

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-156

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ
И АНКЕРНО-УГЛОВЫХ СТАЛЬНЫХ ОПОР ВЛ 110-330 КВ
ДЛЯ РАЙОНОВ С ЗАГРЯЗНЕННОЙ АТМОСФЕРОЙ
(ВЗАМЕН СЕРИИ 3.407-99)

ВЫПУСК 1

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ 110КВ
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

2590/2

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-156

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ
И АНКЕРНО-УГЛОВЫХ СТАЛЬНЫХ ОПОР ВЛ 110-330 КВ
ДЛЯ РАЙОНОВ С ЗАГРЯЗНЕННОЙ АТМОСФЕРОЙ

(ВЗАМЕН СЕРИИ 3.407-99)

ВЫПУСК 1

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ 110 КВ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

2590/2

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“
МИНЭНЕРГО СССР

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ
МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ N 29 ОТ 18.08.88
ПРОТОКОЛ ОТ 25.08.91 N 37

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР *Е. Баранов* БАРАНОВ Е.И.

/ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *С. Штин* ШТИН С.А.

© СР ЦУИП Госстрой СССР, 1988 г.

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР.
3.407.2-156.1 00	СОДЕРЖАНИЕ	2
3.407.2-156.1 00То	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	
3.407.2-156.1 01КМ	МОНТАЖНАЯ СХЕМА ОПОРЫ ЗП410-1	3-5
3.407.2-156.1 02КМ	ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА	6
3.407.2-156.1 03КМ	УЗЛЫ	7-10
3.407.2-156.1 04КМ	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	11-14
3.407.2-156.1 05КМ	МОНТАЖНАЯ СХЕМА ОПОРЫ ЗП410-3	15-17
3.407.2-156.1 06КМ	ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА	18
3.407.2-156.1 07КМ	УЗЛЫ	19-22
3.407.2-156.1 08КМ	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	23-26
3.407.2-156.1 09КМ	МОНТАЖНАЯ СХЕМА ОПОРЫ ЗП410-2	27-29
3.407.2-156.1 10КМ	ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА	30-31
3.407.2-156.1 11КМ	УЗЛЫ	32-36
3.407.2-156.1 12КМ	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	37-40

Настоящий выпуск содержит рабочие чертежи КМ стальных унифицированных промежуточных опор ВЛ 410 кВ 3^х типов:
 одноцепных - ЗП 410-1, ЗП 410-3
 двухцепной - ЗП 410-2

1. Опоры предназначены для 3 региона климатических условий: III ветровой район, нормативный скоростной напор ветра 50 м²/с,
 I-IV районы гололедности / толщина стенки гололеда 5-20 мм/,
 III-VII степень загрязнения атмосферы.

Значения ветровых и гололедных нагрузок соответствуют повторяемости 1 раз в 10 лет. Опоры предназначены для районов с умеренной пляской проводов / I район по пляске /.

2. Провода марок АС 70/11, АС 120/19, АС 240/32, грозозащитные тросы С50 / ТК-9.1 /.

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

3. 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.

4. Опоры могут быть пониженными / две модификации /, чертежи пониженных опор включены в состав настоящего выпуска.

5. Расчеты опор выполнены в соответствии с ПУЭ-76 и СНиП II-23-81 "Стальные конструкции".

Расчетные листы опор включены в состав настоящего выпуска.

6. Общие примечания к монтажным схемам даны на листе 3.407.2-156.1 12КМ.

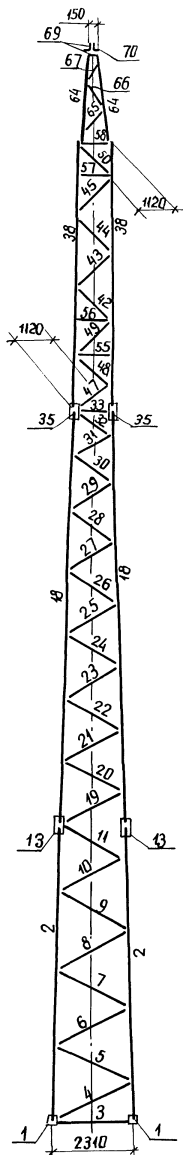
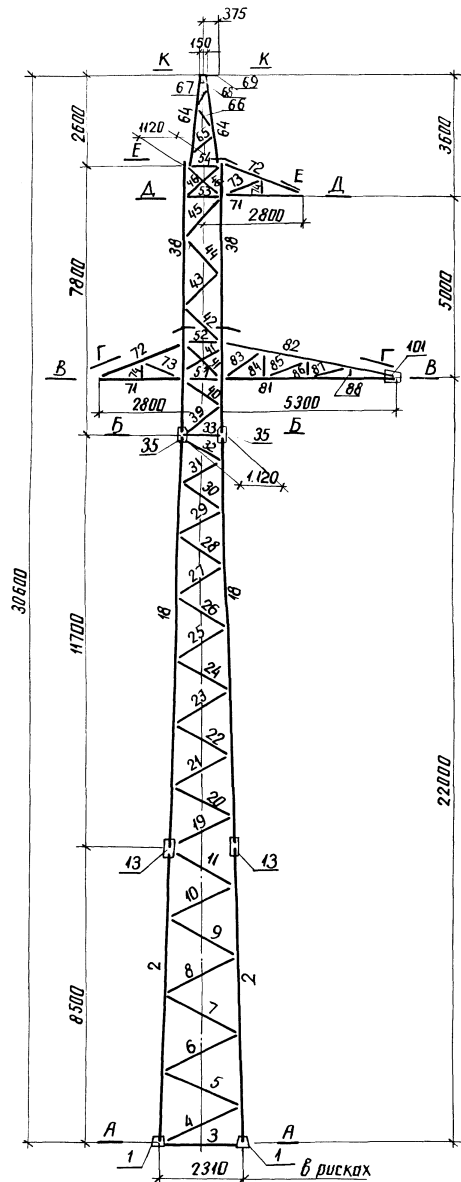
Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

Н. КОНТР. / Мудрова	ММ	18.08.88	3.407.2 - 156.1 00	СОДЕРЖАНИЕ	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
В. НИКИТИН / ГОРЕЛОВ	ММ	18.08.88			Р	1	1
Г.И.П. ШТИН	ММ	18.08.88	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград				
Р.У.Г.Г. ЭЛЬКИНА	ММ	18.08.88					

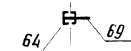
Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

Н. КОНТР. / Мудрова	ММ	18.08.88	3.407.2 - 156.1 00То	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
В. НИКИТИН / ГОРЕЛОВ	ММ	18.08.88			Р	1	1
Г.И.П. ШТИН	ММ	18.08.88	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград				
Р.У.Г.Г. ЭЛЬКИНА	ММ	18.08.88					

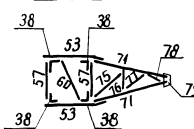
ЗП 110-1



K-K



A-A



В е д о м о с т ь элементов

Наименов. конструкции		№ элемента	Наименов. элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	ЗПНО-1					Наименов. конструкции	№ элемента	Наименов. элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	ЗПНО-1					Наименов. конструкции	№ элемента	Наименов. элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	ЗПНО-1											
1	2						7	8	9	10	11							12	7	8	9	10							11	12	7	8	9	10	11	12				
Нижняя секция, Н=8,5 м	Раскосы	1	башмак	по чертежу	18	4	72	—	—	—	—	—	50	раскос	L40x4	1,5	3	2	6	2	6	2	6	2	6	97	фасанка	-88	0,3	3	1	3	1	3	1	3				
		2	пояс	L90x7	8,5	82	4	328	—	—	—	—	—	51			1,6	10	2	20	2	20	2	20	2	20	98	решётка	L40x4	0,9	2	1	2	1	2	1	2			
		3	распорка	L70x6	2,2	14	4	56	—	—	—	—	—	52			1,5	10	2	20	2	20	2	20	2	20	99	верхней			0,7	2	1	2	1	2	1	2		
		4			2,5	12	4	48	—	—	—	—	—	53			1,5	10	2	20	2	20	2	20	2	20	100	грани			0,5	1	1	1	1	1	1	1		
		5			2,5	12	4	48	—	—	—	—	—	54			1,5	10	2	20	2	20	2	20	2	20	101	фасанка	-86	0,4	2	2	4	2	4	2	4			
		6			2,4	12	4	48	—	—	—	—	—	55			1,4	5	2	10	2	10	2	10	2	10														
		7			2,4	12	4	48	—	—	—	—	—	56			1,4	5	2	10	2	10	2	10	2	10														
		8			2,3	11	4	44	—	—	—	—	—	57			1,2	3	2	6	2	6	2	6	2	6														
		9			2,3	11	4	44	—	—	—	—	—	58			1,2	3	2	6	2	6	2	6	2	6														
		10			2,2	11	4	44	—	—	—	—	—	59	диаф.	L40x4	1,6	4	2	8	2	8	2	8	2	8														
		11			2,1	10	4	40	—	—	—	—	—	60	рагмы	L50x5	1,6	6	1	6	1	6	1	6	1	6														
		12	диафрагма	L45x4	3,2	9	2	18	—	—	—	—	—	61		L40x4	1,6	4	1	4	1	4	1	4	1	4														
		13	стыковая фасанка	-88	0,3	3	8	24	—	—	—	—	—																											
		Итого							862	—					Итого							532	532					Итого							153	153				
		Средняя секция, Н=11,7 м	Раскосы	18	пояс	L80x6	11,7	86	4	344	4	344	4	344	64	пояс	L63x5	2,7	13	4	52	4	52	4	52															
19					2,0	8,5	4	34	4	34	4	34	65			1,3	3	4	12	4	12	4	12																	
20					2,0	8,5	4	34	4	34	4	34	66	раскосы	L40x4	1,1	2	4	8	4	8	4	8	4	8															
21					1,9	8	4	32	4	32	4	32	67			0,5	2	4	8	4	8	4	8	4	8															
22					1,9	8	4	32	4	32	4	32	68	распорка	L50x5	0,2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2														
23					1,8	8	4	32	4	32	4	32	69	Узел	L70x6	0,6	4	2	8	2	8	2	8	2	8															
24					1,8	8	4	32	4	32	4	32	70	крепления	L90x7	0,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6															
25					1,7	7	4	28	4	28	4	28																												
26					1,7	7	4	28	4	28	4	28	Итого							96	96																			
27					1,6	7	4	28	4	28	4	28	71	пояс	L63x5	2,3	11	4	44	4	44	4	44	4	44															
28					1,6	7	4	28	4	28	4	28	72	тяга	L50x5	2,5	9	4	36	4	36	4	36	4	36															
29					1,5	6	4	24	4	24	4	24	73	решетка	L40x4	1,1	3	4	12	4	12	4	12	4	12															
30					1,5	6	4	24	4	24	4	24	74	дубовой			0,5	1	4	4	4	4	4	4	4															
31					1,4	6	4	24	4	24	4	24	75	решетка			1,5	4	2	8	2	8	2	8	2	8														
32					1,3	5	4	20	4	20	4	20	76	нижней			0,7	2	2	4	2	4	2	4	2	4														
33	распорка	L50x5	1,1	4	4	16	4	16	4	16	77	грани		0,8		2	2	4	2	4	2	4	2	4																
34	диафрагма	L40x4	1,5	4	1	4	1	4	1	4	78			0,6	1	2	2	2	2	2	2	2	2																	
35	стыковая фасанка	-88	0,3	3	8	24	8	24	8	24	79	фасанка	-88	0,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6																	
36	распорка	L63x5	1,9	9	—	—	—	—	—	4	36	80	распорка	L40x4	0,7	2	2	4	2	4	2	4	2	4																
37	диафрагма	L45x4	2,4	7	—	—	—	—	—	2	14	Итого							124	124																				
108	башмак	по чертежу	16	—	—	—	—	—	—	4	64	81	пояс	L70x6	4,8	31	2	62	2	62	2	62	2	62																
Итого							792	792					Итого							906	Итого							2559	2285					1811						
Верхняя секция, Н=7,8 м	Раскосы	38	пояс	L70x6	8,0	51	4	204	4	204	4	204	82	тяга	L50x5	4,9	18	2	36	2	36	2	36																	
		39			1,5	6	2	12	2	12	2	12	83			1,3	3	2	6	2	6	2	6																	
		40			1,5	6	2	12	2	12	2	12	84			0,8	2	2	4	2	4	2	4																	
		41			1,5	4	4	16	4	16	4	16	85			1,2	3	2	6	2	6	2	6	2	6															
		42			1,5	6	4	24	4	24	4	24	86			0,5	1	2	2	2	2	2	2	2	2															
		43			1,5	6	4	24	4	24	4	24	87			1,1	3	2	6	2	6	2	6	2	6															
		44			1,5	6	4	24	4	24	4	24	88			0,3	1	2	2	2	2	2	2	2	2															
		45			1,5	5	4	20	4	20	4	20	89			1,5	4	1	4	1	4	1	4	1	4															
		46			1,5	5	4	20	4	20	4	20	90			0,9	2	1	2	1	2	1	2	1	2															
		47			1,5	4	4	16	4	16	4	16	91			1,4	3	1	3	1	3	1	3	1	3															
48			1,5	9	2	18	2	18	2	18	92			0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1																	
49			1,5	9	2	18	2	18	2	18	93			1,3	3	1	3	1	3	1	3	1	3																	
Итого							124	124					Итого							124	Итого							2780	2485					1977						
Итого							792	792					Итого							906	Итого							2780	2485					1977						

3.407.2 - 156.1 01 KM Лист 2

ВЕДОМОСТЬ МЕТИЗОВ

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Количество, шт			Масса, кг			ТУ, ГОСТ			
				ЗП 110-1	ЗП 110-1-3,2	ЗП 110-1-8,5	Одной штуки	ЗП 110-1	ЗП 110-1-3,2		ЗП 110-1-8,5		
М14	Болты	14 ₁	35	117	117	117	0.0563	6.6	6.6	6.6	ТУ 14-4-1586-86 класс прочности 5.8		
		14 ₂	40	78	66	50	0.0646	5.0	4.3	3.2			
М16		16 ₁	40	60	60	60	0.0882	5.3	5.3	5.3			
		16 ₂	45	144	144	112	0.0963	13.8	13.8	10.8			
М20		20 ₁	45	8	8	8	0.1677	1.3	1.3	1.3			
		20 ₂	50	40	40	40	0.1692	6.8	6.8	6.8			
		С*	200	80	68	55	0.5646	45.2	38.4	31.0		ГОСТ 7798-70 кл. прочности 4.6	
М14		Гайки			195	183	167	0.0245	4.8	4.5		4.1	ГОСТ 5915-70* кл. прочности 4
М16					204	204	172	0.0332	6.8	6.8		5.7	
М20					208	184	158	0.0626	13.0	11.5		9.9	
14	Шайбы			195	183	167	0.0103	2.0	1.9	1.7	ГОСТ 11371-78		
16				204	204	172	0.0113	2.3	2.3	1.9			
20				48	48	48	0.0229	1.1	1.1	1.1			
14	Шайбы пружинные нормальные			195	183	167	0.0054	1.1	1.0	0.9	ГОСТ 6402-70		
16				204	204	172	0.0080	1.6	1.6	1.4			
20				128	116	103	0.0158	2.0	1.8	1.6			
Итого:								119	109	93			

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

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

№ п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	МОНТАЖНАЯ СХЕМА	3.407.2-156.1 01 КМ
2	ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА	3.407.2-156.1 02 КМ
3	УЗЛЫ	3.407.2-156.1 03 КМ
4	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	3.407.2-156.1 04 КМ
5	ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ К МОНТАЖНЫМ СХЕМАМ	3.407.2-145.1 17 КМ

ОПТИМАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

№ п.п	Напряжение ВЛ, кВ	Регион	Район гололеда	Марка проввода	Пролеты, м									Применение анкеров-опор
					ЗП 110-1			ЗП 110-1-3,2			ЗП 110-1-8,5			
					С/Габ	С/Ветр	С/Вес	С/Габ	С/Ветр	С/Вес	С/Габ	С/Ветр	С/Вес	
1	110	3	I	АС70/11	420	420	525	370	420	525	270	420	525	14110-1
2					485	435	605	430	435	605	300	435	605	
3					405	405	505	355	405	505	265	405	505	
4					330	330	415	295	330	415	220	330	415	
5					280	280	350	255	280	350	190	280	350	
6					390	235	490	345	235	490	250	235	490	
7					340	245	305	300	245	305	225	245	305	

- Ветровые и весовые пролеты пониженных опор приняты одинаковыми с опорами нормальной высоты.
- Пролеты округлены до значений кратных 5 м.
- Габаритные пролеты определены при длине гирлянды 1,4 м.

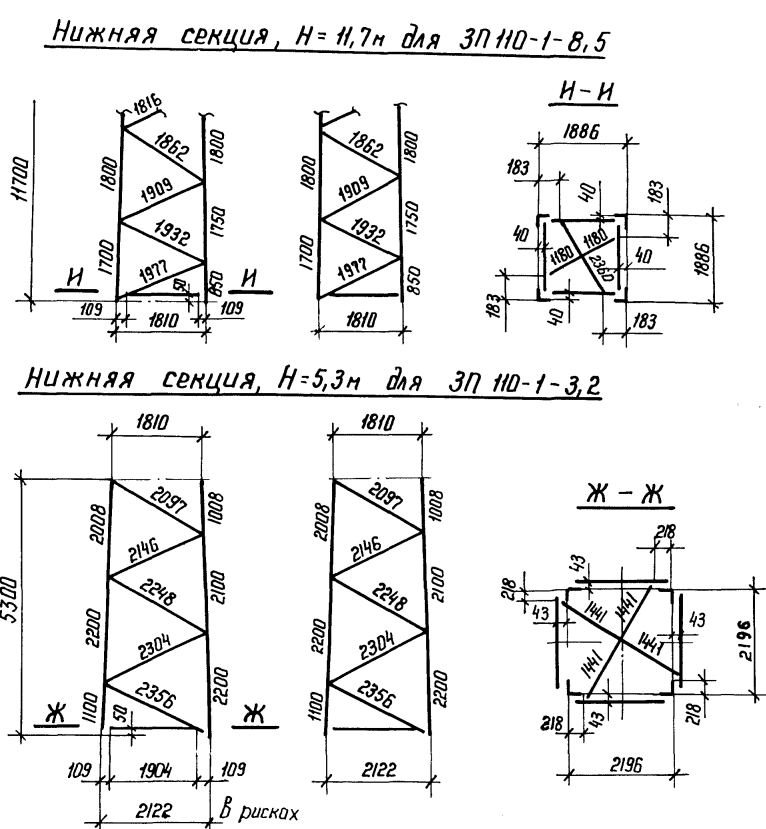
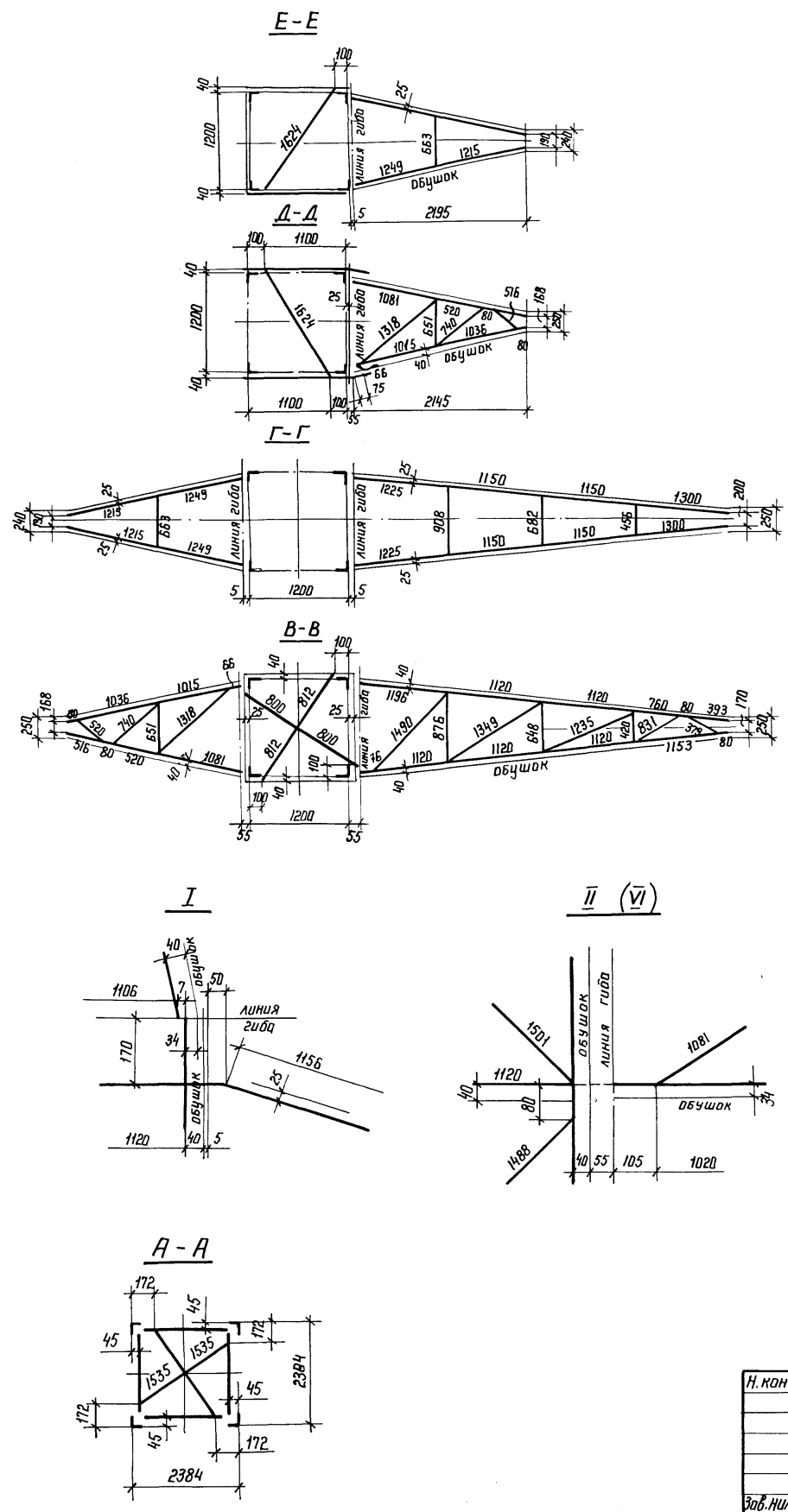
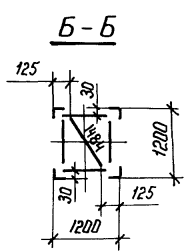
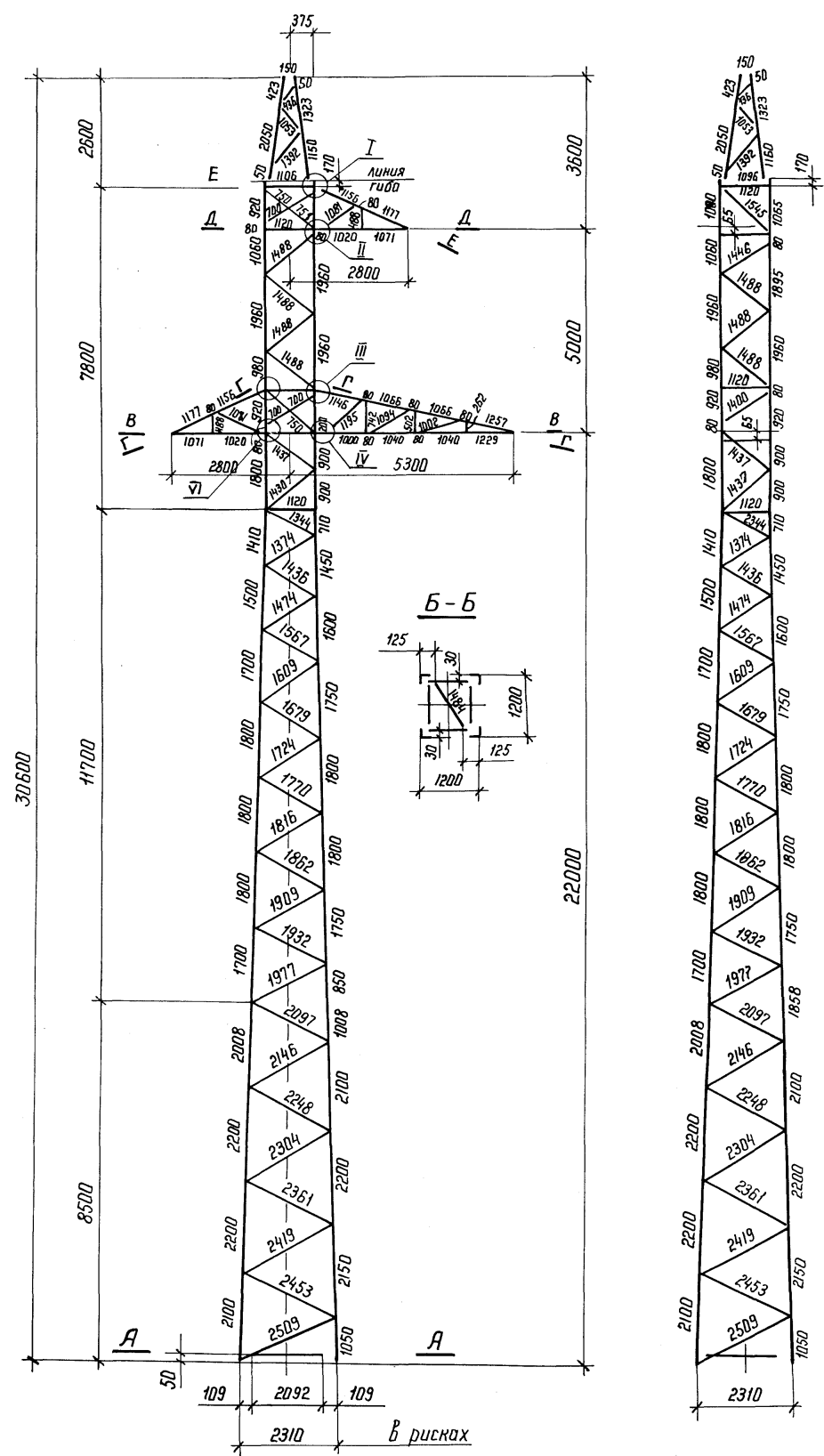
ВЫБОРКА МЕТАЛЛА

Сортамент	Шифр опоры			Стали для районов с расчетной температурой			ТУ или ГОСТ
	ЗП 110-1	ЗП 110-3,2	ЗП 110-1-8,5	≥ -40°	≥ -50°	≥ -65°	
				С245	С345-3	С345-3	
Л 90×7	334	210	6	С245	С345-3	С345-3	ГОСТ 27172-88
Л 80×6	344	344	344				
Л 70×6	446	442	390				
Л 63×5	460	316	132				
Л 56×5**)	424	424	424				
Л 50×5	222	222	222				
Л 45×4	50	48	46				
Л 40×4	146	146	146				
Итого Л	2426	2152	1710				
ГОСТ 8509-86							
-Б16	52	52	52	С255	С345-4		
-Б8	77	77	33	С245	С345-3		
-Б6	4	4	16				
Итого листа	133	133	101				
ГОСТ 19903-74							
Всего:	2559	2285	1811				

