая способность элемента в месте крепления, (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	31	32
Нижняя секция H = 11,5 м	пояс	U_1	27,0		27,0	1,252	1,011		I^a	L 100×7	50	13,8	10,86			1,98	100	230	460			1,0	50	120	0,814	0,9	2700	3400	6M20	33,9	
	пояс	U_1'	26,4		26,4	0,932	1,007		I^a	L 100×7	50	13,8	10,86		3,08		195	225	450			1,14	72	120	0,658	0,9	3265	—"—			
	раскос	D_1	1,3	1,3			1,0		III	L 63×5	32	6,13	5,38			1,25	200	228	456			0,82	150	150	0,277	0,75	887	2450	1M14	2,58	5,46
	раскос	D_2	1,33	1,33			—"—		III	L 50×5	25	4,8	4,05			0,98	190	221	442			—"—	185	188	0,186	—"—	1984	—"—	1M14	—"—	4,05
	раскос	D_3	1,4	1,4			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	—"—	215	430			—"—	180	188	0,196	—"—	1984	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_4	1,47	1,47			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	—"—	208	418			—"—	175	188	0,207	—"—	1976	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_5	1,54	1,54			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	—"—	202	404			—"—	169	188	0,22	—"—	1942	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_6	1,62	1,62			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	—"—	196	392			—"—	164	188	0,233	—"—	1931	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_1'	1,57	1,57			—"—		III	L 63×5	32	6,13	5,38			1,25	100	227	227			—"—	149	150	0,28	—"—	1222	—"—	1M16	2,95	5,24
	раскос	D_2'	1,6	1,6			—"—		III	L 56×5	28	5,41	4,66			1,1	195	225	450			—"—	168	191	0,223	—"—	1785	—"—	1M14	2,58	4,75
	раскос	D_3'	1,66	1,66			—"—		III	L 56×5	28	—"—	—"—			—"—	190	218	436			—"—	162	192	0,237	—"—	1726	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_4'	1,74	1,74			—"—		III	L 50×5	25	4,8	4,05			0,98	—"—	212	424			—"—	177	181	0,201	—"—	2402	—"—	1M14	—"—	4,05
	раскос	D_5'	1,83	1,83			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	—"—	205	410			—"—	171	181	0,214	—"—	2373	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_6'	1,92	1,92			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	—"—	199	398			—"—	166	182	0,227	—"—	2355	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_7'	2,01	2,01			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	—"—	192	384			—"—	161	182	0,242	—"—	2305	—"—	1M14	—"—	—"—
	распорка	S_1								L 63×5	32					1,25		203	406				162	200				—"—	1M14		
	распорка	S_1'								L 90×7	40					1,78		203	406			0,65	148	200				3400	1M16		
	распорка	S_2								L 70×6	30					1,38		207	415			1,0	150	200.				2450	1M16		
	диафрагма	d_1								L 80×6	40					1,58		287	574			1,0	182	200				3400	1M20		
	подвеска	h								L 50×6	25					0,98		100	100			1,0	102	200				2450	1M16		
Средняя секция H = 11,5 м	пояс	U_2	22,4		22,4	0,96	1,013	2400	II	L 90×7	50	12,3		11,18	2,77		150	180	360			1,14	62	120	0,748	1,0	2680	3400	4M20(*)	3,55	
	раскос	D_7	1,62	1,62			1,0		III	L 50×5	25	4,8	4,05			0,98	150	180	360			0,82	151	193	0,274	0,75	1645	2450	1M14	2,58	4,05
	раскос	D_8	1,74	1,74			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	170	180	360			—"—	151	191	0,274	—"—	1767	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_9	1,84	1,84			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	—"—	174	348			—"—	146	191	0,292	—"—	1752	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_{10}	1,95	1,95			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	—"—	169	338			—"—	141	191	0,308	—"—	1757	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_{11}	2,07	2,07			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	—"—	163	326			—"—	136	192	0,33	—"—	1742	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_{12}	2,2	2,20			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	—"—	158	316			—"—	132	192	0,35	—"—	1745	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_{13}	2,26	2,26			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	150	147	294			0,832	125	194	0,392	—"—	1603	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_8'	2,04	2,04			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	150	180	360			0,82	151	186	0,274	—"—	2071	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_9'	2,17	2,17			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	170	177	354			—"—	148	185	0,282	—"—	2134	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_{10}'	2,29	2,29			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	—"—	172	344			—"—	144	185	0,298	—"—	2134	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_{11}'	2,42	2,42			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	—"—	166	332			—"—	139	186	0,319	—"—	2108	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_{12}'	2,57	2,57			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	—"—	161	322			—"—	135	186	0,338	—"—	2112	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_{13}'	2,69	2,69			—"—		III	L 50×5	25	—"—	3,95			—"—	—"—	153	306			0,824	129	187	0,371	—"—	2016	—"—	1M16	2,95	3,83
	раскос	D_{14}'	2,79	2,79			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	150	144	288			0,836	123	189	0,402	—"—	1926	—"—	1M16	—"—	—"—
Верхняя секция H = 11,5 м	пояс	U_3	18,9		18,9	0,519	1,008	2230	II	L 80×6	43	9,38		7,61	2,47		140	139	278			1,14	65	120	0,721	1,0	3110	3400	4M20	22,6	
	раскос	D_{14}	2,35	2,35			1,0		III	L 50×5	25	4,8	4,05			0,98	140	139	278			0,844	120	200	0,418	0,75	1561	2450	1M14	2,58	4,05
	раскос	D_{15}	2,5	2,5			—"—		III	L 50×5	25	4,8	4,05			0,98	—"—	135	270			0,849	117	194	0,436	—"—	1593	—"—	1M14	2,58	—"—
	раскос	D_{16}	2,55	2,55			1,07		II	L 50×5	25	4,8	4,05			0,98	160	137	274			0,846	118	200	0,43	—"—	1647	—"—	1M14	2,58	—"—
	раскос	D_{17}	1,62	1,62			1,0		III	L 40×4	21	3,08	2,48			0,78	120	120	240			0,827	127	190	0,378	—"—	1854	—"—	1M14	2,06	2,15
	раскос	D_{18}	1,72	1,72			—"—		III	L 40×4	21	—"—	—"—			—"—	—"—	116	232			0,834	124	189	0,398	—"—	1880	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_{19}	1,84	1,84			—"—		III	L 40×4	21	—"—	—"—			—"—	—"—	112	224			0,841	121	189	0,414	—"—	1922	—"—	1M14	—"—	—"—
	раскос	D_{20}	2,0	2,0			—"—		III	L 40×4	21	—"—	—"—			—"—	—"—	109	218			0,846	118	187	0,428	—"—	2021	—"—	1M14	2,58(*)	2,53
	раскос	D_{21}	2,19	2,19			—"—		III	L 45×4	24	3,48	2,88			0,89	130	108	216			0,877	106	193	0,5	—"—	1679	—"—	1M14	—"—	2,53
	раскос	D_{22}	3,66	3,66			1,07		II	L 50×5	25	4,8				0,98	120	100	200			1,0	102	200	0,529	—"—	2056	—"—	1M16	3,68(*)	3,85
	раскос	D_{15}'	2,92	2,92			1,0		III	L 50×5	25	4,8	3,95			0,98	140	137	274			0,846	118	189	0,428	—"—	1894	—"—	1M16	2,95	—"—
	раскос	D_{16}'	3,17	3,17			—"—		III	L 56×5	28	5,41	4,56			1,1	—"—	136	272			0,873	108	194	0,491	—"—	1592	—"—	1M16	3,68(*)	5,33
	раскос	D_{17}'	2,05	2,05			—"—		III	L 45×4	24	3,48	2,8			0,89	160	128	256			0,84	121	189	0,414	—"—	1899	—"—	1M18	2,35	2,36
	раскос	D_{18}'	2,1	2,1			—"—		III	L 45×4	24	—"—	—"—			—"—	120	118	236			0,857	114	191	0,455	—"—	1767	—"—	1M16	—"—	—"—

Примечания

1. Напряжение в поясах U_2, U_3 определены с учетом изгибающего момента от эксцентриситета в стыке поясов.
2. Усилия в элементах определены по максимальным нагрузкам из всей области применения, приведенной на монтажной схеме.
3. Тросостойка с двумя тросами приведена на расчетном листе опоры 2П330-1.

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

Копировала Владимирова Е.Б. | Формат А2

2463/3

Подбор сортамента опоры 1П330-1

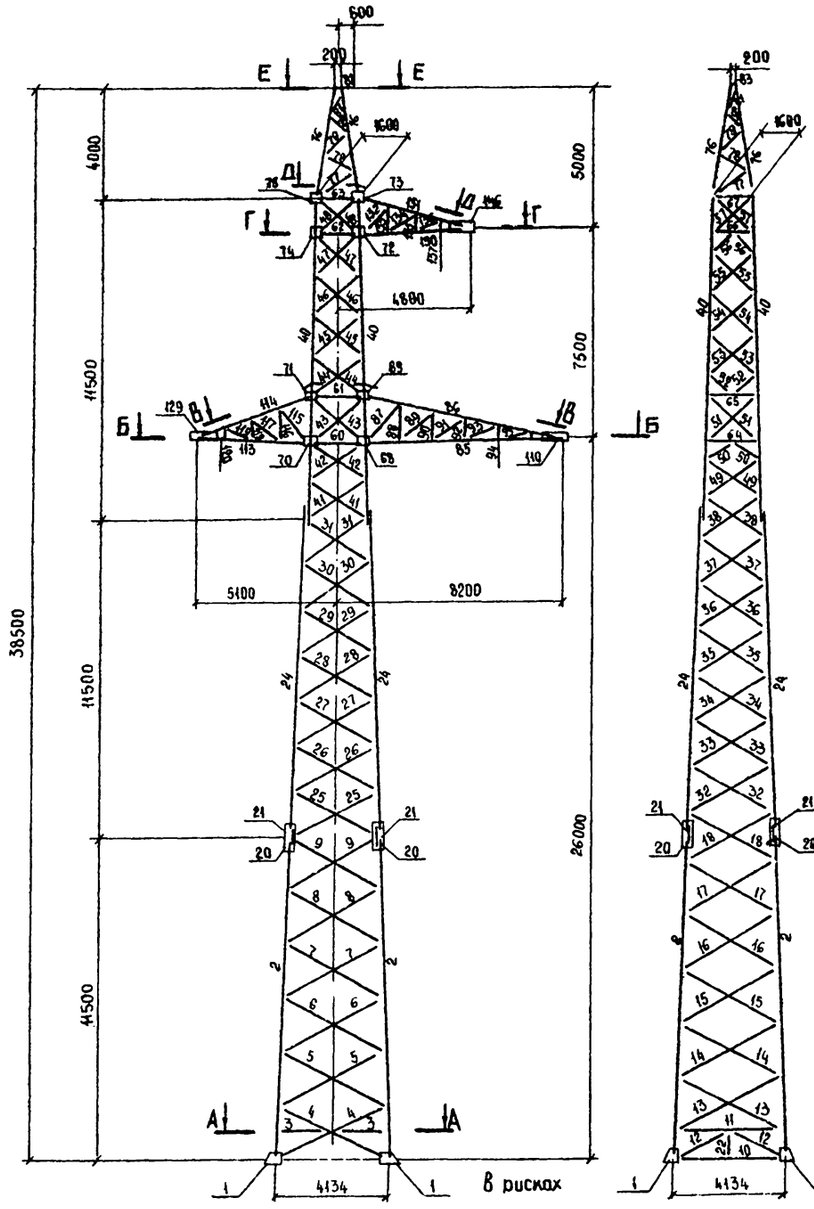
Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Усилие в элементе по статическому расчету /Т/ сжат. N-	Усилие в элементе по статическому расчету /Т/ растяж. N+	Nm	Nmd	Поправочный коэффициент α	Изгибающий момент /кг см/	Схема	Сечение	Риска, мм	Площадь сечения /см²/ Брутто A	Площадь сечения /см²/ Нетто An	Момент сопротивлен. W /см³/	Радиус инерции /см/ ix	Радиус инерции /см/ imin	Длина элемента, по геометрической схеме /см/ ℓm	ℓd/ℓc	λd	γm /см²/	γd /см⁴/	Nm/Nd	Гибкость l	Гибкость [l]	φ	γc	Напряжение /кгс/см²/ σ	Напряжение /кгс/см²/ Ry	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов /Т/	Несущая способность элемента вместе крепления, /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	31	32
Верхняя секция H=11,5 м	раскос	D'_{19}	2,22	2,22			1,0		III	L 45×4	24	3,48	2,8			0,89	120	144	228			0,865	111	191	0,475	0,75	1799	2450	1М16	23,5	2,36
	раскос	D_{20}	2,37	2,37			—"—		III	L 50×5	25	4,8	3,95			0,98	—"—	110	220			0,897	101	200	0,538	—"—	1224	—"—	1М16	2,95	3,83
	раскос	D_{21}	2,57	2,57			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	—"—	108	216			0,901	99	199	0,546	—"—	1306	—"—	1М16	—"—	—"—
	раскос	D'_{22}	2,79	2,79			—"—		III	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	130	105	210			0,909	97	197	0,56	—"—	1385	—"—	1М16	—"—	—"—
	раскос	D_{23}	0,49	0,49			—"—		IV	L 50×5	25	—"—	—"—			—"—	120	103	206			0,914	96	200	0,569	—"—	239	—"—	1М16	—"—	—"—
	распорка	S_3	9,23				1,1		II	L 100×7	50	13,8	12,05		3,08	1,98		224	224			1,0	113	187	0,346	0,75	2835	3400	2М24	16,28	19,79
	распорка	S_4		9,23					II	L 63×5	32	6,13	5,08		1,94	1,25		212	212			1,0	170	250	1,0	0,9	2019	2450	3М20	12,42	9,47
	распорка	S_5	4,34				1,1		II	L 70×6	35	8,15			2,15	1,38		169	169			1,0	122	200	0,407	0,75	1919	2450	1М24	5,3	6,32
	распорка	S_6		4,34					II	L 50×5	25	4,8	3,95		1,53	0,98		160	160			1,0	163	250	1,0	0,9	1221	2450	2М16	6,62	6,29
	распорка	S'_3	2,7							L 80×6	40	9,38			2,47	1,58		224	224			0,65	92	200	0,493	0,75	1315	3400	1М16	4,02	11,77
	распорка	S'_4								L 63×5	32				1,94	1,25		212	212			0,65	110	200				2450	1М16		
	распорка	S'_5	2,3							L 70×6	35	8,15			2,15	1,38		169	169			0,65	80	200	0,685	0,75	550	2450	1М16	3,53	7,37
	распорка	S'_6								L 45×4	23				1,38	0,89		160	160			1,0	180	200				2450	1М14		
	диафрагма	d_2	2,11	2,11						L 56×5	28	5,41	4,66		1,72	1,1		159	318			1,0	145	200	0,294	0,75	1769	2450	1М14	2,58	4,75
	диафрагма	d_3	1,46	1,46						L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		120	239			1,0	154	180	0,262	0,75	2412	2450	1М14	2,06	2,15
	диафрагма	d_4								L 63×5	32				1,94	1,25		200	200			1,0	160	200				2450	1М14		
Нижняя траверса ℓ=5,1м	пояс	U_5	5,47					3033	III	L 70×6	35	8,15	6,11	9,43	2,15	1,38	140	220	220			1,0	101	120	0,535	0,75	2080	2450	2М16	7,24	11,92
	пояс	U_5	6,94						II	L 70×6	35	8,15	6,11		2,15	1,38	140	220	220			1,0	101	120	0,535	0,75	2122	2450	2М16	7,24	11,92
	тяга	S'_1		7,28					IV	L 63×5	32	6,13	4,03		1,94	1,25	141					1,0	113	250	1,0	0,9	2007	2450	2М20	8,28	7,93
	раскос	D_{31}	0,24	0,24					III	L 56×5	28	5,41	4,66		1,72	1,1		220	220			1,0	200	200	0,161	0,75	367	2450	1М14	2,58	4,75
	раскос	D_{32}	0,2	0,2					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		120	120			1,0	154	200	0,262	0,75	330	2450	1М14	2,06	2,15
	раскос	D_{33}	0,5	0,5					III	L 50×5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		183	183			1,0	187	200	0,182	0,75	763	2450	1М14	2,58	4,05
	раскос	D_{34}	0,44	0,44					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		87	87			1,0	112	200	0,465	0,75	440	2450	1М14	2,06	2,15
	раскос	D_{35}	0,88	0,88					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		100	100			1,0	128	200	0,374	0,75	1019	2450	1М14	2,06	2,15
	раскос	D_{36}	2,09	2,09					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		63	63			1,0	81	200	0,678	0,75	1334	2450	1М14	2,58*)	2,53
Нижняя траверса ℓ=8,2м	пояс	U_6	9,77					3033	III	L 80×6	40	9,38	6,38	9,81	2,47	1,58	140	244	244			1,0	89	120	0,618	0,75	2556	3400	2М24	16,28	16,96
	пояс	U_6	12,26						II	L 80×6	40	9,38	6,38		2,47	1,58	140	244	244			1,0	89	120	0,618	0,75	2820	3400	2М24	16,28	16,96
	тяга	S'_2		12,47					II	L 80×6	40	9,38	6,38		2,47	1,58	141					1,0	89	250	1,0	0,9	2172	3400	2М24	16,28	16,96
	раскос	D_{39}	0,23	0,23					III	L 63×5	32	6,13	5,38		1,94	1,25		244	244			1,0	195	200	0,169	0,75	296	2450	1М14	2,58	5,85
	раскос	D_{40}	0,21	0,21					III	L 50×5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		182	182			1,0	186	200	0,184	0,75	347	2450	1М14	2,58	4,05
	раскос	D_{41}	0,33	0,33					III	L 56×5	28	5,41	4,66		1,72	1,1		218	218			1,0	198	200	0,164	0,75	496	2450	1М14	2,58	4,75
	раскос	D_{42}	0,28	0,28					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		138	138			1,0	177	200	0,202	0,75	600	2450	1М14	2,06	2,15
	раскос	D_{43}	0,55	0,55					III	L 50×5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		189	189			1,0	193	200	0,172	0,75	888	2450	1М14	2,58	4,05
	раскос	D_{44}	0,4	0,4					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		95	95			1,0	122	200	0,407	0,75	425	2450	1М14	2,06	2,15
	раскос	D_{45}	0,94	0,94					III	L 50×5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		142	142			1,0	145	200	0,294	0,75	888	2450	1М14	2,58	4,05
	раскос	D_{46}	0,63	0,63					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		60	60			1,0	77	200	0,708	0,75	385	2450	1М14	2,06	2,15
	раскос	D_{47}	2,38	2,38					III	L 50×5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		113	113			1,0	115	197	0,447	0,75	1479	2450	1М14	2,58	4,05
	раскос	D_{48}	2,56	2,56					III	L 50×5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		41	41			1,0	42	200	0,886	0,75	803	2450	1М14	2,58	4,05
Верхняя траверса ℓ=4,8м	пояс	U_7	7,41					3141	III	L 80×6	40	9,38	6,38	9,81	2,47	1,58	145	194	194			1,0	92	120	0,493	0,75	2370	3400	2М24	16,28	15,96
	пояс	U_7	9,02						II	L 80×6	40	9,38	6,38		2,47	1,58	145	194	194			1,0	92	120	0,493	0,75	2600	3400	2М24	16,28	16,96
	тяга	S'_3		9,26					II	L 70×6	37	8,15	5,15		2,15	1,38	146					1,0	106	250	1,0	0,9	1998	2450	2М24	11,92	9,81
	раскос	D_{51}	0,39	0,39					III	L 50×5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		194	194			1,0	198	200	0,164	0,75	661	2450	1М14	2,58	4,05
	раскос	D_{52}	0,33	0,33					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		115	115			1,0	147	200	0,286	0,75	500	2450	1М14	2,06	2,15
	раскос	D_{53}	0,79	0,79					III	L 50×5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		157	157			1,0	160	200	0,244	0,75	899	2450	1М14	2,58	4,05
	раскос	D_{54}	0,58	0,58					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		66	66			1,0	85	200	0,548	0,75	387	2450	1М14	2,06	2,15
	раскос	D_{55}	1,51	1,51					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		94	94			1,0	121	194	0,413	0,75	1583	2450	1М14	2,06	2,15
	раскос	D_{56}	2,32	2,32					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		47	47			1,0	60	200	0,805	0,75	1248	2450	1М14	2,58*)	2,53
Трассостойка H=4,0 м	пояс	U_4	2,3	2,3					IV	L 63×5	36	6,13	4,63		1,94	1,25	200					1,14	177	120	0,436	1,0	861	2450	2М14	5,54	7,83
	раскос	D_{25}	0,53	0,53					IV	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		177	177			0,82	186	200	0,194	0,75	1247	2450	1М14	2,06	2,15
	раскос	D_{26}	0,72	0,72					IV	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		138	138			0,82	145	200	0,294	0,75	1050	2450	1М14	2,06	2,15
	раскос	D_{27}	1,17	1,17					IV	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		113	113			0,839	122	200	0,407	0,75	1244	2450	1М14	2,06	2,15
	раскос	D_{28}	2,13	2,13					IV	L 45×4	24	3,48	2,88		1,38	0,89		85	85			0,94	90	200	0,611	0,75	1395	2450	1М14	2,06	2,15
	раскос	D_{29}	3,24	3,24					IV	L 50×5	25	4,8	3,95		1,53	0,98		50	50			1,12	57	200	0,819	0,75	1099	2450	1М16	2,95	3,83

*) ОДНОБОЛТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ С ОБРЕЗОМ 2d

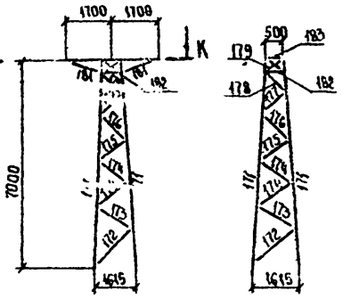
**) ДВУХСРЕЗНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

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

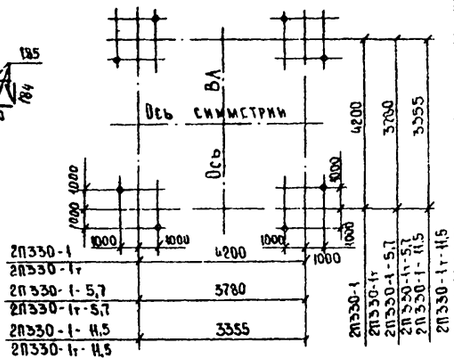
2П330-1



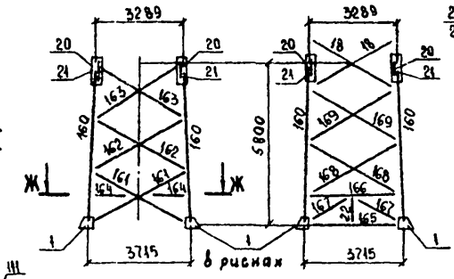
Трассостойка с двумя тросами

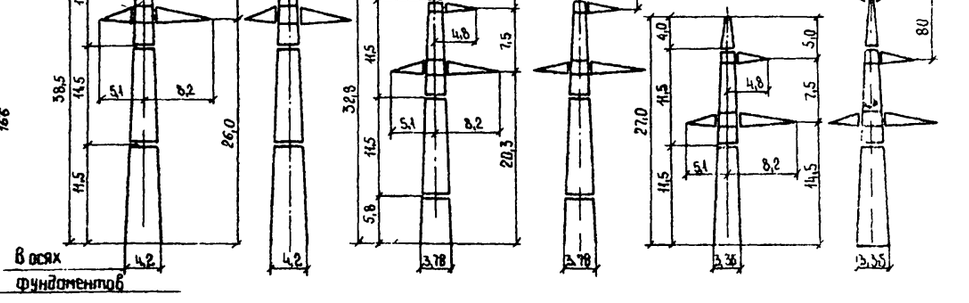


План расположения анкерных болтов



Нижняя секция H=5,8 м





Н.контр.	Мудрова			3.407.2-145.2 05 КМ	
Зав.НИЛКП	Куриносов			Промежуточная опора 2П330-1	Стадия: Р; Масса: см таб.; Масштаб: 1:150
ГИП	Штин				Лист 1; Листов 3
Рук.гр.ПМ	Зыкина			Монтажная схема	«Энергосетьпроект» Северо-Западное отделение Ленинград
Проверил	Зыкина				
Исполнил	Щетникова				

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

Копир Владимирова Формат А2 2463/3

Ведомость элементов

Наименование конструкций	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	2П330-1		2П330-1-5,7		2П330-1-11,5		2П330-1т		2П330-1т-5,7		2П330-1т-11,5	
						К-во	Масса	К-во	Масса	К-во	Масса	К-во	Масса	К-во	Масса	К-во	Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Нижняя секция H=11,5 м	1	Башмак	По чертежу	39		4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156
	2	Пояс	L 110×8	14,5	155	4	620	—	—	—	—	4	620	—	—	—	—
	3	Распорка	L 63×5	2,1	10	4	40	—	—	—	—	4	40	—	—	—	—
	4	Раскосы		4,6	22	4	88	—	—	—	—	4	88	—	—	—	—
	5		L 56×5	4,4	19	4	76	—	—	—	—	4	76	—	—	—	—
	6			4,3	18	4	72	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—
	7			4,2	18	4	72	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—
	8			4,1	17	4	68	—	—	—	—	4	68	—	—	—	—
	9			3,9	17	4	68	—	—	—	—	4	68	—	—	—	—
	10	Распорка	L 70×6	4,1	26	2	52	—	—	—	—	2	52	—	—	—	—
	11		L 90×7	4,1	40	2	80	—	—	—	—	2	80	—	—	—	—
	12	Раскосы		2,3	11	4	44	—	—	—	—	4	44	—	—	—	—
	13			4,5	22	4	88	—	—	—	—	4	88	—	—	—	—
	14			4,3	21	4	84	—	—	—	—	4	84	—	—	—	—
	15		L 63×5	4,2	20	4	80	—	—	—	—	4	80	—	—	—	—
	16			4,1	20	4	80	—	—	—	—	4	80	—	—	—	—
	17			4,0	19	4	76	—	—	—	—	4	76	—	—	—	—
	18			3,8	18	4	72	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—
	19	Диафрагма	L 80×6	5,6	41	2	82	—	—	—	—	2	82	—	—	—	—
	20	Деталь	L 100×7	0,5	5	4	20	4	20	—	—	4	20	4	20	—	—
	21	Стыка	— б 8	0,5	2	8	16	8	16	—	—	8	16	8	16	—	—
	22	Подвеска	L 50×5	1,0	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
		Итого					2042		200		164		2042		200		164
Средняя секция H=11,5 м	24	Пояс	L 100×7	12,0	130	4	520	4	520	4	520	4	520	4	520	4	520
	25	Раскосы		3,7	16	4	64	4	64	—	—	4	64	4	64	—	—
	26			3,7	16	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64
	27			3,4	14	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56
	28		L 56×5	3,3	14	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56
	29			3,2	14	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56
	30			3,1	13	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52
	31			2,9	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
	32		L 63×5	3,7	18	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72
	33			3,5	17	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68
	34			3,4	16	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64
	35		L 70×6	3,3	21	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84
	36			3,1	20	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80
	37			3,0	19	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76
	38			2,3	19	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76
	152	Раскос	L 56×5	3,7	16	—	—	—	—	4	64	—	—	—	—	4	64
	153	Распорки	L 63×5	1,6	8	—	—	—	—	4	32	—	—	—	—	4	32
	154		L 56×5	3,5	14	—	—	—	—	2	28	—	—	—	—	2	28
	155		L 80×6	3,2	24	—	—	—	—	2	48	—	—	—	—	2	48
	156	Раскос	L 56×5	1,7	7	—	—	—	—	4	28	—	—	—	—	4	28
	157	Диафрагма	L 63×5	4,6	22	—	—	—	—	2	44	—	—	—	—	2	44
		Итого					1436		1436		1616		1436		1436		1616
Верхняя секция	40	Пояс	L 90×7	12,0	116	4	464	4	464	4	464	4	464	4	464	4	464
	41	Раскосы	L 70×6	2,8	18	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72
	42			2,7	17	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68
	43		L 70×6	2,7	17	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68
	44			2,5	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
	45		L 56×5	2,6	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
	46			2,3	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40
	47			2,4	15	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60
	48		L 70×6	2,0	13	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52
	49			2,7	17	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68
	50			1,4	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	51		L 56×5	2,7	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
	52			1,3	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
	53			2,8	17	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68
	54			2,4	15	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60
	55		L 70×6	2,4	15	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60
	56			2,3	15	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60
	57			1,9	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
Верхняя секция H=11,5 м	58	Диафрагма	L 65×5	3,2	15	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30
	59		L 50×5	2,4	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18
	60	Распорки	L 110×8	2,2	30	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60
	61		L 70×6	2,1	13	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26
	62		L 80×6	1,7	13	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26
	63		L 63×5	1,6	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
	64	Раскосы		2,2	24	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48
	65		L 100×7	2,1	23	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46
	66			1,7	18	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36
	67		L 50×5	1,6	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
	68	Фасонки		0,6	12	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24
	69			0,5	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20
	70		— б 10	0,5	11	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22
	71			0,4	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18
	72			0,5	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
	73			0,4	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	74	Диафрагма	L 65×5	2,2	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6
		Итого					1852		1852		1852		1852		1852		1852
Трассестойка, h=4,0м	76	Пояс	L 65×5	4,0	19	4	76	4	76	4	76	—	—	—	—	—	—
	77	Раскосы		1,8	4	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—
	78		L 40×4	1,4	3	4	12	4	12	4	12	—	—	—	—	—	—
	79			1,1	3	4	12	4	12	4	12	—	—	—	—	—	—
	80		L 50×5	0,9	3	4	12	4	12	4	12	—	—	—	—	—	—
	81			0,5	2	4	8	4	8	4	8	—	—	—	—	—	—
	82	Деталь крепл. троса	По чертежу		30	1	30	1	30	1	30	—	—	—	—	—	—
	83	Распорка	L 50×5	0,2	0,5	2	1	2	1	2	1	—	—	—	—	—	—
		Итого					167		167		167		—		—		—
Траверса, h=8,2м	85	Пояс	L 90×7	7,1	66	2	136	2	136	2	136	2	136	2	136	2	136
	86	Тяга	L 80×6	7,3	54	2	108	2	108	2	108	2	108	2	108	2	108
	87	Решетка боковой грани	L 40×4	1,8	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
	88			1,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
	89			1,7	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
	90			1,1	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
	91			1,5	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
Траверса, h=5,1м	92	Решетка боковой грани	L 40×4	0,8	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	93			1,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
	94			0,6	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	95			1,2	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
	96	Решетка нижней грани	L 63×5	2,4	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12
	97		L 50×5	1,8	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
	98		L 56×5	2,2	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9
	99		L 40×4	1,4	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	100		L 50×5	1,9	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
	101		L 40×4	1,0	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	102		L 50×5	1,4	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
	103		L 40×4	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	104		L 56×5	1,1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
	105			0,4	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	106	Распорка верхней грани	L 40×4	1,8	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
	107			1,4	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	108			1,0	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	109			0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	110	Фасонки	— б 8	0,6	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
	111		— б 14	0,3	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
		Итого					378		378		378		378		378		378
Траверса, h=5,1м	113	Пояс	L 80×6	3,8	28	2	56	2	56	2	56	2	56	2	56	2	56
	114	Тяга	L 70×6	4,2	27	2	54	2	54	2	54	2	54	2	54	2	54
	115	Решетка боковой грани	L 40×4	1,6	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
	116			1,1	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
	117			1,2	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
	118			0,7	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	119			1,0	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	120			0,4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	121	Решетка нижней грани	L 56×5	2,2	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9
	122		L 40×4	1,2	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	123		L 50×5	1,8	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
	124		L 40×4	0,9	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	125			1,0	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	126		L 50×6	0,6	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	127	Распорка	L 40×4	1,4	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	128			1,0	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	129	Фасонки	— б 8	0,4	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	130		— б 14	0,3	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
		Итого					179		179		179		179		179		179
Траверса №4,6	150	Пояс	L 90×7	3,8	37	2	74	2	74	2	74	2	74	2	74	2	74
	151	Тяга	L 80×6	4,1	30	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60
	132	Решетка боковой грани	L 40×4	1,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
	133			0,9	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	134			1,1	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
	135			0,6	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

