

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 16.08.88
ПРОТОКОЛ ОТ 25.08.91 N 37

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

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

© СР ЦУПТ/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.

№ п/п подл. Подпись и дата Взам. инв. №

Н. КОНТР. / Мудрова	ММ	18.08.88
В. НИКИТИН / ГОРЕЛОВ	ММ	11.08.88
Г. П. ШТИН	ММ	11.08.88
Р. У. Г. Г. Элькина	ММ	11.08.88

3.407.2 - 156.1 00

СОДЕРЖАНИЕ

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Р	1	1

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Северо-Западное отделение
Ленинград

Копировала Владимирова Е.Б.

ФОРМАТ А3

№ п/п подл. Подпись и дата Взам. инв. №

Н. КОНТР. / Мудрова	ММ	18.08.88
В. НИКИТИН / ГОРЕЛОВ	ММ	11.08.88
Г. П. ШТИН	ММ	11.08.88
Р. У. Г. Г. Элькина	ММ	11.08.88

3.407.2 - 156.1 00То

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Р	1	1

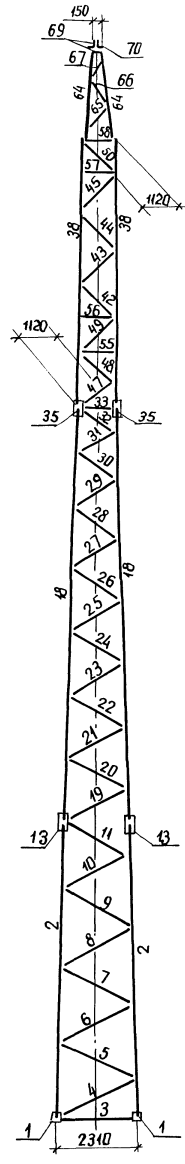
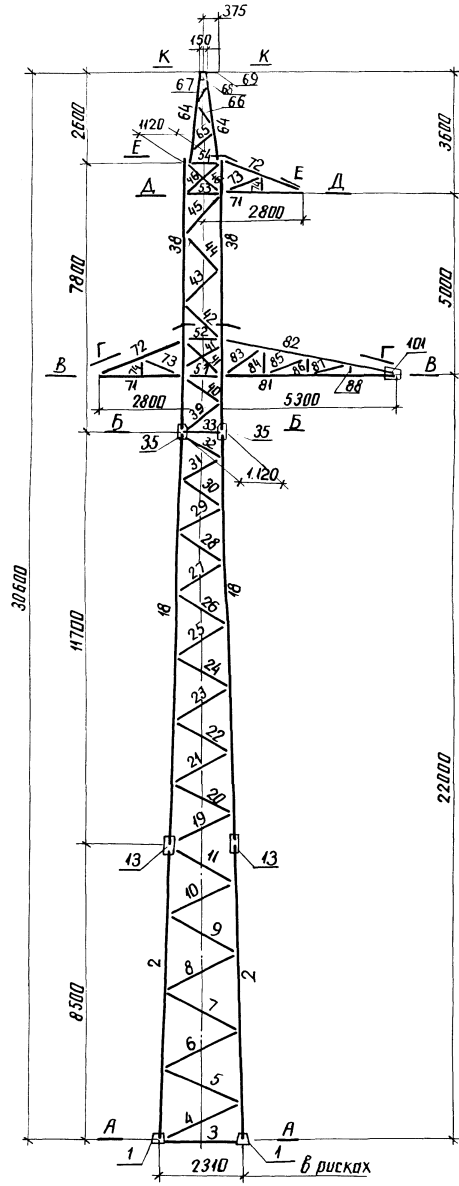
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Северо-Западное отделение
Ленинград

Копировала Владимирова Е.Б.

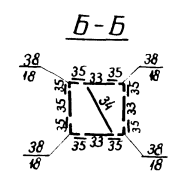
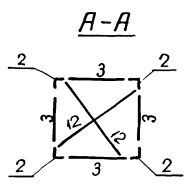
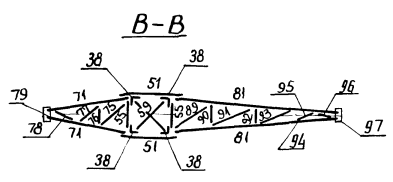
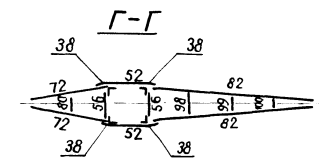
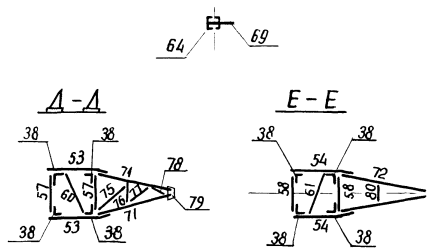
ФОРМАТ А3

2590/2

ЗП 110-1



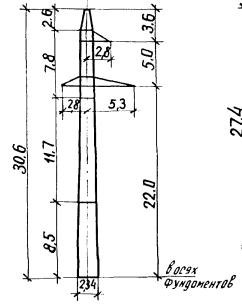
К-К



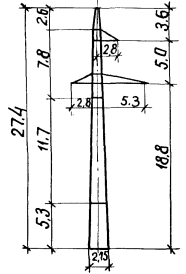
План расположения анкерных болтов

	Ось симметрии ВП	Ось симметрии
ЗП 110-1	1170	1170
ЗП 110-1-3.2	1075	1075
ЗП 110-1-8.5	920	920

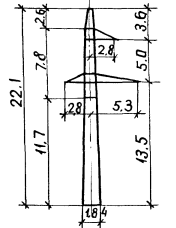
ЗП 110-1



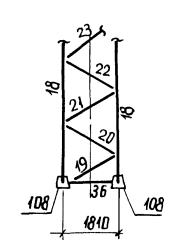
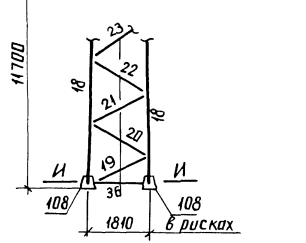
ЗП 110-1-3.2



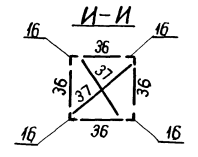
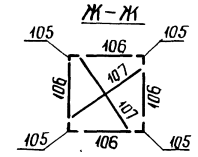
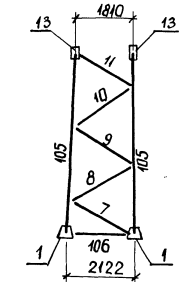
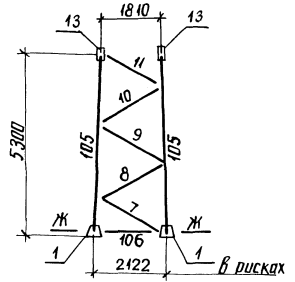
ЗП 110-1-8.5



Нижняя секция, Н=11,7м для ЗП 110-1-8.5



Нижняя секция, Н=5,3м для ЗП 110-1-3.2



И. контр. М. Чубов		И. контр. (19.11)	3.407.2-156. 1 01 км	
			Промежуточная опора	
			ЗП 110-1	
Зав. НИИЭС	Горелов	Э.А.	19.01.11	Станд. Масса
ГИП	Штык	Э.А.	18.08.11	СМ. Масштаб
Р.к. З.Р.И.	Зыкин	Э.А.	18.01.11	Р табл. 1:100
Проектант	Константинов	Э.А.	18.01.11	Лист 1 из 3
Исполнитель	Надель	Н.О.	18.01.11	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
			Северо-Западное отделение Ленинград	
			Монтажная схема	

И. контр. М. Чубов

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	0.0322	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 проволки	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	

1. Ветровые и весовые пролеты пониженных опор приняты одинаковыми с опорами нормальной высоты.
2. Пролеты округлены до значений кратных 5 м.
3. 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				