**) При отсутствии поставок Л56×5 заменять Л63×5, при этом масса опор увеличится на 56 кг.

Дата, № подл. Подпись и место введ. чертежа

1	Зам.	149-91	01.08.91	2-1/1
Исполн	Лист	№ док.	Дата	Подпись

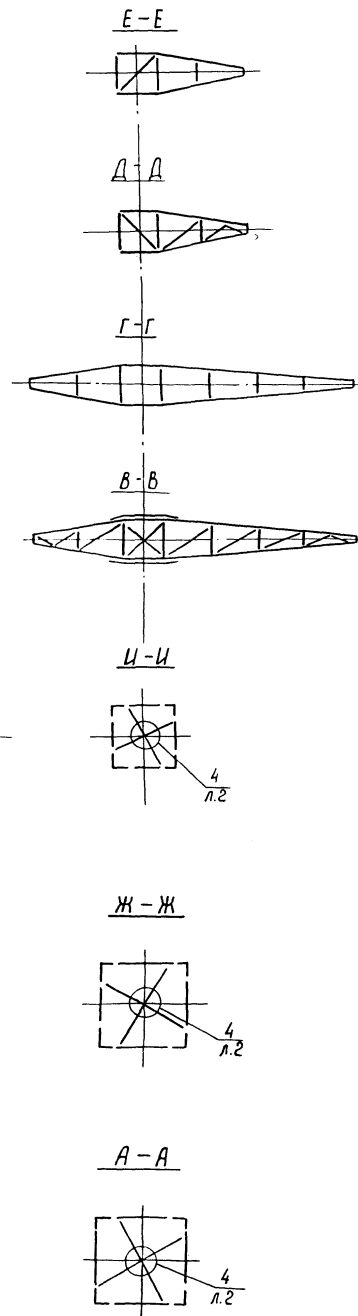
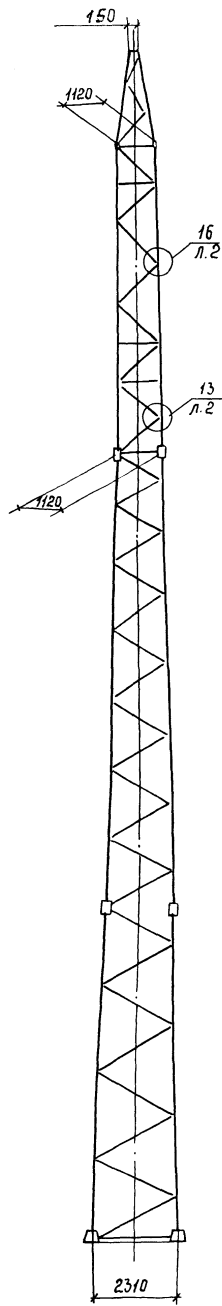
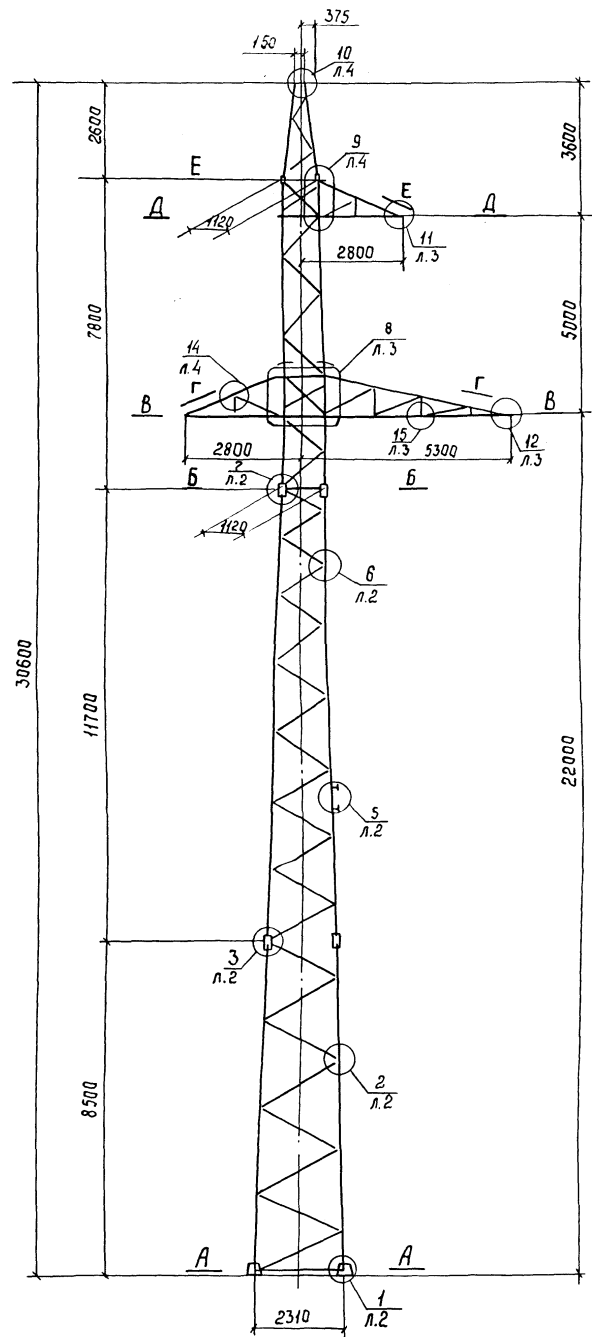


Шиф. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

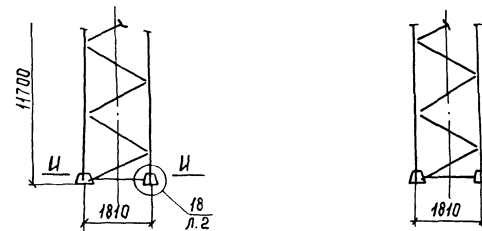
И. контр.	Мудрова	М.И.	18.04.54	3.407.2 - 156.1 02 КМ	Стадия	Масштаб
					Промежуточная опора	Р - 1:100
Зав. проектом	Горелов	С.И.	18.04.54	ЗП 110-1	Лист 1	Листов 1
ГИП	Штин	Э.И.	18.04.54		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Рук. группой	Элькинд	Э.И.	18.04.54	Геометрическая схема	Северо-Западное отделение	
Проверил	Шенгелия	М.И.	18.04.54		Ленинград	
Исполнил	Нобель	К.И.	18.04.54	Формат А2		

Копия №...

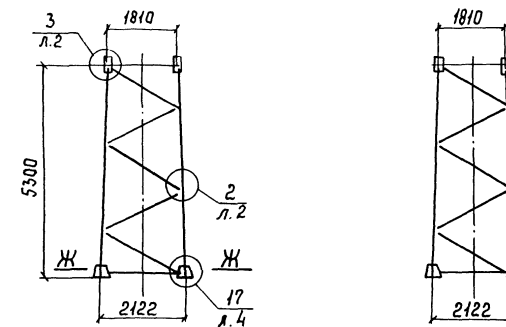
02.04.54



Нижняя секция, H=11,7 м для ЗП110-1-8,5



Нижняя секция, H=5,3 м для ЗП110-1-3,2



Условные обозначения:

$\frac{12}{\text{л. 3}}$ номер узла
номер листа 03 км, где узел изображен

$\frac{12}{\text{л. 1}}$ номер узла
номер листа 03 км, где узел обозначен

Н.контр.	М.д.р.а.в.о	И.И.	И.О.В.В.
Заб.м.л.к.э.с	Варелав	И.И.	И.О.В.В.
Г.И.П.	Штин	И.И.	И.О.В.В.
Руч. эр.	Элькин	Э.И.	И.О.В.В.
Провер.	Элькин	Э.И.	И.О.В.В.
Исполнил	Навель	И.И.	И.О.В.В.

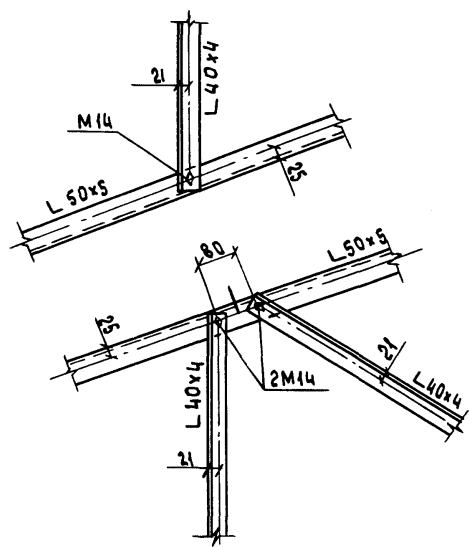
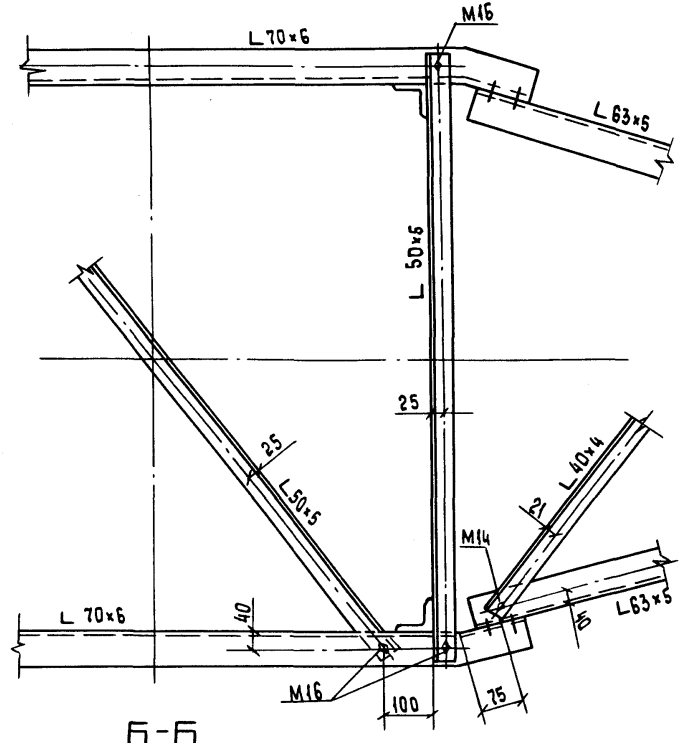
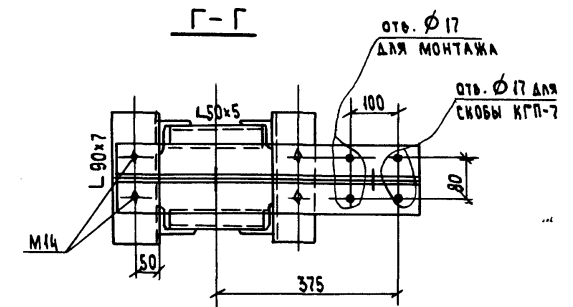
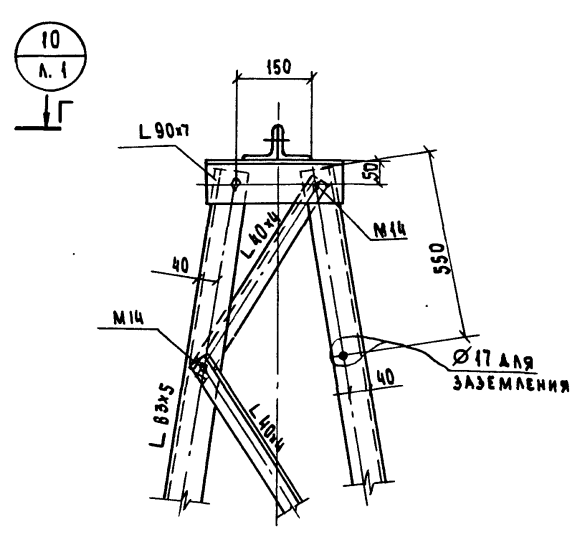
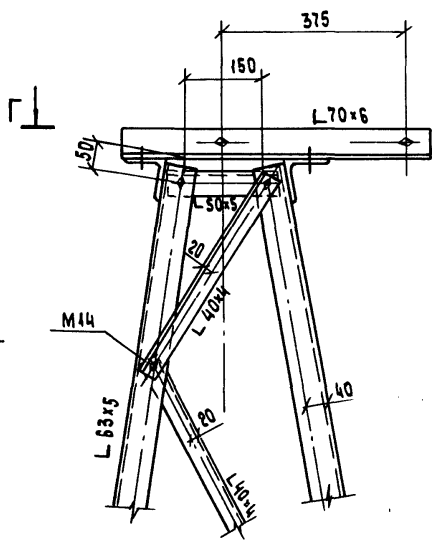
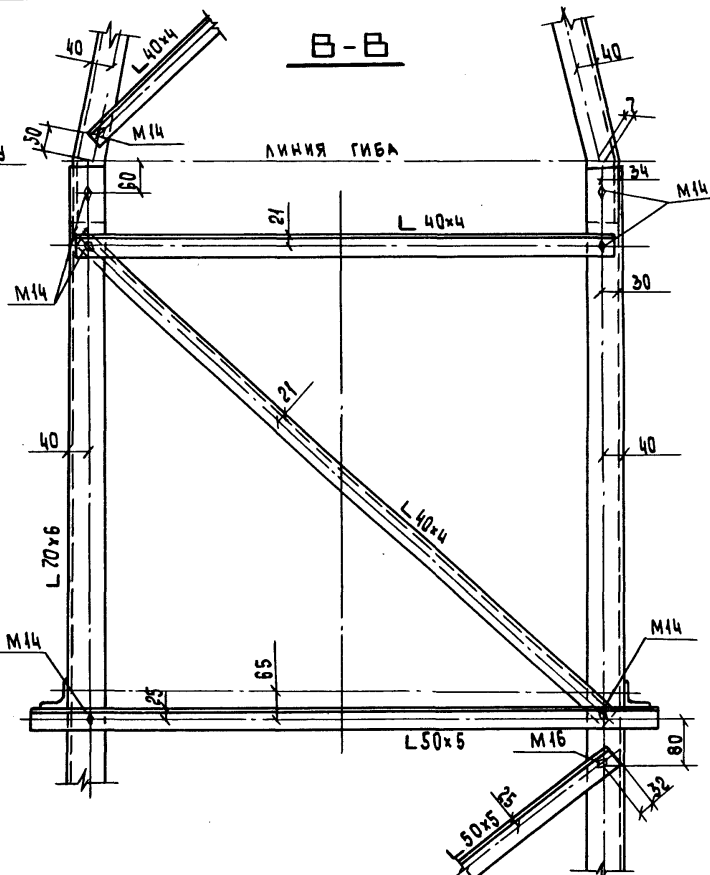
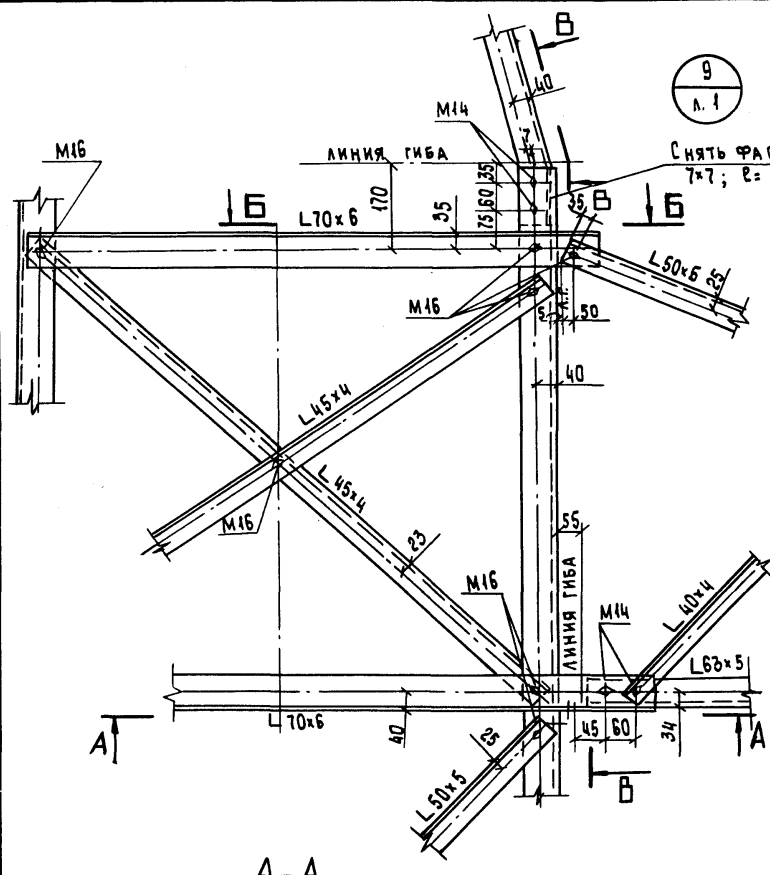
3.407.2 - 156.1 03 км

Промежуточная опора
ЗП110-1

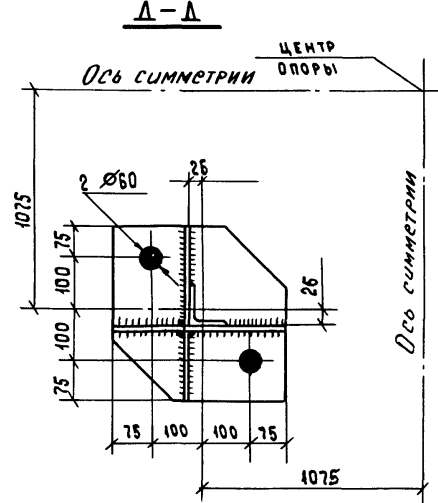
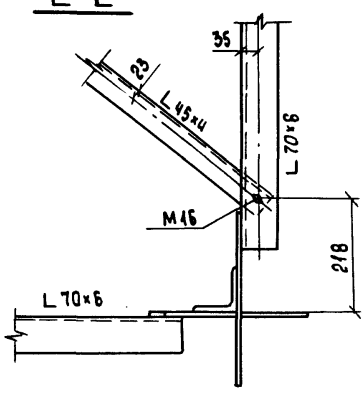
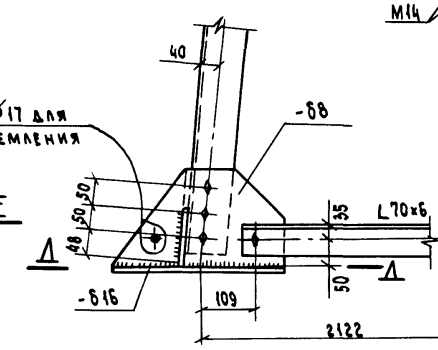
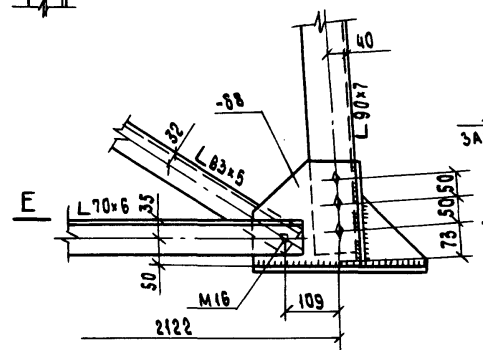
Стадия	Масштаб
Р	1:100
Лист 1	Листов 4
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград	

Узлы

Ш.И.В.И.П.Л. Г.И.П.И.С.К. и др. В.З.О.Т. И.Н.В. А.Р.



14 А.1

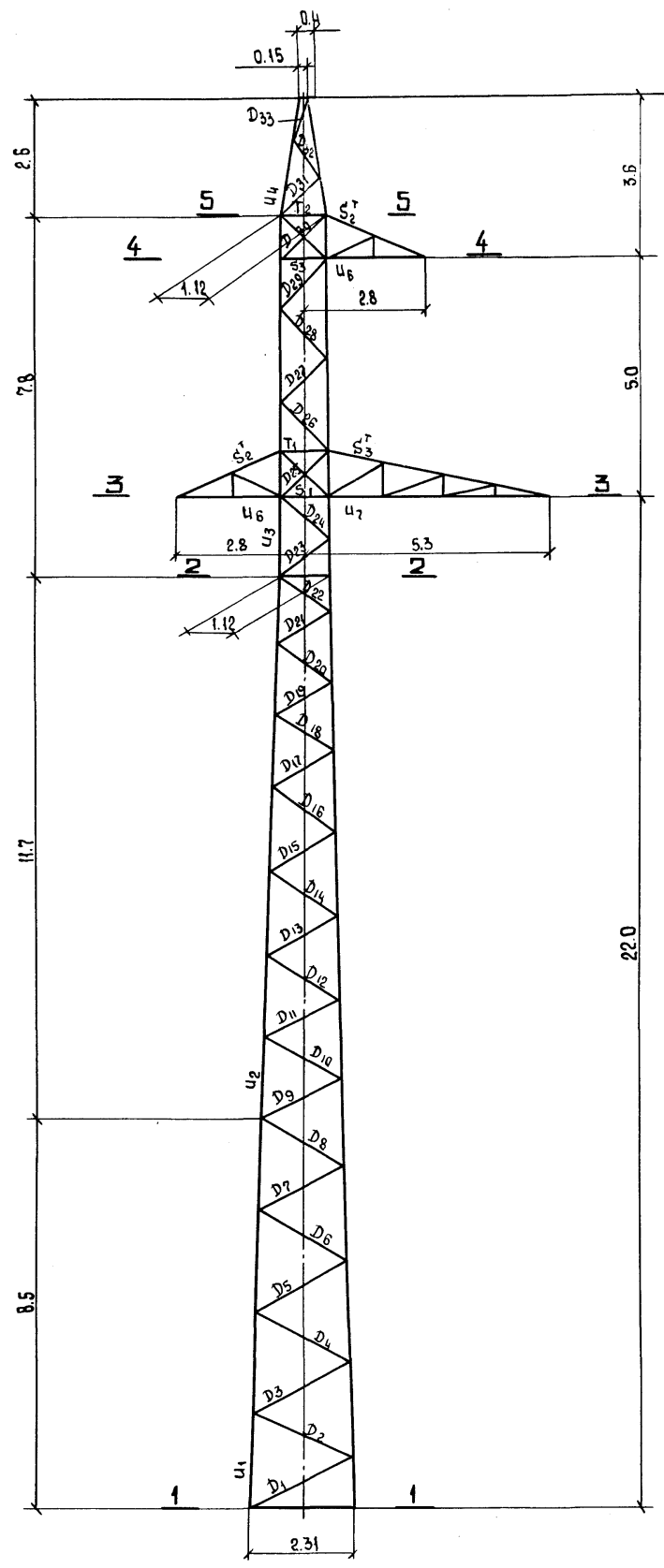


1. Все отверстия оговорены на чертеже.
2. Неогороженные обрезы - 1,5d отв.
3. Все сварные швы h=6 мм.

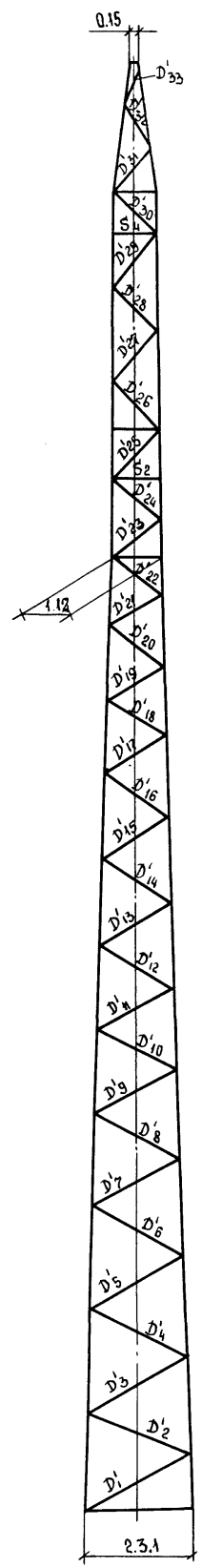
3.407.2 - 156.1 03KM
 КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б. ФОРМАТ А2

2590/2

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



Грань В



Грань А

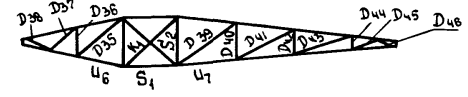
5-5



4-4



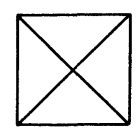
3-3



2-2



1-1



ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА КОНСТРУКЦИЮ ОПОРЫ $q_{15} = 50 \text{ кгс/м}^2$					
Н/п	РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ	ВЕТРОВАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАПРАВЛЕНА ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО			
		Сх. I		Сх. I ⁰	
		ГРАНИ А	ГРАНИ Б	ГРАНИ А	ГРАНИ А
1	Тросостойка	143	114	114	33
2	Верхняя траверса	22	48	22	5
3	Верхняя секция	481	385	385	112
4	Нижняя траверса	74	161	74	18
5	Средняя секция	805	644	644	188
6	Нижняя секция	629	503	503	147
Итого:		2154	1855	1742	503

СХЕМЫ РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК		
Н/п	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМЫ	СХЕМА ЗАГРУЖЕНИЯ
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАВЕРС. $t = -5^\circ\text{C}; C = 0$ $q_{np} = 50 \text{ кгс/м}^2; q_{tr} = 65 \text{ кгс/м}^2$ Ветер = 435 м; Вес = 605 м I РАЙОН ГОЛОЛЕДА Провод АС 120/19; трос С50.	
I ⁰	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ПОД $\angle 45^\circ$ К ОСЯМ ТРАВЕРС. $t = -5^\circ\text{C}; C = 0$ $q_{np} = 50 \text{ кгс/м}^2; q_{tr} = 65 \text{ кгс/м}^2$ Ветер = 435 м; Вес = 605 м I РАЙОН ГОЛОЛЕДА Провод АС 120/19; трос С50.	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАВЕРС. $t = -5^\circ\text{C}; C = 20 \text{ мм}$ $q_{np} = 14 \text{ кгс/м}^2; q_{tr} = 18 \text{ кгс/м}^2$ Ветер = 235 м; Вес = 490 м III РАЙОН ГОЛОЛЕДА Провод АС 240/32; трос С50.	
III	Оборван один провод дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван. $t = -5^\circ\text{C}; C = 0; q_{tr} = 0$ Ветер = 235 м; Вес = 490 м III РАЙОН ГОЛОЛЕДНОСТИ Провод АС 240/32; трос С50.	
IV	Оборван один трос. Провода не оборваны. $t = -5^\circ\text{C}; C = 0; q_{tr} = 0$ Ветер = 245 м; Вес = 305 м Провод АС 240/32; трос С50 $\sigma_{tr} = 47 \text{ кгс/мм}^2$ IV РАЙОН ГОЛОЛЕДНОСТИ.	