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

Ведомость элементов (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Траверса l=4,8м	136	Решетка боковой грани	∟40×4	4,0	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	137			0,3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	138	Решетка нижней грани	∟50×5	1,9	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
	139		∟40×4	1,2	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	140		∟50×5	1,6	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6
	141		∟40×4	0,7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	142		∟50×5	0,9	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	143			0,5	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	144	Распорки верхней грани	∟40×4	1,5	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	145			1,1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	146	Фасонки	~ Б 8	0,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
	147		∟Б 14	0,4	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
Итого						197		197		197		197		197		197	
Нижняя секция H=5,8м	160	Пояс	∟140×8	5,8	78	—	—	4	312	—	—	—	—	4	312	—	—
	161	Раскосы	∟63×5	4,1	20	—	—	4	80	—	—	—	—	4	80	—	—
	162			4,0	17	—	—	4	68	—	—	—	—	4	68	—	—
	163		∟56×5	3,9	17	—	—	4	68	—	—	—	—	4	68	—	—
	164	Распорки	∟63×5	1,9	9	—	—	4	36	—	—	—	—	4	36	—	—
	165			3,7	16	—	—	2	32	—	—	—	—	2	32	—	—
	166		∟80×6	3,6	26	—	—	2	52	—	—	—	—	2	52	—	—
	167	Раскосы	∟63×5	2,0	10	—	—	4	40	—	—	—	—	4	40	—	—
	168			4,1	20	—	—	4	80	—	—	—	—	4	80	—	—
	169			4,0	19	—	—	4	76	—	—	—	—	4	76	—	—
	170	Диафрагма		4,8	23	—	—	2	46	—	—	—	—	2	46	—	—
Итого						—		890		—		—		890		—	
Трость с двумя тросами	171	Пояс	∟70×6	7,1	45	—	—	—	—	—	—	4	180	4	180	4	180
	172	Раскосы	∟45×4	1,0	5	—	—	—	—	—	—	4	20	4	20	4	20
	173			1,7	5	—	—	—	—	—	—	4	20	4	20	4	20
	174			1,5	4	—	—	—	—	—	—	8	32	8	32	8	32
	175		∟50×5	1,2	5	—	—	—	—	—	—	4	20	4	20	4	20
	176			1,1	4	—	—	—	—	—	—	4	16	4	16	4	16
	177			0,9	3	—	—	—	—	—	—	4	12	4	12	4	12
	178			0,8	3	—	—	—	—	—	—	4	12	4	12	4	12
	179		∟45×4	0,7	2	—	—	—	—	—	—	8	16	8	16	8	16
	180	Консоль	∟63×5	3,5	17	—	—	—	—	—	—	2	34	2	34	2	34
	181			1,5	7	—	—	—	—	—	—	4	28	4	28	4	28
	182	Распорки	∟50×5	0,6	2	—	—	—	—	—	—	4	8	4	8	4	8
	183			0,5	2	—	—	—	—	—	—	2	4	2	4	2	4
	184		∟80×6	0,6	4	—	—	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8
	185	Раскосы	∟50×5	0,7	3	—	—	—	—	—	—	6	18	6	18	6	18
	186			0,8	3	—	—	—	—	—	—	1	3	1	3	1	3
Итого						—		—		—		431		431		431	
Масса металла на опору						6251		5299		4553		6515		5563		4817	
Масса метизов						266,7		247,2		202,0		277,2		258,2		213,9	
Масса напавленного металла						4		4		4		4		4		4	
Масса опоры без цинкового покрытия						6522		5550		4759		6796		5825		5035	
Масса цинкового покрытия						244		207		178		254		217		188	
Общая масса опоры						6766		5757		4937		7050		6042		5223	

Ведомость метизов

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Количество, шт: 2П330-1	2П330-1-5,7	2П330-1-11,5	2П330-1т	2П330-1т-5,7	2П330-1т-11,5	Масса, кг: штуки	2П330-1	2П330-1-5,7	2П330-1-11,5	2П330-1т	2П330-1т-5,7	2П330-1т-11,5	ГОСТ ОСТ
М14	Болт	14_1	35	60	60	60	25	25	25	0,05630	3,4	3,4	3,4	1,4	1,4	1,4	ОСТ 34-13-021-77
		14_2	40	82	82	82	72	72	72	0,06466	5,8	5,8	5,8	5,2	5,2	5,2	
		14_3	45	25	25	25	25	25	25	0,07060	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	
М16		16_2	45	61	46	36	151	136	131	0,09526	6,2	4,8	3,8	14,8	13,3	12,9	
		16_3	50	70	40	20	80	55	35	0,10420	7,3	4,2	2,1	8,4	5,7	3,7	
		16_4		10	10	5	10	10	5	0,11210	1,1	1,1	0,6	1,1	1,1	0,6	
М20		20_2	50	110	110	105	110	110	105	0,1692	18,6	18,6	17,8	18,6	18,6	17,8	
		20_3	55	160	165	160	160	165	160	0,1819	29,1	30,0	29,1	29,1	30,0	29,1	
		20_4	60	40	40	40	40	40	40	0,1943	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	
		С*)	200	120	100	80	120	100	80	0,5646	67,8	56,5	45,2	67,8	56,5	45,2	ГОСТ 7798-70
М24		24_2	55	40	40	40	40	40	40	0,2220	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	5.8 ОСТ 34-13-021-77
		24_3	60	55	55	40	55	55	40	0,2886	15,9	15,9	11,5	15,9	15,9	11,5	
		24_4	65	35	35	—	35	35	—	0,3074	10,8	10,8	—	10,8	10,8	—	
М14	Гайка			175	175	175	130	130	130	0,02448	4,3	4,3	4,3	3,2	3,2	3,2	ГОСТ 5915-70
М16				145	100	65	245	205	175	0,03317	4,8	3,3	2,2	8,1	6,8	5,8	
М20				550	515	465	550	515	465	0,0626	34,4	32,2	29,1	34,4	32,2	29,1	
М24				130	130	80	130	130	80	0,1070	13,9	13,9	8,6	13,9	13,9	8,6	
14	Шайба			175	175	175	130	130	130	0,00862	1,5	1,5	1,5	1,1	1,1	1,1	ГОСТ 11371-78
16				145	100	65	245	205	175	0,0113	1,6	1,1	0,8	2,8	2,3	2,0	
20				310	345	305	310	345	305	0,0171	5,3	5,4	5,2	5,3	5,4	5,2	
24				130	130	80	130	130	80	0,03233	4,2	4,2	2,6	4,2	4,2	2,6	
14	Шайба пружинная нормальная			175	175	175	130	130	130	0,00448	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	ГОСТ 6402-70
16				145	100	65	245	205	175	0,006084	0,9	0,6	0,4	1,5	1,2	1,1	
20				430	415	385	430	415	385	0,01269	5,5	5,3	4,9	5,5	5,3	4,9	
24				130	130	80	130	130	80	0,02268	3,0	3,0	1,8	3,0	3,0	1,8	
Итого.											266,7	247,2	202,0	277,2	258,2	213,9	

Перечень чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема	3.407.2-145.2 05КМ л.1-3
2	Геометрическая схема	3.407.2-145.2 06КМ л.1,2
3	Узлы	3.407.2-145.2 07КМ л.1-7
4	Расчетный лист	3.407.2-145.2 08КМ л.1-3
5	Общие примечания	3.407.2-145.1 17КМ

*) – степ-болт для подъёма на опору комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой.

***) При отсутствии поставок ∟56×5 заменять ∟63×5, при этом масса опор увеличится соответственно на 123, 95 и 84 кг.

Оптимальная область применения

Напряжение Вл, кВ	Регион	Район по гололеду	Марка провода	Пролёты, м: 2П330-1 2П330-1т*)	2П330-1-5,7 2П330-1т*)-5,7	2П330-1-11,5 2П330-1т*)-11,5	Применяемые анкерно-угловые опоры
				$l_{габ}$ / $l_{ветр}$ / $l_{вес}$	$l_{габ}$ / $l_{ветр}$ / $l_{вес}$	$l_{габ}$ / $l_{ветр}$ / $l_{вес}$	
330	1	I	2×АС 400/51	505 / 890 / 630	390 / 690 / 630	220 / 690 / 630	4У330-1
		II		495 / 690 / 620	385 / 690 / 620	220 / 690 / 620	
		III		440 / 550 / 550	350 / 550 / 550	220 / 550 / 550	
		IV		395 / 385 / 490	310 / 385 / 490	200 / 385 / 490	
	2	II	2×АС 240/32	445 / 515 / 555	355 / 515 / 555	220 / 515 / 555	
		III		390 / 495 / 485	310 / 495 / 485	200 / 495 / 485	
		IV		340 / 375 / 425	270 / 375 / 425	170 / 375 / 425	
		II	2×АС 400/51	485 / 270 / 605	380 / 270 / 605	220 / 270 / 605	
		III		435 / 275 / 540	345 / 275 / 540	220 / 275 / 540	
		IV		390 / 255 / 485	305 / 255 / 485	190 / 255 / 485	

1.*) При подвеске двух тросов ветровые пролеты должны быть снижены на 15%, весовые – на 10% по сравнению с указанными.
2. Ветровые и весовые пролёты пониженных опор приняты одинаковыми с опорами нормальной высоты.
3. Пролёты округлены до значений кратных 5 м.

Выборка металла

Профиль	Масса, кг: 2П330-1	2П330-1-5,7	2П330-1-11,5	2П330-1т	2П330-1т-5,7	2П330-1т-11,5	Марка стали для районов с расчетной температурой С°: ≥-40°	≥-50°	≥-65°	Примечание
∟110×8	680	372	60	680	372	60	09Г2С-6	09Г2С-12	09Г2С-12	ТУ14-1-3023-80
∟100×7	687	687	667	670	670	650				
∟90×7	754	674	674	754	674	674				
∟80×6	332	302	298	340	310	306				
∟70×6	1200	1148	1148	1380	1328	1328	ВСт3пс6			
∟63×5	996	734	420	982	720	406				
∟56×5*)	949	729	649	949	729	649				
∟50×5	105	105	105	177	177	177				
∟40×4	186	186	186	146	146	146				
∟45×4	—	—	—	88	88	88				
Итого уголки ГОСТ 8509-72	5889	4937	4207	6166	5214	4484				
~Б=25	108	108	108	108	108	108	18Гпс**)		09Г2С-15	ГОСТ 19282-73
~Б=14	17	17	17	17	17	17	ВСт3сп5*)			
~Б=10	188	138	188	188	188	188	ВСт3пс6		09Г2С-12	
~Б=8	36	36	20	36	36	20				
~Б=6	13	13	13	—	—	—				
Итого листа по ГОСТ 103-76	362	382	346	349	349	333	*) ТУ14-1-3023-80			
Итого	6251	5299	4553	6515	5563	4817	**) ГОСТ 23570-79			

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

3.407.2-145.2 05КМ

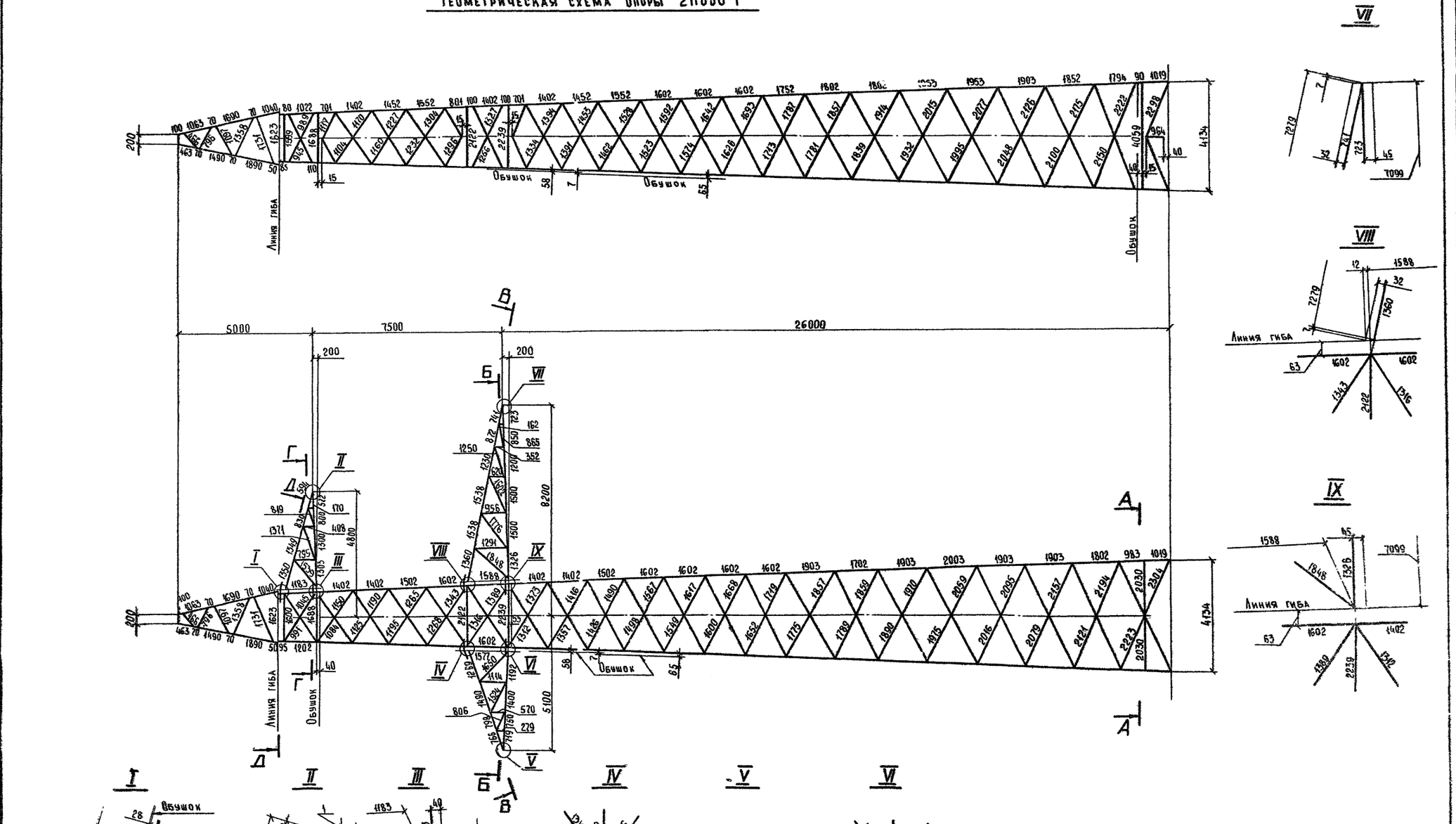
Лист 3

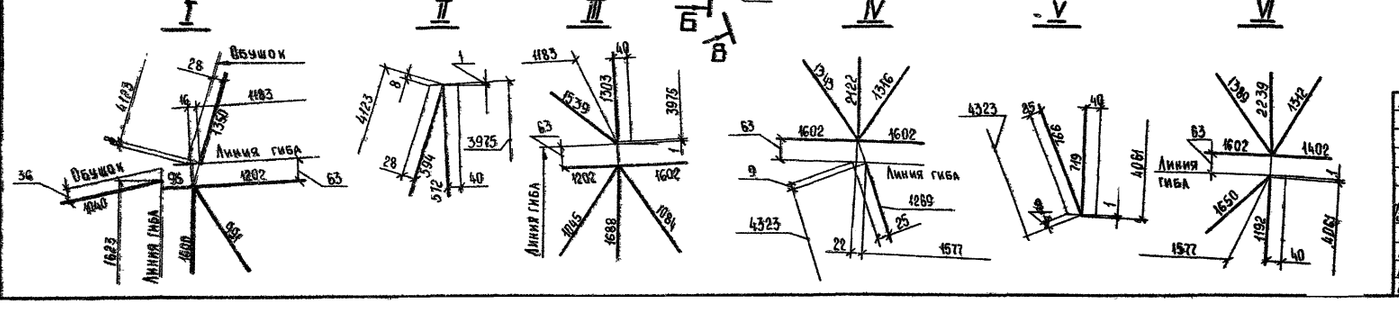
Копировала Владимирова

Формат А2

2463/3

Геометрическая схема опоры 2П330-1





Н контр	Мудрова		26.08.87
Зав инж	Кириллова		26.08.87
ГИП	Штин		26.08.87
Рук гр	Элькинд		26.08.87
Проверил	Масловская		26.08.87
Исполнил	Нобель		26.08.87