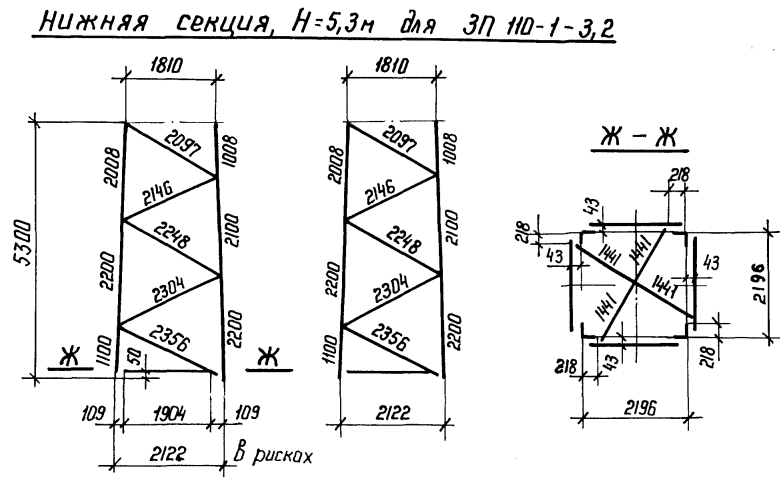
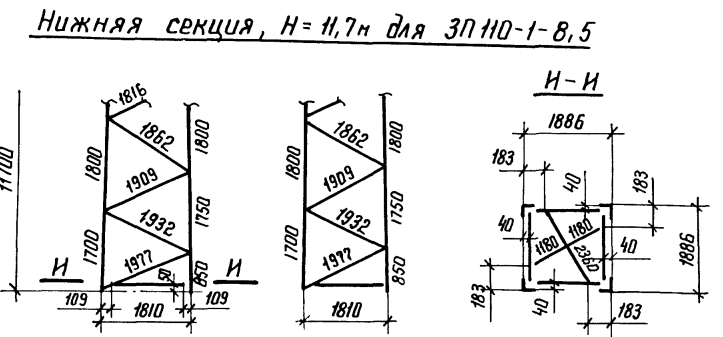
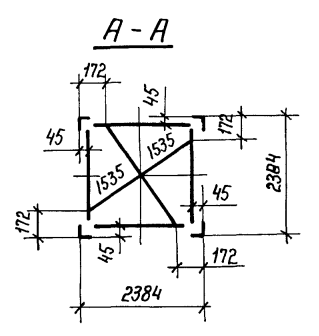
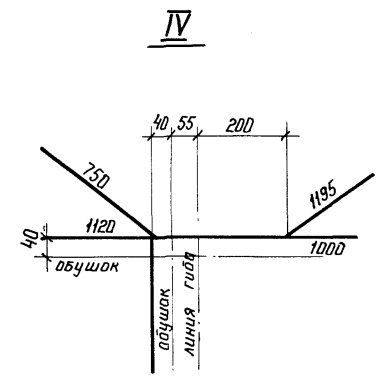
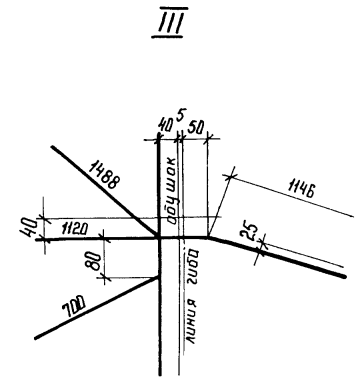
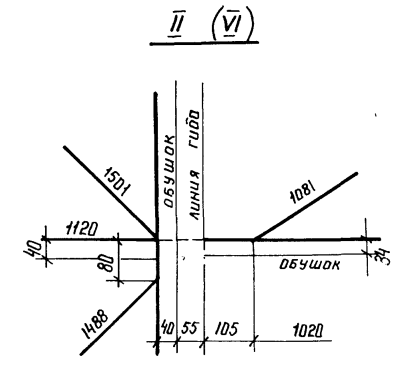
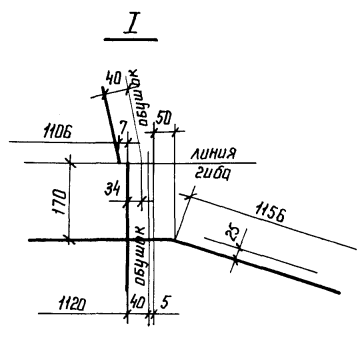
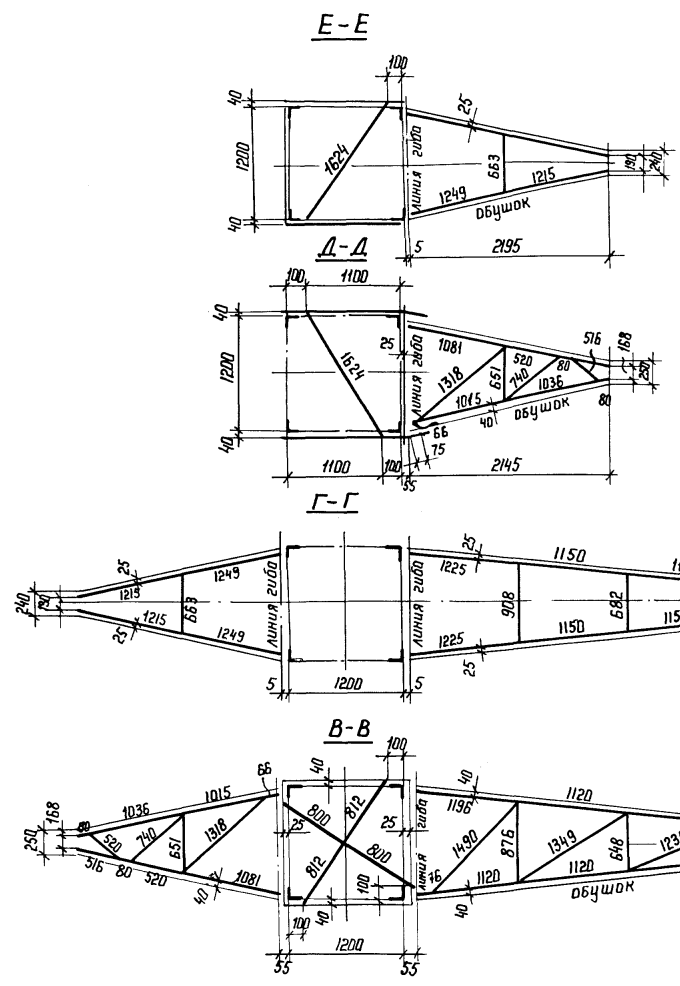
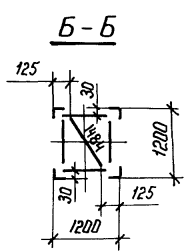
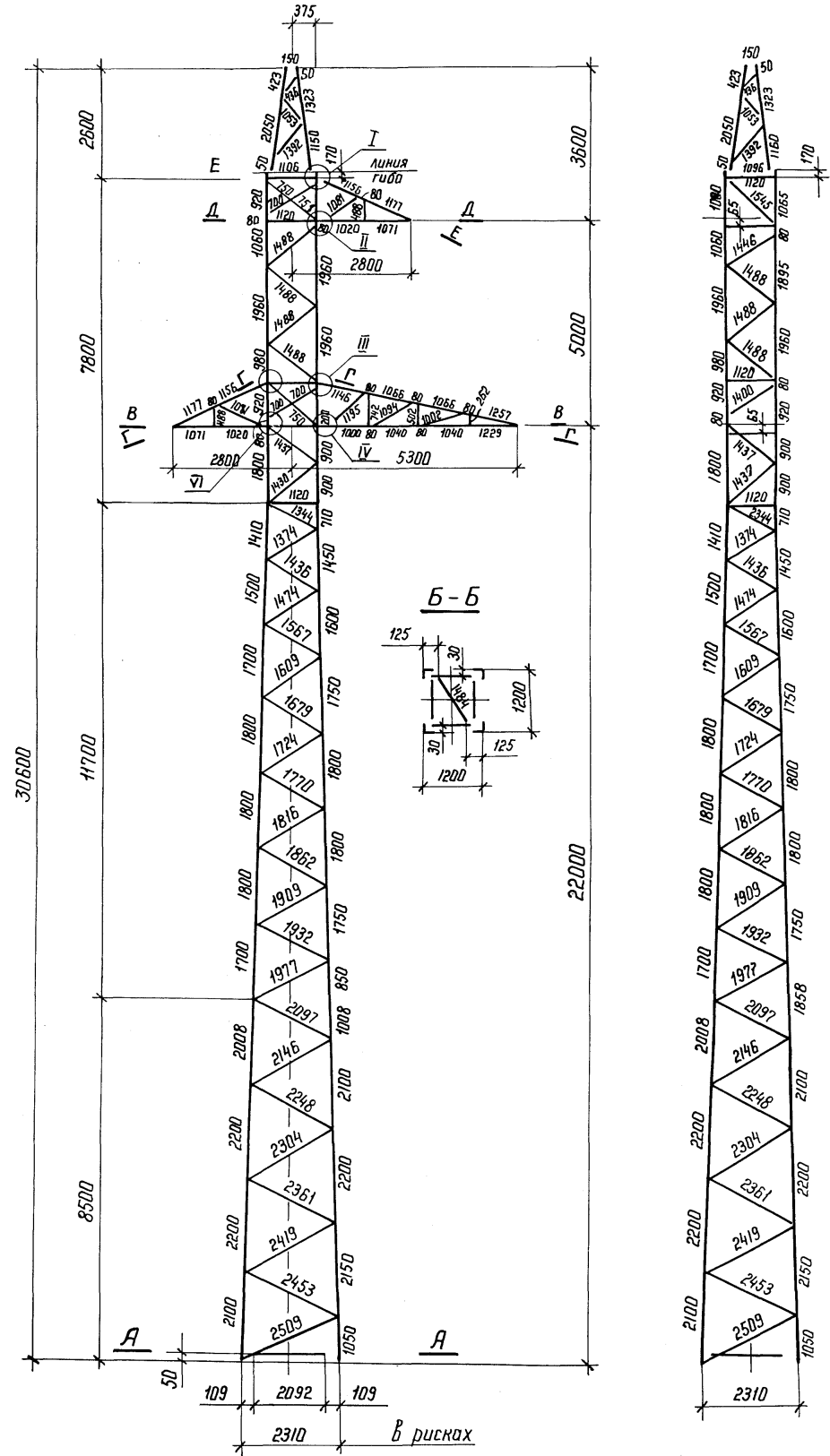
**) При отсутствии поставок Л56×5 заменять Л63×5, при этом масса опор увеличится на 56 кг.

Дата подписания и формы вводим. чертежа

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

3.407.2-156.1 01 КМ

3

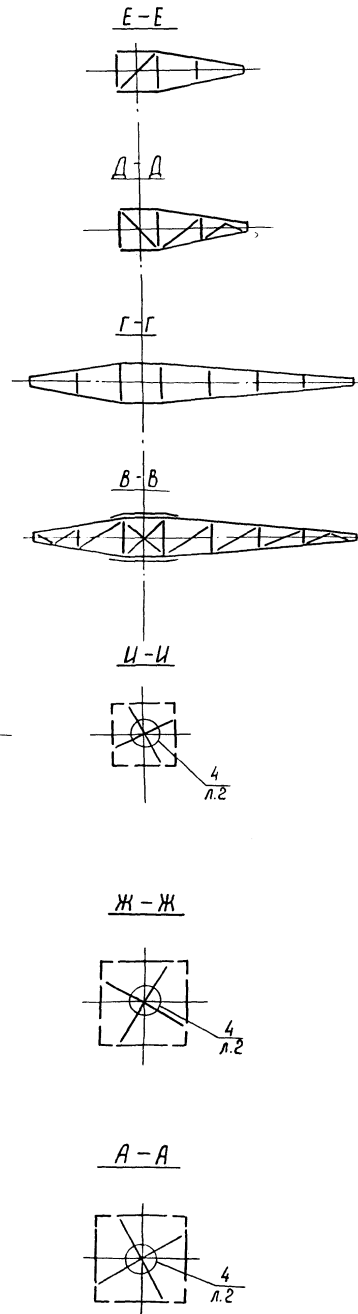
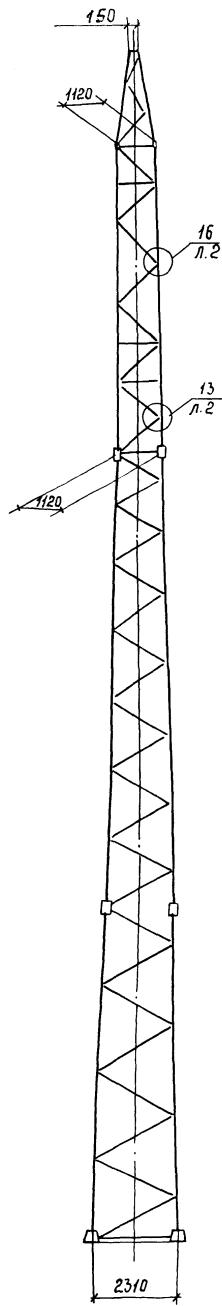
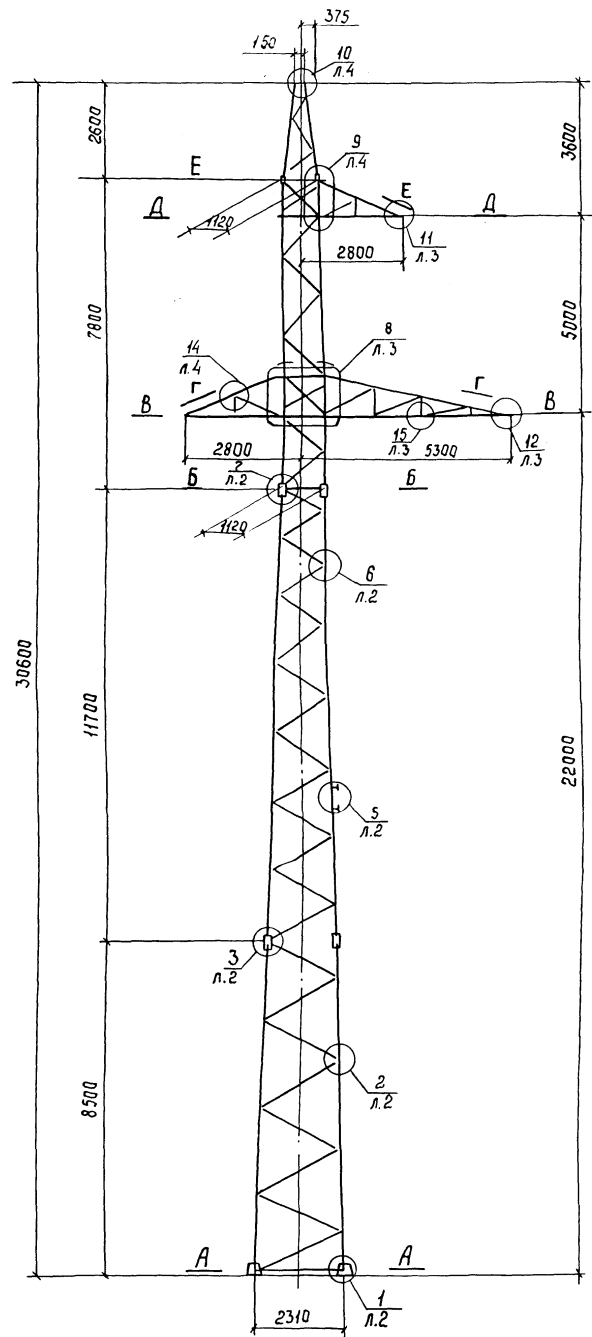