Инв. № подл. Подпись и дата. Изом. шифр. №

И. КОМП.:	М. ЧУРОВА	19.08.11
Э. В. И. КОМП.:	ГОРЕЛОВ	19.08.11
Г. И. П.:	ШТИН	19.08.11
П. Р. К. Г. Р.:	ЭЛЬКИНА	19.08.11
П. Р. О. В. Е. Р. И.:	ШЕНГЕЛЯ	19.08.11
И. П. О. В. Е. Р. И.:	ЧЕТНИКОВА	19.08.11

3.407.2 - 156.1 04 КМ		
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА		
ЗП410-1		
СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
Р	-	1:100
Лист 1	Листов 4	
РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ		
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»		
Северо-западное отделение		
Ленинград		

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ ЗП410-1

РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ

ЧАСТЬ ОПОРЫ	ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА	МАКСИМАЛЬНОЕ		УСИЛИЕ N(M)	УСИЛИЕ N(MЭ)	ПОПРАВочНЫМ КОЭФФИЦИЕНТ ALFA	ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ [ТМ]	ВАРИАНТ	СХЕМА	СЕЧЕНИЕ	РИСКА [ММ]	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА		МОМЕНТ СОПРОТИВЛЕНИЯ СМ ³	РАДИУС ИНЕРЦИИ		ДЛИНА ЭЛЕМЕНТА ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ			КОЭФФИЦИЕНТ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ MU	ГИБКОСТЬ ЛАМ БДА	ПРЕДЕЛЬНАЯ ГИБКОСТЬ [ЛАМ БДА]	КОЭФФИЦИЕНТ FI	К-ИТ УСЛОВИЯ РАБОТЫ GAMA	НАПРЯЖЕНИЕ SIGMA КГ/СМ ²	РАСЧЕТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КГ/СМ ²	БОЛТЫ			
		СЖИМАЮЩЕЕ УСИЛИЕ [Т]	РАСТЯГИВАЮЩЕЕ УСИЛИЕ [Т]									СНИП 11-25-81 Ч.2. СТ.Р. 53.	ALFA		БРУТТО СМ ²	НЕТТО СМ ²	I (X) [СМ]	I (MIN) [СМ]	DL(M) (ПОЯС)								DL(D) [СМ]	L(D)		
		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
		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
НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ, H=8,5 м	u ₁	-17.05		17.05	0.57	1.006		2	I-A	L 90x7	40.0	12.30			2.77	1.76	210			1.14	86	120	0.64	0.90	2435	2450	6M16	21.72	СР	
	D ₁	-1.82	1.82	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.25		1.94	1.26	210	251	251	0.82	164	200	0.23	0.75	1720	2450	1M16	2.95	СМ	
	D ₂	-1.88	1.88	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	210	245	245	0.82	161	192	0.24	0.75	1690	2450	1M14	2.58	СМ	
	D ₃	-1.96	1.96	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	220	242	242	0.82	158	192	0.25	0.75	1719	2450	1M14	2.58	СМ	
	D ₄	-2.03	2.03	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	220	236	236	0.82	154	192	0.26	0.75	1705	2450	1M14	2.58	СМ	
	D ₅	-2.11	2.11	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	220	230	230	0.82	151	180	0.27	0.75	1700	2450	1M14	2.58	СМ	
	D ₆	-2.20	2.20	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	220	225	225	0.82	147	180	0.28	0.75	1710	2450	1M14	2.58	СМ	
	D ₇	-2.24	2.24	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	200	215	215	0.82	140	183	0.31	0.75	1570	2450	1M14	3.08	СР*	
	D ₈	-2.33	2.33	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	200	209	209	0.82	137	183	0.33	0.75	1536	2450	1M14	3.08	СР*	
	D ₁ ¹	-2.13	2.13	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.25		1.94	1.26	210	251	251	0.82	164	200	0.23	0.75	2015	2450	1M16	2.95	СМ	
	D ₂ ¹	-2.20	2.20	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	210	245	245	0.82	161	187	0.24	0.75	1986	2450	1M14	2.58	СМ	
	D ₃ ¹	-2.30	2.30	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	220	242	242	0.82	158	187	0.25	0.75	2020	2450	1M14	2.58	СМ	
	D ₄ ¹	-2.39	2.39	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	220	236	236	0.82	154	187	0.26	0.75	2003	2450	1M14	2.58	СМ	
	D ₅ ¹	-2.48	2.48	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	220	230	230	0.82	151	187	0.27	0.75	1988	2450	1M14	2.58	СМ	
D ₆ ¹	-2.58	2.58	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	220	225	225	0.82	147	187	0.28	0.75	1974	2450	1M14	2.58	СР*		
D ₇ ¹	-2.63	2.63	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	200	215	215	0.82	140	190	0.31	0.75	1840	2450	1M14	3.08	СР*		
D ₈ ¹	-2.74	2.74	-	-	1.000		6	I	L 63x5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	200	209	209	0.82	137	190	0.33	0.75	1825	2450	1M14	3.08	СР*		
СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ, H=11,7 м	u ₂	-12.65		12.65	0.16	1.003	0.0207	5	I	L 80x6	40.0	9.38		76	2.47	1.58	170			1.14	78	120	0.70	1.0	2200	2450	4M16	14.48	СР	
	D ₉	-2.33	2.33	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	170	198	198	0.82	147	187	0.29	0.75	2017	2450	1M14	3.08	СР*	
	D ₁₀	-2.42	2.42	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	170	193	193	0.82	144	187	0.30	0.75	1998	2450	1M14	3.08	СР*	
	D ₁₁	-2.53	2.53	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	180	191	191	0.82	142	186	0.30	0.75	2050	2450	1M14	3.08	СР*	
	D ₁₂	-2.64	2.64	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.53		1.72	1.10	180	186	186	0.82	138	186	0.32	0.75	2034	2450	1M16	3.68	СР*	
	D ₁₃	-2.75	2.75	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.53		1.72	1.10	180	182	182	0.82	135	187	0.33	0.75	2021	2450	1M16	3.68	СМ*	
	D ₁₄	-2.87	2.87	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.53		1.72	1.10	180	177	177	0.82	132	187	0.35	0.75	2009	2450	1M16	3.68	СМ*	
	D ₁₅	-3.00	3.00	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.33		1.72	1.10	180	172	172	0.82	129	187	0.37	0.75	2005	2450	1M16	3.68	СМ*	
	D ₁₆	-3.14	3.14	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.93		1.72	1.10	180	168	168	0.83	126	187	0.38	0.75	2026	2450	1M20	4.6	СМ*	
	D ₁₇	-3.24	3.24	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.33		1.72	1.10	170	161	161	0.84	122	187	0.40	0.75	1975	2450	1M20	4.6	СМ*	
	D ₁₈	-3.40	3.40	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.83		1.72	1.10	170	157	157	0.84	120	187	0.42	0.75	2003	2450	1M20	4.6	СМ*	
	D ₁₉	-3.44	3.44	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.83		1.72	1.10	150	147	147	0.85	114	189	0.45	0.75	1886	2450	1M20	4.6	СМ*	
	D ₂₀	-3.60	3.60	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.93		1.72	1.10	150	144	144	0.86	112	188	0.46	0.75	1916	2450	1M20	4.6	СМ*	
	D ₂₁	-3.70	3.70	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.33		1.72	1.10	140	137	137	0.87	108	189	0.49	0.75	1877	2450	1M20	4.6	СМ*	
D ₂₂	-3.87	3.87	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.33		1.72	1.10	140	134	134	0.88	106	188	0.50	0.75	1912	2450	1M20	4.6	СМ*		
D ₉ ¹	-2.74	2.74	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	170	198	198	0.82	147	181	0.29	0.75	2370	2450	1M14	3.08	СР*		
D ₁₀ ¹	-2.84	2.84	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	170	193	193	0.82	144	181	0.30	0.75	2347	2450	1M14	3.08	СР*		
D ₁₁ ¹	-2.98	2.98	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	180	191	191	0.82	142	180	0.30	0.75	2408	2450	1M14	3.08	СР*		
D ₁₂ ¹	-3.10	3.10	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.53		1.72	1.10	180	186	186	0.82	138	181	0.32	0.75	2390	2450	1M16	3.68	СМ*		
D ₁₃ ¹	-3.23	3.23	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.53		1.72	1.10	180	182	182	0.82	135	181	0.33	0.75	2374	2450	1M16	3.68	СМ*		
D ₁₄ ¹	-3.37	3.37	-	-	1.000		6	I	L 56x5	28.0	5.41	4.53		1.72	1.10	180	177	177	0.82	132	181	0.35	0.75	2360	2450	1M16	3.68	СМ*		

№ п.п. Подпись долж. лица. инж. №

3.407.2 - 156.1 04 KM

Лист 2

Копировала Владимирова Е.Б.

2590/2

Формат А3

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ ЗП110-1

РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

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	
СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ H=11,7 м	D ¹ ₁₅	-3.52	3.52	-	-	1.000		6	III	L 56x5	28.0	5.41	4.53		1.72	1.10	180	172	172	0.82	129	181	0.37	0.75	2356	2450	1M16	3.68	CM ³	
	D ¹ ₁₆	-3.69	3.69	-	-	1.000		6	III	L 56x5	28.0	5.41	4.33		1.72	1.10	180	168	168	0.83	126	181	0.38	0.75	2380	2450	1M20	4.60	CM ³	
	D ¹ ₁₇	-3.81	3.81	-	-	1.000		6	III	L 56x5	28.0	5.41	4.33		1.72	1.10	170	161	161	0.84	122	182	0.40	0.75	2320	2450	1M20	4.60	CM ³	
	D ¹ ₁₈	-4.00	4.00	-	-	1.000		6	III	L 56x5	28.0	5.41	4.33		1.72	1.10	170	157	157	0.84	120	181	0.42	0.75	2353	2450	1M20	4.60	CM ³	
	D ¹ ₁₉	-4.05	4.05	-	-	1.000		6	III	L 56x5	28.0	5.41	4.33		1.72	1.10	150	147	147	0.85	114	183	0.45	0.75	2215	2450	1M20	4.60	CM ³	
	D ¹ ₂₀	-4.23	4.23	-	-	1.000		6	III	L 56x5	28.0	5.41	4.33		1.72	1.10	150	144	144	0.86	112	183	0.46	0.75	2251	2450	1M20	4.60	CM ³	
	D ¹ ₂₁	-4.35	4.35	-	-	1.000		6	III	L 56x5	28.0	5.41	4.33		1.72	1.10	140	137	137	0.87	108	184	0.49	0.75	2205	2450	1M20	4.60	CM ³	
D ¹ ₂₂	-4.55	4.55	-	-	1.000		6	III	L 56x5	28.0	5.41	4.33		1.72	1.10	140	134	134	0.88	106	183	0.50	0.75	2247	2450	1M20	4.60	CM ³		
ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ, H=7,8 м	U ₃	-10.14		10.14	0.44	1.007	0.012	6	III	L 70x6	40.0	8.15			5.67	2.15	1.36	180			1.14	95	120	0.57	1.0	2415	2450	4M16	14.48	CP
	D ₂₃	-4.30	4.30	-	-	1.000		6	III	L 56x5	28.0	5.41	4.33		1.72	1.10	180	144	144	0.86	112	182	0.46	0.75	2300	2450	1M20	4.60	CM ³	
	D ₂₄	-4.30	4.30	-	-	1.000		6	III	L 56x5	28.0	5.41	4.33		1.72	1.10	90	144	144	0.86	112	182	0.46	0.75	2300	2450	1M20	4.60	CM ³	
	D ₂₅	-2.09	2.09	9.36	3.94	1.045		6	III	L 45x4	23.0	3.48	2.88		1.38	0.99	100	74	147	0.99	82	194	0.67	0.75	1278	2450	1M16	2.35	CM	
	D ₂₆	-2.45	2.45	-	-	1.000		6	III	L 50x5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	200	146	146	0.83	124	192	0.39	0.75	1700	2450	1M16	2.95	CM	
	D ₂₇	-2.45	2.45	-	-	1.000		6	III	L 50x5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	200	146	146	0.83	124	191	0.40	0.75	1700	2450	1M16	2.95	CM	
	D ₂₈	-2.45	2.45	-	-	1.000		6	III	L 50x5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	200	146	146	0.84	124	191	0.40	0.75	1700	2450	1M16	2.95	CM	
	D ₂₉	-2.45	2.45	-	-	1.000		6	III	L 50x5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	100	146	146	0.84	124	191	0.41	0.75	1700	2450	1M16	2.95	CM	
	D ₃₀	-1.95	1.95	4.64	0.23	1.000		6	III	L 45x4	23.0	3.48	2.88		1.38	0.99	100	75	150	0.99	83	182	0.66	0.75	1150	2450	1M16	2.35	CM	
	D ₃₁	-5.17	5.17	-	-	1.000		6	III	L 70x6	35.0	8.15	6.85		2.15	1.38	180	144	144	0.92	95	196	0.57	0.75	1480	2450	1M20	5.52	CM ³	
	D ₃₂	-5.17	5.17	-	-	1.000		6	III	L 70x6	35.0	8.15	6.85		2.15	1.38	90	144	144	0.92	95	196	0.57	0.75	1480	2450	1M20	5.52	CM ³	
	D ₃₃	-3.26	3.26	-	-	1.000		6	III	L 50x5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	100	146	146	0.83	125	182	0.39	0.75	2323	2450	1M16	3.68	CM ³	
	D ₃₄	-3.30	3.30	-	-	1.000		6	III	L 50x5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	200	146	146	0.83	124	181	0.40	0.75	2290	2450	1M16	3.68	CM ³	
	D ₃₅	-3.30	3.30	-	-	1.000		6	III	L 50x5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	200	146	146	0.83	124	181	0.40	0.75	2290	2450	1M16	3.68	CM ³	
	D ₃₆	-3.30	3.30	-	-	1.000		6	III	L 50x5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	100	146	146	0.83	124	180	0.40	0.75	2290	2450	1M16	3.68	CM ³	
	D ₃₇	-3.30	3.30	-	-	1.000		6	III	L 50x5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	100	146	146	0.83	124	180	0.40	0.75	2290	2450	1M16	3.68	CM ³	
	D ₃₈	-3.30	3.30	-	-	1.000		6	III	L 50x5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	100	146	146	0.83	124	180	0.40	0.75	2290	2450	1M16	3.68	CM ³	
	D ₃₉	-1.00	1.00	-	-	1.000		7	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	90	155	155	0.82	123	198	0.24	0.75	1801	2450	1M14	2.06	CM	
	S ₁	-5.23		9.48	1.52	1.021		6	III	L 70x6	40.0	8.15	7.10		2.15	1.38	180	112	112	1.00	81	120	0.68	0.90	1070	2450	2M16	7.24	CP	
	S ₂	-2.05	2.05	-	-	1.000		6	III	L 50x5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	180	112	112	0.8	91	196	0.60	0.75	950	2450	1M16	2.95	CM	
S ₃	-2.70		4.64	1.34	1.034		6	III	L 70x6	40.0	8.15	7.10		2.15	1.38	180	112	112	1.00	81	120	0.68	0.75	671	2450	1M16	4.02	CP ²		
S ₄	-2.56	2.56	-	-	1.000		6	III	L 50x5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	180	112	112	0.8	91	192	0.60	0.75	1185	2450	1M16	2.95	CM		
T ₁		3.71	-	-			6	III	L 70x6	40.0	8.15	7.10		2.15	1.38	180	112	112	1.00	81	250		0.90	580	2450	1M16	4.02	CP ²		
T ₂		2.56	-	-			6	III	L 70x6	40.0	8.15	7.10		2.15	1.38	180	112	112	1.00	81	250		0.90	400	2450	1M16	4.02	CP ²		
K ₁	-1.94	1.94	-	-	1.000		6	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	180	81	162	1.00	104	190	0.51	0.75	1647	2450	1M14	2.06	CM		
K ₂	-1.68	1.68	-	-	1.000		6	III	L 50x5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	180	162	162	1.00	165	184	0.23	0.75	2030	2450	1M16	2.95	CM		
ТРОСОТКА H=2,6 м	U ₄	-1.63				1.000		7	III	L 63x5	40.0	6.13	5.36		1.94	1.25	205				1.14	120	120	0.42	1.00	636	2450	3M14	8.31	CP
	D ₃₁	-0.41	0.41	-	-	1.000		7	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	179	140	140	0.82	147	200	0.29	0.75	610	2450	1M14	2.06	CM	
	D ₃₂	-1.10	1.10	-	-	1.000		7	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	179	107	107	0.85	116	200	0.44	0.75	1085	2450	1M14	2.06	CM	
	D ₃₃	-1.42	1.42	-	-	1.000		7	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	154	43	43	1.12	62	200	0.79	0.75	778	2450	1M14	2.06	CM	
	D ₃₄	-0.60	0.60	-	-	1.000		7	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	179	140	124	0.82	147	200	0.29	0.75	896	2450	1M14	2.06	CM	
	D ₃₂	-1.50	1.50	-	-	1.000		7	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	179	107	107	0.85	116	200	0.44	0.75	1427	2450	1M14	2.06	CM	
	D ₃₃	-2.03	2.03	-	-	1.000		7	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	154	43	43	1.12	62	198	0.79	0.75	1112	2450	1M14	2.06	CM	

Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №2

3.407.2 - 156.1 04 KM

Лист 3

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ ЗП110-1

РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

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
ТРАВЕРСА, L=2,8 м	Ч ₆	-3.58				1.000	0.038	6	III	L 63x8	32.0	6.15		5.06	1.94	1.25	108			1.00	86	120	0.64	0.75	1968	2450	2M14	5.54	CP
	С1 ₂		2.70					6	II	L 50x5	25.0	4.8	3.94		1.53	0.98		116	116	1.00	118	250		0.90	761	2450	1M16	3.68	CM*
	D ₃₅	-0.49	0.49			1.000		6	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	116	132	132	0.82	138	200	0.32	0.75	663	2450	1M14	2.06	CM
	D ₃₆	-0.73	0.73			1.000		6	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	106	74	74	0.93	88	200	0.63	0.75	502	2450	1M14	2.06	CM
	D ₃₇	-1.65	1.65			1.000		6	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	106	57	57	1.04	76	200	0.72	0.75	992	2450	1M14	2.06	CM
	D ₃₈	-0.38	0.38			1.000		6	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	116	65	65	1.00	83	200	0.66	0.75	249	2450	1M14	2.06	CM
ТРАВЕРСА, L=3,3 м	Ч ₇	-7.53				1.000	0.039	6	III	L 70x8	35.0	8.15		7.45	2.15	1.38	120			1.00	86	120	0.64	0.75	2448	2450	2M20	9.94	CM
	С1 ₃		5.35					6	II	L 50x5	25.0	4.8	3.94		1.53	0.98		115	115	1.00	117	250		0.90	1509	2450	2M16	6.29	МК
	D ₃₉	-0.39	0.39			1.000		6	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	120	150	150	0.82	157	200	0.25	0.75	675	2450	1M14	2.06	CM
	D ₄₁	-0.62	0.62			1.000		6	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	120	135	135	0.82	142	200	0.31	0.75	866	2450	1M14	2.06	CM
	D ₄₃	-1.22	1.22			1.000		6	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	120	123	123	0.82	144	193	0.29	0.75	1821	2450	1M14	2.06	CM
	D ₄₅	-1.62	1.62			1.000		6	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	111	76	76	0.94	92	200	0.59	0.75	1188	2450	1M14	2.06	CM
	D ₄₆	-2.06	2.06			1.000		6	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	111	38	38	1.09	53	198	0.84	0.75	1062	2450	1M14	2.58	CM
	D ₄₀	-0.28	0.28			1.000		6	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	120	88	88	0.90	102	200	0.53	0.75	228	2450	1M14	2.06	CM
	D ₄₂	-0.38	0.38			1.000		6	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	120	65	65	1.00	83	200	0.66	0.75	249	2450	1M14	2.06	CM
	D ₄₄	-0.60	0.60			1.000		6	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	120	42	42	1.12	54	200	0.83	0.75	313	2450	1M14	2.06	CM

CM - СМЯТИЕ БОЛТА

CP - СРЕЗ БОЛТА

CM*, CP* - НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ БОЛТА ПРИ ОБРЕЗЕ 2d

МК - ПРОЧНОСТЬ МЕСТА КРЕПЛЕНИЯ

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. НАПРЯЖЕНИЯ В ПОЯСАХ СТЬОЛА σ_2 ; σ_3 ОПРЕДЕЛЕНЫ С УЧЕТОМ ИЗГИБАЮЩЕГО МОМЕНТА ОТ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТА В СТЫКЕ ПОЯСОВ.
2. УСИЛИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ ОПРЕДЕЛЕНЫ ПО МАКСИМАЛЬНЫМ НАГРУЗКАМ ИЗ ВСЕЙ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ, ПРИ ЭТОМ ВАРИАНТ /ГРАФА 9/ СООТВЕТСТВУЕТ ПОРЯДКОВОМУ НОМЕРУ УСЛОВИЯ ПО ТАБЛИЦЕ ОПТИМАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ", ПРИВЕДЕННОЙ НА МОНТАЖНОЙ СХЕМЕ.

Имя, № прола. Подпись и дата. Взам. инв. №

3.407.2 - 156.1 04KM Лист 4

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б.

ФОРМАТ А2

2590/2

ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ

НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	№ ЭЛЕМЕНТА	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	СЕЧЕНИЕ	ДЛИНА, м	МАССА, кг	ЗП110-3		ЗП110-3		ЗП110-3		НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	№ ЭЛЕМЕНТА	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	СЕЧЕНИЕ	ДЛИНА, м	МАССА, кг	ЗП110-3		ЗП110-3		ЗП110-3		НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	№ ЭЛЕМЕНТА	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	СЕЧЕНИЕ	ДЛИНА, м	МАССА, кг	ЗП110-3		ЗП110-3		ЗП110-3																												
						КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА							КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА							КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА																											
						7	8	9	10	11	12							1	2	3	4	5	6							7	8	9	10	11	12																											
НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ, H=8,5 м	1	БАШМАК	ПО ЧЕРТЕЖУ	16	4	64	—	—	—	—	—	ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ, H=7,7 м	50	РАСКОС	L 40x4	1,5	3,5	2	7	2	7	2	7	ТРАВЕРСА L=5,3 м	89	РЕШЕТКА НИЖНЕЙ ГРАНИ	L 40x4	1,5	4	1	4	1	4	1	4																											
	2	ПОЯС	L 90x7	8,5	82	4	328	—	—	—	—		51	РАСПОРКИ	L 70x6	1,6	10	2	20	2	20	2	20		90			0,9	2	1	2	1	2	1	2																											
	3	РАСПОРКА	L 70x6	2,2	14	4	56	—	—	—	—		52			РАСПОРКИ	L 70x6	1,5	10	2	20	2	20		2			20	91	1,4	3	1	3	1	3	1	3																									
	4	РАСКОСЫ	L 56x5	2,5	11	4	44	—	—	—	—		53					РАСПОРКИ	L 70x6	1,5	10	2	20		2			20	2	20	92	0,6	1	1	1	1	1	1	1																							
	5			2,5	11	4	44	—	—	—	—		54							РАСПОРКИ	L 70x6	1,5	10		2			20	2	20	2	20	93	1,3	3	1	3	1	3	1	3																					
	6			2,4	10	4	40	—	—	—	—		55									РАСПОРКИ	L 70x6		1,5			10	2	20	2	20	2	20	94	0,4	1	1	1	1	1	1	1																			
	7			2,4	10	4	40	—	—	—	—		56												РАСПОРКИ			L 70x6	1,5	10	2	20	2	20	2	20	95	0,8	2	1	2	1	2	1	2																	
	8			2,3	9	4	36	—	—	—	—		57																РАСПОРКИ	L 70x6	1,5	10	2	20	2	20	2	20	96	0,4	1	1	1	1	1	1	1															
	9			2,3	9	4	36	—	—	—	—		58																		РАСПОРКИ	L 70x6	1,5	10	2	20	2	20	2	20	97	ФАСОНКА	— 68	0,3	3	1	3	1	3	1	3											
	10	2,2	8	4	32	—	—	—	—	59	РАСПОРКИ		L 70x6																				1,5	10	2	20	2	20	2	20	98	РЕШЕТКА	L 40x4	0,9	2	1	2	1	2	1	2											
	11	2,1	8	4	32	—	—	—	—	60																РАСПОРКИ	L 70x6						1,5	10	2	20	2	20	2	20	99	РЕШЕТКА		L 40x4	0,7	2	1	2	1	2	1	2										
	12	АНАФРАГМА	L 45x4	3,2	9	2	18	—	—	—				61	РАСПОРКИ																		L 70x6	1,5	10	2	20	2	20	2	20	100	ФАСОНКА		— 66	0,5	1	1	1	1	1	1										
	13	СТЫКОВАЯ ФАСОНКА	— 66	0,3	2	8	16	—	—	—				61		РАСПОРКИ	L 70x6																	1,5	10	2	20	2	20	2	20	101	ФАСОНКА	— 66	0,4	2	2	4	2	4	2	4										
ИТОГО						786	—	—	—	—		ИТОГО						466	466					466																																						
СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ, H=11,7 м	18	ПОЯС	L 70x6	11,7	75	4	300	4	300	4		300		ТРОСОСТОЙКА				64	ПОЯС	L 63x5	2,7			13										4	52	4	52	4	52	ИТОГО						153	153	153														
	19	РАСКОСЫ	L 45x4	2,0	6	4	24	4	24	—		—						65	РАСКОСЫ	L 40x4	1,3	3	4	12										4	12	4	12	105	ПОЯС	L 90x7	5,3	51	—	—	4	204	—	—														
	20			2,0	6	4	24	4	24	—		—						66			РАСКОСЫ	L 40x4	1,1	2	4			8						4	8	4	8	106	РАСПОРКА	L 70x6	2,1	13	—	—	4	52	—	—														
	21			1,9	5	4	20	4	20	4		20						67					РАСКОСЫ	L 40x4	0,5			2	4	8				4	8	4	8	107	АНАФРАГМА	L 45x4	2,9	8	—	—	2	16	—	—														
	22			1,9	5	4	20	4	20	4		20						68							РАСКОСЫ			L 40x4	0,2	1	2	2		2	2	2	2	7	РАСКОСЫ	L 56x5	2,4	10	—	—	4	40	—	—														
	23			1,8	5	4	20	4	20	4	20	69	РАСКОСЫ					L 40x4											0,6	4	2	8		2	8	2	8	8			РАСКОСЫ	L 50x5	2,3	8	—	—	4	32	—	—												
	24			1,8	5	4	20	4	20	4	20	70														РАСКОСЫ	L 40x4		0,3	3	2	6		2	6	2	6	9					РАСКОСЫ	L 50x5	2,3	8	—	—	4	32	—	—										
	25			1,7	4	4	16	4	16	4	16	71			РАСКОСЫ														L 40x4	0,3	3	2	6	2	6	2	6	10							РАСКОСЫ	L 50x5	2,2	8	—	—	4	32	—	—								
	26			1,7	4	4	16	4	16	4	16	72				РАСКОСЫ	L 40x4													0,3	3	2	6	2	6	2	6	11									РАСКОСЫ	L 50x5	2,1	8	—	—	4	32	—	—						
	27			1,6	4	4	16	4	16	4	16	73																		РАСКОСЫ	L 40x4	0,3	3	2	6	2	6	2											6	13	СТЫКОВЫЕ ФАСОНКИ	— 66	0,3	2	—	—	8	16	—	—		
	28			1,6	4	4	16	4	16	4	16	74																				РАСКОСЫ	L 40x4	0,3	3	2	6	2											6	2	6	1	БАШМАК	ПО ЧЕРТЕЖУ	16	—	—	4	64	—	—	
	29			1,5	4	4	16	4	16	4	16	75																						РАСКОСЫ	L 40x4	0,3	3	2											6	2	6	2	6	ИТОГО						—	520	—
	30			1,5	4	4	16	4	16	4	16	76																								РАСКОСЫ	L 40x4	0,3											3	2	6	2	6	2	6	ИТОГО						—
31	1,4	3	4	12	4	12	4	12	77	РАСКОСЫ	L 40x4	0,3		3					2	6																		2											6	2	6	ИТОГО						—	520	—		
32	1,3	3	4	12	4	12	4	12	78			РАСКОСЫ		L 40x4					0,3	3	2	6																2											6	2	6	ИТОГО						—	520	—		
33	РАСПОРКА	L 50x5	1,1	4	4	16	4	16	4										16	79	РАСКОСЫ	L 40x4	0,3	3														2											6	2	6	2	6	ИТОГО						—	520	—
34	АНАФРАГМА	L 40x4	1,5	4	1	4	1	4	1										4	80			РАСКОСЫ	L 40x4	0,3			3										2	6	2									6	2	6	ИТОГО						—	520	—		
35	СТ. ФАСОН	— 66	0,3	2	8	16	8	16	8				16					ИТОГО							—			520										—																								
36	РАСПОРКА	L 63x5	1,9	9	—	—	—	4	36				ИТОГО						—	520					—																																					
37	АНАФРАГМА	L 45x4	2,4	7	—	—	—	2	14				ИТОГО						—	520					—																																					
108	БАШМАК	ПО ЧЕРТЕЖУ	16	—	—	—	—	4	64				ИТОГО						—	520					—																																					
109	РАСКОС	L 56x5	2,0	8	—	—	—	4	32				ИТОГО						—	520					—																																					
ИТОГО						584	584	706	ИТОГО						124	124	124	МАССА МЕТАЛЛА НА ОПОРУ							2209	1943	1545																																			
ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ, H=7,8 м	38	ПОЯС	L 70x6	8,0	51	4	204	4	204				4		204	ТРАВЕРСА L=5,3 м	81	ПОЯС	L 70x6	4,8					31	2	62	2	62	2	62	МАССА МЕТАЛЛОВ						106	98	82																						
	39	РАСКОСЫ	L 45x4	1,5	4	4	16	4	16				4		16		82	РАСКОСЫ	L 40x4	1,3					3	2	6	2	6	2	6	МАССА НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА						2	2	2																						
	40			1,5	4	4	16	4	16	4	16		83		РАСКОСЫ		L 40x4			0,8					2	2	4	2	4	2	4	МАССА ОПОРЫ БЕЗ Zn ПОКРЫТИЯ						2317	2043	1629																						
	41			1,5	3,5	4	14	4	14	4	14	84	РАСКОСЫ	L 40x4						1,2					3	2	6	2	6	2	6	МАССА ЦИНКОВОГО ПОКРЫТИЯ						86	77	61																						
	42			1,5	3,5	4	14	4	14	4	14	85								РАСКОСЫ	L 40x4	0,5			1	2	2	2	2	2	2	ОБЩАЯ МАССА ОПОРЫ						2403	2120	1690																						
	43			1,5	3,5	4	14	4	14	4	14	86										РАСКОСЫ	L 40x4	1,1	3	2	6	2	6	2	6																															
	44			1,5	3,5	4	14	4	14	4	14	87												РАСКОСЫ	L 40x4	0,3	1	2	2	2	2	2	2																													
	45			1,5	3,5	4	14	4	14	4	14	88														РАСКОСЫ	L 40x4	0,3	1	2	2	2	2	2	2																											
	46			1,5	3,5	4	14	4	14	4	14																																																			
49	1,5	3,5	2	7	2	7	2	7																																																						

Инв. № подл. Подпись и дата Изм. №

ВЕДОМОСТЬ МЕТИЗОВ

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Количество, шт			Масса, кг			ТУ, ГОСТ			
				ЗП110-3	ЗП110-3-3,2	ЗП110-3-8,5	одной штуки	ЗП110-3	ЗП110-3-3,2		ЗП110-3-8,5		
М14	Болты	141	35	170	170	166	0,0563	9,6	9,6	9,3	ТУ 14-4-1386-86 класс прочности 5,8		
		142	40	152	144	128	0,0646	9,8	9,5	8,3			
161		40	28	28	28	0,0882	2,5	2,5	2,5				
162		45	88	88	56	0,0963	8,5	8,5	5,4				
201		45	4	4	4	0,1577	0,7	0,7	0,7				
202		200	80	68	55	0,5646	45,2	38,4	31,0				
М14		Гайки			322	314	294	0,0245	7,9	7,7		7,2	ГОСТ 7198-70* кл. прочности 4,6
М16					116	116	84	0,0332	3,9	3,9		2,8	
М20					164	140	114	0,0626	10,3	8,8		7,1	
М20					322	314	294	0,0103	3,3	3,2		3,0	
14	Шайбы			116	116	84	0,0113	1,3	1,3	1,0	ГОСТ 11371-78		
16				4	4	4	0,0229	0,1	0,1	0,1			
20				322	314	294	0,0054	1,7	1,7	1,6			
14	Шайбы пружинные нормальные			116	116	84	0,0080	0,9	0,9	0,7	ГОСТ 6402-70		
16				84	72	59	0,0158	1,3	1,1	0,9			
20													
Итого								106	98	82			

*) СТЕП-БОЛТ для подъема на опору, комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой.