3.407.2-145.2 06 КМ

Промежуточная опора 2П330-1

Геометрическая схема

Стадия	Масса	Масштаб
Р	–	1:100

Лист 1 | Листов 2

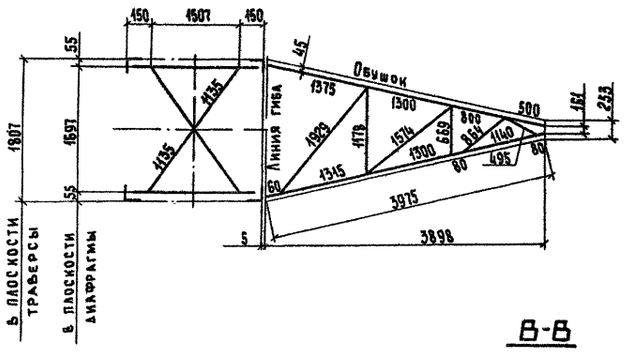
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

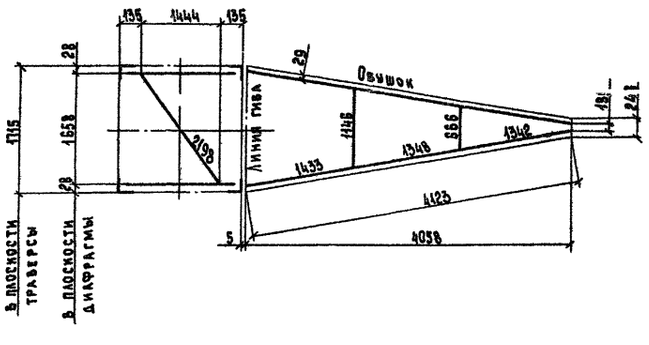
Копир Польс формат А2 1463/3

Тросостойка с двумя тросами для опор 2П330-1т, 2П330-1т-5,7, 2П330-1т-11,5

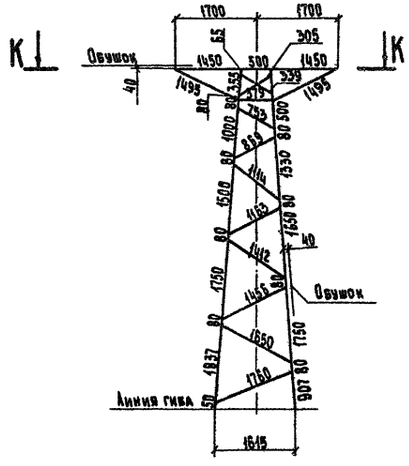
Г-Г



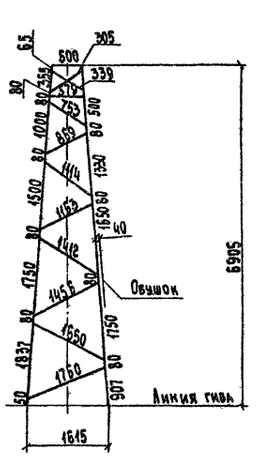
Д-Д



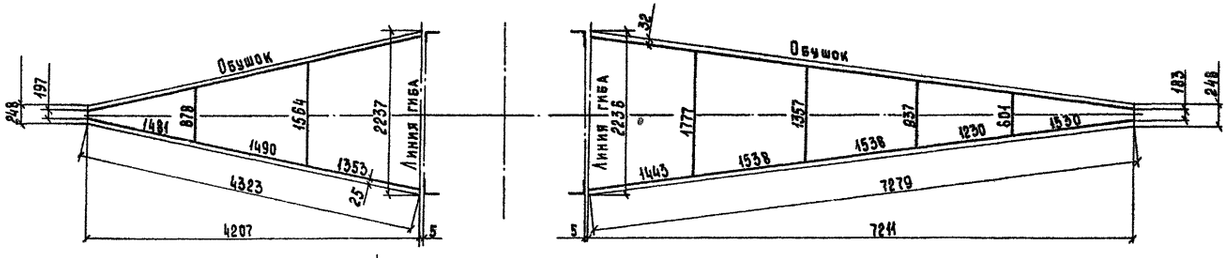
К



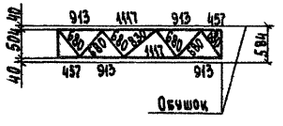
К



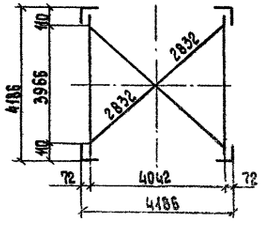
В-В



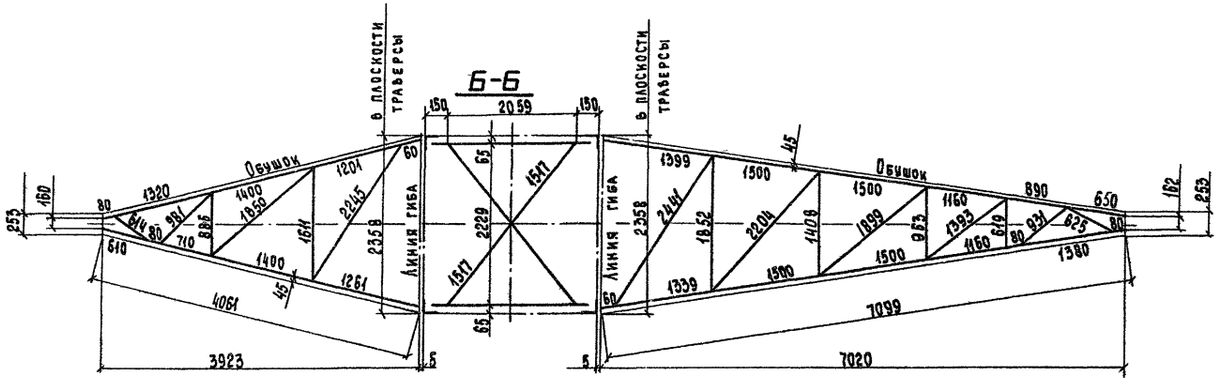
К-К



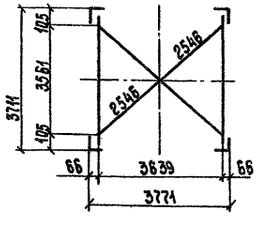
А-А



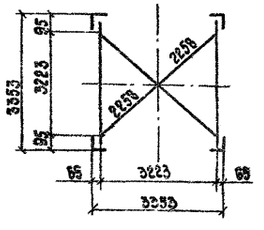
Б-Б



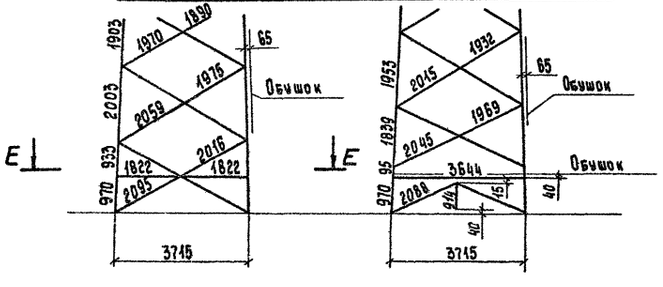
Е-Е



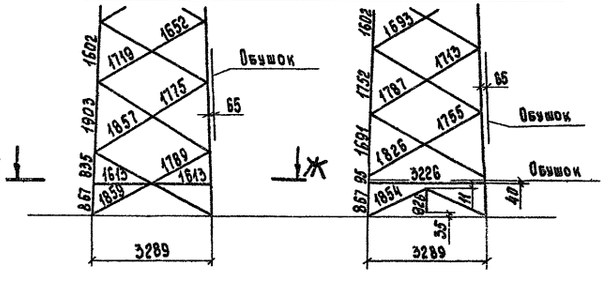
Ж-Ж



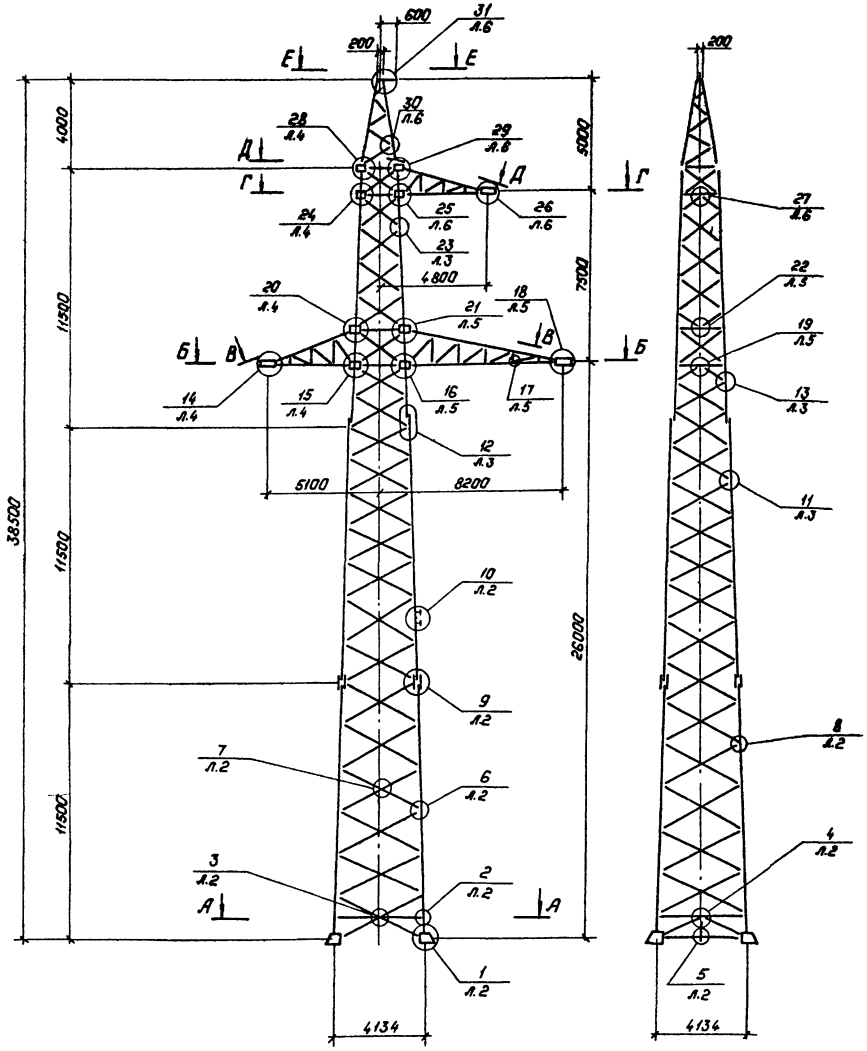
Нижняя секция для 2П330-1-5,7 и 2П330-1т-5,7



Нижняя секция для 2П330-1-11,5 и 2П330-1т-11,5



2П330-1



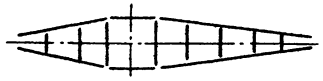
Е—Е

Д—Д

Г—Г



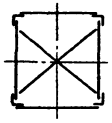
В—В



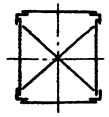
Б—Б



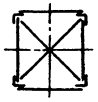
А—А



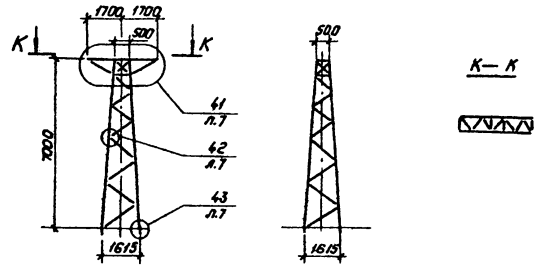
Ж—Ж



И—И

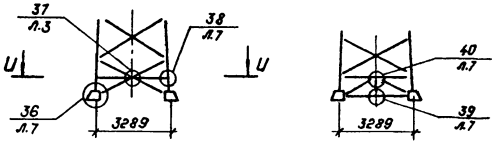


Трассостойка с двумя тросами

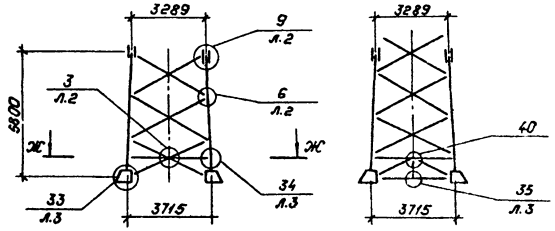


К—К

Нижняя секция для 2П330-1-11.5 и 2П330-1т-11.5



Нижняя секция для 2П330-1-5.7 и 2П330-1т-5.7



Условные обозначения:

33 / Л.3 — Номер узла / номер листа, где узел изображен

(33 / Л.1) — Номер узла / номер листа, где узел обозначен

Н.контр.	Нудрова			3.407.2-145.2 07 КМ	
				Промежуточная опора 2П330-1	Стадия: Р; Масса: см. монтажную схему; Масштаб: 1:150
Зав.НИЛКС	Кириллова				Лист: 1; Листов: 7
ГИП	Штин				«Энергосетьпроект» Северо-Западное отделение Ленинград
Рук.гр.	Элькина			Узлы 1	
Проверил	Чарковская				
Исполнил	Набель				

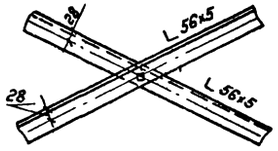
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Копировал: Гольц