И. контр.	Мудрова	И. контр.	18.04.51	3.407.2 - 156.1 02 КМ		
Промежуточная опора ЗП 110-1				Стадия	Масштаб	
				Р	-	1:100
Зав. проектом	Горелов	И. контр.	18.01.51	Лист 1	Листов 1	
Гип	Штин	И. контр.	18.01.51	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Рук. группой	Элькин	И. контр.	18.01.51	Северо-Западное отделение		
Проверил	Шенгвлия	И. контр.	18.01.51	Ленинград		
Исполнил	Нобель	И. контр.	18.01.51	Формат А2		

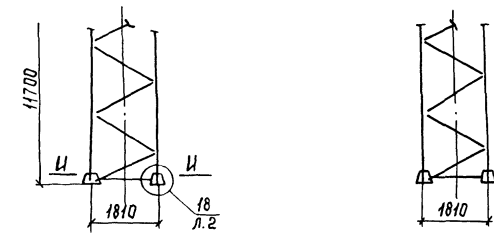
Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

Копир. № 1

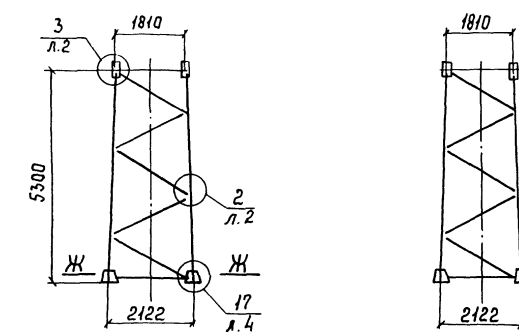
02.01.51



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



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

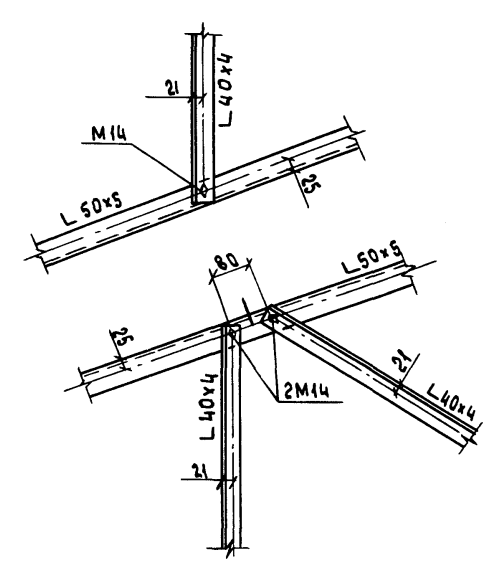
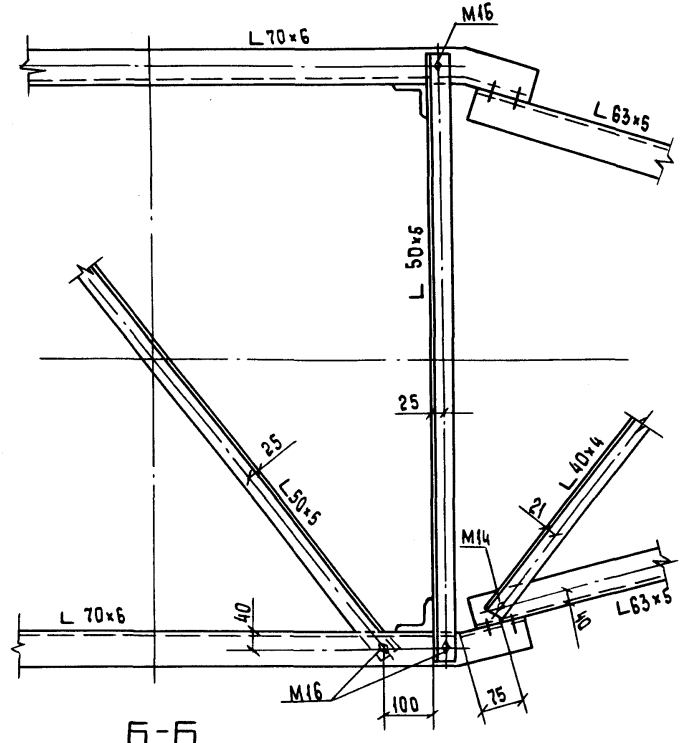
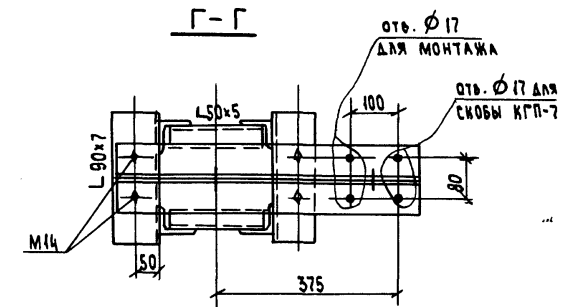
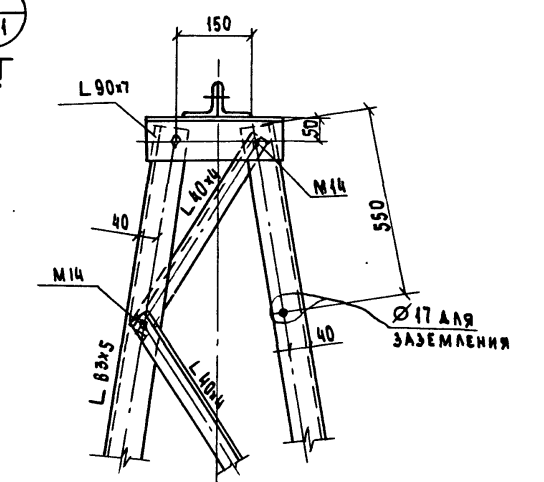
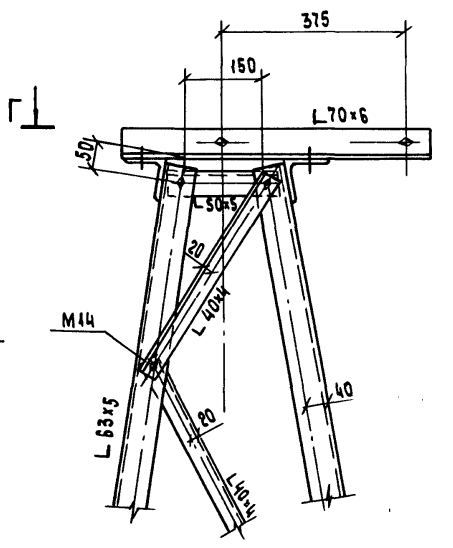
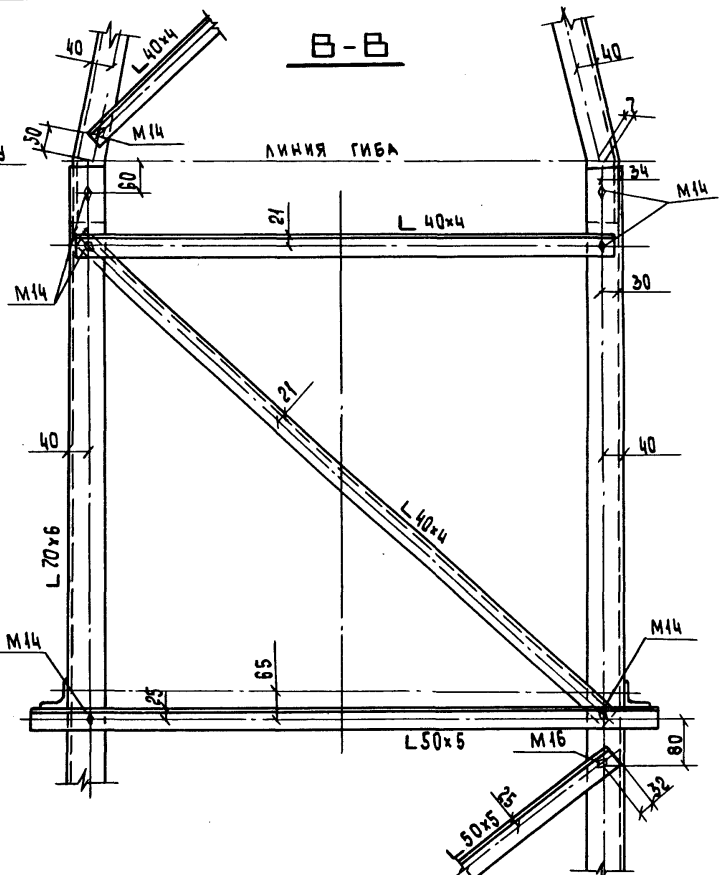
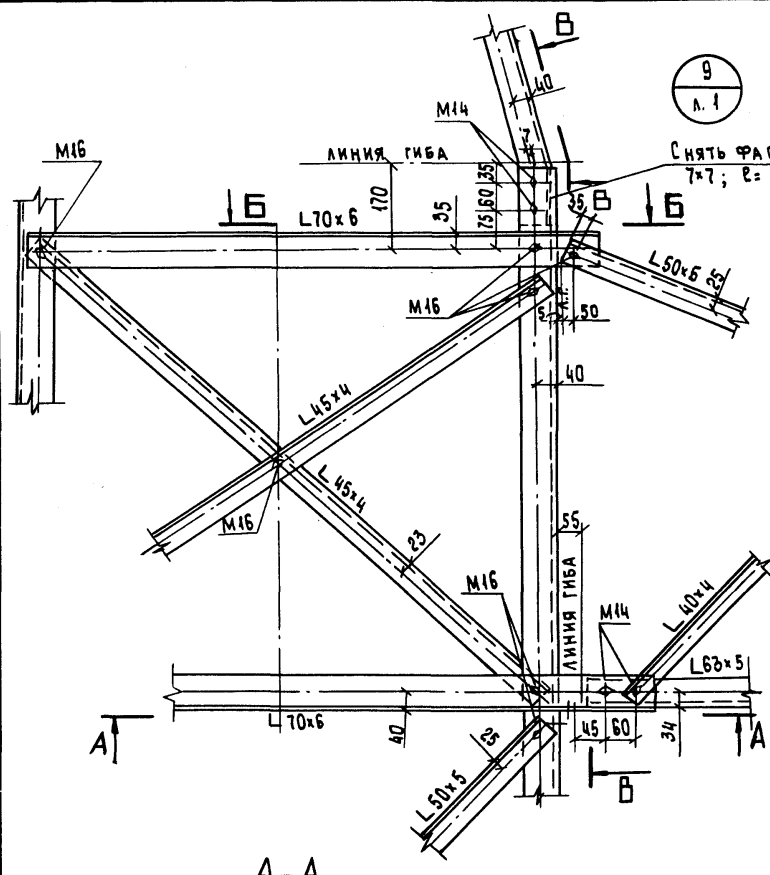