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА	НОМЕР ЧЕРТЕЖА
1	МОНТАЖНАЯ СХЕМА	3.407.2-156.1 05KM
2	ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА	3.407.2-156.1 06KM
3	УЗЛЫ	3.407.2-156.1 07KM
4	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	3.407.2-156.1-08KM
5	ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ К МОНТАЖНЫМ СХЕМАМ	3.407.2-145.1 17KM

Оптимальная область применения

№ п.п.	Напряжение Вл, кВ	Регион	Район подвеса	Марка провода	Пролеты, м									Применяемая анкерно-опорная опора
					ЗП110-3			ЗП110-3-3,2			ЗП110-3-8,5			
1	110	3	II	АС10/II	330	330	415	285	330	415	220	330	415	14110-1
2					265	265	330	230	265	330	175	265	330	
3					220	185	275	185	185	275	145	185	275	

1. ВЕТРОВЫЕ И ВЕСОВЫЕ ПРОЛЕТЫ пониженных опор приняты одинаковыми с опорами нормальной высоты.
2. Пролеты округлены до значений кратных 5м.
3. ГАБАРИТНЫЕ пролеты определены при длине гирянады 14м.

Выборка металла

Сортамент	Шифр опоры			СТАЛИ для районов с расчетной температурой С°			ГОСТ или ТУ			
	ЗП110-3	ЗП110-3-3,2	ЗП110-3-8,5	>-40°	>-50°	>-60°				
L 90x7	334	210	6	С 245	С 345-3	С 345-3	ГОСТ 27772-88			
L 70x6	710	706	654							
L 63x5	96	96	132							
L 56x5**	168	40	32							
L 50x5	260	252	124							
L 45x4	242	240	214							
L 40x4	290	290	290							
Итого L по ГОСТ 8509-86	2100	1834	1452							
- 6 16	52	52	52					С 245	С 345-3	С 345-4
- 6 8	9	9	9							
- 6 6	48	48	32							
Итого листа ГОСТ 19903-74	109	109	93							
Всего:	2209	1943	1545							

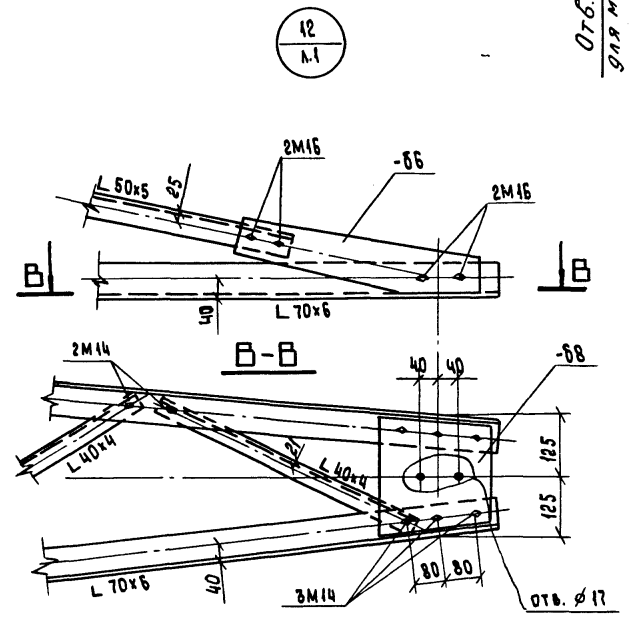
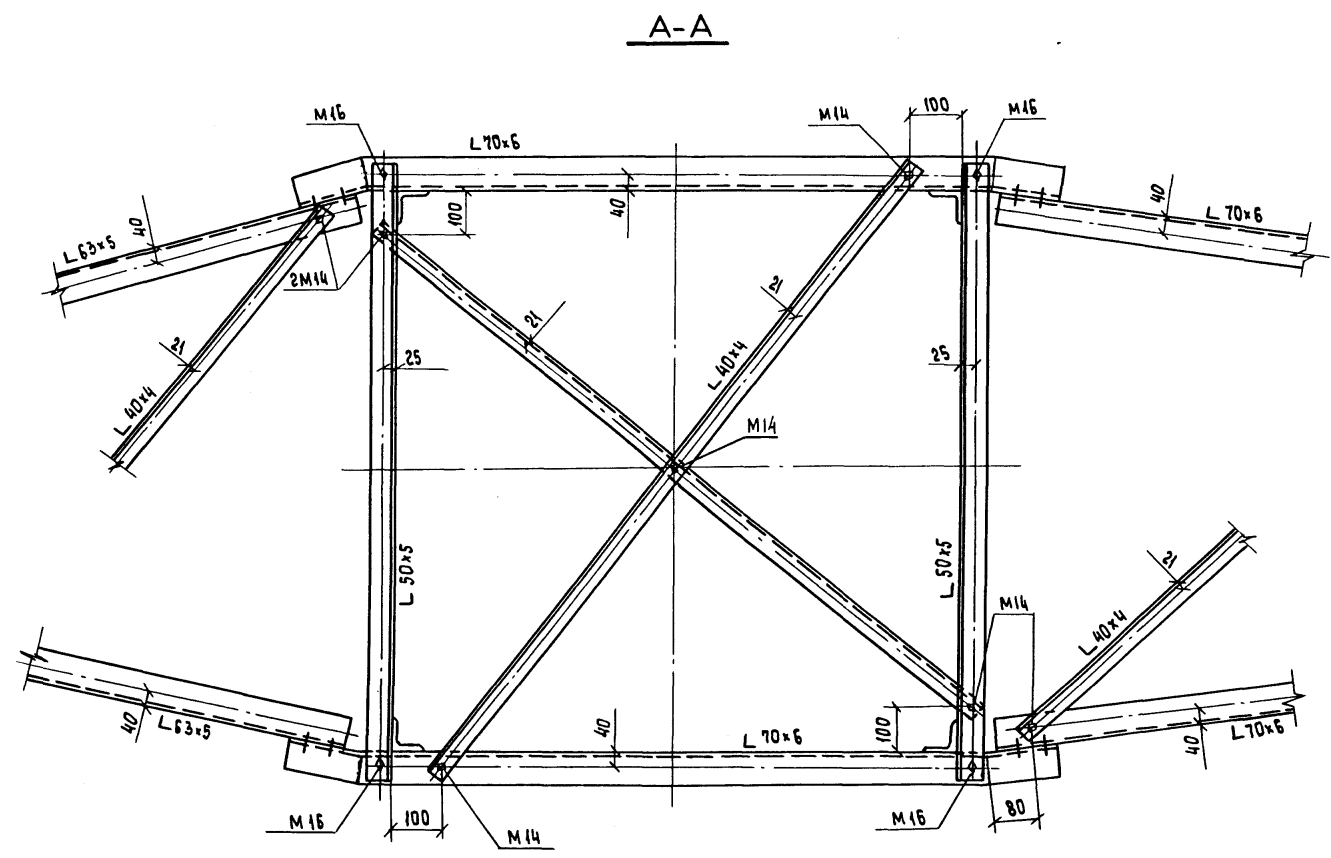
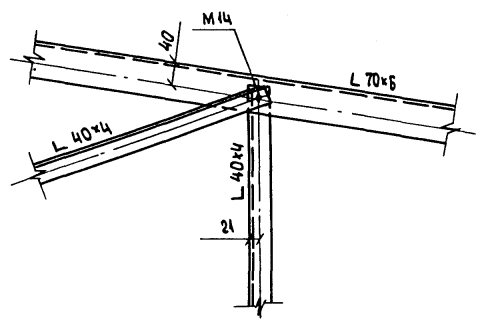
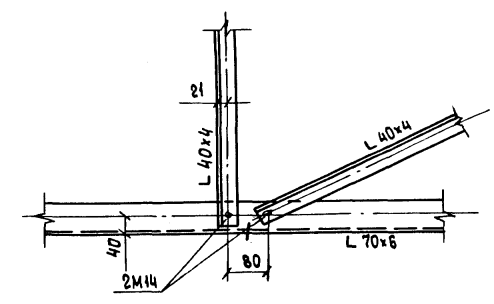
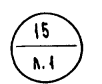
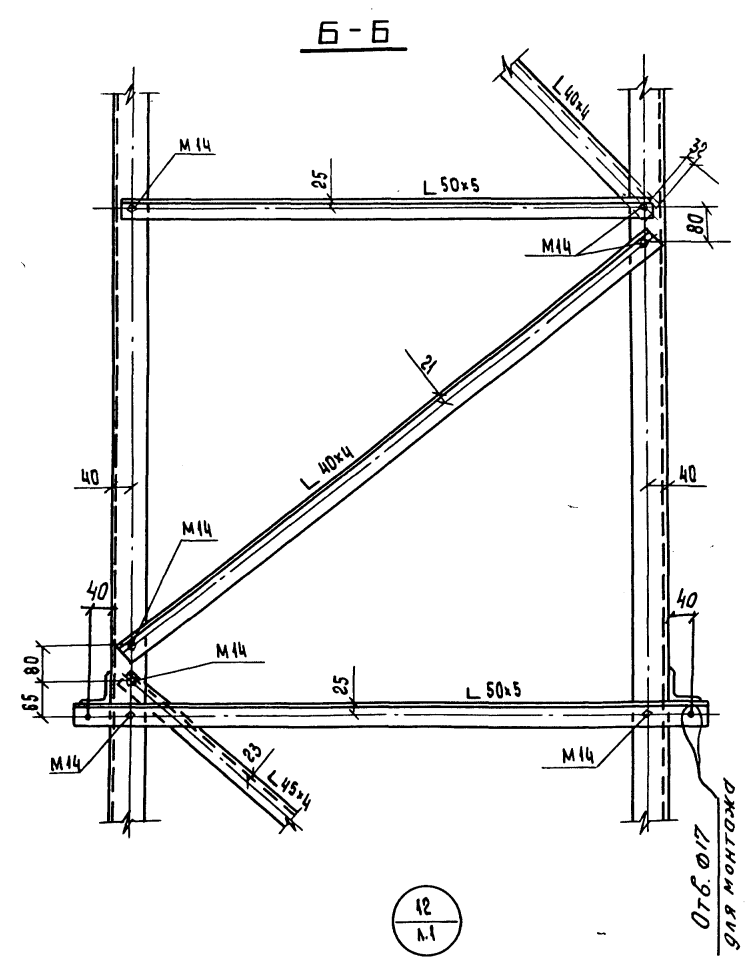
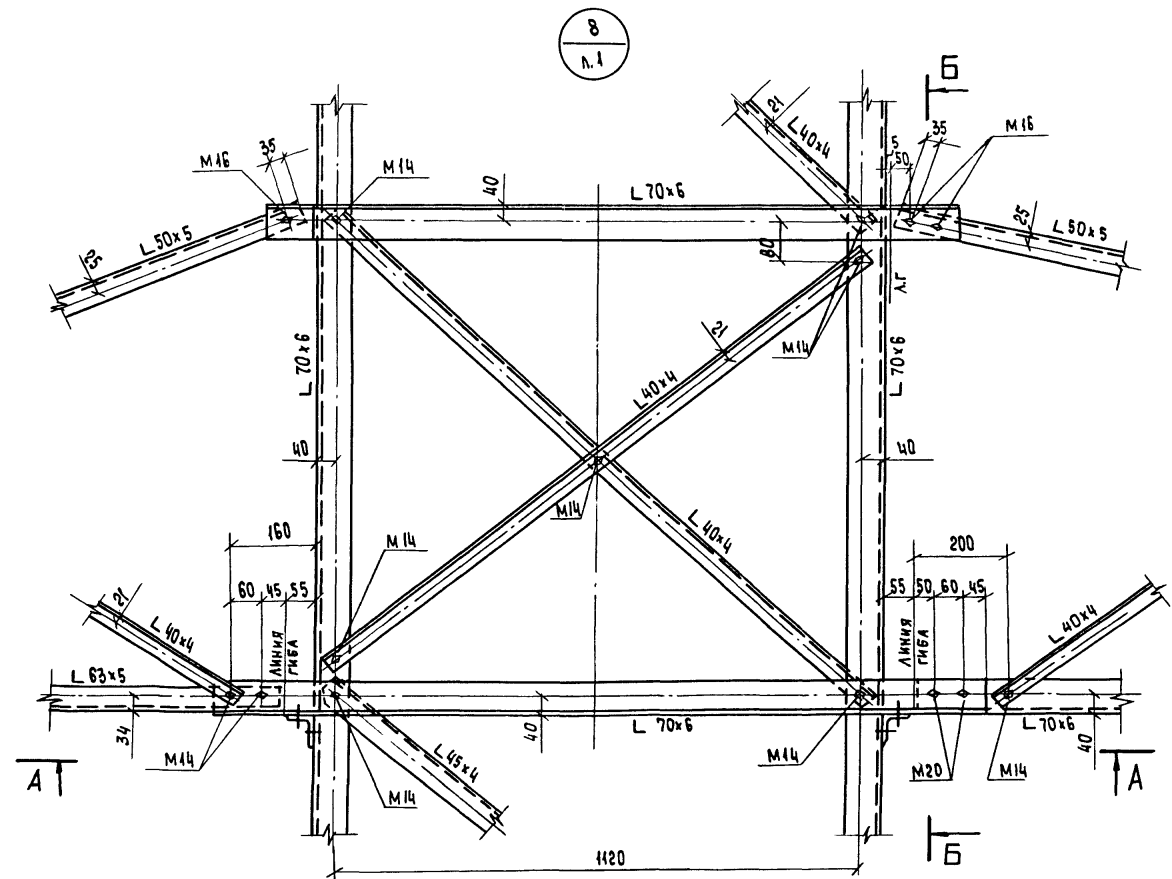
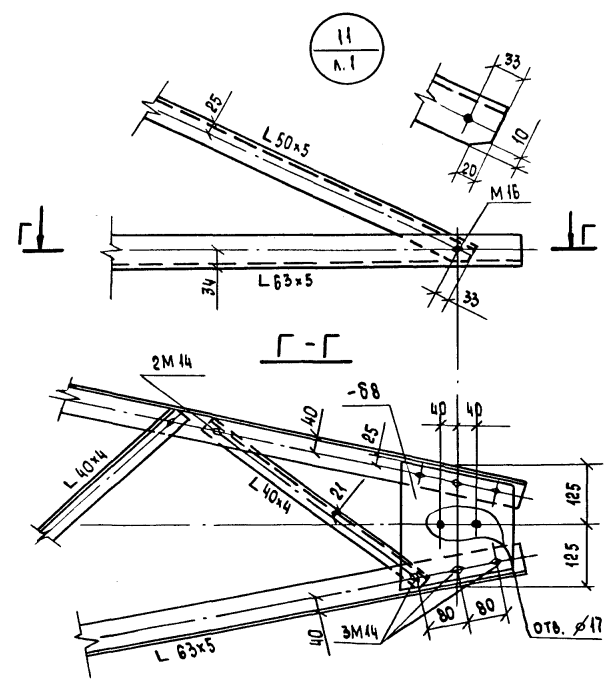
***) При отсутствии поставок L 56x5 заменять L 63x5 при этом масса опор увеличится соответственно на 22, 5, 4 кг.

ИЗМ. № 0001 Подпись и дата 1990г. 01.08.91

1	зам.	149-91	01.08.91	20/1	
Изм.	№	Лист	№ док.	Дата	Подпись

3.407.2-156.1 05KM

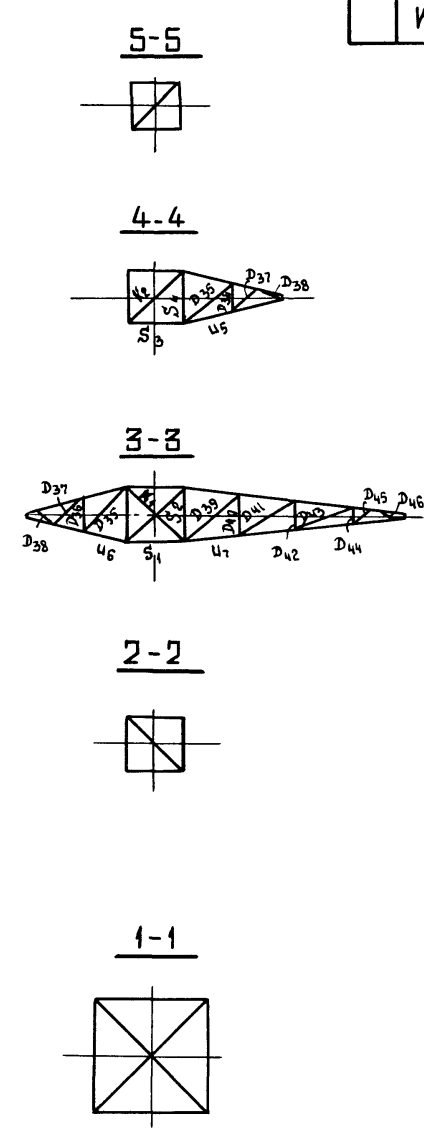
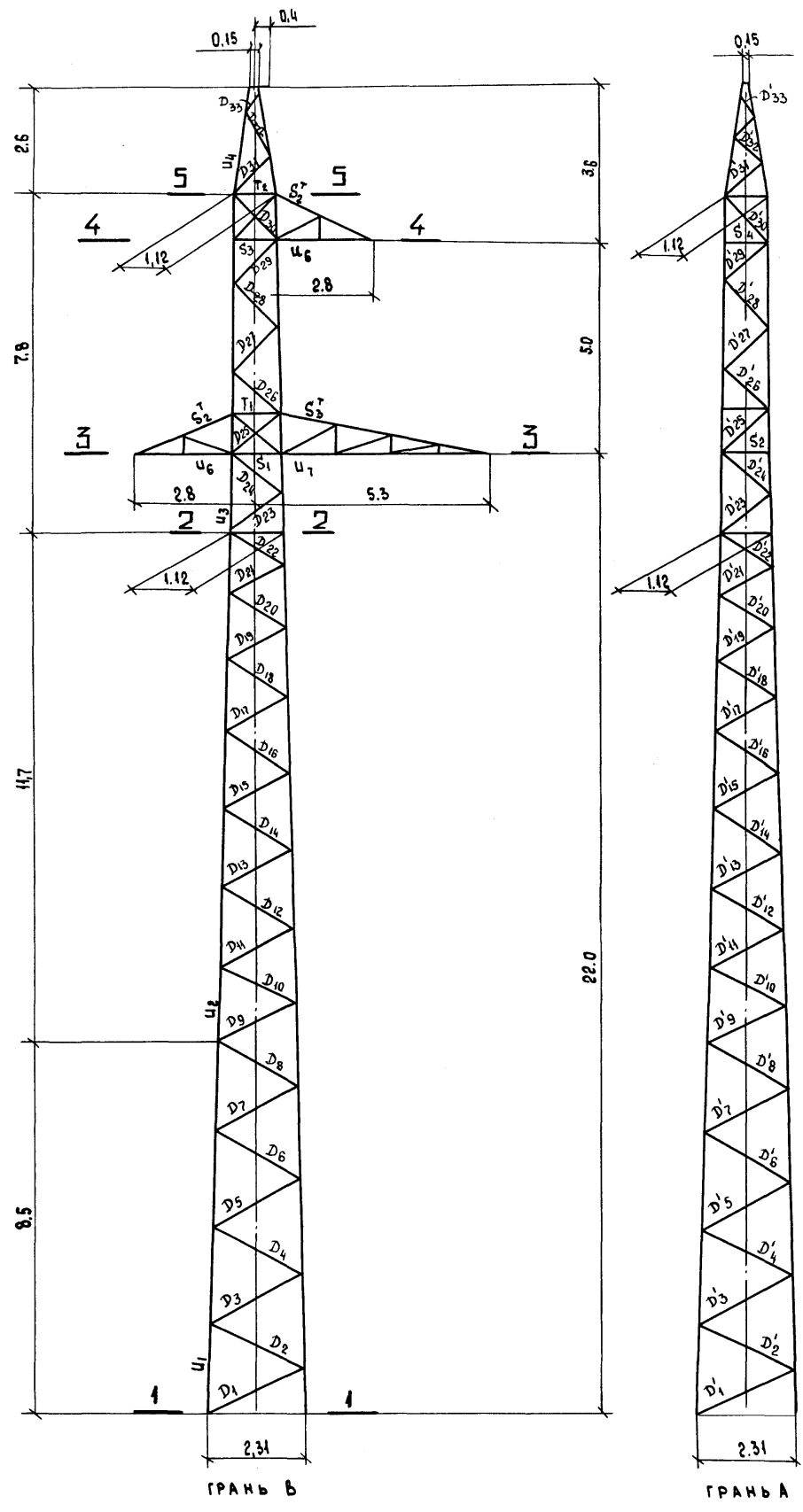
Лист 3



1. Все отверстия оговорены на чертеже.
2. Неогороженные обрезы - 1,5 d отв.

отб. Ø17
для монтажа

КНБ - № подл. Подпись и дата
Всак. инв. №2



ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА КОНСТРУКЦИЮ ОПОРЫ					
п/п	РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ ЧАСТЬ ОПОРЫ	ВЕТРОВАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАПРАВЛЕНА ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО			
		Сх I		Сх II ^а	
		ГРАНИ А	ГРАНИ Б	ГРАНИ А	ГРАНИ Б
1	Тросостойка	143	114	114	33
2	Верхняя траверса	22	48	22	5
3	Верхняя секция	446	357	357	104
4	Нижняя траверса	74	161	74	18
5	Средняя секция	692	554	554	162
6	Нижняя секция	610	488	488	142
Итого		1987	1722	1609	464

СХЕМЫ РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК		
№ СХЕМ	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМЫ	СХЕМА ЗАГРУЖЕНИЯ
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t = -5^{\circ}\text{C}; C = 0$ $q_{пр} = 50 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}; q_{трос} = 64 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$ Ветер = 330 м; Вес = 415 м II район гололеда Провод АС 70/11; трос С-50	
I ^а	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под $< 45^{\circ}$ к осям траверс. $t = -5^{\circ}\text{C}; C = 0$ $q_{пр} = 50 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}; q_{трос} = 64 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$ Ветер = 330 м; Вес = 415 м II район гололеда Провод АС 70/11; трос С-50	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t = -5^{\circ}\text{C}; C = 20 \text{ мм}$ $q_{пр} = 14 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}; q_{трос} = 17,5 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$ Ветер = 185 м; Вес = 275 м Провод АС 70/11; трос С-50. IV р-н гололеда.	
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван. $t = -5^{\circ}\text{C}; C = 0; q_{пр} = 0$ Ветер = 330 м; Вес = 415 м II район гололеда. Провод АС 70/11; трос С-50	
IV	Оборван один трос Провода не оборваны $t = -5^{\circ}\text{C}; C = 0; q_{пр} = 0$ Ветер = 330 м; Вес = 415 м II район гололеда.	

Инж. И. Г. Подпись и дата

Н. контр.	Шенгеля	Шенгеля	16.01.76
Зам. инж. ГИП	Горелов	Шенгеля	16.01.76
Руч. гр. пр.	Зилькина	Шенгеля	16.01.76
Проверил	Шенгеля	Шенгеля	16.01.76
Исполнит	Шенгеля	Шенгеля	16.01.76

3.407.2 - 156.1 08КМ

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА
ЗП 110-3

РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ

СТАДИЯ	Масса	Масштаб
Р	-	1:100
Лист 1	Листов 4	

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Северо-Западное отделение
Ленинград

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б.

ФОРМАТ А 2

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ ЗП110-3

РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ

ЧАСТЬ ОПОРЫ	ОБЪЕМ-НАЧЕ-ЗАНЕ-МЕН-ТА	МАКСИМАЛЬНОЕ		УСИЛИЕ N(M)	УСИЛИЕ N(MB)	ПОПРАВ-ВОЧ-НЫЙ КОЭФ-ФИЦИ-ЕНТ	ИЗГИБАЮ-ЩИЙ МО-МЕНТ	ВАРИАНТ	СХЕМА	СЕКЦИОНЕ	РИСКА	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА		МОМЕНТ СОПРО-ТИВЛЕ-НИЯ	РАДИУС ИНЕРЦИИ		ДЛИНА ЭЛЕМЕНТА ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ			КОЭФФИ-ЦИЕНТ РАСЧЕТ-НОЙ ДЛИНЫ MU	ГИБ-КОСТЬ ЛАМ ВДА	ПРЕДЕ-ЛЬНАЯ ГИБ-КОСТЬ [ЛАМ ВДА]	КОЭФ-ФИЦИ-ЕНТ FI	К-НТ УСЛО-ВИЯ РАБО-ТЫ САМА	НАПРЯ-ЖЕНИЕ SLEMA	РАСЧЕТ-НОЕ СОПРО-ТИВЛЕ-НИЕ КГ/СМ.КВ.	БОЛТЫ		
		УСИЛИЕ	УСИЛИЕ									БРУТТО	НЕТТО		I(X)	I(Y)	DL(M) (ПОРС)	DL(D) DL(C)	L(D)								КОЛИ-ЧЕСТ-ВО И ДИА-МЕТР	НЕСУ-ЩАЯ СПО-СОБ-НОСТЬ [Т]	ПРИ-МЕ-ЧА-НИЯ
		[Т]	[Т]	СМ ²	СМ ³	[СМ]	[СМ]	КГ/СМ.КВ.																					
		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
НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ H=8,5 м	u 1	-14.23		14.23	0.54	1.007		I	I ⁰	L 90x7	40.0	12.30			2.77	1.78	210			1.14	86	120	0.64	0.80	2032	2450	4M16	14.48	
	D 1	-0.82	0.82	11.95	0.37	1.000		I	I	L 56x5	28.0	5.41	4.54		1.72	1.10	210	251	251	0.82	187	200	0.18	0.75	1123	2450	1M16	2.95	СМ
	D 2	-0.80	0.80	11.58	0.37	1.000		I	I	L 56x5	28.0	5.41	4.53		1.72	1.10	210	245	245	0.82	182	200	0.19	0.75	1032	2450	1M14	2.58	СМ
	D 3	-0.78	0.78	11.22	0.38	1.000		I	I	L 56x5	28.0	5.41	4.53		1.72	1.10	220	242	242	0.82	180	200	0.20	0.75	991	2450	1M14	2.58	СМ
	D 4	-0.77	0.77	10.83	0.38	1.000		I	I	L 56x5	28.0	5.41	4.53		1.72	1.10	220	236	236	0.82	176	200	0.20	0.75	948	2450	1M14	2.58	СМ
	D 5	-0.75	0.75	10.45	0.38	1.000		I	I	L 50x5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	220	230	230	0.82	192	200	0.17	0.75	1212	2450	1M14	2.58	СМ
	D 6	-0.76	0.76	0.0	0.0	1.000		I	I	L 50x5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	220	225	225	0.82	188	200	0.18	0.75	1163	2450	1M14	2.58	СМ
	D 7	-0.77	0.77	0.0	0.0	1.000		I	I	L 50x5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	200	215	215	0.82	179	200	0.20	0.75	1085	2450	1M14	2.58	СМ
	D 8	-0.80	0.80	0.0	0.0	1.000		I	I	L 50x5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	200	209	209	0.82	175	200	0.21	0.75	1077	2450	1M14	2.58	СМ
	D 1	-0.73	0.73	0.0	0.0	1.000		I	I	L 56x5	28.0	5.41	4.54		1.72	1.10	210	251	251	0.82	187	187	0.18	0.75	1000	2450	1M16	2.95	СМ
	D 2	-0.75	0.75	0.0	0.0	1.000		I	I	L 56x5	28.0	5.41	4.53		1.72	1.10	210	245	245	0.82	182	200	0.19	0.75	976	2450	1M14	2.58	СМ
	D 3	-0.79	0.79	0.0	0.0	1.000		I	I	L 56x5	28.0	5.41	4.53		1.72	1.10	220	242	242	0.82	180	200	0.20	0.75	993	2450	1M14	2.58	СМ
	D 4	-0.82	0.82	0.0	0.0	1.000		I	I	L 56x5	28.0	5.41	4.53		1.72	1.10	220	236	236	0.82	176	200	0.20	0.75	985	2450	1M14	2.58	СМ
	D 5	-0.85	0.85	0.0	0.0	1.000		I	I	L 50x5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	220	230	230	0.82	192	197	0.17	0.75	1357	2450	1M14	2.58	СМ
	D 6	-0.88	0.88	0.0	0.0	1.000		I	I	L 50x5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	220	225	225	0.82	188	197	0.18	0.75	1359	2450	1M14	2.58	СМ
	D 7	-0.90	0.90	0.0	0.0	1.000		I	I	L 50x5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	200	215	215	0.82	179	199	0.20	0.75	1258	2450	1M14	2.58	СМ
D 8	-0.93	0.93	0.0	0.0	1.000		I	I	L 50x5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	200	209	209	0.82	175	199	0.21	0.75	1259	2450	1M14	2.58	СМ	
СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ H=11,7 м	u 2	-10.15		10.15	0.40	1.007	0.017	I	I ⁰	L 70x6	35.0	8.15		5.67	2.15	1.38	170			1.14	90	120	0.64	1.00	2355	2450	4M16	14.48	
	D 9	-0.80	0.80	0.0	0.0	1.000		I	I	L 46x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	170	198	198	0.82	182	193	0.19	0.75	1602	2450	1M14	2.06	СМ
	D 10	-0.83	0.83	0.0	0.0	1.000		I	I	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	170	193	193	0.82	178	194	0.20	0.75	1588	2450	1M14	2.06	СМ
	D 11	-0.87	0.87	0.0	0.0	1.000		I	I	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	180	191	191	0.82	175	193	0.20	0.75	1630	2450	1M14	2.06	СМ
	D 12	-0.91	0.91	0.0	0.0	1.000		I	I	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	180	186	186	0.82	171	193	0.21	0.75	1619	2450	1M14	2.06	СМ
	D 13	-0.94	0.94	0.0	0.0	1.000		I	I	L 46x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	180	182	182	0.82	167	193	0.22	0.75	1609	2450	1M14	2.06	СМ
	D 14	-0.98	0.98	0.0	0.0	1.000		I	I	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	180	177	177	0.82	163	193	0.24	0.75	1601	2450	1M14	2.06	СМ
	D 15	-1.03	1.03	0.0	0.0	1.000		I	I	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	180	172	172	0.82	158	193	0.25	0.75	1580	2450	1M14	2.06	СМ
	D 16	-1.08	1.08	0.0	0.0	1.000		I	I	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	180	168	168	0.82	154	193	0.26	0.75	1591	2450	1M14	2.06	СМ
	D 17	-1.11	1.11	0.0	0.0	1.000		I	I	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	170	161	161	0.82	148	194	0.28	0.75	1519	2450	1M14	2.06	СМ
	D 18	-1.17	1.17	0.0	0.0	1.000		I	I	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	170	157	157	0.82	144	194	0.30	0.75	1498	2450	1M14	2.06	СМ
	D 19	-1.18	1.18	0.0	0.0	1.000		I	I	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	150	147	147	0.82	156	187	0.26	0.75	1974	2450	1M14	2.06	СМ
D 20	-1.24	1.24	0.0	0.0	1.000		I	I	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	150	144	144	0.82	151	188	0.27	0.75	1966	2450	1M14	2.06	СМ	
D 21	-1.27	1.27	0.0	0.0	1.000		I	I	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	140	137	137	0.82	144	189	0.30	0.75	1856	2450	1M14	2.06	СМ	
D 22	-1.33	1.33	0.0	0.0	1.000		I	I	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	140	134	134	0.82	140	189	0.31	0.75	1848	2450	1M14	2.06	СМ	
D 9	-0.94	0.94	0.0	0.0	1.000		I	I	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	170	198	198	0.82	182	189	0.19	0.75	1873	2450	1M14	2.06	СМ	
D 10	-0.97	0.97	0.0	0.0	1.000		I	I	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	170	193	193	0.82	178	189	0.20	0.75	1856	2450	1M14	2.06	СМ	
D 11	-1.02	1.02	0.0	0.0	1.000		I	I	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	180	191	191	0.82	175	188	0.20	0.75	1905	2450	1M14	2.06	СМ	
D 12	-1.06	1.06	0.0	0.0	1.000		I	I	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	180	186	186	0.82	171	189	0.21	0.75	1892	2450	1M14	2.06	СМ	