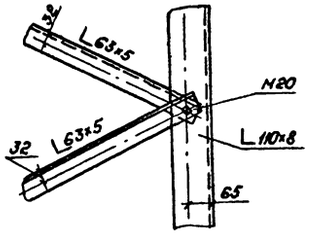
Формат: А2

2463/3

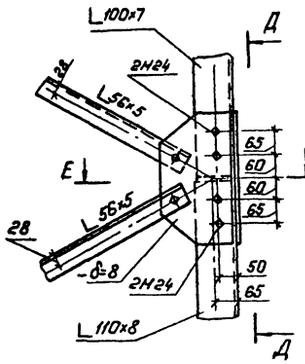
7 / л.1



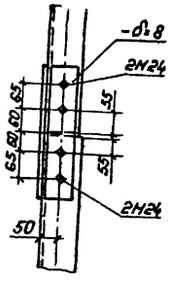
8 / л.1



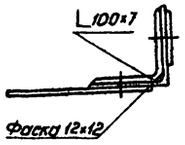
9 / л.1



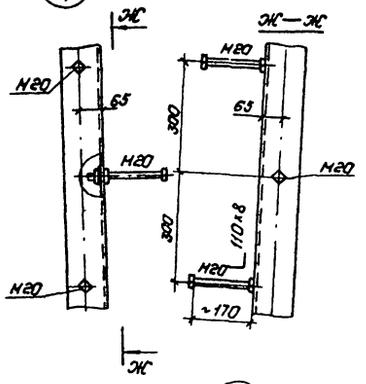
Д—Д



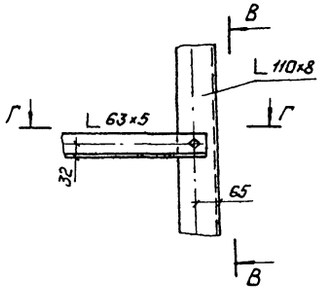
Е—Е



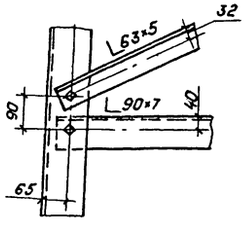
10 / л.1



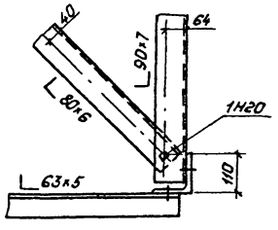
2 / л.1



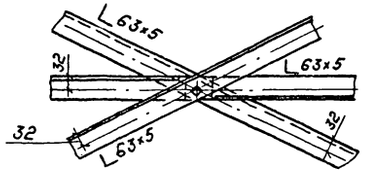
В—В



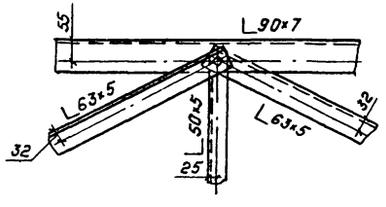
Г—Г



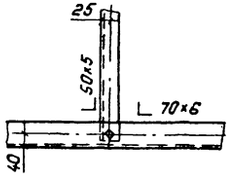
3 / л.1



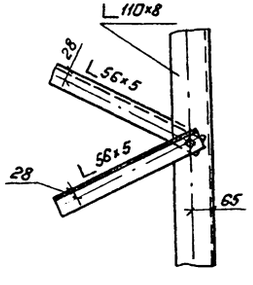
4 / л.1



5 / л.1

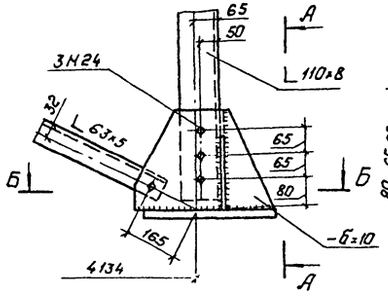


6 / л.1

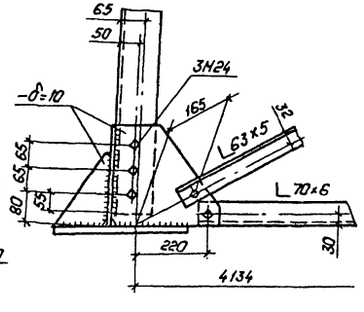


1. Все болты М16, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.
3. Все швы $h_ш$ = 8мм.

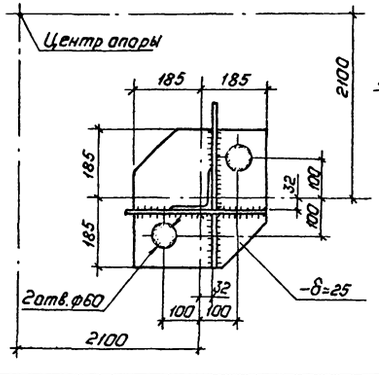
1 / л.1



А—А



Б—Б



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

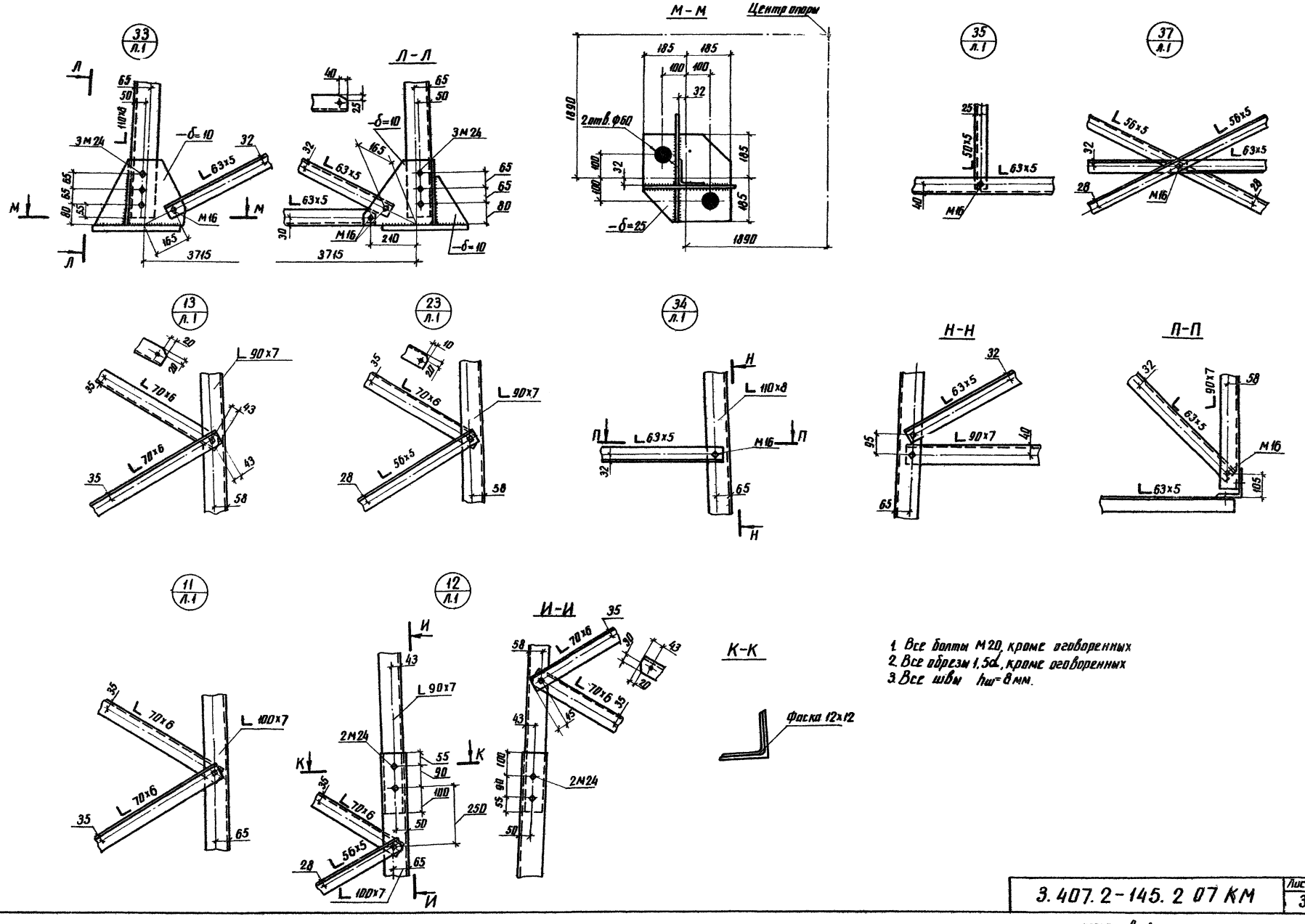
3.407.2-145.2.07 КМ

Лист 2

Копировал: Польс

Формат А2

2463/2

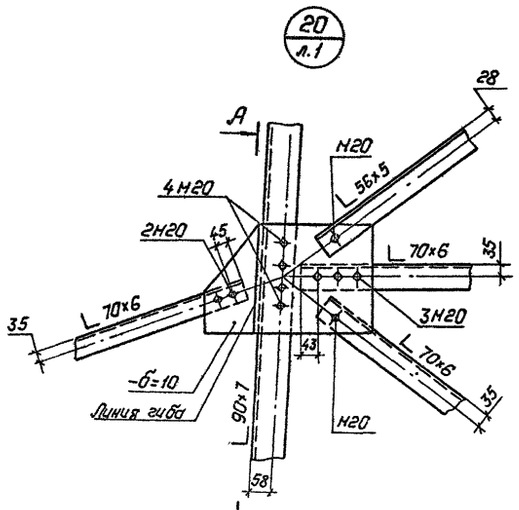


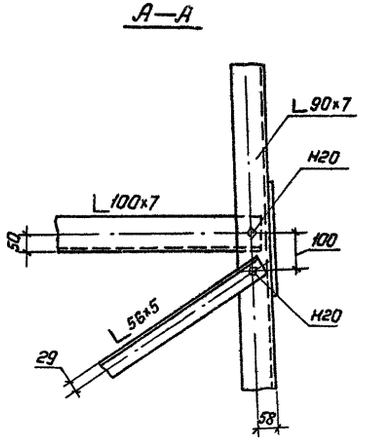
3.407.2-145.2 07 КМ	Лист 3

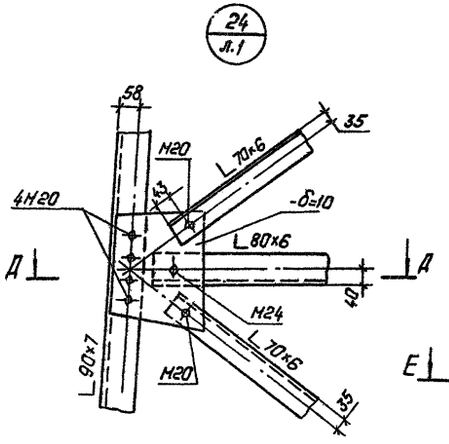
копир. Аниа

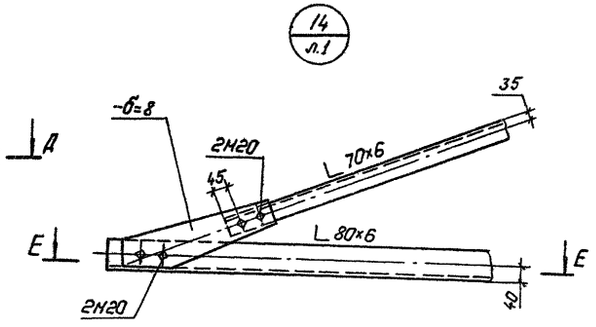
формат А2
2463/3

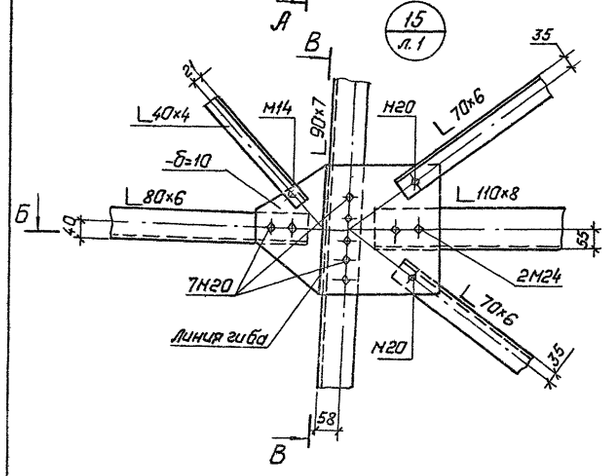
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

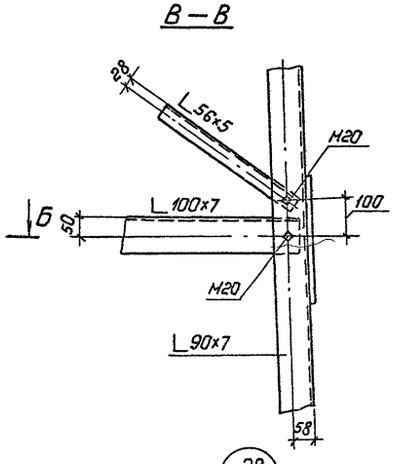


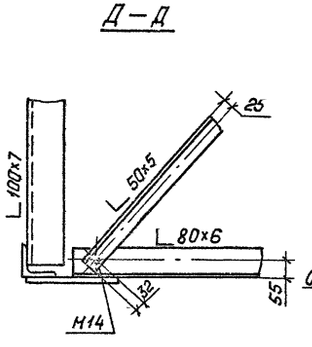


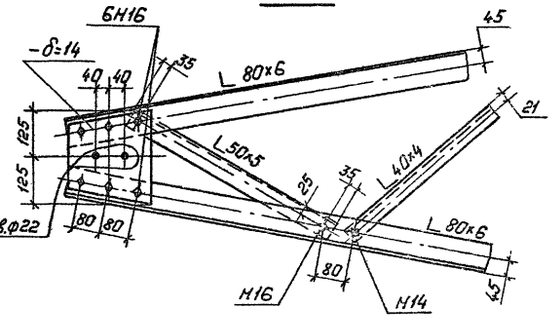


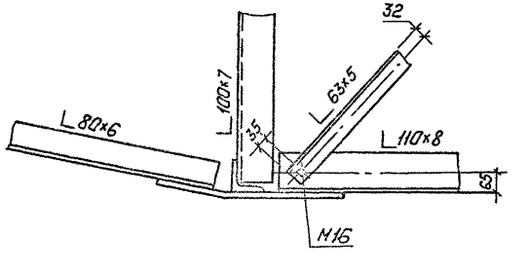


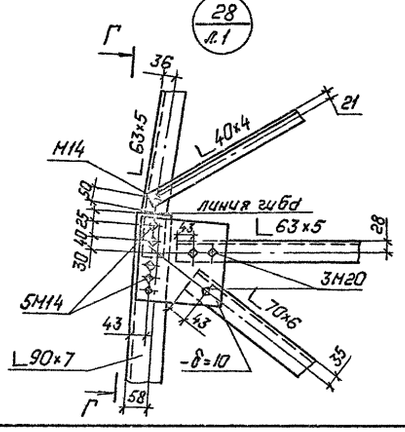


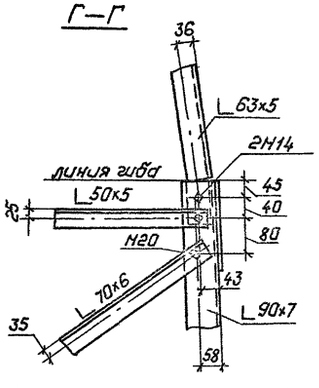












1. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.