Условные обозначения:

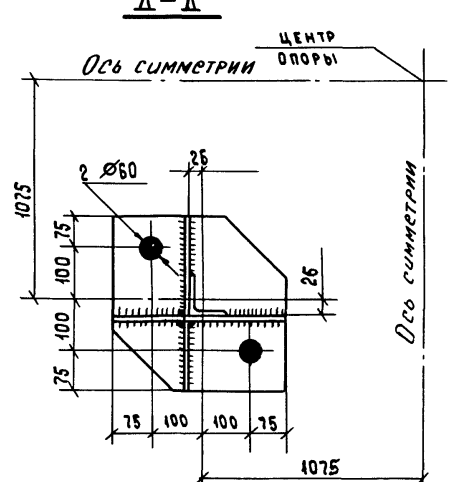
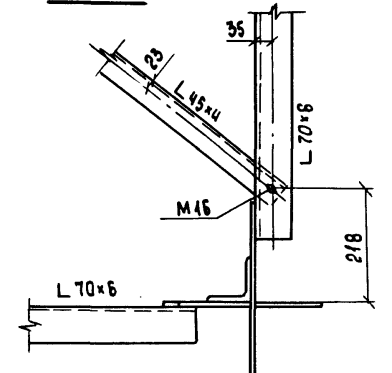
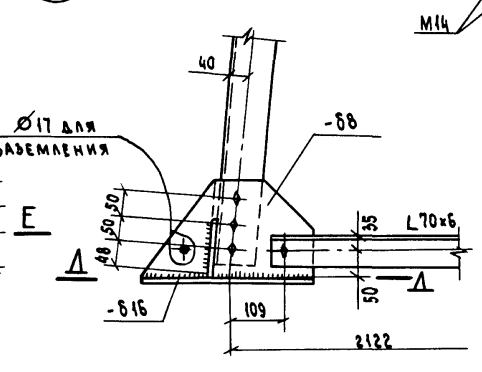
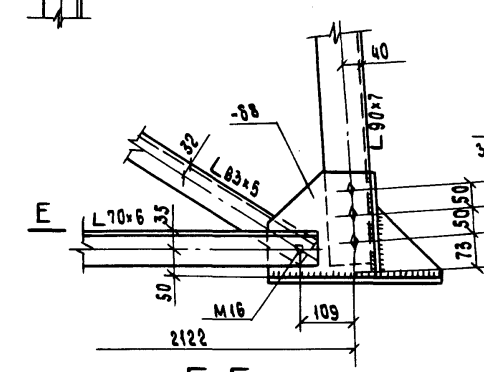
- $\frac{12}{л. 3}$ номер узла
- $\frac{12}{л. 1}$ номер листа 03 км, где узел изображен
- $\frac{12}{л. 1}$ номер узла
- $\frac{12}{л. 1}$ номер листа 03 км, где узел обозначен

И.контр.	И.директор	И.инж.	И.инст.	3.407.2 - 156.1 03 км	Стация	Масса	Масштаб	
					Промежуточная опора	Р	-	1:100
Заб.мат.кэс	Варелав	И.инж.	И.инст.	Узлы	Лист 1	Листов 4	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград	
Гип	Штин	И.инж.	И.инст.					
Рук. эк.	Элькин	И.инж.	И.инст.					
Провер.	Элькин	И.инж.	И.инст.					
Исполнил	Навель	И.инж.	И.инст.					

Ш.контр. Лаблица и фото. Взам. инв. №



14 А.1



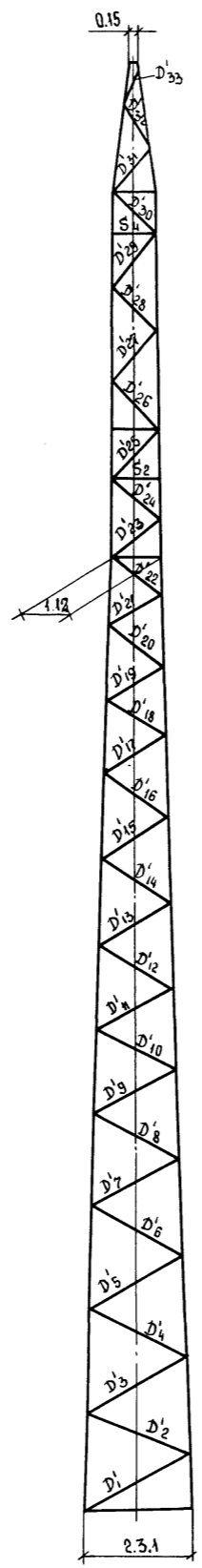
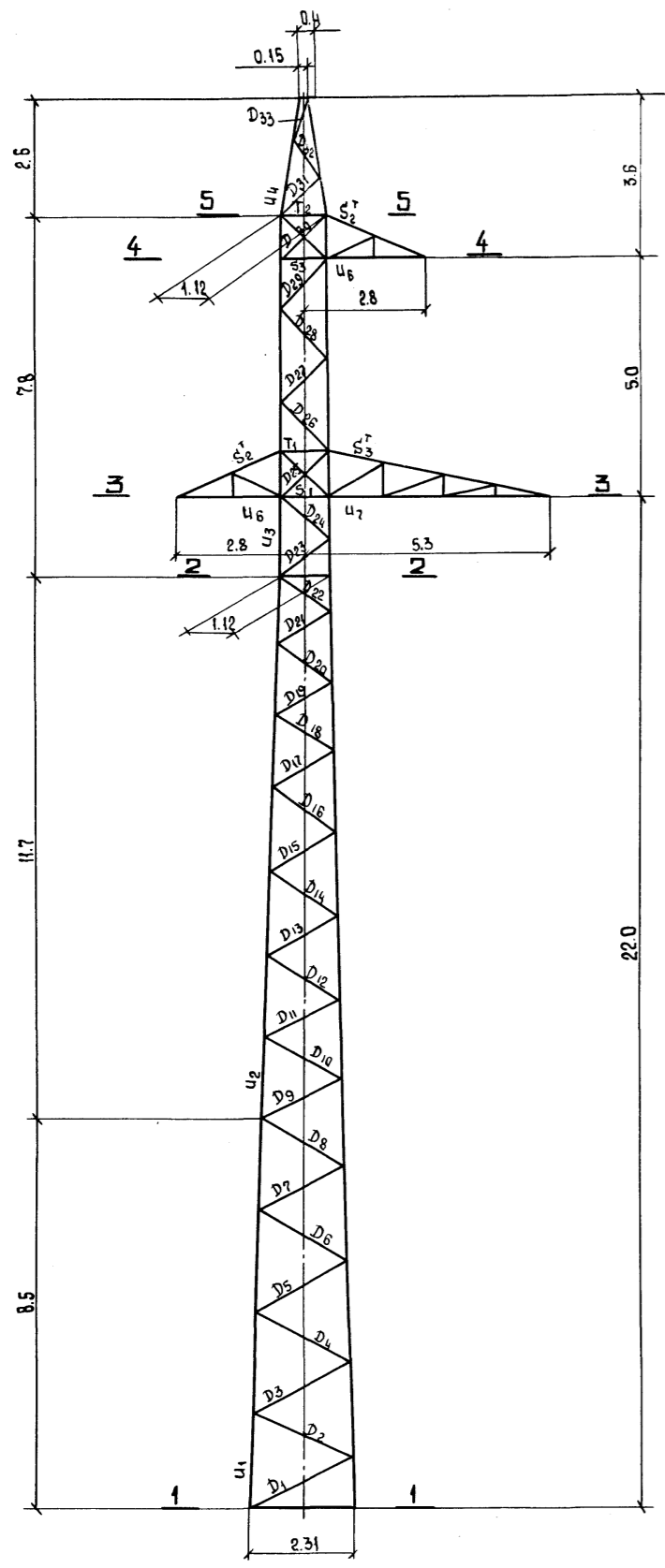
1. Все отверстия оговорены на чертеже.
2. Неогороженные обрезы - 1,5d отв.
3. Все сварные швы h=6 мм.

3.407.2 - 156.1 03KM

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б. ФОРМАТ А2

2590/2

Лист 4



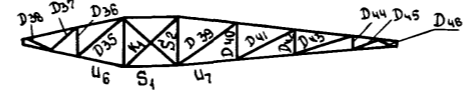
5-5



4-4



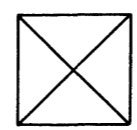
3-3



2-2



1-1



ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА КОНСТРУКЦИЮ ОПОРЫ $q_{15} = 50 \text{ кгс/м}^2$

№	РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ	Сх. I			
		ВЕТРОВАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАПРАВЛЕНА ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО			
		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

№	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 ^o	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. ЭЗМ. ш.в.н. №

И. КОМП. Мучарова	19.08.11	3.407.2 - 156.1 04 КМ	СТАДИЯ		МАССА	МАСШТАБ
Э.В. ИВАНОВ	ГОРЕЛОВ		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА	Р	—	1:100
Г.П.	ШТИН	ЗП410-1	Лист 1	Листов 4		
ПРОВЕРИЛ	ШЕНГЕЛЯ	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»			
Исполнит.	ИВАНОВА		Северо-западное отделение Ленинград			