Имя, № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №:

3.407.2 - 156.1 08KM АЛСТ 2

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б. ФОРМАТ А2

25/90/2

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ ЗП110-3

РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ (ПРОДОЛЖЕНИЕ I)

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	
СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ / ПРОДОЛЖЕНИЕ I	Д' 13	-1.10	1.10	0.0	0.0	1.000		1	III	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	180	182	182	0.82	167	189	0.22	0.75	1881	2450	1M14	2.06	CM	
	Д' 14	-1.15	1.15	0.0	0.0	1.000		1	III	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	180	177	177	0.82	163	189	0.24	0.75	1871	2450	1M14	2.06	CM	
	Д' 15	-1.20	1.20	0.0	0.0	1.000		1	III	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	180	172	172	0.82	158	189	0.25	0.75	1864	2450	1M14	2.06	CM	
	Д' 16	-1.26	1.26	0.0	0.0	1.000		1	III	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	180	168	168	0.82	154	189	0.26	0.75	1858	2450	1M14	2.06	CM	
	Д' 17	-1.30	1.30	0.0	0.0	1.000		1	III	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	170	161	161	0.82	148	191	0.28	0.75	1769	2450	1M14	2.06	CM	
	Д' 18	-1.37	1.37	0.0	0.0	1.000		1	III	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	170	157	157	0.82	144	191	0.30	0.75	1765	2450	1M14	2.06	CM	
	Д' 19	-1.38	1.38	0.0	0.0	1.000		1	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	150	147	147	0.82	155	182	0.26	0.75	2307	2450	1M14	2.06	CM	
	Д' 20	-1.45	1.45	0.0	0.0	1.000		1	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	150	144	144	0.82	151	182	0.27	0.75	2298	2450	1M14	2.06	CM	
	Д' 21	-1.48	1.48	0.0	0.0	1.000		1	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	140	137	137	0.82	144	184	0.30	0.75	2178	2450	1M14	2.06	CM	
	Д' 22	-1.55	1.55	0.0	0.0	1.000		1	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	140	134	134	0.82	140	184	0.31	0.75	2160	2450	1M14	2.06	CM	
СЕКЦИЯ Н=7,8 м	У 3	-6.81		6.81	0.40	1.009		3	II	L 70x6	35.0	8.15			2.15	1.38	180			1.14	95	120	0.57	0.90	1634	2450	4M16	14.48		
	Д 23	-1.47	1.47	0.0	0.0	1.000		1	III	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	180	143	143	0.82	131	182	0.35	0.75	1610	2450	1M14	2.06	CM	
	Д 24	-1.47	1.47	0.0	0.0	1.000		1	III	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	90	143	143	0.82	131	182	0.35	0.75	1610	2450	1M14	2.06	CM	
	Д 25	-1.27	1.27	6.12	2.35	1.039		3	II	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	100	74	148	0.94	89	200	0.61	0.75	936	2450	1M14	2.06	CM	
	Д 26	-0.83	0.83	0.0	0.0	1.000		1	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	200	148	148	0.82	156	197	0.26	0.75	1382	2450	1M14	2.06	CM	
	Д 27	-0.83	0.83	0.0	0.0	1.000		1	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	200	148	148	0.82	156	197	0.26	0.75	1382	2450	1M14	2.06	CM	
	Д 28	-0.83	0.83	0.0	0.0	1.000		1	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	200	148	148	0.82	156	197	0.26	0.75	1388	2450	1M14	2.06	CM	
	Д 29	-0.83	0.83	0.0	0.0	1.000		1	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	100	148	148	0.82	156	197	0.26	0.75	1399	2450	1M14	2.06	CM	
	Д 30	-1.04	1.04	3.03	0.22	1.000		3	II	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	90	78	155	0.93	93	200	0.59	0.75	765	2450	1M14	2.06	CM	
	Д' 23	-1.77	1.77	0.0	0.0	1.000		1	III	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	180	143	143	0.82	131	188	0.36	0.75	1884	2450	1M14	2.06	CM	
Д' 24	-1.77	1.77	0.0	0.0	1.000		1	III	L 45x4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	90	143	143	0.82	131	188	0.36	0.75	1884	2450	1M14	2.06	CM		
Д' 25	-1.11	1.11	0.0	0.0	1.000		1	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	100	148	148	0.82	156	189	0.26	0.75	1848	2450	1M14	2.06	CM		
Д' 26	-1.11	1.11	0.0	0.0	1.000		1	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	200	148	148	0.82	156	189	0.26	0.75	1848	2450	1M14	2.06	CM		
Д' 27	-1.11	1.11	0.0	0.0	1.000		1	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	200	148	148	0.82	156	189	0.26	0.75	1848	2450	1M14	2.06	CM		
Д' 28	-1.11	1.11	0.0	0.0	1.000		1	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	200	148	148	0.82	156	189	0.26	0.75	1848	2450	1M14	2.06	CM		
Д' 29	-1.11	1.11	0.0	0.0	1.000		1	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	100	148	148	0.82	156	188	0.26	0.75	1848	2450	1M14	2.06	CM		
Д' 30	-0.49	0.49	0.0	0.0	1.000		1	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	90	155	155	0.82	163	200	0.24	0.75	884	2450	1M14	2.06	CM		
ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ	С 1	-2.82		6.21	0.95	1.018		3	II	L 70x6	40.0	8.15	7.22		2.15	1.38	180	112	112	1.00	81	120	0.68	0.90	596	2450	2M14	5.54	CP	
	С 2	-0.70	0.70	0.0	0.0	1.000		1	III	L 50x5	25.0	4.80	4.025		1.53	0.98	180	112	112	0.80	91	200	0.60	0.75	325	2450	1M14	2.58	CM	
	С 3	-1.60		2.90	0.79	1.032		3	II	L 70x6	40.0	8.15	7.22		2.15	1.38	180	112	112	1.00	81	120	0.68	0.75	372	2450	2M14	5.54	CP	
	С 4	-0.88	0.88	0.0	0.0	1.000		1	III	L 50x5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	180	112	112	0.80	91	200	0.60	0.75	407	2450	1M14	2.58	CM	
	Т 1		2.03						3	II	L 70x6	40.0	8.15	7.22		2.15	1.38	180	112	112	1.00	81	250		0.90	312	2450	1M14	3.08	CP
	Т 2		1.39						3	II	L 70x6	40.0	8.15	7.22		2.15	1.38	180	112	112	1.00	81	250		0.90	214	2450	1M14	3.08	CP
	К 1	-0.66	0.66	0.0	0.0	1.000		1	III	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	180	81	162	1.00	104	200	0.51	0.75	560	2450	1M14	2.06	CM	
	К 2	-0.57	0.57	0.0	0.0	1.000		1	III	L 50x5	25.0	4.80	4.025		1.53	0.98	180	162	162	1.00	165	199	0.23	0.75	688	2450	1M16	2.58	CM	

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

3.407.2-156.1 08KM

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ ЗПНО-3

РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

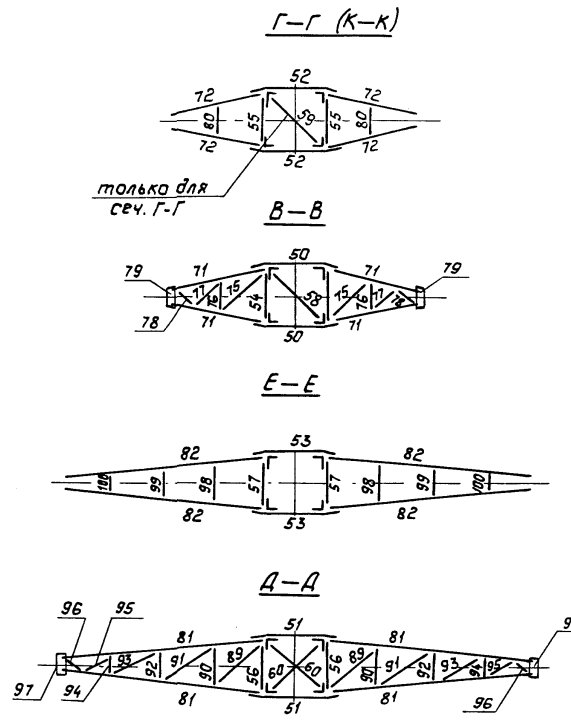
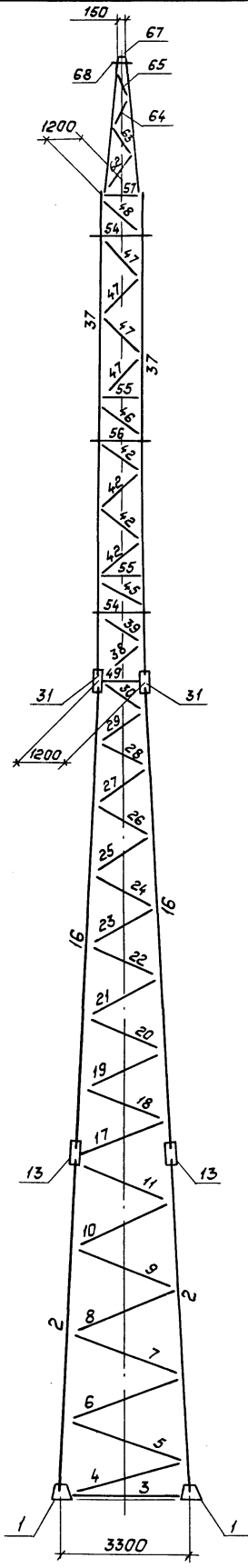
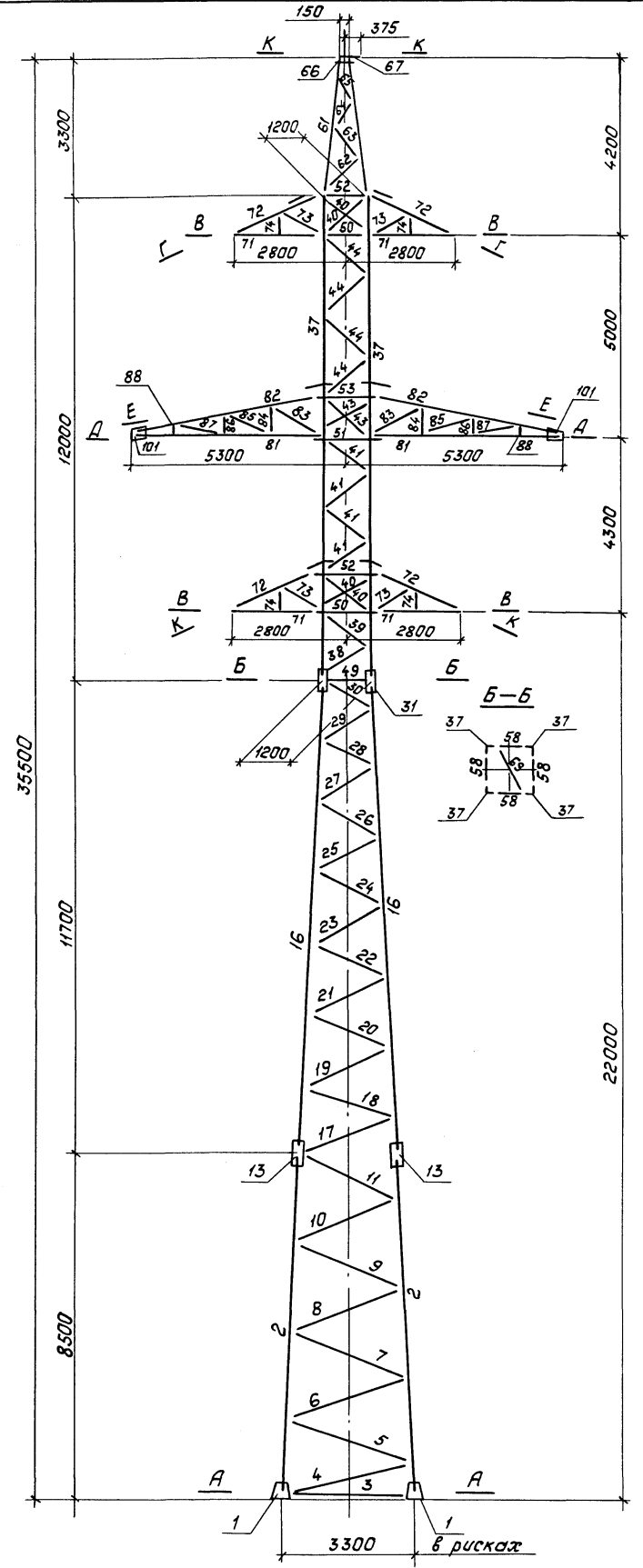
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ТРОСДОСТОЙКА	ц 4	-0.86		0.86	-0.04	1.000		3	II	L 56x5	28.0	5.41			1.72	1.10	179			1.14	118	120	0.43	0.90	414	2450			
	д 31	-0.16	0.16	0.0	0.0	1.000		1	IV	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	179	124	124	0.82	130	200	0.36	0.75	186	2450	1М14	2.06	СМ
	д 32	-0.29	0.29	0.0	0.0	1.000		1	IV	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	179	107	107	0.85	116	200	0.44	0.75	286	2450	1М14	2.06	СМ
	д 33	-0.72	0.72	0.0	0.0	1.000		1	IV	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	154	83	83	0.91	97	200	0.56	0.75	553	2450	1М14	2.06	СМ
	д' 31	-0.25	0.25	0.0	0.0	1.000		1	IV	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	179	124	124	0.82	130	200	0.36	0.75	295	2450	1М14	2.06	СМ
	д' 32	-0.46	0.46	0.0	0.0	1.000		1	IV	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	179	107	107	0.85	116	200	0.44	0.75	454	2450	1М14	2.06	СМ
	д' 33	-1.14	1.14	0.0	0.0	1.000		1	IV	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	154	83	83	0.91	97	200	0.56	0.75	877	2450	1М14	2.06	СМ

СМ - СМЯТИЕ БОЛТА
 СР - СРЕЗ БОЛТА
 СМ*, СР* - НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ БОЛТА ПРИ ОБРЕЗЕ 2d
 МК - ПРОЧНОСТЬ МЕСТА КРЕПЛЕНИЯ

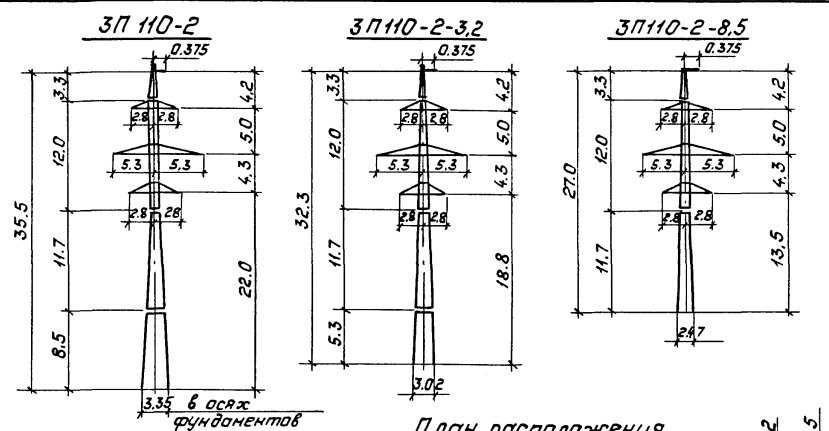
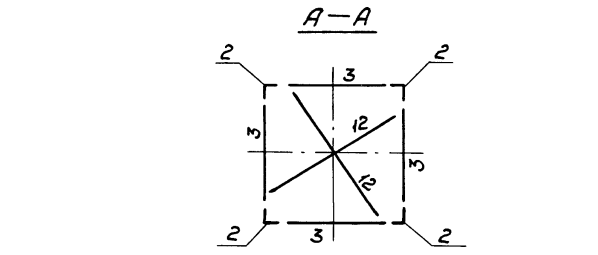
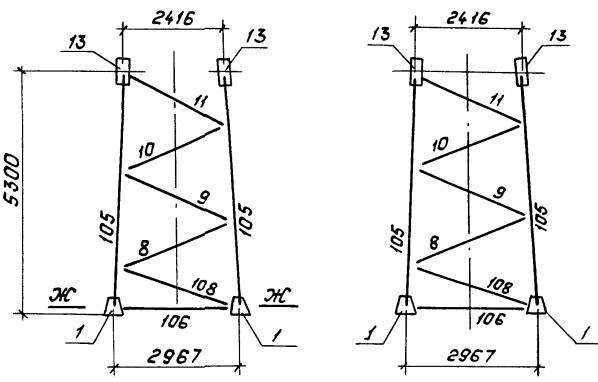
ПРИМЕЧАНИЯ:

1. НАПРЯЖЕНИЯ В ПОЯСАХ СТВОЛА 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, ПРИ ЭТОМ ВАРИАНТ /ГРАФА 9/ СООТВЕТСТВУЕТ ПОРЯДКОВОМУ НОМЕРУ УСЛОВИЯ ПО ТАБЛИЦЕ "ОПТИМАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ", ПРИВЕДЕННОЙ НА МОНТАЖНОЙ СХЕМЕ.
3. РАСЧЕТ ТРАВЕРС СМ. РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ ОПОРЫ ЗПНО-1.

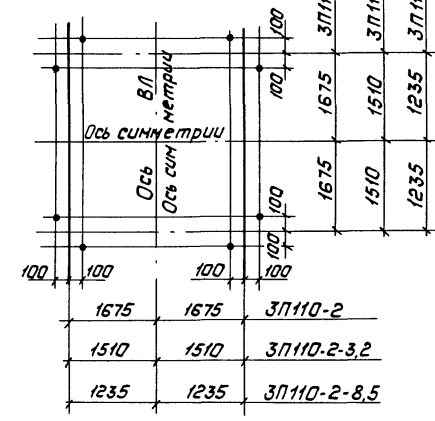
ИМБ. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №



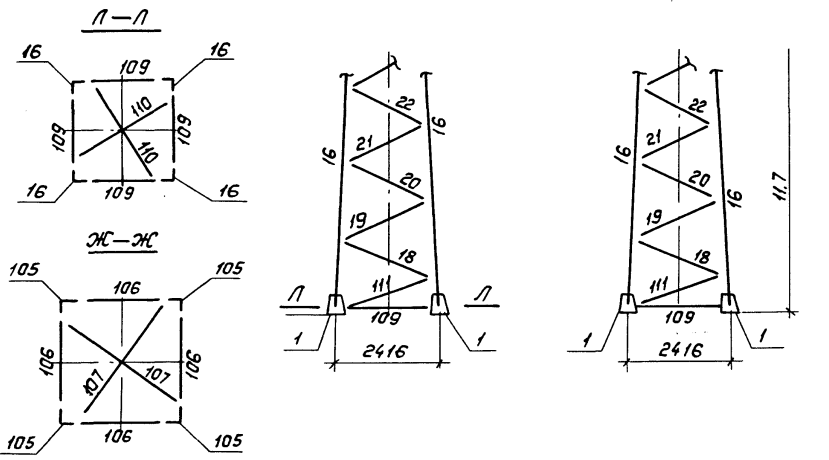
Нижняя секция, H=5,3м, для 3П110-2-3,2



План расположения анкерных болтов



Нижняя секция, H=11,7м, для 3П110-2-8,5



И.контр	И.директор	И.инж.	И.пр.
Зав. участка	Горелов		
ГИП	Штин		
Рис. пр.	Элькина		
Проверил	Шенгелия		
Исполнил	Набель		

3.407.2-156.1 09 км		
Промежуточная опора	Стадия	Масштаб
3П110-2	P	1:100
Монтажная схема	Лист 1	Листов 3
	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТИ	
	Северо-Западное отделение	
	Ленинград	

И.И.В. №1044. Проверить и дата. Взам. инв. №

В е д о м о с т ь э л е м е н т о в

Наимен. констр. № элемента	Наимен. элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	ЗПНО-2		ЗПНО-2 -3,2		ЗПНО-2 -8,5		Наимен. констр. № элемента	Наимен. элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	ЗПНО-2		ЗПНО-2 -3,2		ЗПНО-2 -8,5		Наимен. констр. № элемента	Наимен. элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	ЗПНО-2		ЗПНО-2 -3,2		ЗПНО-2 -8,5										
					Кол-во	Масса	Кол-во	Масса	Кол-во	Масса						Кол-во	Масса	Кол-во	Масса	Кол-во	Масса						Кол-во	Масса	Кол-во	Масса	Кол-во	Масса									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
Нижняя секция, H=8,5м	1	Башмак	по чертежу	27	4	108	—	—	—	—	—	50				1.7	11	4	44	4	44	4	44	89				1.6	4	2	8	2	8	2	8						
	2	Пояс	L 100x7	8,5	92	4	368	—	—	—	—	51				1.7	11	2	22	2	22	2	22	90				1.0	2	2	4	2	4	2	4						
	3	Раскосы	L 90x7	3,0	29	4	116	—	—	—	—	52	Распарка	L 70x6	1.5	10	4	40	4	40	4	40	91	Решетка нижней грани	L 40x4	1.4	3	2	6	2	6	2	6								
	4			L 80x6	3,4	25	4	100	—	—	—	—			53	1.5	10	2	20	2	20	2	20			92	0.7	2	2	4	2	4	2	4							
	5			3,3	21	4	84	—	—	—	—	—			54	1.5	6	4	24	4	24	4	24			93	1.3	3	2	6	2	6	2	6							
	6			L 70x6	3,3	21	4	84	—	—	—	—			55	1.5	6	2	12	2	12	2	12			94	0.5	1	2	2	2	2	2	2							
	7			3,1	20	4	80	—	—	—	—	—			56	1.5	6	2	12	2	12	2	12			95	0.9	2	2	4	2	4	2	4							
	8			L 63x5	3,1	15	4	60	—	—	—	—			57	1.5	4	2	12	2	12	2	12			96	0.4	1	2	2	2	2	2	2							
	9			2,9	14	4	56	—	—	—	—	—			58	Дисаргемма	L 50x5	1.7	6	2	12	2	12			2	12	97	Фасонка	L 88	0.3	3	2	6	2	6	2	6			
	10			2,8	13	4	52	—	—	—	—	—			59		L 40x4	1.7	4	1	4	1	4			1	4	98	Распарка	L 40x4	1.0	2	2	4	2	4	2	4			
	11			2,7	13	4	52	—	—	—	—	—			60		L 45x4	1.7	4	1	4	1	4			1	4	99	Фасонка	L 88	0.4	2	4	8	4	8	4	8			
	12			диафрагм. стыков. фасонка	L 70x6	4,3	27	2	54	—	—	—			—	69																									
	13			-88	0,3	2	4	8	—	—	—	—			—																										
Итого							1222	—	—	—	Итого							910	910	910	Итого							300	300	300											
Средняя секция, H=11,7м	16	Пояс	L 90x7	11,7	113	4	452	4	452	4	452	61	Пояс	L 63x5	3,5	17	4	68	4	68	4	68	105	Пояс	L 100x7	5,3	57	—	—	4	228	—	—								
	17	Раскосы	L 56x5	2,5	11	4	44	4	—	—	—	62	Раскосы	L 40x4	1,3	3	4	12	4	12	4	12	106	Распарка	L 80x6	2,9	21	—	—	4	84	—	—								
	18			2,5	11	4	44	4	44	4	44	63			1,1	3	4	12	4	12	4	12	107	диафрагм	L 63x5	4,0	19	—	—	2	38	—	—								
	19			2,3	10	4	40	4	40	4	40	64			1,1	3	4	12	4	12	4	12	108	Раскосы	L 80x6	3,1	23	—	—	4	92	—	—								
	20			2,4	10	4	40	4	40	4	40	65			0,5	1	4	4	4	4	4	4	8			3,1	15	—	—	4	60	—	—								
	21			2,1	8	4	32	4	32	4	32	66			Узел крепления троса	L 50x5	0,2	1	2	2	2	2	2			9	2,9	14	—	—	4	56	—	—							
	22			2,2	8	4	32	4	32	4	32	67				L 70x6	0,6	4	2	8	2	8	2			8	10	2,8	13	—	—	4	52	—	—						
	23			2,0	7	4	28	4	28	4	28	68				L 90x7	0,3	3	2	6	2	6	2			6	11	2,7	13	—	—	4	52	—	—						
	24			2,0	7	4	28	4	28	4	28																13	стыковая фасонка	-88	0,3	2	—	—	4	8	—	—				
	25			1,8	7	4	28	4	28	4	28	Итого							124	124	124	1	Башмак			по чертежу	27	—	—	4	108	—	—								
	26			1,8	7	4	28	4	28	4	28	71			Пояс	L 63x5	2,3	11	8	88	8	88	8			88	Итого							—	778	—					
	27			1,7	6	4	24	4	24	4	24	72			Тяга	L 50x5	2,4	9	8	72	8	72	8			72	Итого														
	28			1,6	6	4	24	4	24	4	24	73			Решетка боковой грани	L 40x4	1,0	2	8	16	8	16	8			16	Итого														
	29			1,5	6	4	24	4	24	4	24	74					0,4	1	8	8	8	8	8			8	75	Решетка нижней грани	L 40x4	1,4	3	4	12	4	12	4	12				
	30			1,4	5	4	20	4	20	4	20	75			0,7	2	4	8	4	8	4	8	76			0,8	2	4	8	4	8	4	8	Масса металла на опору					3688	3244	2680
	31			фасонки	-88	0,3	2	4	8	2	8	4			8	76	0,5	1	4	4	4	4	4	77	0,5	1	4	4	4	4	4	Масса метизов					217	198	175		
109	Распарка	L 70x6	2,4	15	—	—	—	—	4	60	77	0,7	2	4	8	4	8	4	8	78	0,5	1	4	4	4	4	Масса наплавленного металла					1	1	1							
110	диафрагм	L 50x5	3,4	13	—	—	—	—	2	26	78	0,3	3	4	12	4	12	4	12	79	0,3	3	4	12	4	12	Масса опоры без Zn покрытия					3906	3443	2856							
1	Башмак	по чертежу	27	—	—	—	—	—	4	108	79	0,7	2	4	8	4	8	4	8	80	0,7	2	4	8	4	8	Масса цинкового покрытия					144	127	104							
111	Раскос	L 70x6	2,5	16	—	—	—	—	4	64	80	Распарка	L 40x4	0,7	2	4	8	4	8	Итого							4050	3570	2960												
Итого							896	896	1110	Итого							236	236	236	Общая масса опоры																					
Верхняя секция, H=12,0м	37	Пояс	L 80x6	12,2	90	4	360	4	360	4	360	81	Пояс	L 70x6	4,7	30	4	120	4	120	4	120	82	Тяга	L 50x5	4,8	18	4	72	4	72	4	72								
	38	Раскосы	L 50x5	1,5	6	4	24	4	24	4	24	83	Решетка боковой грани	L 40x4	1,2	3	4	12	4	12	4	12	84	0,8	2	4	8	4	8	4	8										
	39			L 45x4	1,5	4	8	32	8	32	8	32			85	1,1	3	4	12	4	12	4	12	86	0,5	1	4	4	4	4	4	4									
	40			L 50x5	1,5	6	8	48	8	48	8	48			87	1,0	2	4	8	4	8	4	8	88	0,3	1	4	4	4	4	4	4									
	41			L 50x5	1,5	6	8	48	8	48	8	48																													
	42			L 56x5	1,6	7	4	28	4	28	4	28																													
	43			L 45x4	1,6	4	8	32	8	32	8	32																													
	44			L 50x5	1,6	6	2	12	2	12	2	12																													
	45			L 50x5	1,6	6	2	12	2	12	2	12																													
	46			L 50x5	1,6	6	2	12	2	12	2	12																													
47	L 50x5	1,6	6	2	12	2	12	2	12																																
48	L 50x5	1,6	6	2	12	2	12	2	12																																
49	Распарка	L 50x5	1,2	5	4	20	4	20	4	20																															