Инв.№подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	

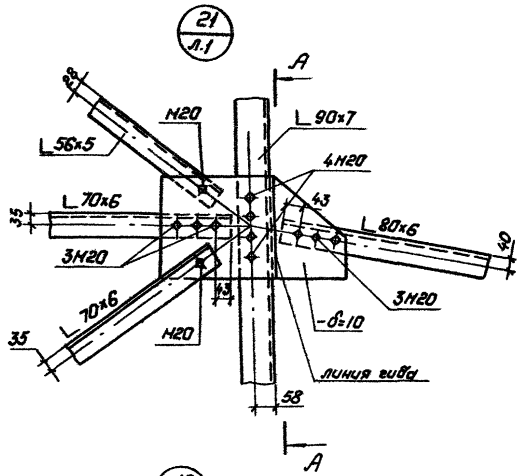
3.407.2-145.2 07 КМ

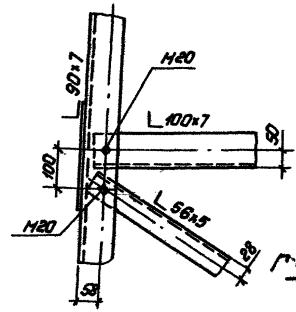
Лист 4

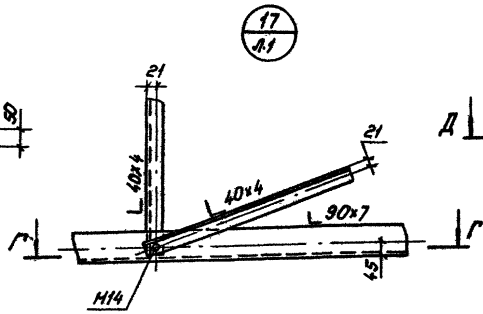
Копировал: Польс

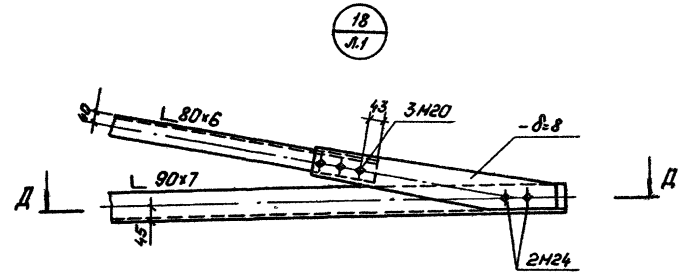
Формат А2

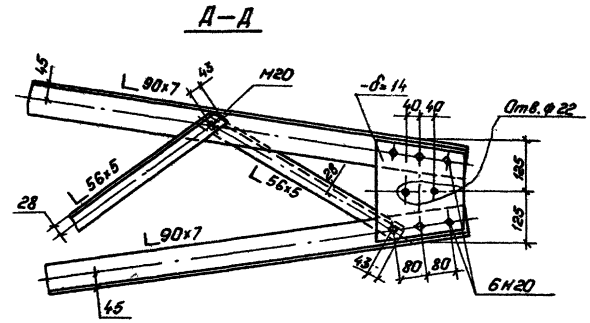
2463/3

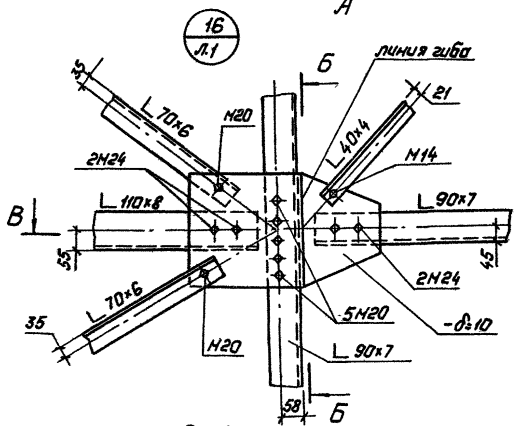


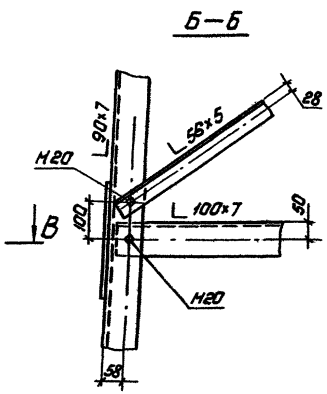


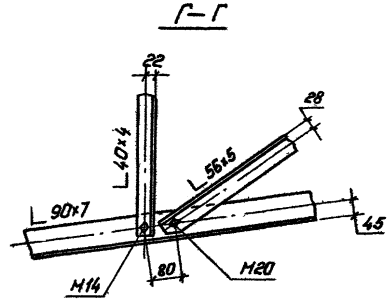


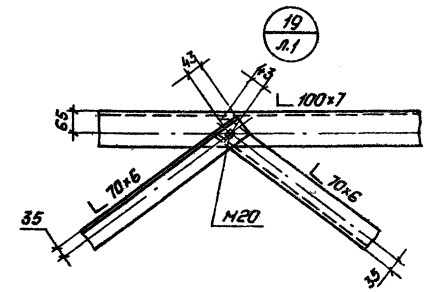


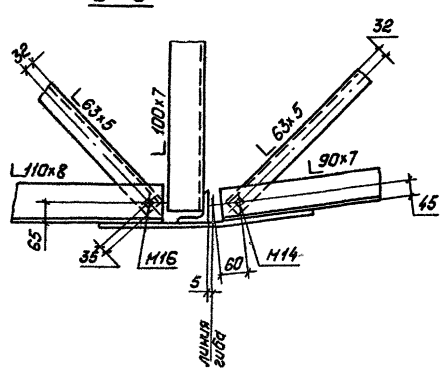


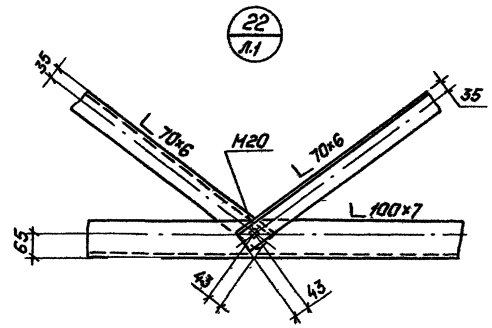




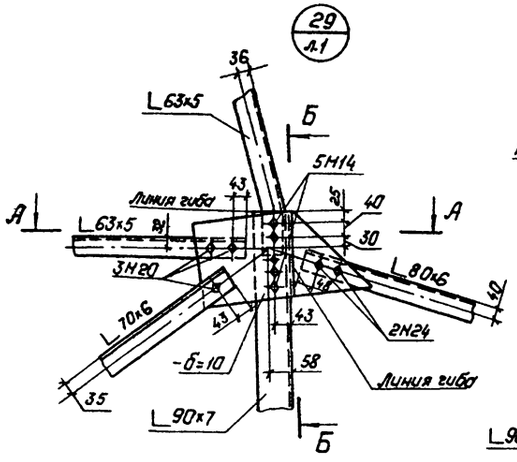


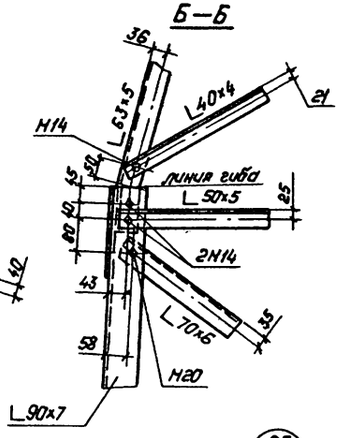


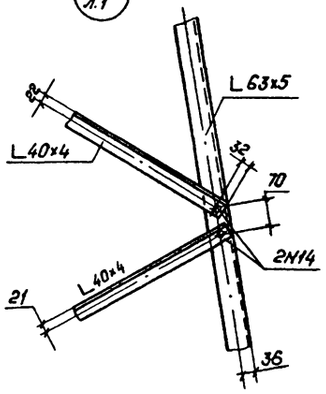


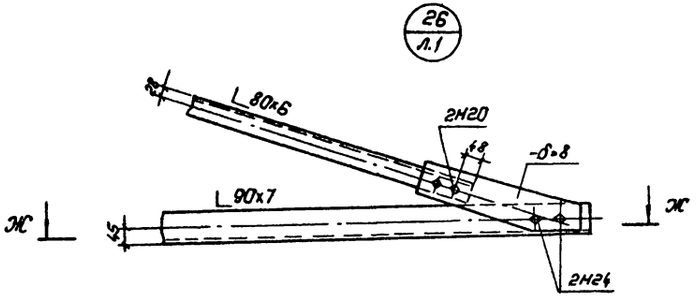


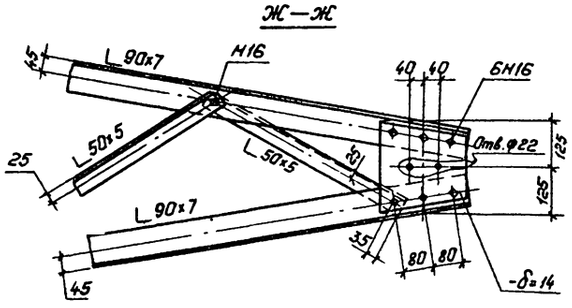
1. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.

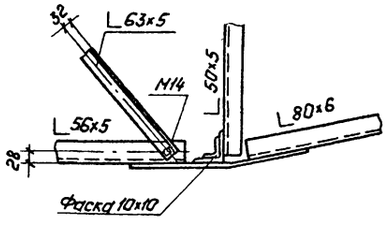


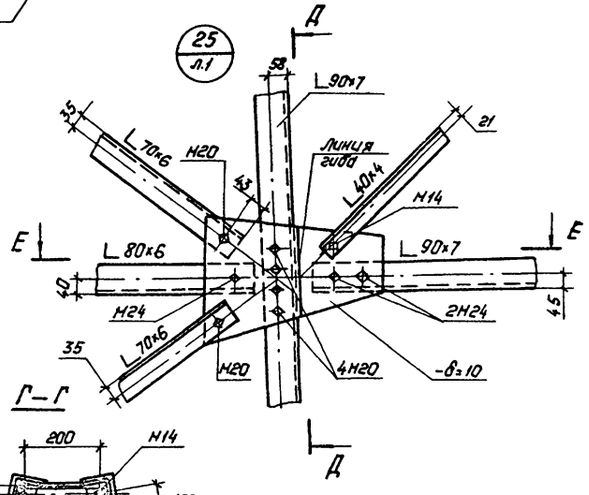


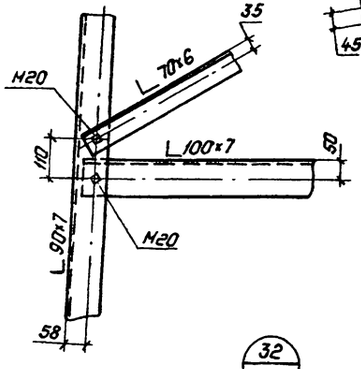


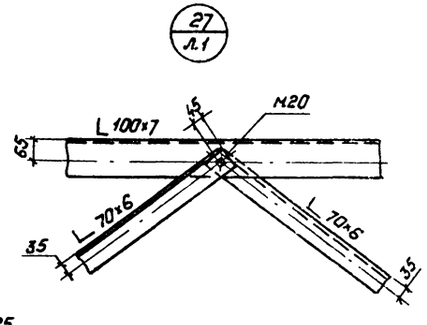


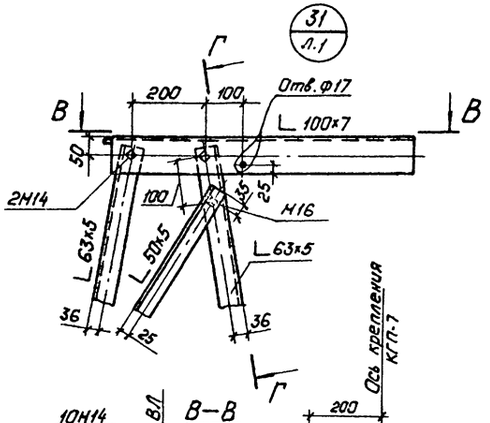


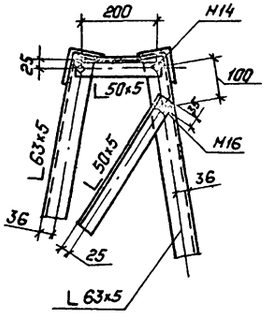


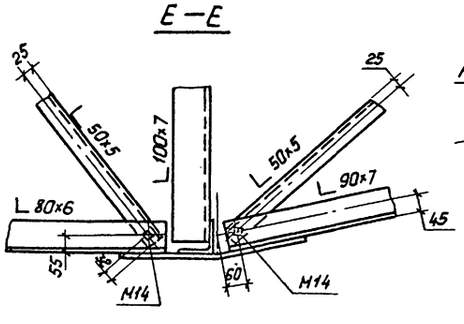


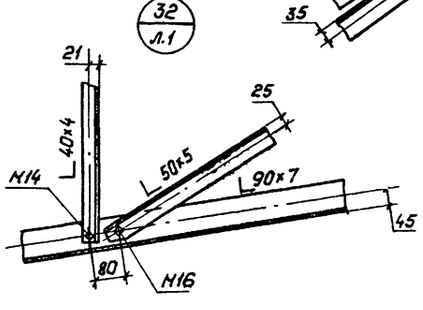


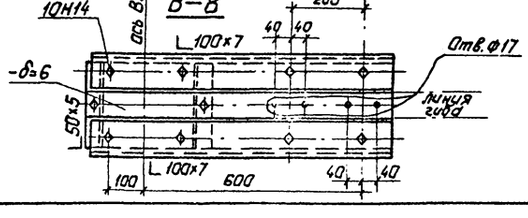




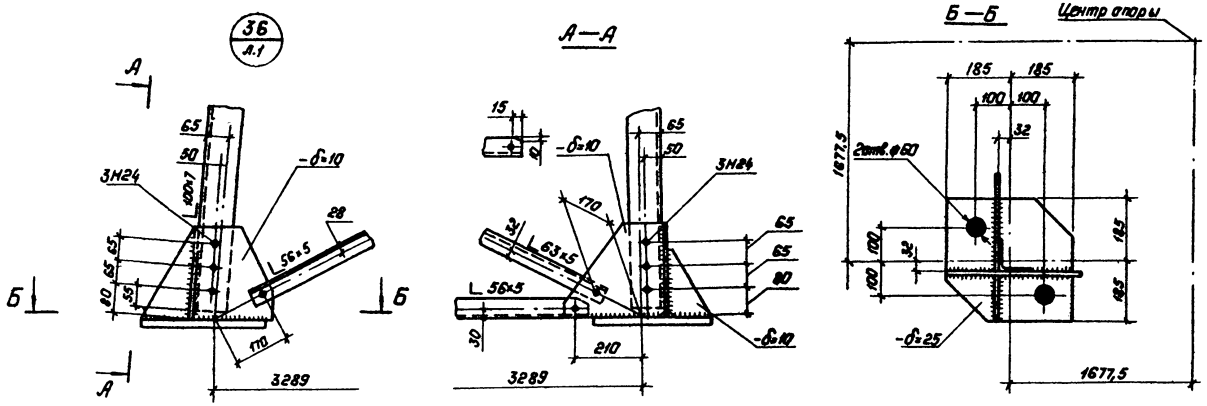


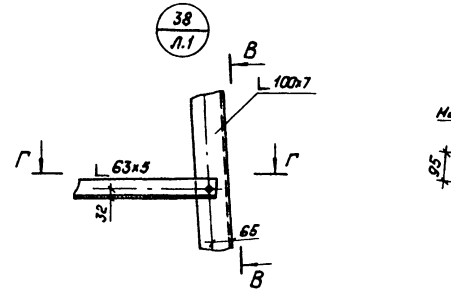


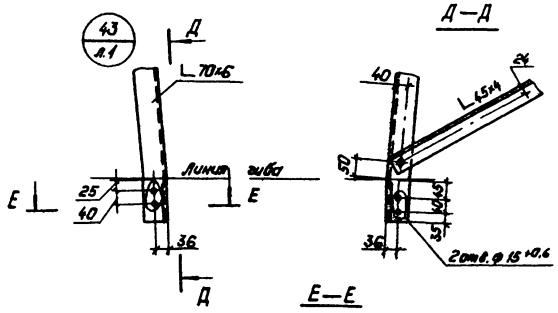


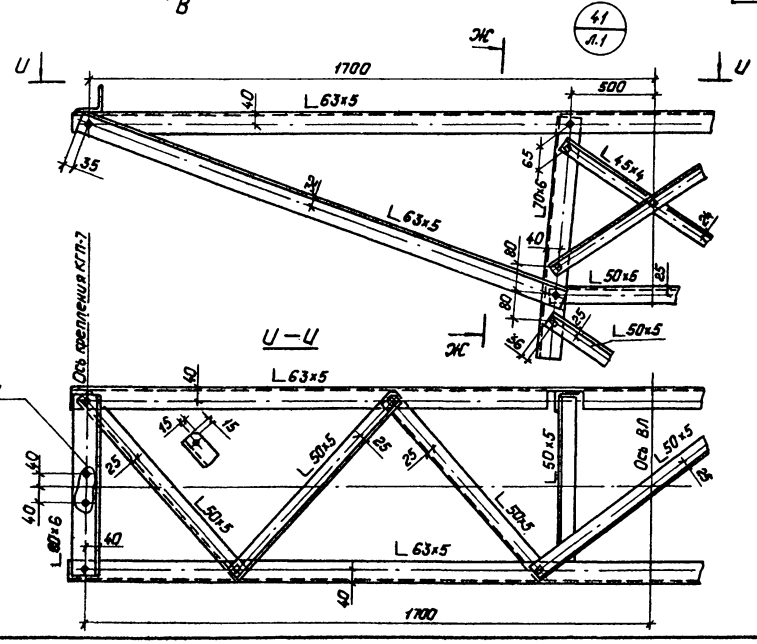


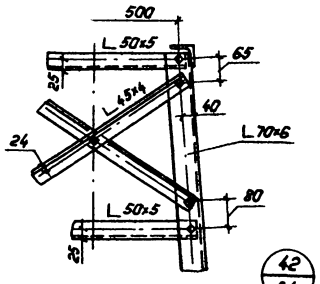
1. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.