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ ЗП40-1

РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ

ЧАСТЬ ОПОРЫ	ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА	МАКСИМАЛЬНОЕ		УСИЛИЕ N(M)	УСИЛИЕ N(MЭ)	ПОПРАВочный 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 LAM BDA	ПРЕДЕЛЬНАЯ ГИБКОСТЬ [LAM BDA]	КОЭФФИЦИЕНТ FI	К-ИТ УСЛОВИЯ РАБОТЫ GAMA	НАПРЯЖЕНИЕ SIGMA КГ/СМ ²	РАСЧЕТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КГ/СМ ²	БОЛТЫ		
		СЖИМАЮЩЕЕ УСИЛИЕ	РАСТЯГИВАЮЩЕЕ УСИЛИЕ									СНиП 11-25-81 Ч.2. СТ. 53.			БРУТТО СМ ²	НЕТТО СМ ²	I (X) [СМ]	I (MIN) [СМ]	DL(M) (ПОЯС)								DL(D) [СМ]	L(D)	
		[Т]		[Т]																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ, H=8,5 м	H 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	III	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	III	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	III	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	III	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	III	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	III	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	III	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 ^н
	D ₈	-2.33	2.33	-	-	1.000		6	III	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 ^н
	D ₁ ¹	-2.13	2.13	-	-	1.000		6	III	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	III	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	III	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	III	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	III	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	III	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 ^н	
D ₇ ¹	-2.63	2.63	-	-	1.000		6	III	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 ^н	
D ₈ ¹	-2.74	2.74	-	-	1.000		6	III	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 ^н	
СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ, H=11,7 м	U ₂	-12.65		12.65	0.16	1.003	0.0207	5	II	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	III	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 ^н
	D ₁₀	-2.42	2.42	-	-	1.000		6	III	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 ^н
	D ₁₁	-2.53	2.53	-	-	1.000		6	III	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 ^н
	D ₁₂	-2.64	2.64	-	-	1.000		6	III	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 ^н
	D ₁₃	-2.75	2.75	-	-	1.000		6	III	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 ^н
	D ₁₄	-2.87	2.87	-	-	1.000		6	III	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 ^н
	D ₁₅	-3.00	3.00	-	-	1.000		6	III	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 ^н
	D ₁₆	-3.14	3.14	-	-	1.000		6	III	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 ^н
	D ₁₇	-3.24	3.24	-	-	1.000		6	III	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 ^н
	D ₁₈	-3.40	3.40	-	-	1.000		6	III	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 ^н
	D ₁₉	-3.44	3.44	-	-	1.000		6	III	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 ^н
	D ₂₀	-3.60	3.60	-	-	1.000		6	III	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 ^н
	D ₂₁	-3.70	3.70	-	-	1.000		6	III	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 ^н
D ₂₂	-3.87	3.87	-	-	1.000		6	III	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 ^н	
D ₉ ¹	-2.74	2.74	-	-	1.000		6	III	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 ^н	
D ₁₀ ¹	-2.84	2.84	-	-	1.000		6	III	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 ^н	
D ₁₁ ¹	-2.98	2.98	-	-	1.000		6	III	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 ^н	
D ₁₂ ¹	-3.10	3.10	-	-	1.000		6	III	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 ^н	
D ₁₃ ¹	-3.23	3.23	-	-	1.000		6	III	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 ^н	
D ₁₄ ¹	-3.37	3.37	-	-	1.000		6	III	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 ^н	

№ п/п, № подл. / Подпись домо. в/ом. инв. №

3.407.2 - 156.1 04 KM

Лист 2

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 ⁴
	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 ⁴
	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 ⁴
	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 ⁴
	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 ⁴
	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 ⁴
	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 ⁴
	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 ⁴
ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ, H=7,8 м	У 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 ⁴
	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 ⁴
	D ₂₅	-2.09	2.09	9.36	3.94	1.045		6	III	L 45x4	23.0	3.48	2.88		1.38	0.89	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	0.89	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 ⁴
	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 ⁴
	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 ⁴
	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 ⁴
	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 ⁴
	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 ⁴
	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 ⁴
	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 ⁴
	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 ⁴	
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 ⁴	
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 ⁴	
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	
ТРОСОВАЯ СЕКЦИЯ H=2,6 м	У 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 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	MK
	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

MK - ПРОЧНОСТЬ МЕСТА КРЕПЛЕНИЯ

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. НАПРЯЖЕНИЯ В ПОЯСАХ СТЬОЛА σ_2 ; σ_3 ОПРЕДЕЛЕННЫ С УЧЕТОМ ИЗГИБАЮЩЕГО МОМЕНТА ОТ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТА В СТЫКЕ ПОЯСОВ.
2. УСИЛИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ ОПРЕДЕЛЕННЫ 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. №

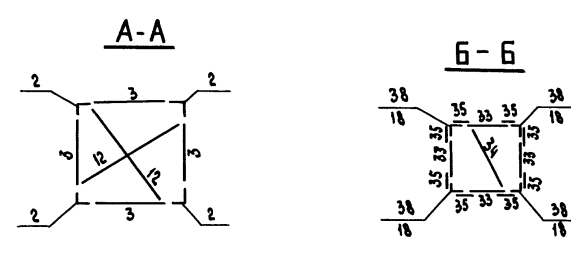
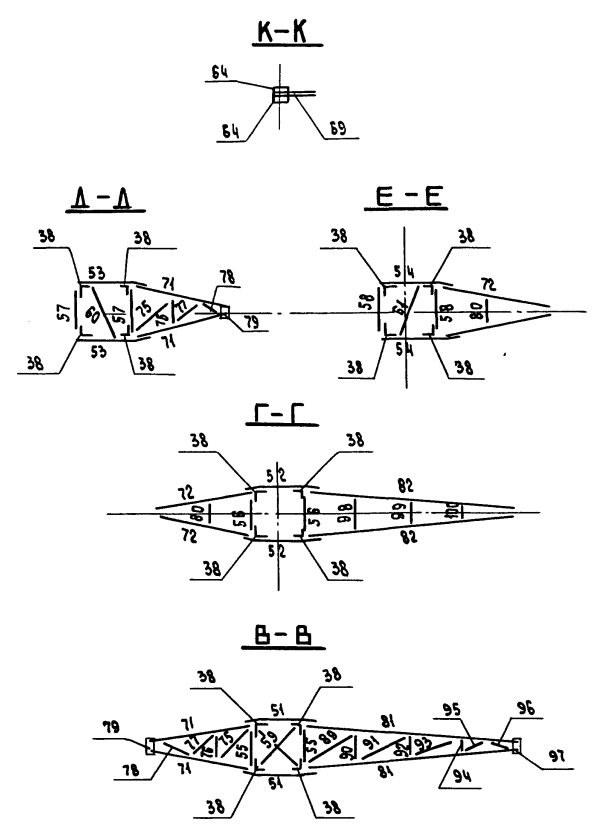
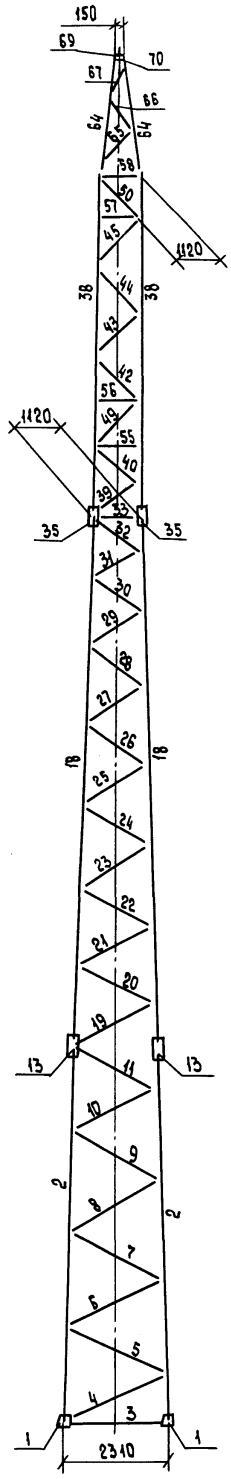
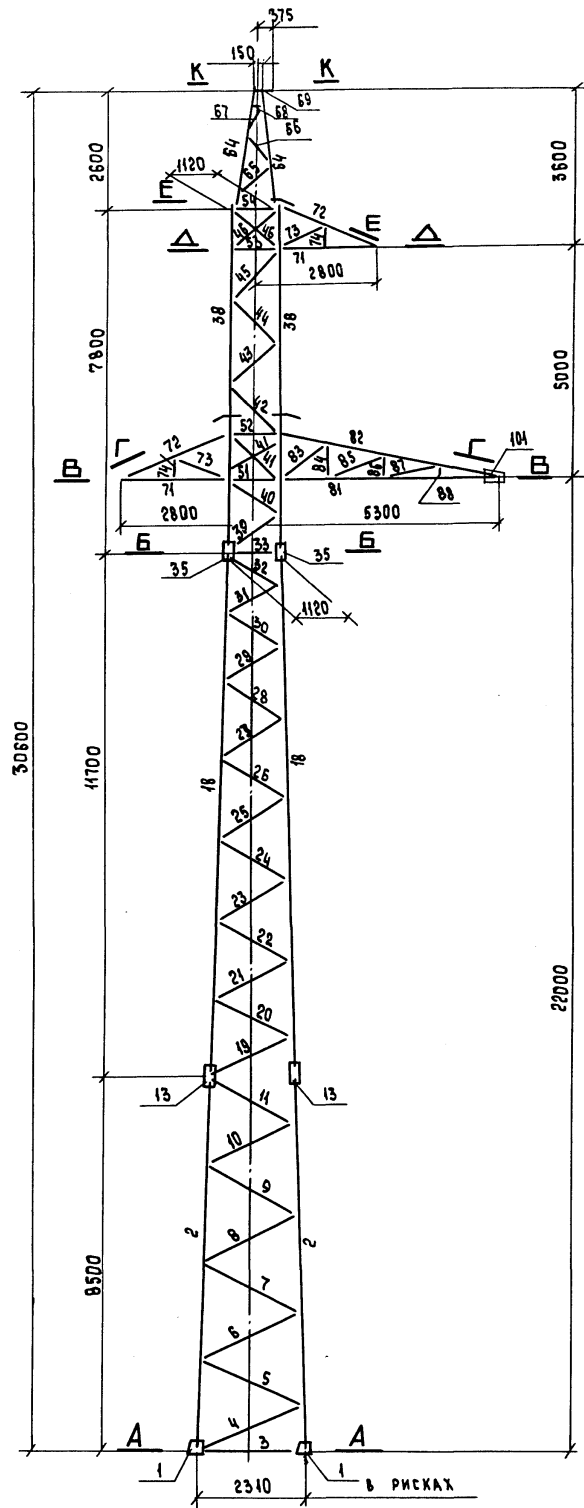
3.407.2 - 156.1 04KM

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б.