3.407.2-156.1 09KM

Копирован: Полве

Формат: А2

ВЕДОМОСТЬ МЕТИЗОВ

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Количество, шт			Масса, кг			ТУ ГОСТ	
				ЗП 110-2	ЗП 110-2-3.2	ЗП 110-2-8.5	Одной штуки	ЗП 110-2	ЗП 110-2-3.2		ЗП 110-2-8.5
М 14	Болты	14 ₁	35	209	209	209	0.0563	11.8	11.8	11.8	ТУ 4-4-1586-86 Класс прочн. 5.8
		14 ₂	40	166	166	150	0.0646	10.7	10.7	9.7	
		14 ₃	45	18	14	6	0.0706	1.3	1.0	0.4	
М 16		16 ₁	40	52	52	52	0.0882	4.6	4.6	4.6	
		16 ₂	45	158	154	134	0.0962	15.2	14.8	12.9	
М 20		20 ₁	45	16	16	16	0.1577	2.5	2.5	2.5	
	20 ₂	50	4	4	4	0.1692	0.7	0.7	0.7		
	20 ₃	200	200	176	150	0.5646	113.0	99.3	84.7		
М 14	Гайки			393	389	365	0.0245	9.6	9.5	8.9	ГОСТ 7798-70 Кл. прочн. 4.6
М 16				210	206	186	0.0332	7.0	6.8	6.2	ГОСТ 5915-70 Кл. прочн. 4
М 20				420	372	320	0.0626	26.3	23.3	20.0	
14	Шайбы			393	389	365	0.0103	4.0	4.0	3.7	ГОСТ 11371-78
16				210	206	186	0.0113	2.4	2.3	2.1	
20				20	20	20	0.0229	0.5	0.5	0.5	
14	Шайбы пружинные нормальные			393	389	365	0.0054	2.1	2.1	2.0	ГОСТ 6402-70
16				210	206	186	0.0080	1.7	1.6	1.5	
20				220	196	170	0.0158	3.5	3.1	2.7	
Итого:								217	198	175	

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

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

№ п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема	3.407.2-156.1 09 KM
2	Геометрическая схема	3.407.2-156.1 10 KM
3	Узлы	3.407.2-156.1 11 KM
4	Расчетный лист	3.407.2-156.1 12 KM
5	Общие примечания к монтажным схемам	3.407.2-145.1 17 KM

Оптимальная область применения

№ п.п	Напряжение ВЛ, кВ	Регион	Район, гололеда	Марка провода	Пролёты, м									Применение опор
					ЗП 110-2			ЗП 110-2-3.2			ЗП 110-2-8.5			
					Угол	Светр	Свес	Угол	Светр	Свес	Угол	Светр	Свес	
1	110	3	I	АС70/11	420	420	525	370	420	525	270	420	525	110-2
2					330	460	415	285	460	415	220	460	415	
3					265	370	330	230	370	330	175	370	330	
4					220	265	275	185	265	275	145	265	275	
5					405	485	505	355	485	505	265	485	505	
6					330	330	415	295	330	415	220	330	415	
7					280	280	350	255	280	350	190	280	350	

- ветровые и весовые пролёты пониженных опор приняты одинаковыми с опорами нормальной высоты.
- пролёты округлены до значений кратных 5 м.
- габаритные пролёты определены при длине гирлянда 14 м.

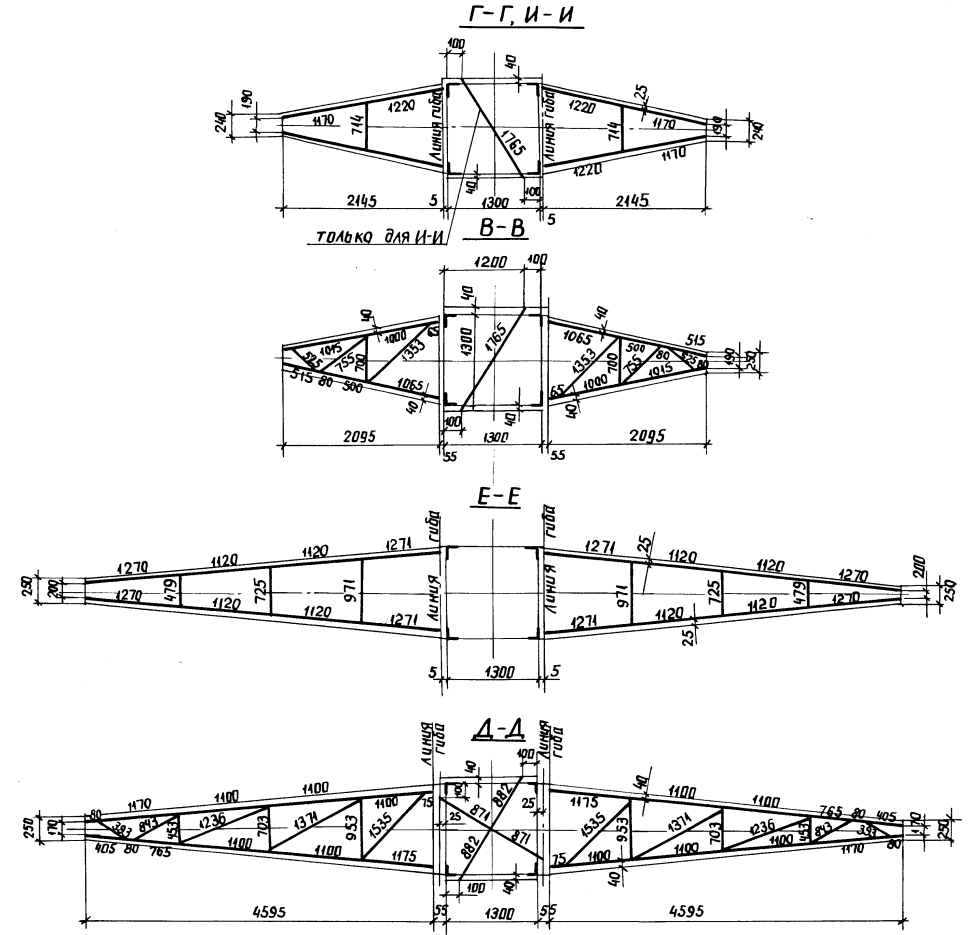
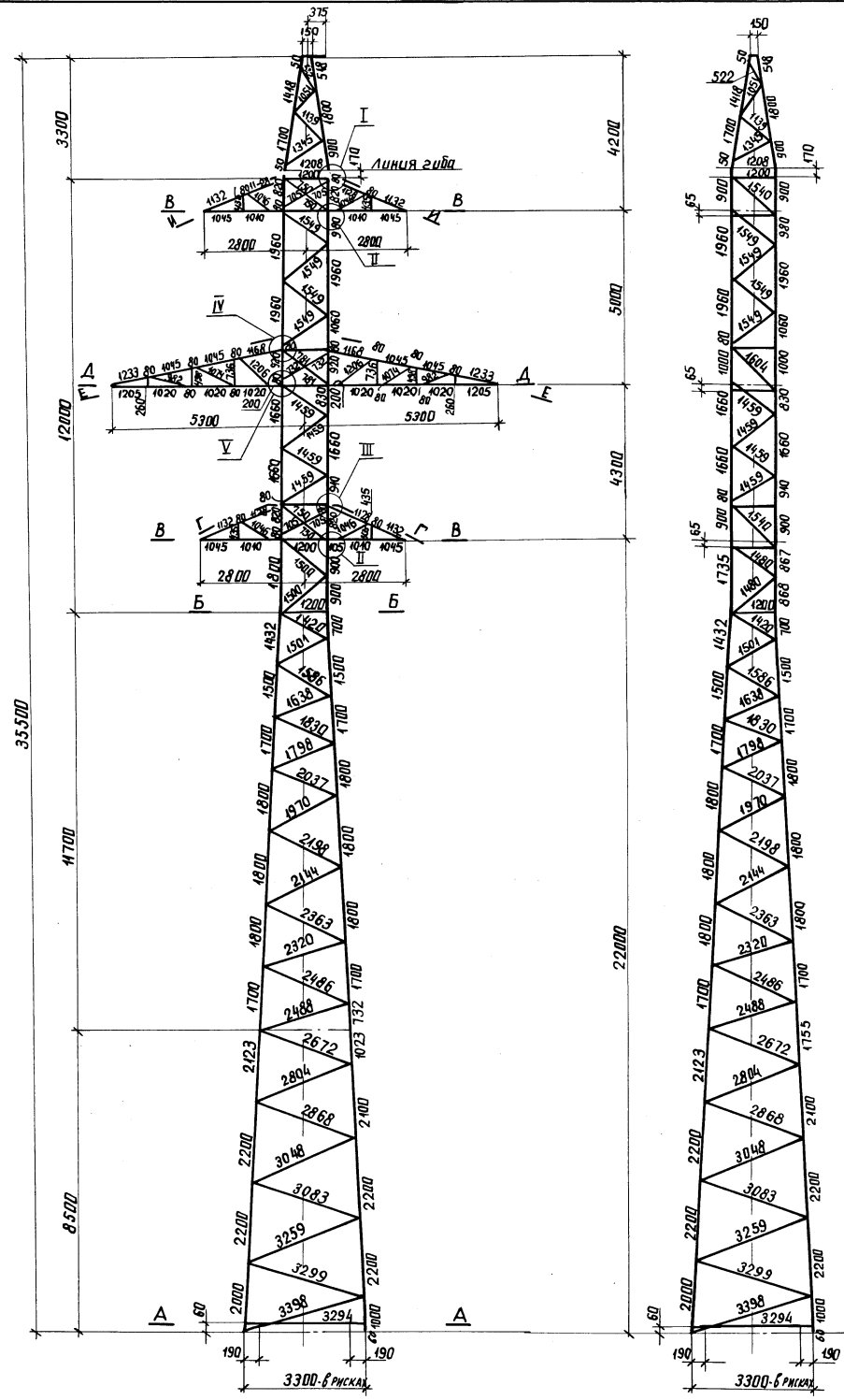
Выборка металла

Сортамент	Шифр опоры			Стали для районов с расчетной температурой			ТУ ГОСТ
	ЗП 110-2	ЗП 110-2-3.2	ЗП 110-2-8.5	>-40°	>-50°	>-60°	
				С 245	С 345-3	С 345-3	
L 100x7	368	228	—	С 245	С 345-3	С 345-3	ГОСТ 21772-88
L 90x7	574	458	458				
L 80x6	460	536	360				
L 70x6	556	254	378				
L 63x5	376	414	156				
L 56x5**)	196	196	152				
L 50x5	710	710	736				
L 45x4	68	68	68				
L 40x4	230	230	230				
Итого L по ГОСТ 8509-86	3538	3094	2538				
- Б 20	68	68	68	С 255	С 345-4		
- Б 8	82	82	74	С 245	С 345-3		
Итого листа по ГОСТ 19905-74	150	150	142				
Всего:	3688	3244	2680				

**) При отсутствии поставок L 56x5 заменять L 63x5, при этом масса опор увеличится на 26 кг.

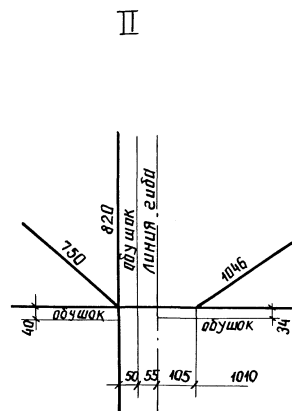
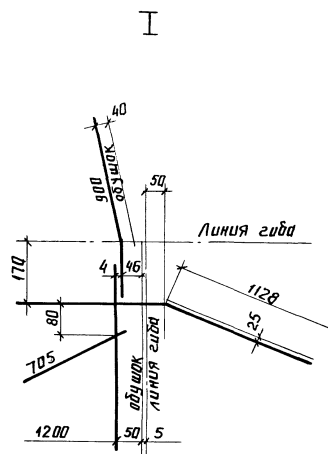
№ документа	Лист	№ док.	Дата	Подпись
3.407.2-156.1	09 KM			

3.407.2-156.1 09 KM

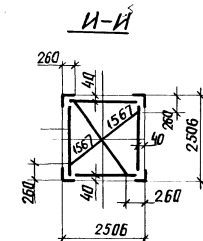
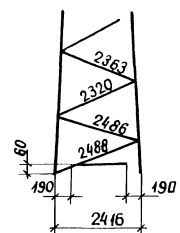
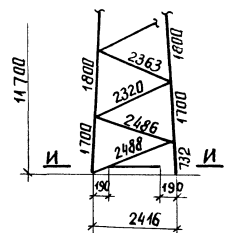


Лист № 100А. Подпись и дата. Взам. инв. №

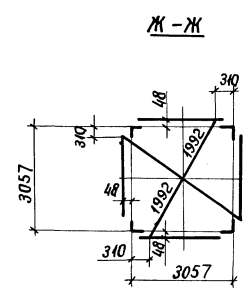
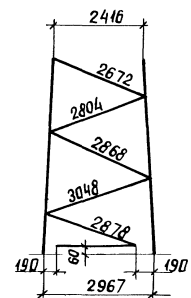
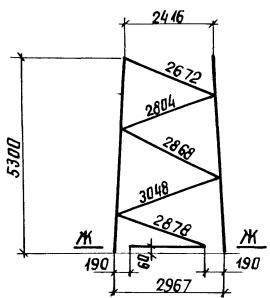
И.контр.	Мудрова	И.контр.	И.контр.	И.контр.	3.407.2-156.1 10КМ	Стальная Массов	Масштаб	
						Промежуточная опора ЗП 110-2	Р -	1:100
Заб. тех. эк.	Горелов	И.контр.	И.контр.	И.контр.	Геометрическая схема	Лист 1	Листов 2	
ГИП	Штин	И.контр.	И.контр.	И.контр.		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Р.чк. эк.	Элькина	И.контр.	И.контр.	И.контр.		Северо-Западное отделение		
Провер.	Элькина	И.контр.	И.контр.	И.контр.		Ленинград		
Исполн.	Навела	И.контр.	И.контр.	И.контр.				



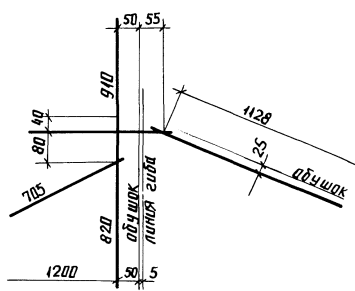
Нижняя секция, H=11.7м для ЗП110-2-8.5



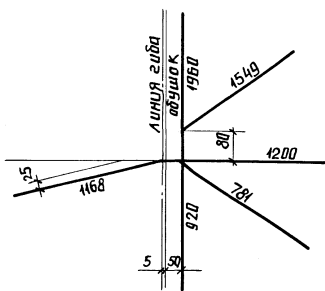
Нижняя секция, H=5.3м для ЗП110-2-3.2



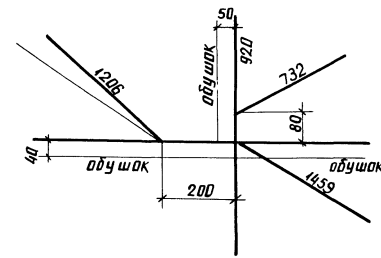
III



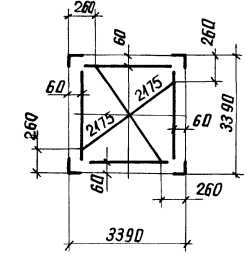
IV



V



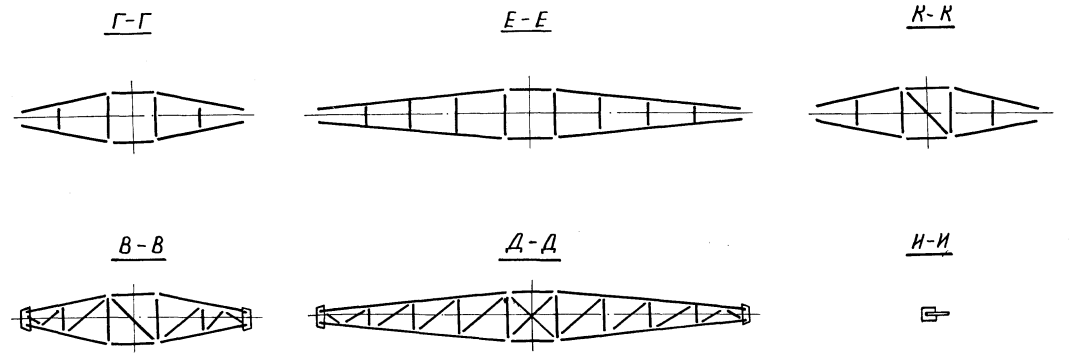
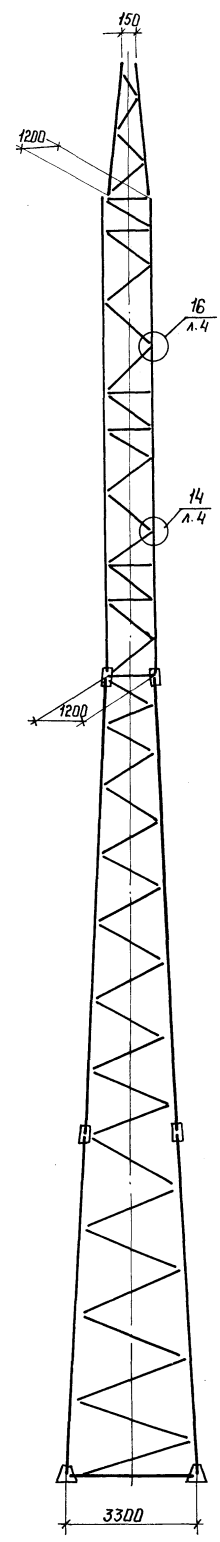
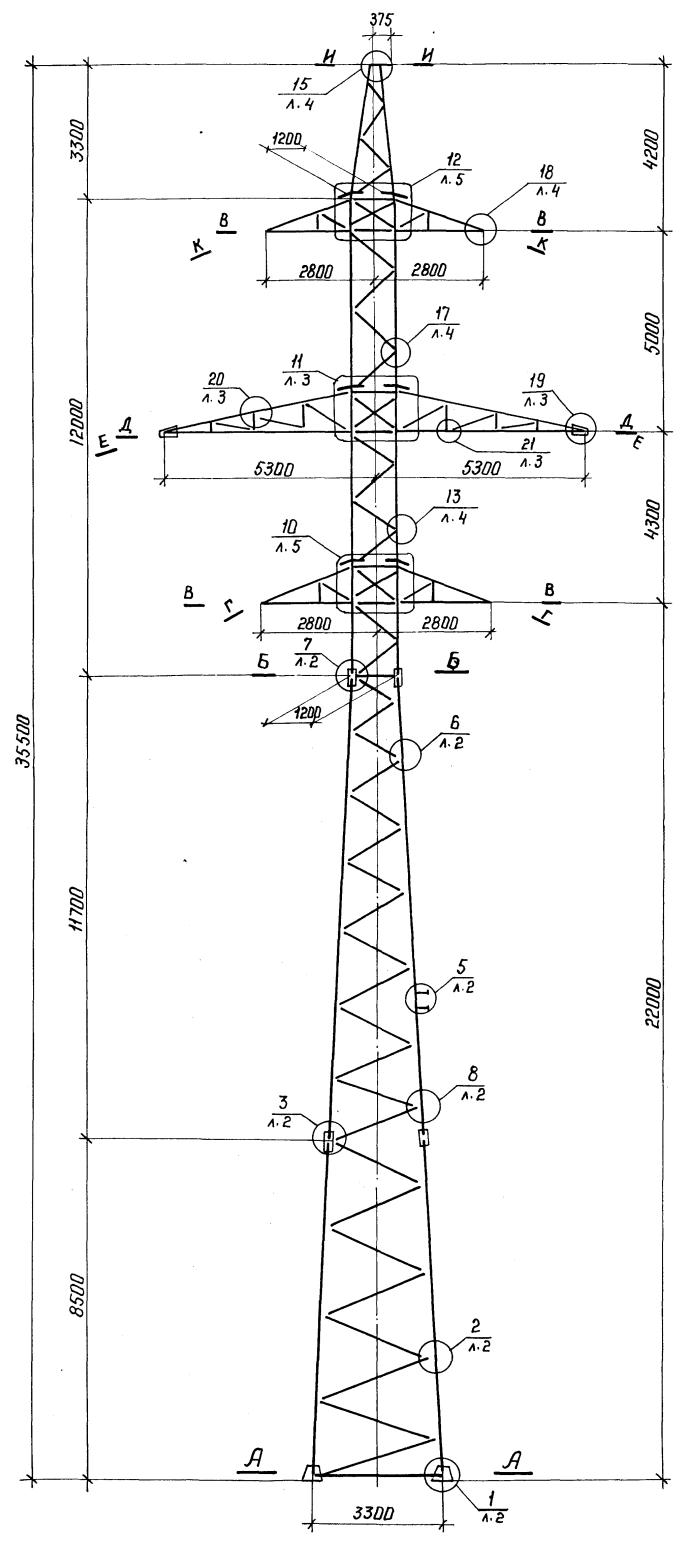
A-A



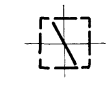
Лист № 2000. Подпись и дата. В.С.И.И.И. №

3.407. 2-156.1 10 KM

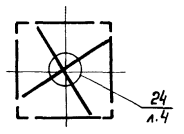
Лист 2



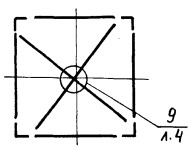
Б-Б



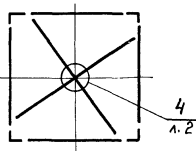
Л-Л



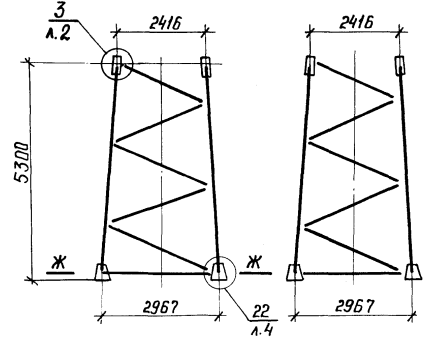
Ж-Ж



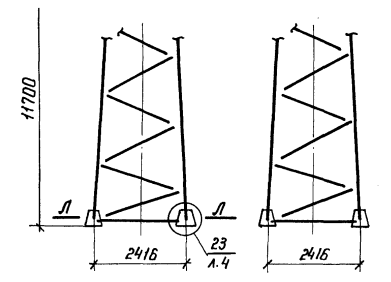
А-А



Нижняя секция, Н=5,3м
для ЗП ИО-2-3,2



Нижняя секция, Н=11,7м
для ЗП ИО-2-8,5



Условные обозначения:

10 Номер узла
л. 5 Номер листа 11 км, где узел изображен

10
л. 1 Номер узла
л. 1 Номер листа 11 км, где узел обозначен

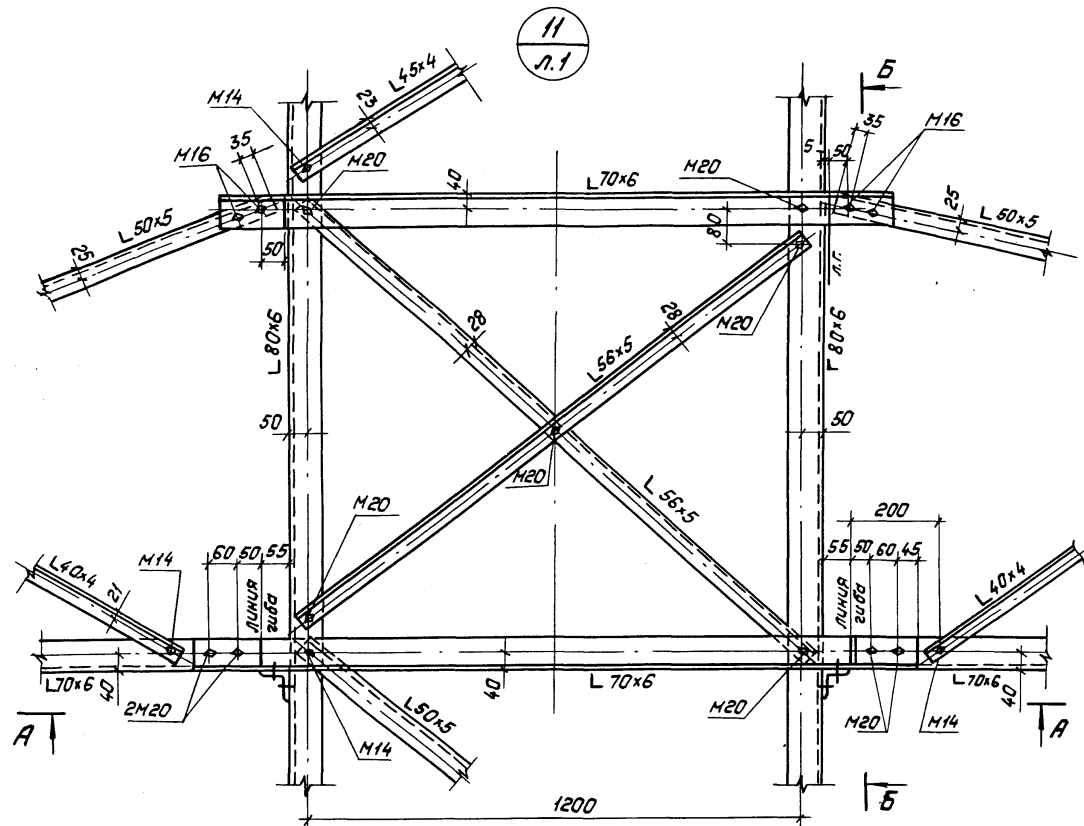
И.контр.	Муровова	Шин	16.01.11	3.407.2-156.1	11 км
Экз.инж.	Гордубов	Шин	16.01.11	Промежуточная опора	Стация
Г.И.П.	Штин	Шин	16.01.11	ЗП ИО-2	Масса
Рис. гд.р.	Элькин	Элькин	16.01.11	Узлы	Масштаб
Проверил	Константинов	Элькин	16.01.11		Р - - 1:100
Исполнил	Нобель	Клан	16.01.11		Лист 1 Листов 5
					ЭНЕРГОСЕТЬ ПРДКРТ
					Северное отделение
					Ленинград