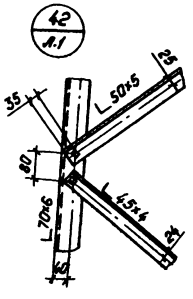












1. Все болты Н16, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.
3. Пояса консоли трассостойки разнаковать в местах крепления раскосов.
4. Все швы $h_ш$ = 8 мм.

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

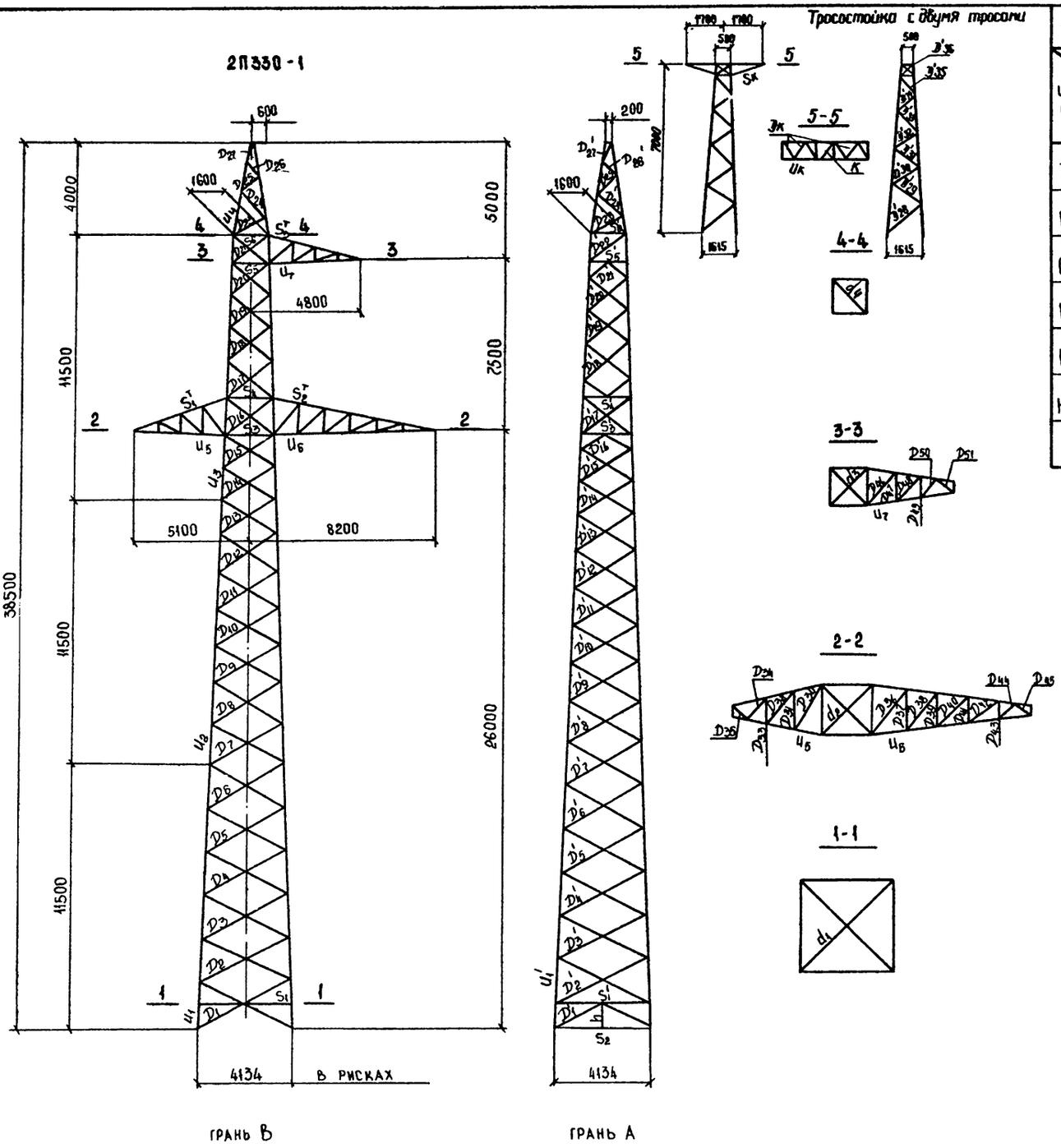
3.407.2-145.207 КМ

Лист 7

Копировал: Полис

Формат А2

2463/3



Давление ветра на конструкцию опоры при $q_{15} = 80$ кгс/м²

Расчетные схемы / Часть опоры	Схема I	Схема I^а		Схема II
	Ветровая составляющая направлена перпендикулярно			
	грани А	грани В	грани А	грани А
Тросостойка	517	414	414	108
Верхняя секция	2073	1658	1658	432
Средняя секция	2290	1832	1832	477
Нижняя секция	2168	1734	1734	452
Верхняя траверса	100	218	100	21
Нижние траверсы	444	981	444	93
Итого:	7592	6817	6182	1583

Схемы расчетных нагрузок

NN схемы	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололёда. Ветер направлен вдоль осей траверс $t = -5°C$; $C = 0$, II РГ; $q_п^н = 80$ кгс/м²; $q_т^н = 109$ кгс/м²; $\ell_{ветр} = 270$ м; $\ell_{вес} = 605$ м. Провод 2×АС 400/51, трос С70	330, 430, 1110, 2090, 1110, 1110, 2090, 2090
I^а	Провода и трос не оборваны и свободны от гололёда. Ветер направлен под углом 45° к осям траверс $t = -5°C$; $C = 0$; $q_п^н = 80$ кгс/м²; $q_т^н = 109$ кгс/м²; $\ell_{ветр} = 270$ м, $\ell_{вес} = 605$ м. Провод 2×АС 400/32; трос С70	165, 430, 555, 2090, 555, 555, 2090, 2090
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололёдом. Ветер направлен вдоль траверс $t = -5°C$, $C = 20$ мм; IV РГ; $q_п^н = 20$ кгс/м², $q_т^н = 27{,}4$ кгс/м²; $\ell_{ветр} = 375$ м; $\ell_{вес} = 425$ м. Провод 2×АС 240/32; трос С70	865, 1790, 1570, 4970, 1570, 1570, 4970, 4970
III	Оборван один провод дающий наибольший изгибающий или крутящий момент. $t = -5°C$; $C = 0$, $q^н = 0$; II РГ; $\ell_{ветр} = 270$ м; $\ell_{вес} = 605$ м. Провод 2×АС 400/51, трос С70	430, 1095, 2090, (36,15), 2090, (1095)
IV	Оборван трос, провода не оборваны. $t = -5°C$; $C = 0$; $q_н = 0$, II РГ; $\ell_{ветр} = 270$ м; $\ell_{вес} = 605$ м. Провод 2×АС 400/51, трос С70; $\sigma_т = 45$ кгс/мм²	1705, 220, 2090, 2090, 2090

Н контр	Мудрова	[signature]	26.08.87
Зав инж эс	Курносов	[signature]	26.08.87
ГИП	Штин	[signature]	26.08.87
Рук гр	Элькинд	[signature]	26.08.87
Проверил	Элькинд	[signature]	26.08.87
Исполнит	Щетникова	[signature]	26.08.87

3.407.2 - 145 2 08 КМ

Промежуточная опора 2П330-1

Расчетный лист

Стадия	Масса	Масштаб
Р	–	1:150

Лист 1 | Листов 3

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

Копировала Владимирова Е.Б. Формат А2

2463/3

Подбор сортамента опоры 2П330-1

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Усилие в элементе по статическому расчету, тс: сжат. N-	растяж. N+	Nm	Nmd	Поправочный коэффициент m	Изгибающий момент, кг см	Схема	Сечение	Риска, мм	Площадь сечения, см²: брутто A	нетто An	Момент сопротивления W, см³	Радиус инерции, см: lx	imin	Длина элемента по геометрической схеме, см: ℓm	ℓd/ρc	ℓd	γm кг/см²	γd кг/см²	Mm/Md	Гибкость: λ	[λ]	ϕ	γc	Напряжение, кгс/см²: σ	Ry	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов, тс	Жесткость соединения в месте крепления, тс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Нижняя секция H=11,5 м	пояс	U_1	40,86		40,86	2,087	1,013		I	∟110×8	65	17,2	13,2			8,18	100	230	460			1,0	46	120	0,839	0,9	3190	3400	6М24	48,84	
	пояс	U_1'	38,1		38,1	4,521	1,009		I	∟110×8	65	17,2	13,2		3,39		190	224	448			1,14	64	120	0,734	0,9	3400	— " —	— " —	— " —	
	раскос	D_1	2,08	2,08			1,0		III	∟63×5	32	6,13	5,28			1,25	100	228	456			0,82	150	150	0,277	0,75	1632	2450	1М16	2,95	5,24
	раскос	D_2	2,15	2,15			— " —		III	∟56×5	28	5,41	4,56			1,1	180	219	438			— " —	163	183	0,235	— " —	2254	— " —	1М16	2,95	4,53
	раскос	D_3	2,25	2,25			— " —		III	∟56×5	28	— " —	— " —			— " —	190	215	430			— " —	160	183	0,243	— " —	2275	— " —	1М16	2,95	— " —
	раскос	D_4	2,36	2,36			— " —		III	∟56×5	28	— " —	— " —			— " —	— " —	209	418			— " —	156	183	0,257	— " —	2266	— " —	1М16	2,95	— " —
	раскос	D_5	2,51	2,51			— " —		III	∟56×5	28	— " —	— " —			— " —	200	205	410			— " —	153	182	0,266	— " —	2324	— " —	1М16	2,95	— " —
	раскос	D_6	2,62	2,62			— " —		III	∟56×5	28	— " —	— " —			— " —	190	196	392			— " —	146	184	0,29	— " —	2229	— " —	1М16	2,95	— " —
	раскос	D_7'	2,54	2,54			— " —		III	∟63×5	32	6,13	5,28			1,25	100	227	227			— " —	149	150	0,28	— " —	1977	— " —	1М16	2,95	5,24
	раскос	D_2'	2,56	2,56			— " —		III	∟63×5	32	— " —	— " —			— " —	190	224	448			— " —	147	188	0,287	— " —	1943	— " —	1М16	2,95	— " —
	раскос	D_3'	2,67	2,67			— " —		III	∟63×5	32	— " —	— " —			— " —	190	217	434			— " —	142	189	0,304	— " —	1908	— " —	1М16	2,95	— " —
	раскос	D_4'	2,81	2,81			— " —		III	∟63×5	32	— " —	— " —			— " —	190	212	424			— " —	139	189	0,318	— " —	1921	— " —	1М16	2,95	— " —
	раскос	D_5'	2,96	2,96			— " —		III	∟63×5	32	— " —	— " —			1,25	— " —	207	414			— " —	136	188	0,333	— " —	1934	— " —	1М20	3,68	4,8
	раскос	D_6'	3,11	3,11			— " —		III	∟63×5	32	— " —	— " —			— " —	200	201	402			— " —	132	189	0,352	— " —	1922	— " —	1М20	3,68	— " —
	раскос	D_7'	3,25	3,25			— " —		III	∟63×5	32	— " —	— " —			— " —	190	192	384			0,828	127	190	0,379	— " —	1864	— " —	1М20	3,68	— " —
	распорка	S_1								∟63×5	32					1,25		203	406			1,0	152	200				— " —	1М16		
	распорка	S_1'								∟90×7	40					1,78		203	406			0,65	148	200			3400	1М16			
	распорка	S_2								∟70×6	30					1,38		208	415			1,0	151	200			2450	1М16			
	диафрагма	d_1								∟80×6	40					1,58		287	574			1,0	182	200			3400	1М20			
	подвеска	h								∟50×5	25					0,98		100	100			1,0	103	200			2450	1М16			
Средняя секция H=11,5м	пояс	U_2	27,7		27,7	0,803	1,008	3225	II	∟100×7	65	13,8	10,3	14,18	3,08		170	185	370			1,14	63	120	0,74	1,0	2960	3400	4М24***	48,64	
	раскос	D_7	2,69	2,69			1,0		III	∟56×5	28	5,41	4,56			1,1	— " —	195	370			0,82	138	187	0,323	0,75	2051	2450	1М16	2,95	4,53
	раскос	D_8	2,92	2,92			— " —		III	∟56×5	28	— " —	— " —			— " —	190	184	368			— " —	137	184	0,327	— " —	2204	— " —	1М16	2,95	— " —
	раскос	D_9	2,95	2,95			— " —		III	∟56×5	28	— " —	4,36			— " —	160	170	340			0,826	128	188	0,316	— " —	1934	— " —	1М20	3,68	3,86
	раскос	D_{10}	3,11	3,11			— " —		III	∟56×5	28	— " —	— " —			— " —	— " —	165	330			0,832	125	188	0,392	— " —	1957	— " —	1М20	— " —	— " —
	раскос	D_{11}	3,29	3,29			— " —		III	∟56×5	28	— " —	— " —			— " —	— " —	160	320			0,838	122	188	0,408	— " —	1989	— " —	1М20	— " —	— " —
	раскос	D_{12}	3,49	3,49			— " —		III	∟56×5	28	— " —	— " —			— " —	— " —	155	310			0,844	119	187	0,424	— " —	2028	— " —	1М20	— " —	— " —
	раскос	D_{13}	3,63	3,63			— " —		III	∟56×5	28	— " —	— " —			— " —	150	147	294			0,856	114	188	0,451	— " —	1988	— " —	1М20	— " —	— " —
	раскос	D_8	3,4	3,4			— " —		III	∟63×5	32	6,13	5,08			1,25	180	185	370			0,835	123	190	0,399	— " —	1855	— " —	1М20	3,68	4,8
	раскос	D_9	3,56	3,56			— " —		III	∟63×5	32	— " —	— " —			— " —	190	177	354			0,843	119	190	0,422	— " —	1837	— " —	1М20		
	раскос	D_{10}	3,68	3,68			— " —		III	∟63×5	32	— " —	— " —			— " —	160	168	336			0,855	115	200	0,447	— " —	1791	— " —	1М20	— " —	
	раскос	D_{11}	3,88	3,88			— " —		III	∟70×6	35	8,15	6,89			1,38	— " —	163	326			0,884	104	200	0,513	— " —	1237	— " —	1М20	4,41	6,85
	раскос	D_{12}	4,1	4,1			— " —		III	∟70×6	35	— " —	— " —			— " —	— " —	157	314			0,893	102	199	0,531	— " —	1263	— " —	1М20	4,41	— " —
	раскос	D_{13}	4,31	4,31			— " —		III	∟70×6	35	— " —	— " —			— " —	— " —	151	302			0,903	99	199	0,55	— " —	1282	— " —	1М20	4,41	— " —
	раскос	D_{14}	4,51	4,51			— " —		III	∟70×6	35	— " —	— " —			— " —	150	144	288			0,916	96	199	0,572	— " —	1290	— " —	1М20	5,52***	8,06
Верхняя секция H=11,5м	пояс	U_3	21,15		21,16	1,0	1,014	3116	II	∟90×7	58	12,3	8,8	11,17	2,77		140	139	278			1,14	58	120	0,816	1,0	2410	3400	4М24	32,56	
	раскос	D_{14}	3,78	3,78			1,0		III	∟70×6	35	8,15	6,89			1,38	140	139	278			0,825	93	200	0,59	0,75	1052	2450	1М20	4,41	6,85
	раскос	D_{15}	4,02	4,02			— " —		III	∟70×6	35	8,15	— " —			1,38	— " —	136	270			0,934	91	200	0,604	— " —	1094	— " —	1М20	4,41	— " —
	раскос	D_{16}	4,0	4,0			1,07		II	∟70×6	35	8,15	6,89			1,38	160	137	274			1,0	99	199	0,549	0,75	1275	— " —	1М20	4,41	— " —
	раскос	D_{17}	2,9	2,9			1,0		III	∟56×5	28	5,41	4,36			1,1	— " —	132	264			0,88	106	197	0,505	— " —	1414	— " —	1М20	3,68	4,09
	раскос	D_{18}	3,07	3,07			— " —		III	∟56×5	28	— " —	— " —			— " —	150	124	248			0,895	101	197	0,536	— " —	1412	— " —	1М20	— " —	— " —
	раскос	D_{19}	3,26	3,26			— " —		III	∟56×5	28	— " —	— " —			— " —	140	116	232			0,913	96	197	0,567	— " —	1417	— " —	1М20	— " —	— " —
	раскос	D_{20}	3,81	3,81			— " —		III	∟70×6	35	8,15	6,89			1,38	160	120	240			0,971	84	200	0,652	— " —	956	— " —	1М20	4,41	6,85
	раскос	D_{21}	5,43	5,43			1,07		II	∟70×6	35	8,15	6,89			1,38	120	100	200			1,0	72	192	0,743	0,75	1196	— " —	1М20	5,52***	8,06
	раскос	D_{15}	4,72	4,72			1,0		III	∟70×6	35	8,15	6,85			1,38	140	136	272			0,938	92	199	0,598	— " —	1292	— " —	1М20	5,52***	— " —
	раскос	D_{16}	5,12	5,12			— " —		III	∟70×6	35	— " —	— " —			— " —	— " —	136	272			0,938	92	197	0,598	— " —	1401	— " —	1М20	5,52***	— " —
	раскос	D_{17}	3,49	3,49			— " —		III	∟56×5	28	5,41	4,36			1,1	160	134	268			0,876	107	192	0,498	— " —	1727	— " —	1М20	3,68	4,09
	раскос	D_{18}	3,73	3,73			— " —		III	∟70×6	35	8,15	6,89			1,38	— " —	128	256			0,951	88	200	0,524	— " —	977	— " —	1М20	4,41	6,85
	раскос	D_{19}	3,95	3,95			— " —		III	∟70×6	35	— " —	— " —			— " —	150	120	240			0,971	84	200	0,652	— " —	992	— " —	1М20	4,41	— " —
	раскос	D_{20}	4,37	4,37			— " —		III	∟70×6	35	— " —	— " —			— " —	140	118	236			0,977	83	200	0,659	— " —	1036	— " —	1М20	4,41	— " —
	раскос	D_{21}	4,9	4,9			— " —		III	∟70×6	35	— " —	— " —			— " —	160	115	230			0,986	82	200	0,669	— " —	1198	— " —	1М20	5,52***	8,06