ФОРМАТ А2

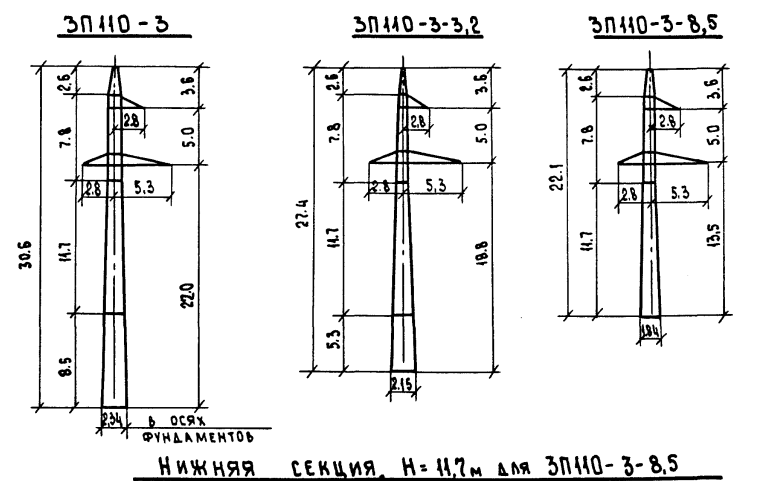
2590/2

ЭП110-З

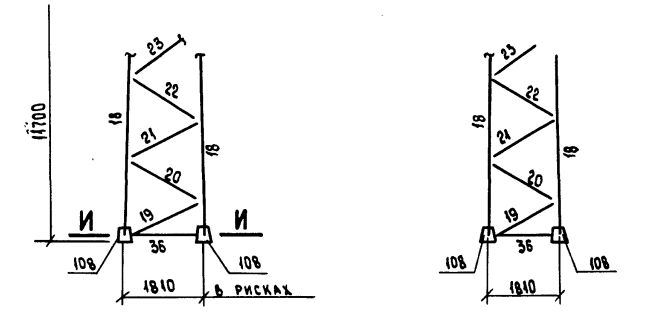


ПЛАН
РАСПОЛОЖЕНИЯ АНКЕРНЫХ БОЛТОВ

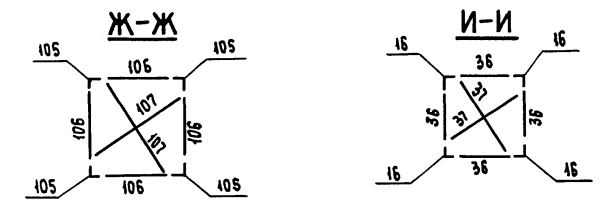
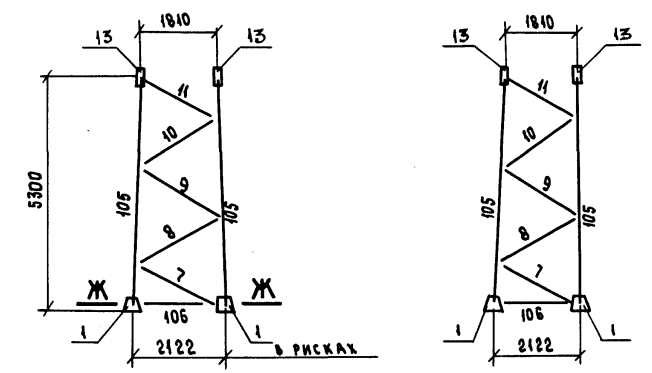
	Ось симметрии	Ось симметрии	Ось симметрии	Ось симметрии
	100	100	100	100
	400	400	400	400
	400	400	400	400
	1170	1170	1075	920
ЭП110-З	1170	1170	1170	1170
ЭП110-З-3,2	1075	1075	1075	1075
ЭП110-З-8,5	920	920	920	920



НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ, Н=11,7м для ЭП110-З-8,5



НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ, Н=5,3м для ЭП110-З-3,2



И. КОНТР.	МУАРОВА	ШУВА	19.01.17
3.407.2-156.1 05 км			
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА		СТАДИЯ	МАССА
ЭП110-З		Р	СМ.
		Лист 1	Листов 3
МОНТАЖНАЯ СХЕМА		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
		Северо-Западное отделение Ленинград	

ИИС. № 108/1. Лобачев и Бонд. Элект. инж. № 1

ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ

НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	№ ЭЛЕМЕНТА	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	СЕЧЕНИЕ	ДЛИНА, М	МАССА, КГ	ЗП 110-3				ЗП 110-3				НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	№ ЭЛЕМЕНТА	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	СЕЧЕНИЕ	ДЛИНА, М	МАССА, КГ	ЗП 110-3				ЗП 110-3				НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	№ ЭЛЕМЕНТА	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	СЕЧЕНИЕ	ДЛИНА, М	МАССА, КГ	ЗП 110-3				ЗП 110-3			
						ЗП 110-3		ЗП 110-3		ЗП 110-3		ЗП 110-3								ЗП 110-3		ЗП 110-3		ЗП 110-3		ЗП 110-3								ЗП 110-3		ЗП 110-3					
						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	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА
НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ, Н=8,5 м	1	БАШМАК	ПО ЧЕРТЕЖУ	16	4	64	—	—	—	—	—	—	—	50	РАСКОС	L 40x4	1,5	3,5	2	7	2	7	2	7	—	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			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			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			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			1,4	5	2	10	2	10	2	10	—	94		0,4	1	1	1	1	1	1	1	—	—				
	7			2,4	10	4	40	—	—	—	—	—	—	56			1,4	5	2	10	2	10	2	10	—	95		0,8	2	1	2	1	2	1	2	—	—				
	8			2,3	9	4	36	—	—	—	—	—	—	57			1,2	4	2	8	2	8	2	8	—	96		0,4	1	1	1	1	1	1	1	—	—				
	9			2,3	9	4	36	—	—	—	—	—	—	58			1,2	3	2	6	2	6	2	6	—	97		ФАСОНКА	- 68	0,3	3	1	3	1	3	1	3	—	—		
	10			2,2	8	4	32	—	—	—	—	—	—	59			1,6	4	2	8	2	8	2	8	—	98		РЕШЕТКА ВЕРХНЕЙ ГРАНИ	L 40x4	0,9	2	1	2	1	2	1	2	—	—		
	11	2,1	8	4	32	—	—	—	—	—	—	60	1,6	6			1	6	1	6	1	6	—	99	0,7	2		1	2	1	2	1	2	—	—						
	12	ДИАФРАГМА	L 45x4	3,2	9	2	18	—	—	—	—	—	—	61	L 40x4	1,6	4	1	4	1	4	1	4	—	100	0,5		1	1	1	1	1	1	1	—	—					
	13	СТЫКОВАЯ ФАСОНКА	- 66	0,3	2	8	16	—	—	—	—	—	—	—	L 40x4	1,6	4	1	4	1	4	1	4	—	101	ФАСОНКА		- 66	0,4	2	2	4	2	4	2	4	—	—			
ИТОГО						786	—	—	ИТОГО						466	466	466	ИТОГО						153	153	153															
СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ, Н=11,7 м	18	ПОЯС	L 70x6	11,7	75	4	300	4	300	4	300	—	—	64	ПОЯС	L 63x5	2,7	13	4	52	4	52	4	52	—	105	ПОЯС	L 90x7	5,3	51	—	—	4	204	—	—					
	19	РАСКОСЫ	L 45x4	2,0	6	4	24	4	24	—	—	—	—	65	РАСКОСЫ	L 40x4	1,3	3	4	12	4	12	4	12	—	106	РАСПОРКА	L 70x6	2,1	13	—	—	4	52	—	—					
	20			2,0	6	4	24	4	24	—	—	—	—	66			0,5	2	4	8	4	8	4	8	—	107	ДИАФРАГМА	L 45x4	2,9	8	—	—	2	16	—	—					
	21			1,9	5	4	20	4	20	4	20	—	—	67			0,2	1	2	2	2	2	2	2	—	7	РАСКОСЫ	L 56x5	2,4	10	—	—	4	40	—	—					
	22			1,9	5	4	20	4	20	4	20	—	—	68			0,6	4	2	8	2	8	2	8	—	8			2,3	8	—	—	4	32	—	—					
	23			1,8	5	4	20	4	20	4	20	—	—	69			0,3	3	2	6	2	6	2	6	—	9			2,3	8	—	—	4	32	—	—					
	24			1,8	5	4	20	4	20	4	20	—	—	70			0,7	3	2	6	2	6	2	6	—	10			2,2	8	—	—	4	32	—	—					
	25			1,7	4	4	16	4	16	4	16	—	—	ИТОГО						96	96	96	11	2,1	8	—			—	4	32	—	—								
	26			1,7	4	4	16	4	16	4	16	—	—	71			ПОЯС	L 63x5	2,3	11	4	44	4	44	4	44			—	13	СТЫКОВЫЕ ФАСОНКИ	- 66	0,3	2	—	—	8	16	—	—	
	27			1,6	4	4	16	4	16	4	16	—	—	72			ТЯГА	L 50x5	2,5	9	4	36	4	36	4	36	—	1	БАШМАК	ПО ЧЕРТЕЖУ	16	—	—	4	64	—	—				
	28			1,6	4	4	16	4	16	4	16	—	—	73			РЕШЕТКА БОКОВОЙ ГРАНИ	L 40x4	1,1	3	4	12	4	12	4	12	—	ИТОГО						—	520	—					
	29			1,5	4	4	16	4	16	4	16	—	—	74			0,5	1	4	4	4	4	4	4	—	ИТОГО						—	520	—							
	30			1,5	4	4	16	4	16	4	16	—	—	75			РЕШЕТКА НИЖНЕЙ ГРАНИ	L 40x4	1,5	4	2	8	2	8	2	8	—	ИТОГО						—	520	—					
31	1,4	3	4	12	4	12	4	12	—	—	76	0,7	2	2	4	2	4	2	4	—	ИТОГО						—	520	—												
32	1,3	3	4	12	4	12	4	12	—	—	77	0,8	2	2	4	2	4	2	4	—	ИТОГО						—	520	—												
33	РАСПОРКА	L 50x5	1,1	4	4	16	4	16	4	16	—	—	78	0,6	1	2	2	2	2	2	—	ИТОГО						—	520	—											
34	ДИАФРАГМА	L 40x4	1,5	4	1	4	1	4	1	4	—	—	79	ФАСОНКА	- 68	0,3	3	2	6	2	6	2	6	—	ИТОГО						—	520	—								
35	СТ. ФАСОН	- 66	0,3	2	8	16	8	16	8	16	—	—	80	РАСПОРКА	L 40x4	0,7	2	2	4	2	4	2	4	—	ИТОГО						—	520	—								
36	РАСПОРКА	L 63x5	1,9	9	—	—	—	—	—	4	36	—	—	ИТОГО						124	124	124	МАССА МЕТАЛЛА НА ОПОРУ						2209	1943	1545										
37	ДИАФРАГМА	L 45x4	2,4	7	—	—	—	—	2	14	—	—	ИТОГО						124	124	124	МАССА МЕТИЗОВ						106	98	82											
108	БАШМАК	ПО ЧЕРТЕЖУ	16	—	—	—	—	—	4	64	—	—	ИТОГО						124	124	124	МАССА НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА						2	2	2											
109	РАСКОС	L 56x5	2,0	8	—	—	—	—	4	32	—	—	ИТОГО						124	124	124	МАССА ОПОРЫ БЕЗ Zn ПОКРЫТИЯ						2317	2043	1629											
ИТОГО						584	584	706	ИТОГО						124	124	124	МАССА ЦИНКОВОГО ПОКРЫТИЯ						86	77	61	ОБЩАЯ МАССА ОПОРЫ						2403	2120	1690						
ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ, Н=7,7 м	50	РАСКОС	L 40x4	1,5	3,5	2	7	2	7	2	7	—	—	81	ПОЯС	L 70x6	4,8	31	2	62	2	62	2	62	—	ИТОГО						124	124	124							
	51	РАСПОРКИ	L 70x6	1,6	10	2	20	2	20	2	20	—	—	82	ТЯГА	L 50x5	4,9	18	2	36	2	36	2	36	—	ИТОГО						124	124	124							
	52			1,5	10	2	20	2	20	2	20	—	—	83	РЕШЕТКА БОКОВОЙ ГРАНИ	L 40x4	1,3	3	2	6	2	6	2	6	—	ИТОГО						124	124	124							
	53			1,5	10	2	20	2	20	2	20	—	—	84			0,8	2	2	4	2	4	2	4	—	ИТОГО						124	124	124							
	54			1,5	10	2	20	2	20	2	20	—	—	85			1,2	3	2	6	2	6	2	6	—	ИТОГО						124	124	124							
	55			1,4	5	2	10	2	10	2	10	—	—	86			0,5	1	2	2	2	2	2	2	—	ИТОГО						124	124	124							
	56			1,4	5	2	10	2	10	2	10	—	—	87			1,1	3	2	6	2	6	2	6	—	ИТОГО						124	124	124							
57	1,2			4	2	8	2	8	2	8	—	—	88	0,3			1	2	2	2	2	2	2	—	ИТОГО						124	124	124								
58	1,2			3	2	6	2	6	2	6	—	—	ИТОГО						124	124	124	МАССА МЕТАЛЛА НА ОПОРУ						2209	1943	1545											
59	1,6			4	2	8	2	8	2	8	—	—	ИТОГО						124	124	124	МАССА МЕТИЗОВ						106	98	82											
60	1,6			6	1	6	1	6	1	6	—	—	ИТОГО						124	124	124	МАССА НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА						2	2	2											
61	1,6	4	1	4	1	4	1	4	—	—	ИТОГО						124	124	124	МАССА ОПОРЫ БЕЗ Zn ПОКРЫТИЯ						2317	2043	1629													
ИТОГО						786	—	—																																	