Копир №52

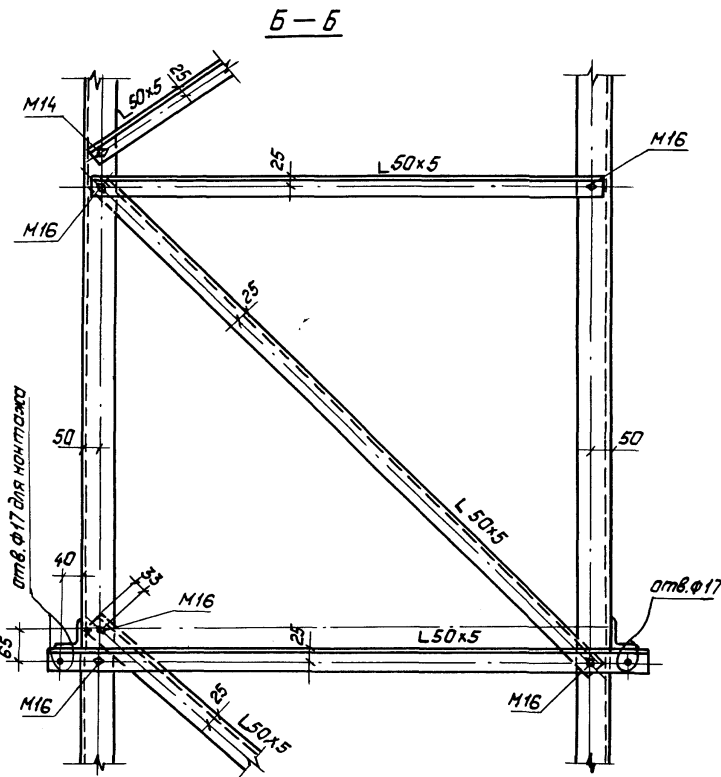
формат А2

2590/2

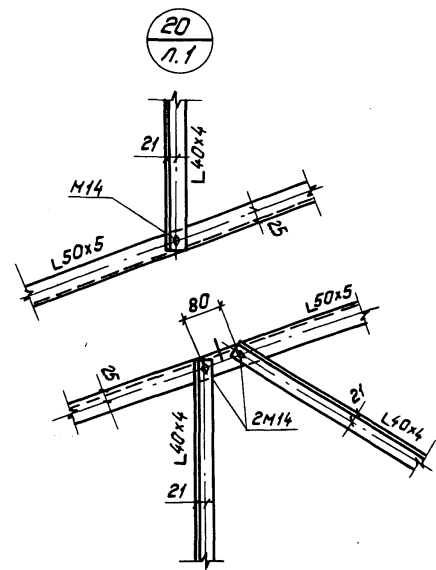
Шиб. № 10/2011. Подпись и дата в зам. инж. А



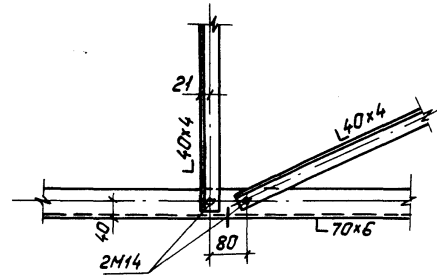
A-A



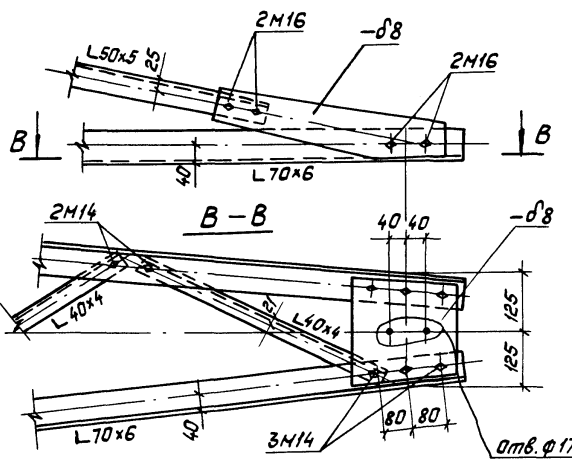
5-5



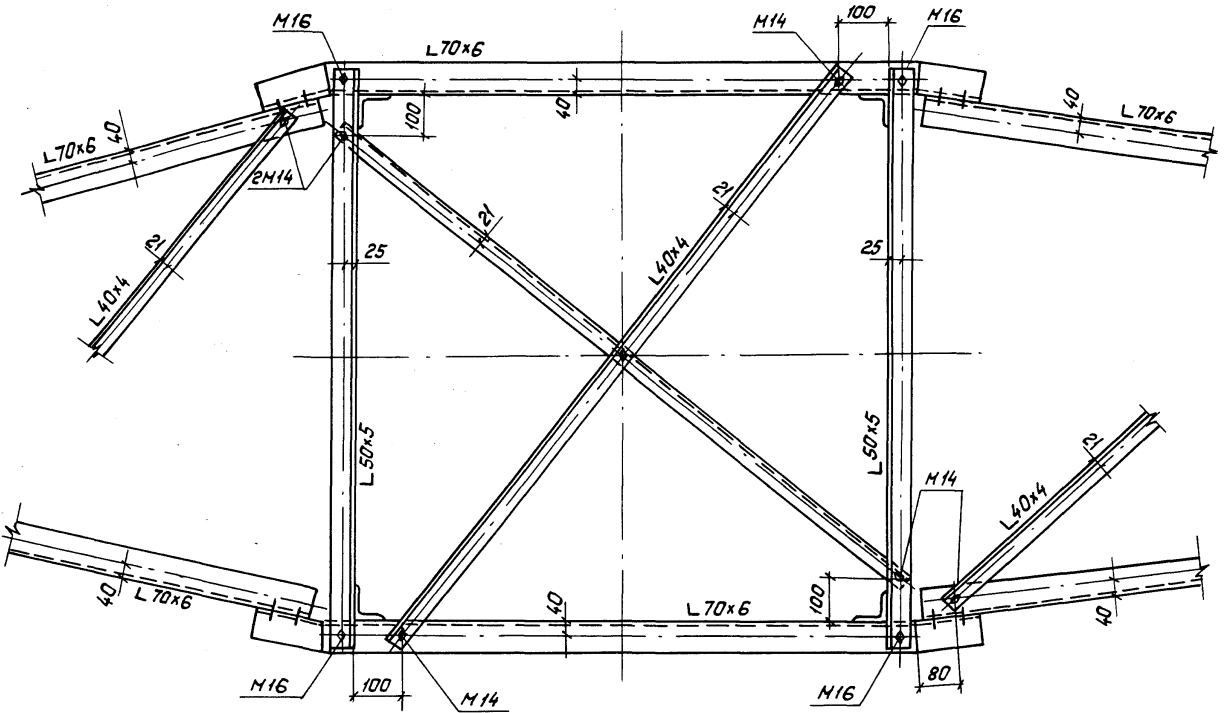
21 л.1



19 л.1



B-B

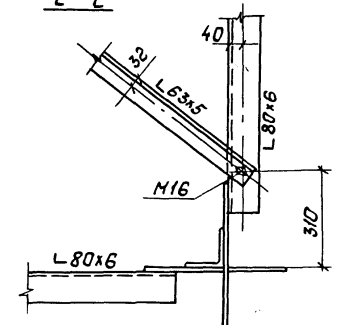
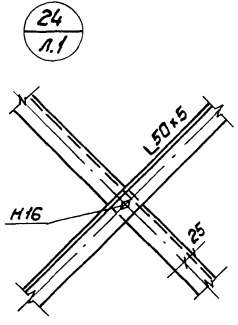
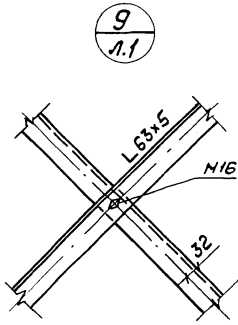
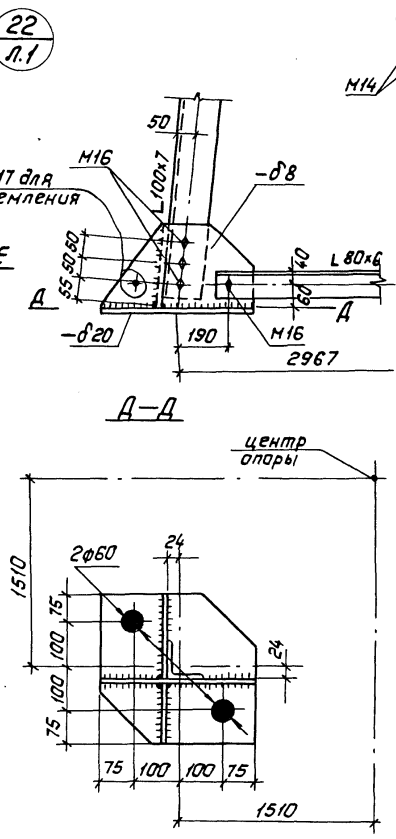
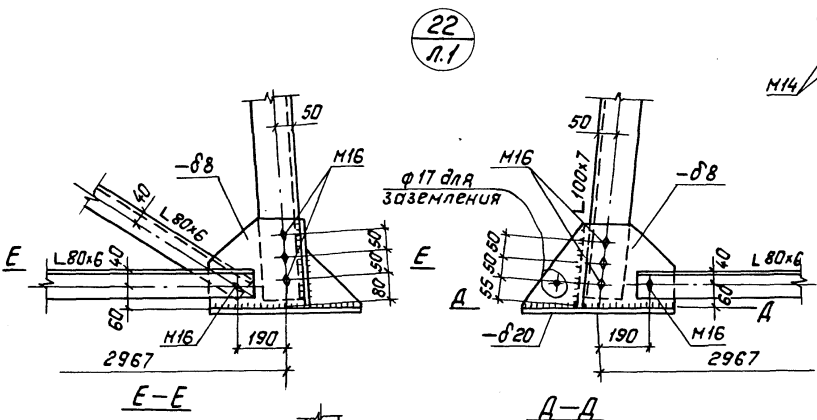
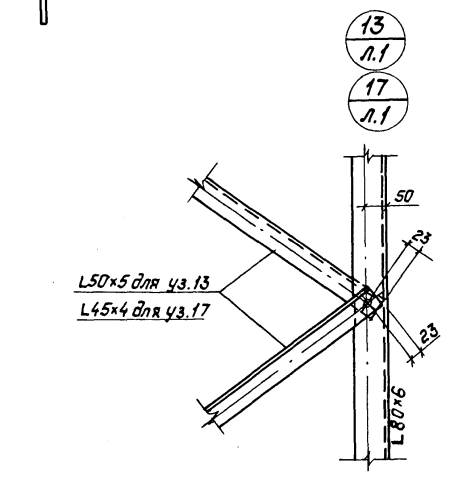
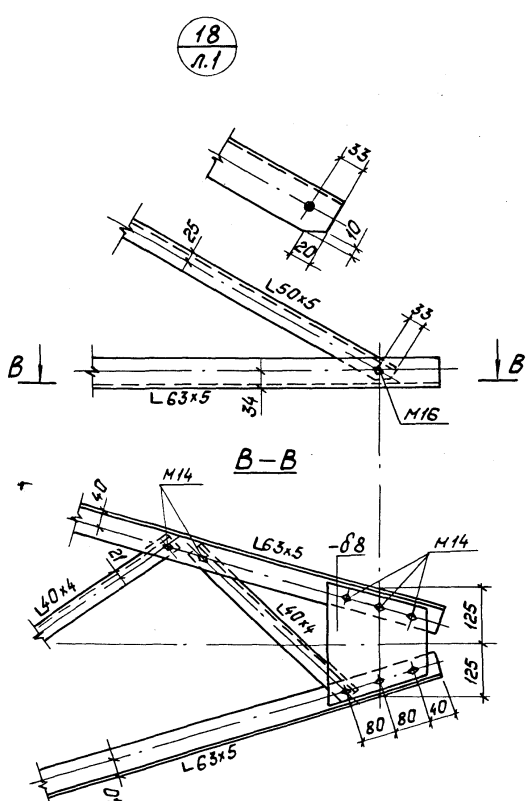
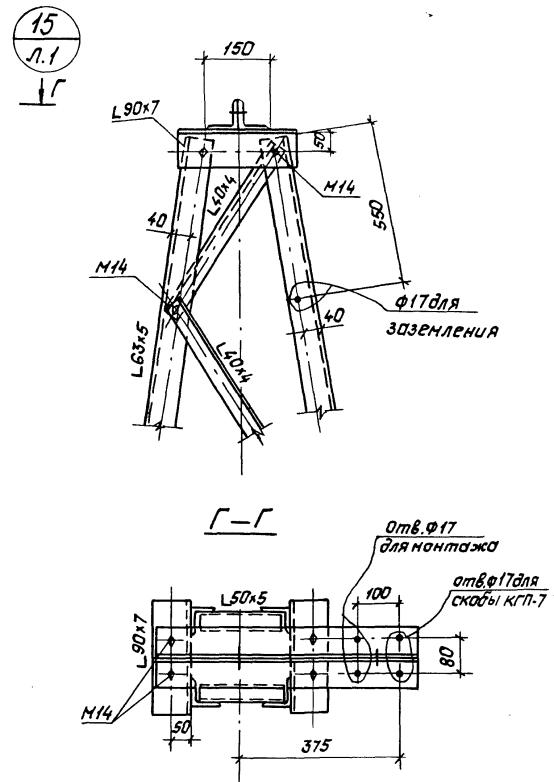
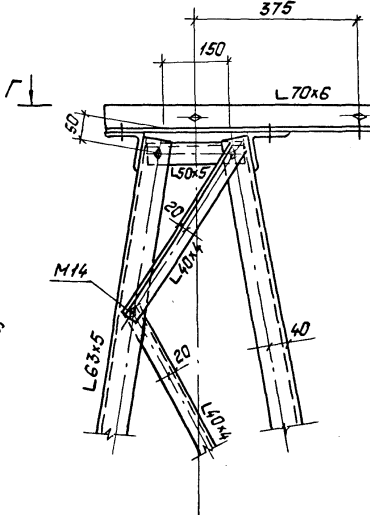
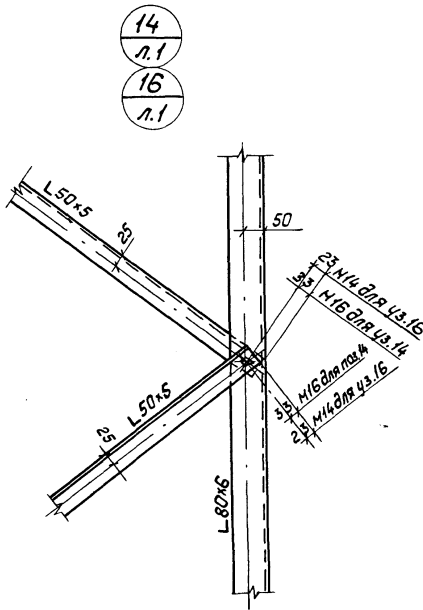
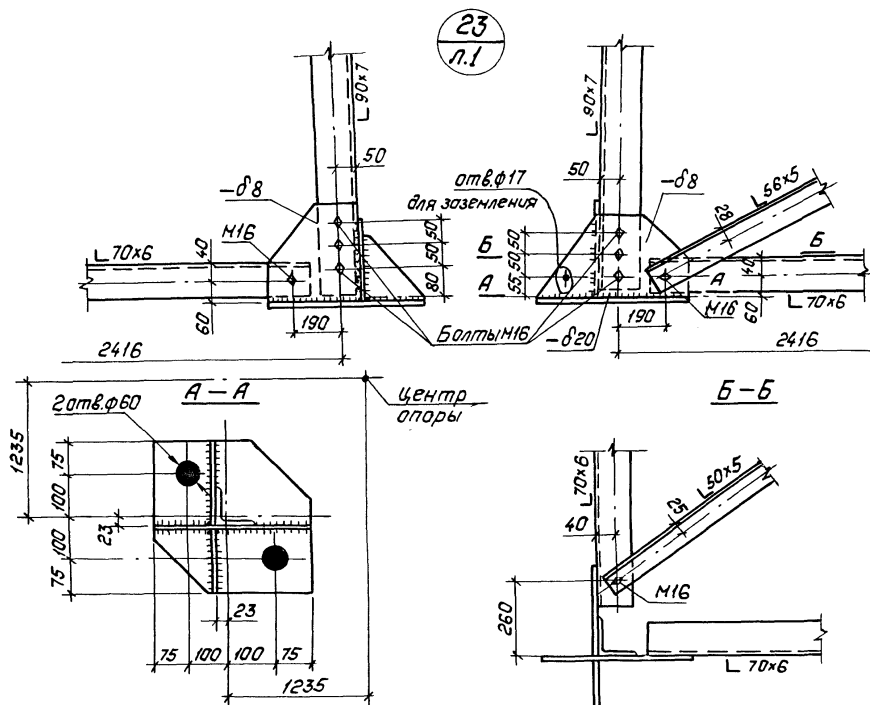


1. Все болты оговорены на чертеже.
2. Обрезы уголков 1,5d отв.

Дил. № 10000. Подпись и штамп. В.С.М. УИ. А.2

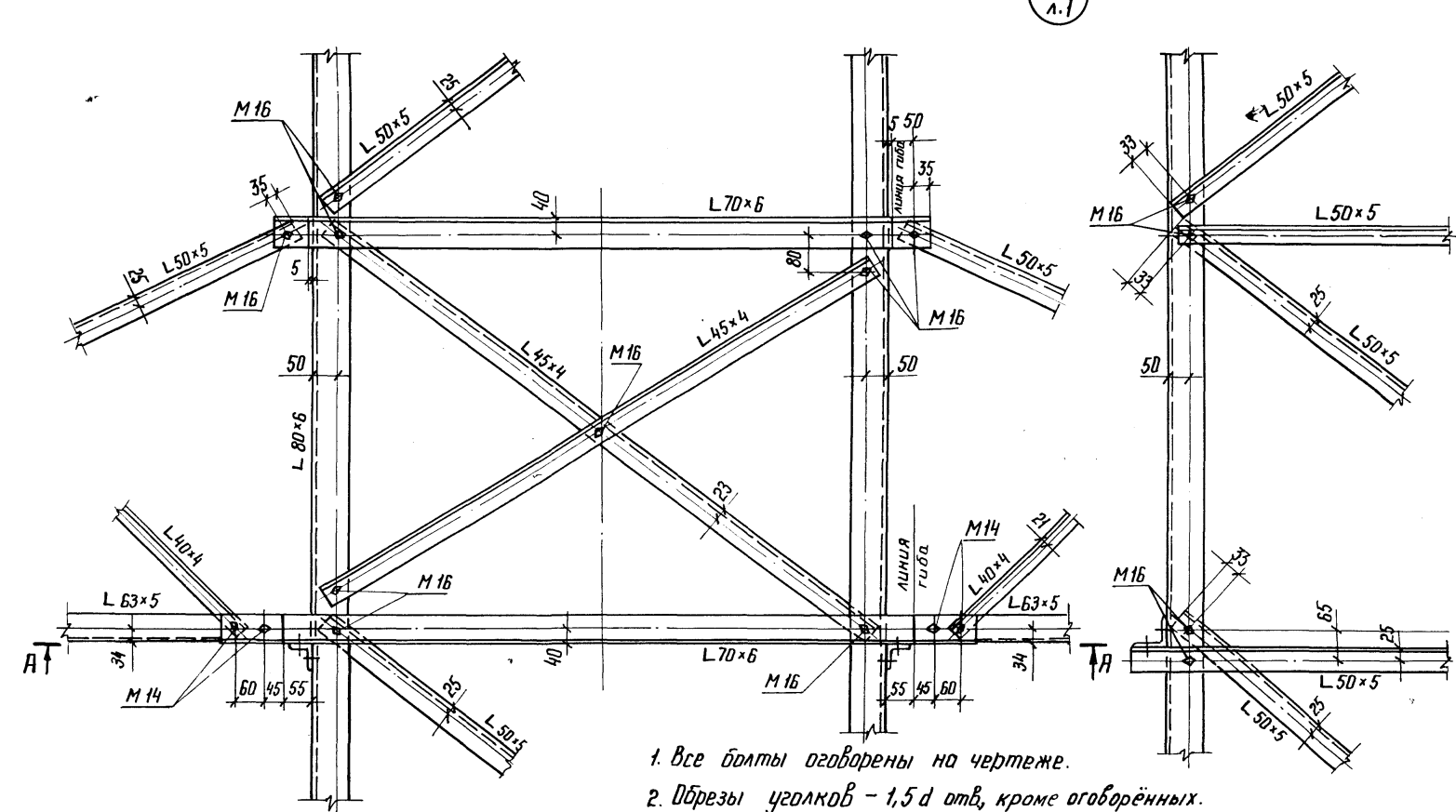
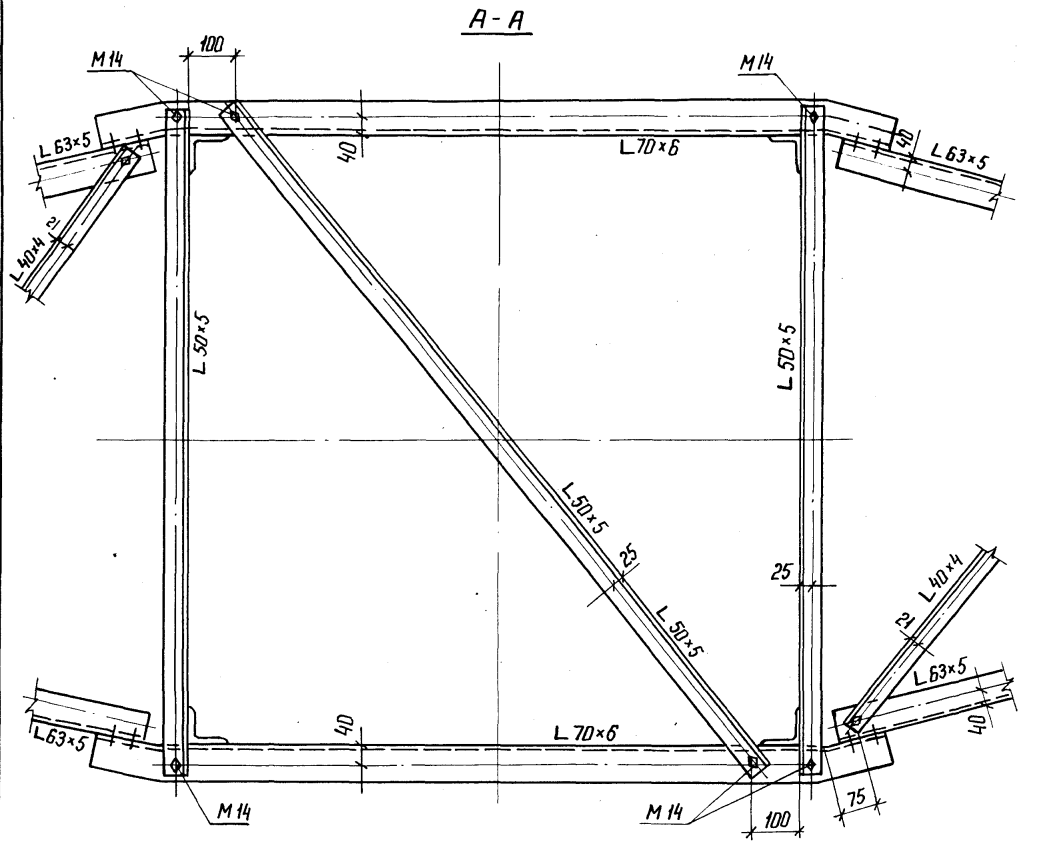
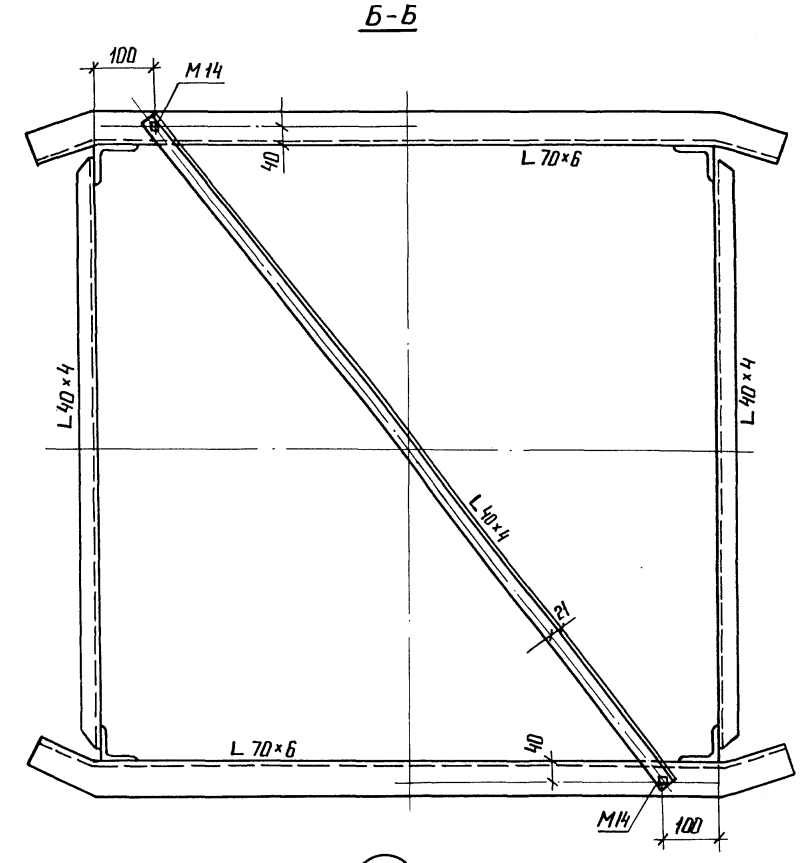
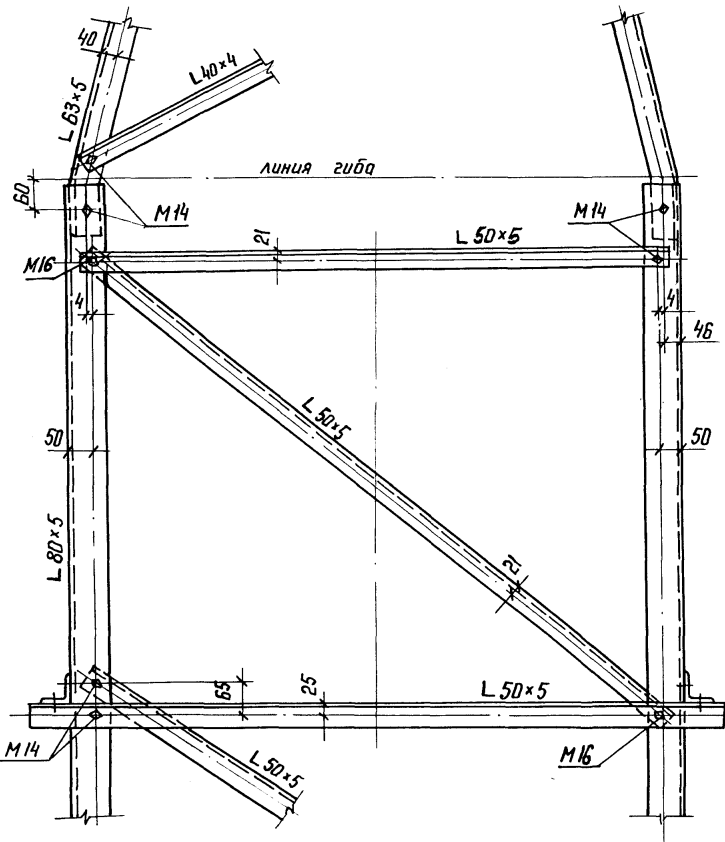
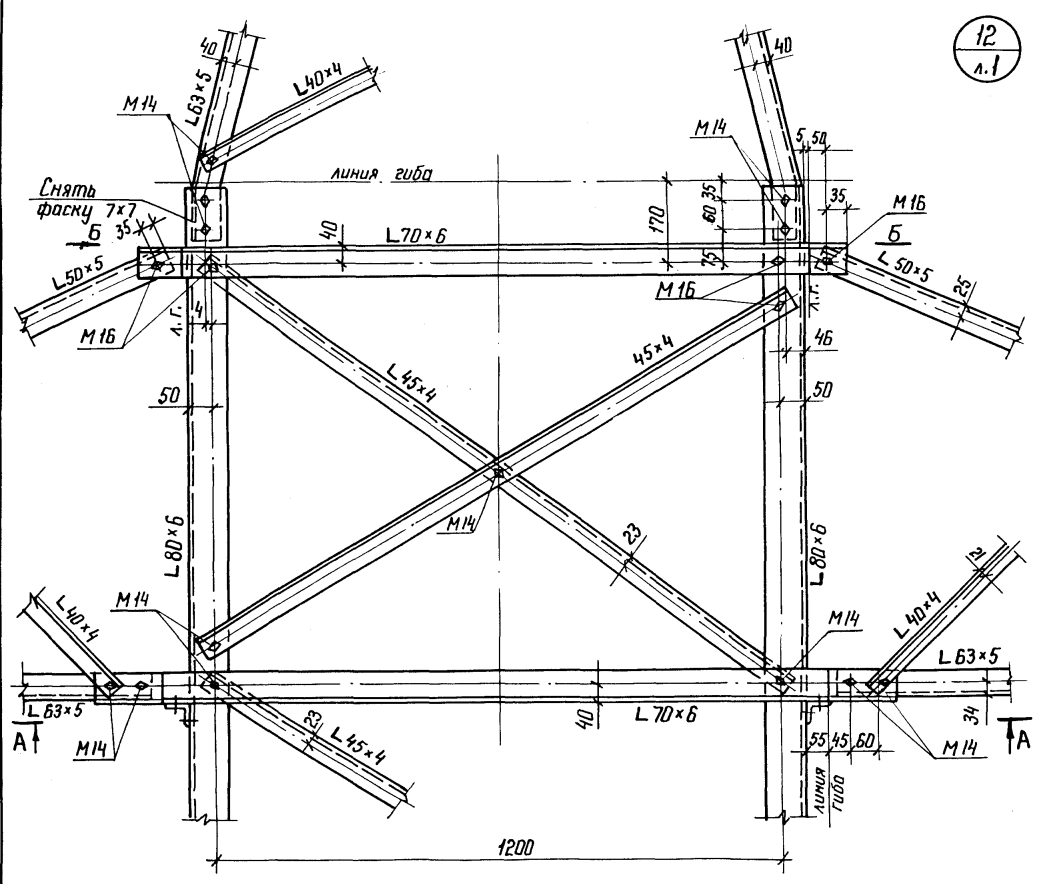
3.407.2-156.1 11KM		Лист
Капирвал: Пальс		3
Формат: А2		

2590/2



1. Все болты оговорены на чертеже.
2. Неоговоренные обрезы 1,5d отв.
3. Все сварные швы h=6мм.