Примечания:

1. Напряжения в поясах U_2, U_3 определены с учетом изгибающего момента от эксцентриситета в стыке поясов.
2. Усилия в элементах определены по максимальным нагрузкам из всей области применения, приведенной на монтажной схеме.

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

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 2П330-1

Часть опоры	Наименов. элементов опоры	Обозначение элементов	Усилие в элементе по статическому расчету (т): сжат. N-	Усилие в элементе по статическому расчету (т): растяж. N+	Nm	Nmd	Поправочный коэффициент α	Изгибающий момент (кг см)	Схема	Сечение	Риска, мм	Площадь сечения (см²): Брутто A	Площадь сечения (см²): Нетто An	Момент сопротивления W (см³)	Радиус инерции (см): ix	Радиус инерции (см): i min	Длина элемента по геометрической схеме (см): lm	Длина элемента по геометрической схеме (см): ld lc	Длина элемента по геометрической схеме (см): λd	Ym (см²)	Yd (см⁴)	Mm Md	Гибкость: λ	Гибкость: [λ]	φ	γc	Напряжение (кгс/см²): σ	Напряжение (кгс/см²): Ry	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов, (т)	Несущая способность элемента в месте крепления, (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	31	32
Верхняя секция H=11,5м	РАСПОРКА	S_3	12,17				1,1		II	L 110×8	55	17,2	15,2		3,39	2,18		224	224			1,0	103	191	0,413	0,75	2513	3400	2M24	16,28	34,3
	РАСПОРКА	S_4		12,17					II	L 70×6	35	8,15	6,89		2,15	1,38		212	212			1,0	154	250	1,0	0,9	1963	2450	3M20	14,91	13,19
	РАСПОРКА	S_5	5,74				1,1		II	L 80×6	40	9,38	7,88		2,47	1,58		169	169			1,0	107	188	0,386	0,75	2325	3400	1M24	6,78	10,35
	РАСПОРКА	S_6		5,74					II	L 63×5	32	6,13	4,51		1,94	1,25		160	160			1,0	128	250	1,0	0,9	1414	2450	2M20	8,28	7,93
	РАСПОРКА	S_3'	4,4						III	L 100×7	50	13,8			3,08	1,98		224	224			1,0	72	200	0,743	0,75	572	3400	1M20	5,15	17,27
	РАСПОРКА	S_4'								L 100×7	50	13,8			3,08	1,98		212	212			1,0	69	200				3400	1M20		
	РАСПОРКА	S_5'	3,8							L 100×7	50	13,8			3,08	1,98		169	169			1,0	55	200	0,829	0,75	443	3400	1M20	5,15	17,27
	РАСПОРКА	S_6'								L 50×5	25	4,8			1,53	0,98		160	160			1,0	163	200				2450	1M14		
	ДИАФРАГМА	d_2	3,4	3,4						L 63×5	32	6,13	5,28		1,94	1,25		159	318			1,0	127	188	0,38	0,75	1946	2450	1M16	3,68*)	6,16
	ДИАФРАГМА	d_3	2,36	2,36						L 50×5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		120	239			1,0	122	194	0,407	0,75	1610	2450	1M14	3,08*)	4,77
	ДИАФРАГМА	d_4								L 63×5	32				1,94	1,25		220	220			1,0	176	200				2450	1M14		
Нижняя траверса L=5,1м	ПОЯС	u_5	8,52					3033	III	L 80×6	40	9,38	7,34	9,81	2,47	1,58	140	220	220			1,0	89	120	0,516	0,75	2656	3400	2M20	11,3	17,96
	ТЯГА	S_1'		9,81					II	L 70×6	35	8,15	5,63		2,15	1,38	141					1,0	102	250	1,0	0,9	1936	2450	2M20	9,94	11,17
	РАСКОС	D_{30}	0,39	0,39					III	L 56×5	28	5,41	4,66		1,72	1,1		220	220			1,0	200	200	0,161	0,75	597	2450	1M14	2,58	5,58
	РАСКОС	D_{31}	0,3	0,3					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		120	120			1,0	154	200	0,262	0,75	496	2450	1M14	2,06	2,15
	РАСКОС	D_{32}	0,81	0,81					III	L 50×5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		183	183			1,0	187	199	0,182	0,75	1236	2450	1M14	2,58	4,05
	РАСКОС	D_{33}	0,7	0,7					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		87	87			1,0	112	200	0,465	0,75	652	2450	1M14	2,06	2,15
	РАСКОС	D_{34}	1,41	1,41					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		100	100			1,0	128	194	0,374	0,75	1632	2450	1M14	2,06	2,15
	РАСКОС	D_{35}	3,38	3,38					III	L 50×5	25	4,8	3,95		1,53	0,98		63	63			1,0	64	200	0,785	0,75	1196	2450	1M16	3,68*)	4,51
Нижняя траверса L=8,2м	ПОЯС	u_6	15,07					3033	III	L 90×7	45	12,3	8,8	14,44	2,77	1,78	140	244	244			1,0	79	120	0,598	0,75	2956	3400	2M24	16,28	
	ТЯГА	S_2'		16,68					II	L 80×6	40	9,38	6,86		2,47	1,58	141					1,0	89	250	1,0	0,9	2701	3400	3M20	16,95	
	РАСКОС	D_{36}	0,37	0,37					III	L 63×5	32	6,13	5,38		1,94	1,25		244	244			1,0	195	200	0,169	0,75	476	2450	1M14	2,58	5,46
	РАСКОС	D_{37}	0,34	0,34					III	L 50×5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		182	182			1,0	186	200	0,184	0,75	513	2450	1M14	2,58	4,05
	РАСКОС	D_{38}	0,53	0,53					III	L 56×5	28	5,41	4,66		1,72	1,1		218	218			1,0	198	200	0,164	0,75	796	2450	1M14	2,58	4,75
	РАСКОС	D_{39}	0,44	0,44					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		138	138			1,0	177	200	0,202	0,75	943	2450	1M14	2,06	2,15
	РАСКОС	D_{40}	0,88	0,88					III	L 50×5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		189	189			1,0	193	197	0,172	0,75	1421	2450	1M14	2,58	4,05
	РАСКОС	D_{41}	0,65	0,65					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		95	95			1,0	122	200	0,407	0,75	691	2450	1M14	2,06	2,15
	РАСКОС	D_{42}	1,52	1,52					III	L 50×5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		142	142			1,0	145	197	0,294	0,75	1436	2450	1M14	2,58	4,05
	РАСКОС	D_{43}	1,02	1,02					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		60	60			1,0	77	200	0,708	0,75	624	2450	1M14	2,06	2,15
	РАСКОС	D_{44}	3,84	3,84					III	L 56×5	28	5,41	4,36		1,72	1,1		113	113			1,0	103	190	0,522	0,75	1813	2450	1M20	4,6*)	4,81
	РАСКОС	D_{45}	4,13	4,13					III	L 56×5	28	5,41	4,36		1,72	1,1		41	41			1,0	37	200	0,905	0,75	1125	2450	1M20	4,6*)	4,81
Верхняя траверса L=4,8м	ПОЯС	u_7	11,07					3141	III	L 90×7	45	12,3	8,8	14,44	2,77	1,78	145	194	194			1,0	82	120	0,573	0,75	2312	3400	2M24	16,28	
	ТЯГА	S_3'		12,48					II	L 80×6	40	9,38	6,38		2,47	1,58	146					1,0	92	250	1,0	0,9	2173	3400	2M24	16,28	16,95
	РАСКОС	D_{46}	0,62	0,62					III	L 50×5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		194	194			1,0	198	200	0,164	0,75	1050	2450	1M14	2,58	4,05
	РАСКОС	D_{47}	0,53	0,53					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		115	115			1,0	147	200	0,286	0,75	802	2450	1M14	2,06	2,15
	РАСКОС	D_{48}	1,27	1,27					III	L 50×5	25	4,8				0,98		157	157			1,0	160	197	0,244	0,75	1446	2450	1M14	2,58	4,05
	РАСКОС	D_{49}	0,93	0,93					III	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		66	66			1,0	85	200	0,648	0,75	621	2450	1M14	2,06	2,15
	РАСКОС	D_{50}	2,43	2,43					III	L 50×5	25	4,8	3,95		1,53	0,98		94	94			1,0	96	200	0,569	0,75	1186	2450	1M16	2,95	3,83
	РАСКОС	D_{51}	3,75	3,75					III	L 50×5	25	4,8	3,95		1,53	0,98		47	47			1,0	48	200	0,86	0,75	1211	2450	1M16	3,68*)	4,51
Тросостойка	ПОЯС	u_4	2,3	2,3					IV	L 63×5	36	6,13	4,63		1,94	1,25	200					1,14	117	120	0,436	1,0	861	2450	2M14	5,44	7,83
	РАСКОС	D'_{23}	0,53	0,53					IV	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		177	177			0,82	186	200	0,184	0,75	1247	2450	1M14	2,06	2,15
	РАСКОС	D'_{24}	0,72	0,72					IV	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		138	138			0,82	145	200	0,294	0,75	1060	2450	1M14	2,06	2,15
	РАСКОС	D'_{25}	1,17	1,17					IV	L 40×4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		113	113			0,839	122	200	0,407	0,75	1244	2450	1M14	2,06	2,15
	РАСКОС	D'_{26}	2,13	2,13					IV	L 50×5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		85	85			0,971	84	200	0,655	0,75	903	2450	1M14	2,58	4,05
	РАСКОС	D'_{27}	3,24	3,24					IV	L 50×5	25	4,8	3,95		1,53	0,98		50	50			1,12	57	200	0,819	0,75	1099	2450	1M16	3,68*)	4,51
Тросостойка с двумя тросами	ПОЯС	u_8	5,3						II	L 70×6	40	8,15			2,15	1,38	190					1,14	101	120	0,535	1,0	1216	2450	2M14	5,54	10,76
	РАСКОС	D'_{28}-D'_{29}	1,96	1,96					IV	L 45×4	24	3,48				0,89		140	140			0,823	129	200	0,369	0,75	2035	2450	1M16	8,35	2,77
	РАСКОС	D'_{31}-D'_{32}	2,94	2,94					IV	L 50×5	25	4,8				0,98		75	75			1,014	78	200	0,701	0,75	1165	2450	1M16	2,95	3,83
	РАСКОС	D'_{36}	2,08	2,08					IV	L 45×4	24	3,48				0,89		50	50			1,12	63	200	0,79	0,75	1010	2450	1M16	2,35	2,77
	ПОЯС КОНСОЛЬН.	$u_к$	4,65	4,65					IV	L 63×5	40	6,13			1,94			145	145			1,14	85	120	0,648	0,75	1560	2450	2M16	6,62	6,5
	ПОДКОС	$S_к$	3,1						II	L 63×5	32	6,13				1,25		150	150			1,0	120	200	0,418	0,75	1613	2450	1M16	3,69*)	6,16
	РАСКОС	$D_к$	2,1	2,1					IV	L 50×5	25	4,8				0,98		70	70			1,047	74	200	0,732	0,75	800	2450	1M16	2,95	3,83
	ДИАФРАГМА	K	2,15						IV	L 50×5	25	4,8				0,98		70	71			1,047	74	200	0,732	0,75	815	2450	1M16	2,95	3,83

*) - ОДНОБОЛТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ С ОБРЕЗОМ 2d

**) - ДВУХСРЕЗНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Инв. подл. | Подпись и дата | Взам. инв.

gost.e-ecolog.ru

3.407.2-145.2 08КМ

Лист 3

Копировала Владимирова

ФОРМАТ А2

2463/3