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	
14			Шайбы			322	314	294	0,0103	3,3		3,2	
16				116	116	84	0,0113	1,3	1,3	1,0			
20				4	4	4	0,0229	0,1	0,1	0,1			
14	Шайбы пружинные нормальные			322	314	294	0,0054	1,7	1,7	1,6	ГОСТ 5402-70		
16				116	116	84	0,0080	0,9	0,9	0,7			
20				84	72	59	0,0158	1,3	1,1	0,9			
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 В, кВ	Регион	Район подвеса	Марка провода	Пролеты, м									Применяемая анкерно-опорная опора
					ЗП110-3			ЗП110-3-3,2			ЗП110-3-8,5			
					Габ	Светр	Вес	Габ	Светр	Вес	Габ	Светр	Вес	
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 гиряны 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°				
				С 245	С 345-3	С 345-3				
Л 90*7	334	210	6	С 245	С 345-3	С 345-3	ГОСТ 27772-88			
Л 70*6	710	706	654							
Л 63*5	96	96	132							
Л 56*5**	168	40	32							
Л 50*5	260	252	124							
Л 45*4	242	240	214							
Л 40*4	290	290	290							
Итого Л по ГОСТ 8509-86	2100	1834	1452							
- Б 16	52	52	52					С 255	С 345-4	
- Б 8	9	9	9					С 245	С 345-3	
- Б 6	48	48	32							
Итого листа ГОСТ 19903-74	109	109	93							
Всего:	2209	1943	1545							

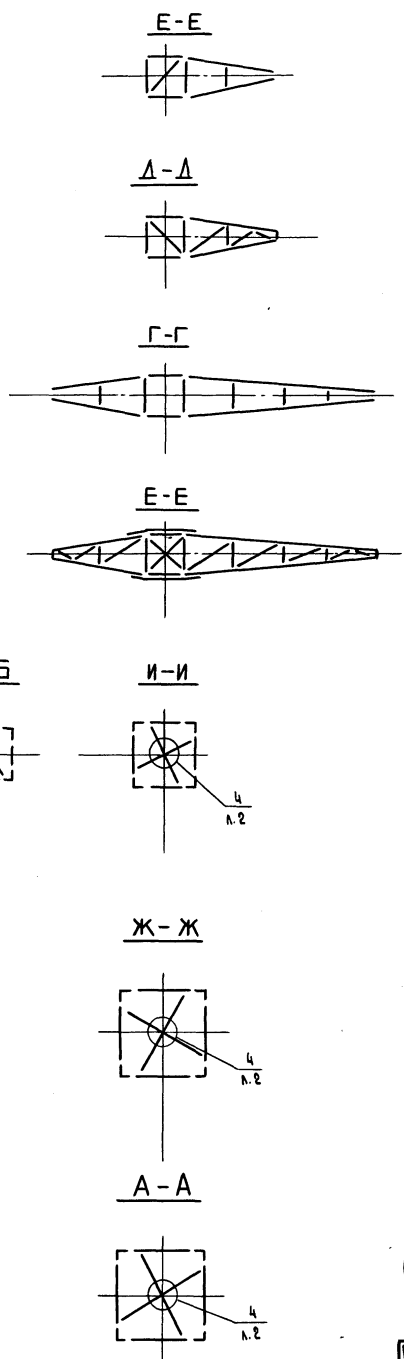
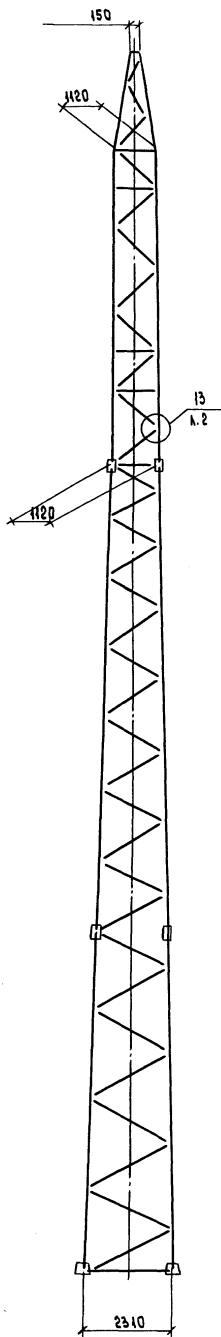
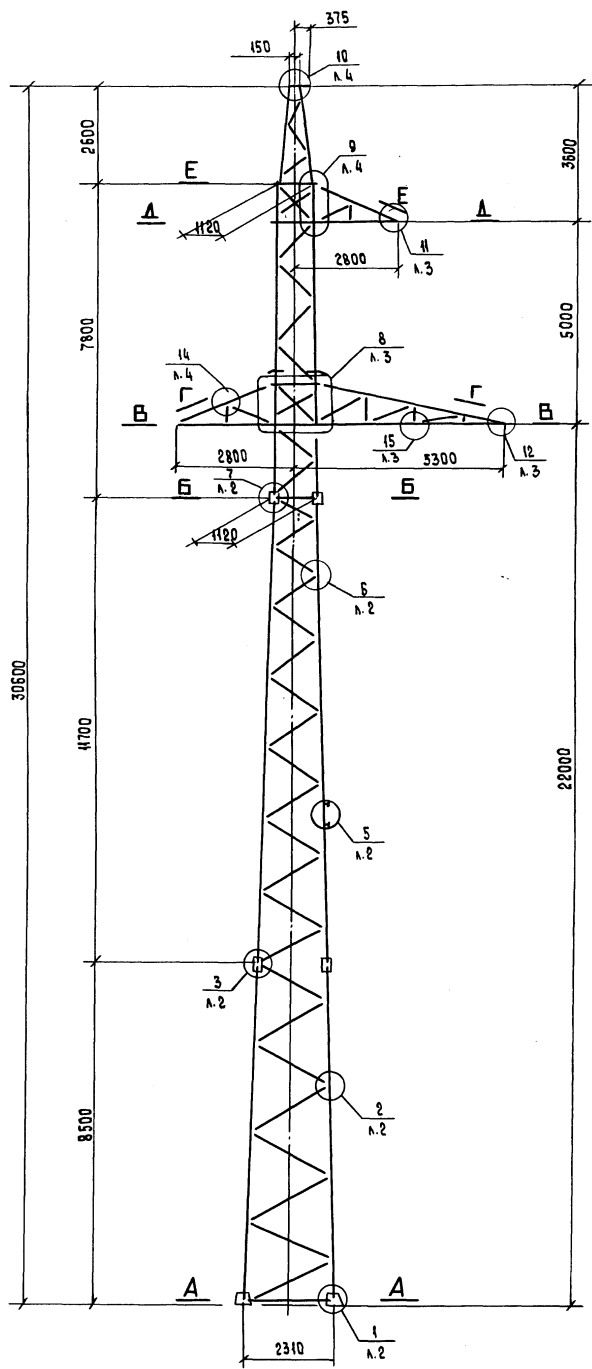
***) При отсутствии поставок Л 56*5 заменять Л 63*5 при этом масса опор увеличится соответственно на 22, 5, 4 кг.

ИЗМ. № 0001 Подпись и дата 1990г. 01.08.91

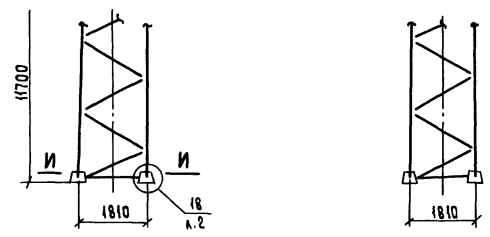
1	зам.	149-91	01.08.91	20/1	
Изм	№	Лист	№ док	Дата	Подпись