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



1. Все болты оговорены на чертеже.
2. Обрезы уголков - 1,5 d отв, кроме оговорённых.

Шифр № табл. Подпись и дата. Измен. №

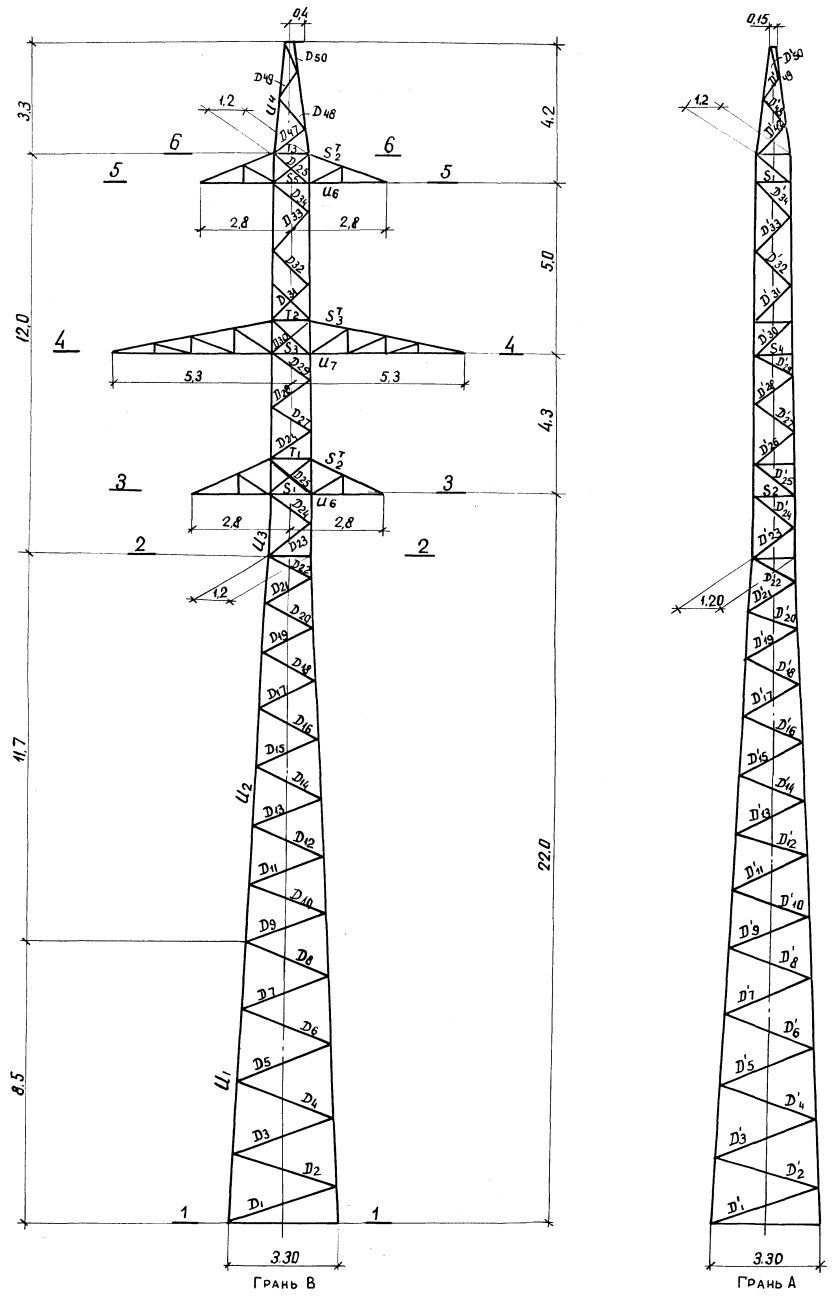
3. 407. 2-156. 1 11KM

лист 5

Копир. Мага

2590/2

формат А2

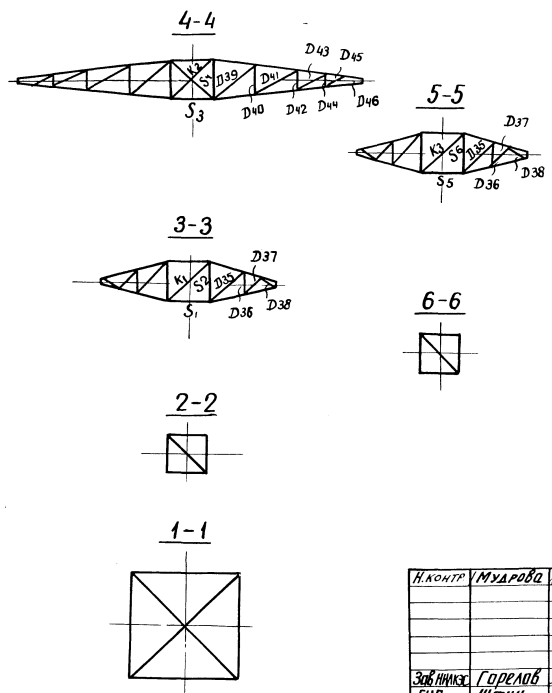


Давление ветра на конструкцию опоры $q_{15} = 50 \frac{кгс}{м^2}$

N	Расчетные схемы	Ветровая составляющая направлена на перпендикулярно			
		Сх. I	Сх. I ^а	Сх. II	
п/п	Часть опоры	Грани А	Грани В	Грани А	Грани А
1	Тросостойка	154	123	123	36
2	Верхняя траверса	46	100	46	11
3	Средняя траверса	105	228	105	25
4	Нижняя траверса	43	92	43	10
5	Верхняя секция	855	684	684	200
6	Средняя секция	912	730	730	213
7	Нижняя секция	826	661	661	193
	Итого	2941	2618	2392	688

Схемы расчетных нагрузок

ИИ схем	Характеристика схем	Схема загрузки
I	Правда и трос не обдуваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс $t = -5^{\circ}C$; $C = 0$ $q_{пр} = 51 \frac{кгс}{м^2}$; $q_{л} = 68 \frac{кгс}{м^2}$ $l_{ветр} = 485м$; $l_{вес} = 505м$; II р.г. Правда АС 120/19 С-50	
I ^а	Правда и трос не обдуваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под $< 45^{\circ}$ к осям траверс $t = -5^{\circ}C$; $C = 0$; $q_{пр} = 31 \frac{кгс}{м^2}$; $q_{л} = 48 \frac{кгс}{м^2}$ $l_{ветр} = 485м$; $l_{вес} = 505м$ II район гололеда Правда АС 120/19 С-50	
II	Правда и трос не обдуваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t = -5^{\circ}C$; $C = 20мм$ $q_{л} = 113 \frac{кгс}{м^2}$ $q_{пр} = 186 \frac{кгс}{м^2}$ $l_{ветр} = 280м$; $l_{вес} = 350м$; II р.г. Правда АС 120/19 С-50	
III	Обдуван один правд, дующий наибольший, крутящий момент на опору. Трос не обдуван $t = -5^{\circ}C$; $C = 0$; $q_{л} = 0$ $l_{ветр} = 485м$; $l_{вес} = 505м$. II р.г.	
IV	Обдуван один трос. Правда не обдувана $t = -5^{\circ}C$; $C = 0$; $q_{л} = 0$ $l_{ветр} = 485м$; $l_{вес} = 505м$. II р.г.	



Лист № 10/11. Подписи и печати. Взам. инв. №

И. КОСТР	М. УДАРОВА	И. КОС	И. КОС
3. 407. 2-156.1 12KM			
Промежуточная опора ЗП 110-2		Стандарт	Масштаб
		Р	1:100
Расчетный лист		Лист 1	Листов 4
		ЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ ЗП410-2

РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ

ЧАСТЬ ОПОРЫ	ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА	МАКСИМАЛЬНОЕ		УСИЛЕНИЕ N(M)	УСИЛЕНИЕ N(MD)	ПОПРАВочный КОЭФФИЦИЕНТ	КОНЪЮБИРУЮЩИЙ МОМЕНТ	ВАРИАНТ	СХЕМА	СЕЧЕНИЕ	РИСКА	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА		МОМЕНТ СООПРЯЖЕНИЯ	РАДИУС ИНЕРЦИИ		ДЛИНА ЭЛЕМЕНТА ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ			КОЭФФИЦИЕНТ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ MU	ГИБКОСТЬ ЛАМ ВДА	ПРЕДЕЛЬНАЯ ГИБКОСТЬ СЛАМ ВДА	КОЭФФИЦИЕНТ FI	К-ИТ УСЛОВИЯ РАБОТЫ СИМА	НАПРЯЖЕНИЕ СИМА КГ/СМ.КВ.	РАСЧЕТНОЕ СООПРЯЖЕНИЕ КГ/СМ.КВ.	БОЛТЫ		
		СЖИМАЮЩЕЕ	РАСТЯГИВАЮЩЕЕ									БРУТТО	НЕТТО		I (X)	I (MIN)	DL (M) (ПОРС)	DL (D) DL (C)	L (D)								КОМПАКТЕТНОСТЬ ИЛИ НАМЕТР	НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СГ	ПРИМЕЧАНИЯ
		[Т]		[Т]		CM ²		CM ³		[CM]				[CM]															
		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
СЕКЦИЯ, H=8,5 м	U ₁	-20.79		20.79	0.31	1.003		5	I	L 100x 7	40.0	13.80			3.08	1.98	201			1.14	74	120	0.75	0.90	2299	2450	6M16	21.72	
	D ₁	-0.92	0.92	20.79	0.31	1.000		5	I	L 80 x 6	40.0	10.38	8.33		2.47	1.58	201	340	340	0.82	176	200	0.20	0.75	654	2450	1M16	3.53	СМ
	D ₂	-0.89	0.89	20.48	0.31	1.000		5	I	L 70x 6	35.0	8.15	7.21		2.15	1.38	201	330	330	0.82	196	200	0.17	0.75	873	2450	1M14	3.08	СР
	D ₃	-0.88	0.88	20.17	0.34	1.000		5	I	L 70x 6	35.0	8.15	7.21		2.15	1.38	221	323	323	0.82	191	200	0.17	0.75	825	2450	1M14	3.08	СР
	D ₄	-0.91	0.91	0.0	0.0	1.000		5	III	L 70x 6	35.0	8.15	7.21		2.15	1.38	221	312	312	0.82	185	200	0.19	0.75	805	2450	1M14	3.08	СР
	D ₅	-0.95	0.95	0.0	0.0	1.000		5	III	L 63x 5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	221	301	301	0.82	197	199	0.16	0.75	1261	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₆	-1.00	1.00	0.0	0.0	1.000		5	III	L 63x 5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	221	291	291	0.82	190	199	0.18	0.75	1237	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₇	-1.00	1.04	0.0	0.0	1.000		5	III	L 63x 5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	211	279	279	0.82	182	200	0.19	0.75	1191	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₈	-1.10	1.10	0.0	0.0	1.000		5	III	L 63x 5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	211	269	269	0.82	176	200	0.20	0.75	1169	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₁ '	-0.87	0.87	0.0	0.0	1.000		5	III	L 80x 6	40.0	9.38	8.33		2.47	1.58	201	340	340	0.82	176	200	0.20	0.75	654	2450	1M16	3.53	СМ
	D ₂ '	-0.91	0.91	0.0	0.0	1.000		5	III	L 70x 6	35.0	8.15	7.21		2.15	1.38	201	330	330	0.82	196	200	0.17	0.75	887	2450	1M14	3.08	СР
	D ₃ '	-0.95	0.95	0.0	0.0	1.000		5	III	L 70x 6	35.0	8.15	7.21		2.15	1.38	221	323	323	0.82	191	200	0.17	0.75	894	2450	1M14	3.08	СР
	D ₄ '	-0.99	0.99	0.0	0.0	1.000		5	III	L 70x 6	35.0	8.15	7.21		2.15	1.38	221	312	312	0.82	185	200	0.19	0.75	877	2450	1M14	3.08	СР
	D ₅ '	-1.04	1.04	0.0	0.0	1.000		5	III	L 63x 5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	221	301	301	0.82	197	200	0.16	0.75	1414	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₆ '	-1.09	1.09	0.0	0.0	1.000		5	III	L 63x 5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	221	291	291	0.82	190	198	0.18	0.75	1348	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₇ '	-1.14	1.14	0.0	0.0	1.000		5	III	L 63x 5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	211	279	279	0.82	182	198	0.19	0.75	1298	2450	1M14	2.58	СМ
D ₈ '	-1.19	1.19	0.0	0.0	1.000		5	III	L 63x 5	31.5	6.13	5.35		1.94	1.25	211	269	269	0.82	176	199	0.20	0.75	1273	2450	1M14	2.58	СМ	
СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ, H=11,7 м	U ₂	-18.11		18.11	0.28	1.003	0.019	5	I	L 90x 7	40.0	12.30		11.17	2.77	1.78	170			1.14	70	120	0.75	1.00	2130	2450	6M16	21.72	
	D ₉	-1.12	1.12	0.0	0.0	1.000		5	III	L 56x 5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	170	252	252	0.82	187	195	0.18	0.75	1520	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₁₀	-1.16	1.16	0.0	0.0	1.000		5	III	L 56x 5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	170	244	244	0.82	181	195	0.19	0.75	1490	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₁₁	-1.23	1.23	0.0	0.0	1.000		5	III	L 56x 5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	180	237	237	0.82	176	195	0.20	0.75	1494	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₁₂	-1.29	1.29	0.0	0.0	1.000		5	III	L 56x 5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	180	220	228	0.82	170	196	0.22	0.75	1465	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₁₃	-1.36	1.36	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	180	220	220	0.82	184	187	0.19	0.75	2012	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₁₄	-1.44	1.44	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	180	211	211	0.82	176	187	0.20	0.75	1977	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₁₅	-1.53	1.53	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	180	203	203	0.82	169	188	0.22	0.75	1945	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₁₆	-1.63	1.63	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	180	195	195	0.82	162	188	0.24	0.75	1917	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₁₇	-1.72	1.72	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	170	184	184	0.82	154	190	0.26	0.75	1824	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₁₈	-1.84	1.84	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	170	176	176	0.82	147	190	0.28	0.75	1799	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₁₉	-1.92	1.92	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	150	164	164	0.82	137	193	0.32	0.75	1638	2450	1M14	2.58	СМ
	D ₂₀	-2.05	2.05	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	150	158	158	0.82	131	193	0.35	0.75	1614	2450	1M14	2.58	СМ
D ₂₁	-2.18	2.18	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	140	149	140	0.83	125	194	0.39	0.75	1552	2450	1M14	2.58	СМ	
D ₂₂	-2.32	2.32	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	70	142	142	0.84	121	194	0.41	0.75	1573	2450	1M14	2.58	СМ	
D ₉ '	-1.22	1.22	0.0	0.0	1.000		5	III	L 56x 5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	170	252	252	0.82	187	193	0.18	0.75	1656	2450	1M14	2.58	СМ	
D ₁₀ '	-1.27	1.27	0.0	0.0	1.000		5	III	L 56x 5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	170	244	244	0.82	181	193	0.19	0.75	1624	2450	1M14	2.58	СМ	
D ₁₁ '	-1.34	1.34	0.0	0.0	1.000		5	III	L 56x 5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	180	237	237	0.82	178	193	0.20	0.75	1627	2450	1M14	2.58	СМ	
D ₁₂ '	-1.41	1.41	0.0	0.0	1.000		5	III	L 56x 5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	180	228	228	0.82	170	194	0.22	0.75	1596	2450	1M14	2.58	СМ	
D ₁₃ '	-1.48	1.48	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	180	220	220	0.82	184	184	0.19	0.75	2192	2450	1M14	2.58	СМ	

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

3.407.2-156.1 12KM

Лист 2

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ ЗПИО-2 РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

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
СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ, H = 11,7 м	D ₁₄	-1.57	1.57	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	180	211	211	0.82	176	184	0.20	0.75	2154	2450	1M14	2.58	CM
	D ₁₅	-1.57	1.57	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	180	203	203	0.82	169	185	0.22	0.75	2120	2450	1M14	2.58	CM
	D ₁₆	-1.78	1.78	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	180	195	195	0.82	162	186	0.24	0.75	2088	2450	1M14	2.58	CM
	D ₁₇	-1.87	1.87	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	170	184	184	0.82	154	187	0.26	0.75	1987	2450	1M14	2.58	CM
	D ₁₈	-2.01	2.01	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	170	176	176	0.82	147	188	0.28	0.75	1961	2450	1M14	2.58	CM
	D ₁₉	-2.09	2.09	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	150	164	164	0.82	137	190	0.32	0.75	1784	2450	1M14	2.58	CM
	D ₂₀	-2.23	2.23	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	150	158	158	0.82	131	191	0.35	0.75	1758	2450	1M14	2.58	CM
	D ₂₁	-2.35	2.35	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	140	149	149	0.83	125	192	0.39	0.75	1691	2450	1M14	2.58	CM
	D ₂₂	-2.52	2.52	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	70	142	142	0.84	121	192	0.41	0.75	1713	2450	1M14	2.58	CM
СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ, H = 12,0 м	U ₃	-13.13		13.13	1.38	1.020	0.042	5	I	L 80x 6	40.0	9.38		7.61	2.47	1.58	180			1.14	83	120	0.66	1.0	2180	2450	4M16	14.48	
	D ₂₃	-2.55	2.55	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	180	150	150	0.83	126	189	0.38	0.75	1864	2450	1M14	2.58	CM
	D ₂₄	-2.55	2.55	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	90	150	150	0.83	126	189	0.38	0.75	1864	2450	1M14	2.58	CM
	D ₂₅	-1.6	1.6	14.07	2.82	1.009		7	II	L 45x 4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	90	75	150	0.98	83	182	0.66	0.75	937	2450	1M14	2.06	CM
	D ₂₆	-2.50	2.50	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	170	147	147	0.83	125	190	0.39	0.75	1780	2450	1M14	2.58	CM
	D ₂₇	-2.50	2.50	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	170	147	147	0.83	125	190	0.39	0.75	1780	2450	1M14	2.58	CM
	D ₂₈	-2.50	2.50	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	170	147	147	0.83	125	189	0.39	0.75	1780	2450	1M14	2.58	CM
	D ₂₉	-2.50	2.50	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	85	147	147	0.83	125	189	0.39	0.75	1780	2450	1M14	2.58	CM
	D ₃₀	-2.87	2.87	10.53	4.84	1.051		7	II	L 36x 5	28.0	5.41	4.74		1.72	1.1	100	78	158	1.05	74	190	0.73	0.75	1018	2450	1M20	3.68	CM*
	D ₃₁	-1.40	1.40	0.0	0.0	1.000		5	III	L 45x 4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	200	156	156	0.82	143	190	0.30	0.75	1788	2450	1M14	2.06	CM
	D ₃₂	-1.40	1.40	0.0	0.0	1.000		5	III	L 45x 4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	200	156	156	0.82	143	190	0.30	0.75	1788	2450	1M14	2.06	CM
	D ₃₃	-1.40	1.40	0.0	0.0	1.000		5	III	L 45x 4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	200	156	156	0.82	143	189	0.30	0.75	1788	2450	1M14	2.06	CM
	D ₃₄	-1.40	1.40	0.0	0.0	1.000		5	III	L 45x 4	22.5	3.48	2.86		1.38	0.89	100	156	156	0.82	143	189	0.30	0.75	1788	2450	1M14	2.06	CM
	D ₂₃	-3.20	3.20	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	180	150	150	0.83	126	183	0.38	0.75	2280	2450	1M16	3.68	CM*
	D ₂₄	-3.20	3.20	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	90	150	150	0.83	126	183	0.38	0.75	2280	2450	1M16	3.68	CM*
	D ₂₅	-3.20	3.20	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	90	150	150	0.83	126	182	0.39	0.75	2280	2450	1M16	3.68	CM*
	D ₂₆	-3.10	3.10	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	170	147	147	0.83	125	184	0.39	0.75	2210	2450	1M16	3.68	CM*
	D ₂₇	-3.10	3.10	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	170	147	147	0.83	125	184	0.39	0.75	2210	2450	1M16	3.68	CM*
	D ₂₈	-3.10	3.10	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	170	147	147	0.83	125	183	0.39	0.75	2210	2450	1M16	3.68	CM*
	D ₂₉	-3.10	3.10	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	3.92		1.53	0.98	85	147	147	0.83	123	183	0.39	0.75	2210	2450	1M16	3.68	CM*
D ₃₀	-2.00	2.00	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	100	156	156	0.82	131	195	0.36	0.75	1543	2450	1M16	2.58	CM	
D ₃₁	-2.00	2.00	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	200	156	156	0.82	131	194	0.36	0.75	1543	2450	1M14	2.58	CM	
D ₃₂	-2.00	2.00	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	200	156	156	0.82	131	194	0.36	0.75	1543	2450	1M14	2.58	CM	
D ₃₃	-2.00	2.00	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	200	156	156	0.82	131	194	0.36	0.75	1543	2450	1M14	2.58	CM	
D ₃₄	-2.00	2.00	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	100	156	156	0.82	131	193	0.36	0.75	1543	2450	1M14	2.58	CM	
ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ	S ₁	-2.55		11.34	0.89	1.009		7	II	L 70x 6	40.0	8.15	7.21		2.15	1.38	180	120	120	1.00	87	120	0.63	0.75	658	2450	2M14	5.54	CP
	S ₂	-0.78	0.78	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	180	120	120	0.80	98	200	0.58	0.75	387	2450	1M16	2.95	CM
	S ₃	-4.37		6.63	0.66	1.013		7	II	L 70x 6	40.0	8.15	7.21		2.15	1.38	180	120	120	1.00	87	120	0.63	0.75	1150	2450	2M14	5.54	CP
	S ₄	-1.35	1.35	0.0	0.0	1.000		5	III	L 30x 5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	180	120	120	0.80	98	200	0.58	0.75	670	2450	1M16	2.95	CM
	S ₅	-2.55		2.72	0.40	1.017		7	II	L 70x 6	40.0	8.15	7.21		2.15	1.38	180	120	120	1.00	87	120	0.63	0.75	673	2450	2M14	5.54	CP
	S ₆	-0.78	0.78	0.0	0.0	1.000		5	III	L 40x 4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	180	120	120	0.80	98	200	0.58	0.75	605	2450	1M14	2.06	CM

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

3.407.2 - 156.1 12 KM 3

		ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ ЗПНО-2 / ПРОДОЛЖЕНИЕ /																												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Верхняя секция Н=19м	T ₁		2.04					7	II	L 70x 6	40.0	8.15	7.1		2.15	1.38	180	120	120	1.00	87	250	0.63	0.90	320	2450	1M16	4.02	CP*	
	T ₂		4.18					7	II	L 70x 6	40.0	8.15	6.86		2.15	1.38	180	120	120	1.00	87	250	0.63	0.90	320	2450	1M20	5.52	CM*	
	T ₃		2.04					7	II	L 70x 6	40.0	8.15	7.1		2.15	1.38	180	120	120	1.00	87	250	0.63	0.90	320	2450	1M16	4.02	CP*	
	K ₁	-0.94	0.94	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.025		1.53	0.98	180	163	163	1.00	166	200	0.22	0.75	1145	2450	1M14	2.58	CM	
	K ₂	-1.28	1.28	0.0	0.0	1.000		5	III	L 40x 4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	180	82	163	1.00	105	200	0.51	0.75	1089	2450	1M14	2.06	CM	
	K ₃	-0.94	0.94	0.0	0.0	1.000		5	III	L 50x 5	25.0	4.80	4.025		1.53	0.98	180	163	163	1.00	166	200	0.22	0.75	1145	2450	1M14	2.58	CM	
Тросовой к/а Н=33 м	U ₄	-1.54		0.0	0.0	1.000		5	IV	L 63x 5	31.5	6.15	5.35		1.94	1.25	167			1.14	98	120	0.55	0.90	506	2450	3M14	8.31		
	D ₄₇	-0.26	0.26	0.0	0.0	1.000		5	IV	L 40x 4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	167	122	122	0.82	129	200	0.37	0.75	300	2450	1M14	2.06	CM	
	D ₄₈	-0.38	0.38	0.0	0.0	1.000		5	IV	L 40x 4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	167	109	109	0.85	118	200	0.43	0.75	379	2450	1M14	2.06	CM	
	D ₄₉	-0.67	0.67	0.0	0.0	1.000		5	IV	L 40x 4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	167	97	97	0.87	108	200	0.49	0.75	537	2450	1M14	2.06	CM	
	D ₅₀	-1.47	1.47	0.0	0.0	1.000		5	IV	L 40x 4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	147	79	79	0.92	94	200	0.58	0.75	1093	2450	1M14	2.06	CM	
	D ₄₇	-0.38	0.38	0.0	0.0	1.000		5	IV	L 40x 4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	167	122	122	0.82	129	200	0.37	0.75	446	2450	1M14	2.06	CM	
	D ₄₈	-0.56	0.56	0.0	0.0	1.000		5	IV	L 40x 4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	167	109	109	0.85	118	200	0.43	0.75	563	2450	1M14	2.06	CM	
	D ₄₉	-1.00	1.00	0.0	0.0	1.000		5	IV	L 40x 4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	167	97	97	0.87	108	200	0.49	0.75	886	2450	1M14	2.06	CM	
	D ₅₀	-2.06	2.06	0.0	0.0	1.000		5	IV	L 40x 4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	147	79	79	0.92	94	193	0.58	0.75	1538	2450	1M14	2.06	CM	

CM - смятие болта
 CP - срез болта
 CM*, CP* - несущая способность болта при обресе 2d
 МК - прочность места крепления

П р и м е ч а н и я:

1. Напряжения в поясах ствола 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, при этом вариант (графа 9) соответствует порядковому номеру условия по таблице "Оптимальная область применения", приведенной на монтажной схеме.
3. Расчет траверс см. расчетный лист опоры ЗПНО-1.

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