3.407.2-156.1 05KM

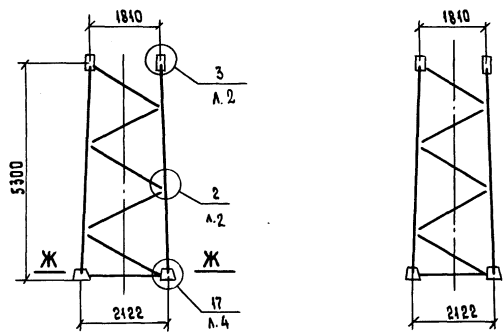
Лист 3



НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ. Н=11,2м для ЗП110-1-8,5



НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ. Н=5,3м для ЗП110-1-3,2



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

12 / А.3 НОМЕР УЗЛА / НОМЕР ЛИСТА 07КМ, ГДЕ УЗЕЛ ИЗОБРАЖЕН

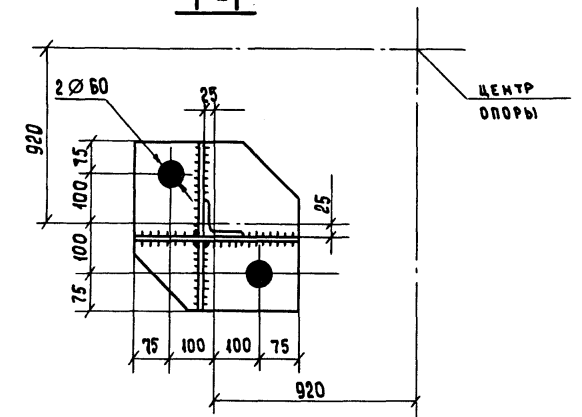
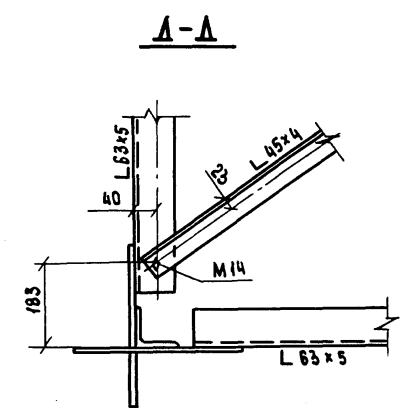
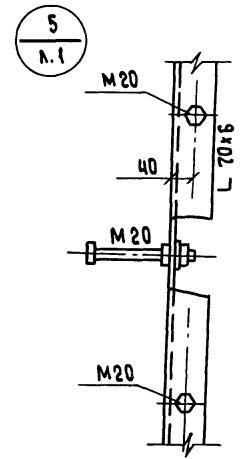
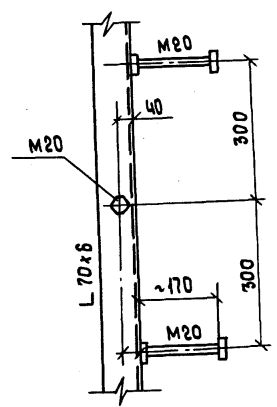
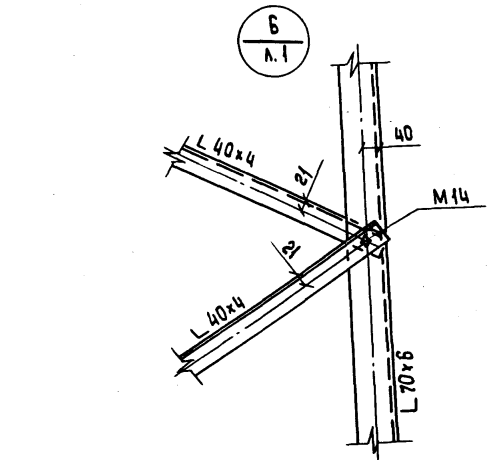
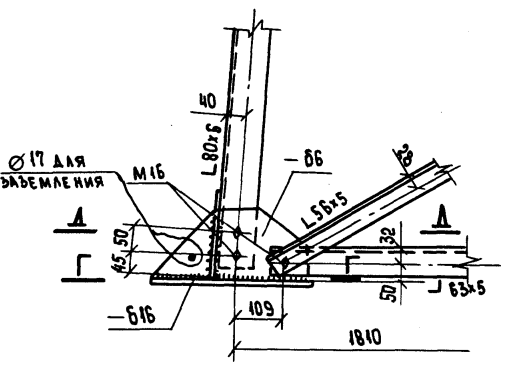
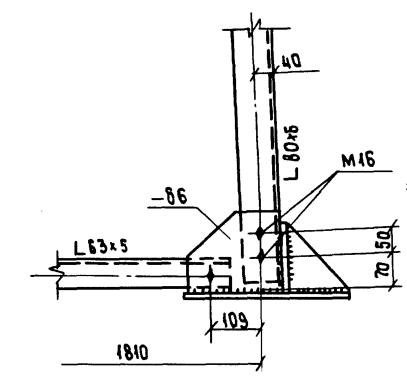
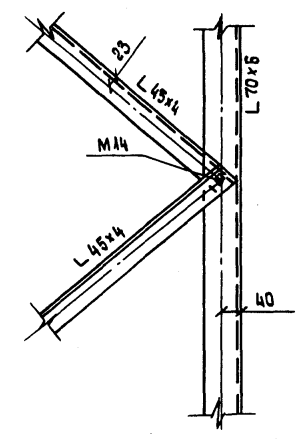
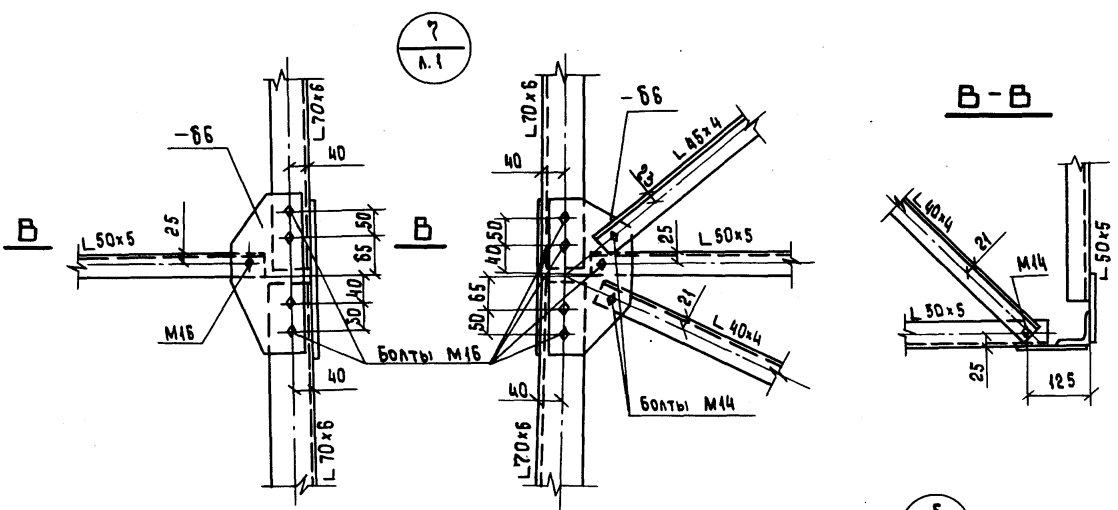
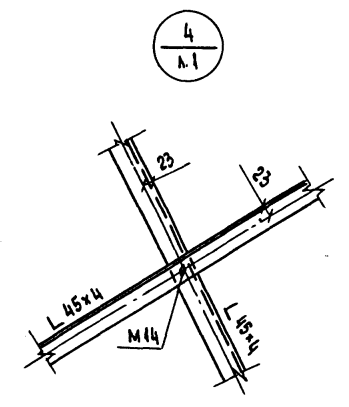
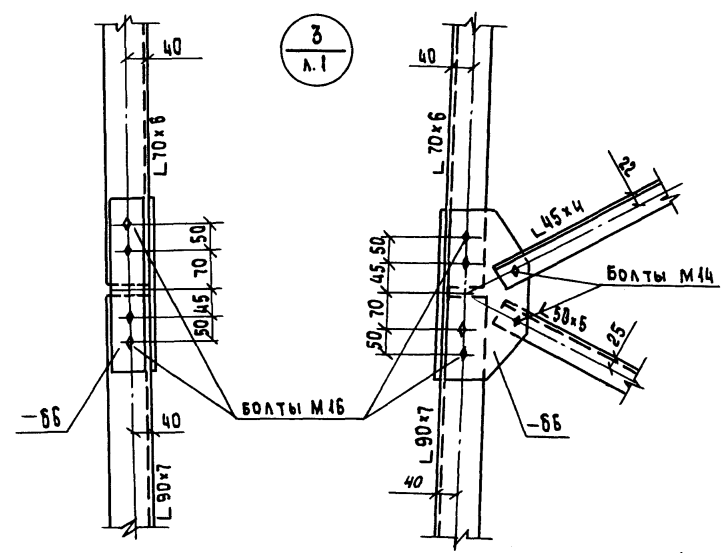
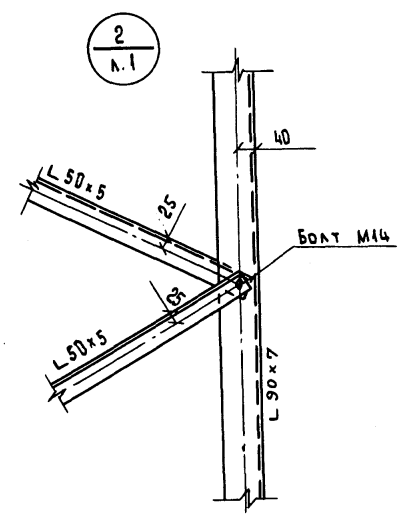
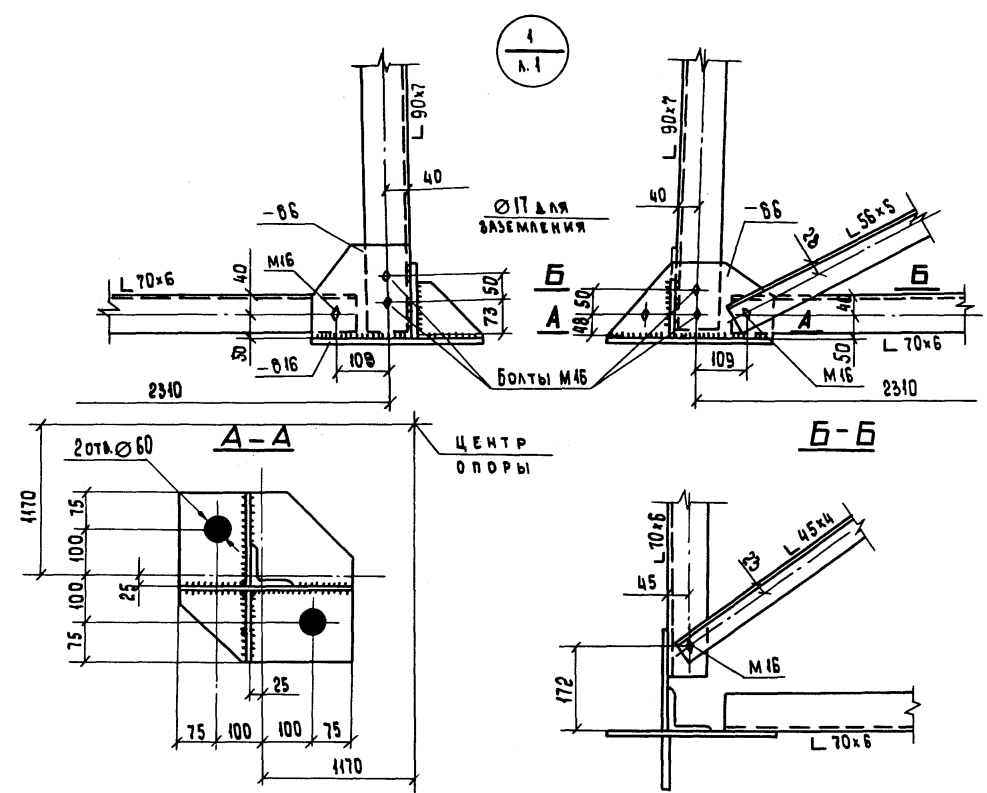
12 / А.1 НОМЕР УЗЛА / НОМЕР ЛИСТА 07КМ, ГДЕ УЗЕЛ ОБОЗНАЧЕН

И. КОНТР.	М. ЧАРОВА	М. Ш.	18.08.22	3407.2 - 156.1	07КМ	
С. ОБ. ИМКАС	ГОРБАЛОВ	Э. Ш.	18.08.22			
Г. И. П.	ШТИН	Э. Ш.	18.08.22	ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА	ЗП110-3	
П. Ч. К. Р. П. П.	ЗЫКИНА	Э. Ш.	18.08.22			
И. С. П. О. И. Т.	НАБЕЛЬ	М. Ш.	18.08.22	Узлы		
				СТАДИЯ	МАСШ	МАСШТАБ
				Р	-	1:100
				Лист 1	Листов 4	
				«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		

Копировала Владимирова Е.Б.

ФОРМАТ А2

Имя, № подл., должность и фамилия исполнителя



1. ВСЕ ОТВЕРСТИЯ ОГОВОРЕНА НА ЧЕРТЕЖЕ
2. НЕОГОВОРЕННЫЕ ОБРЕЗЫ - 1,5 d ОТВ.
3. ВСЕ СВАРНЫЕ ШВЫ h=6 мм

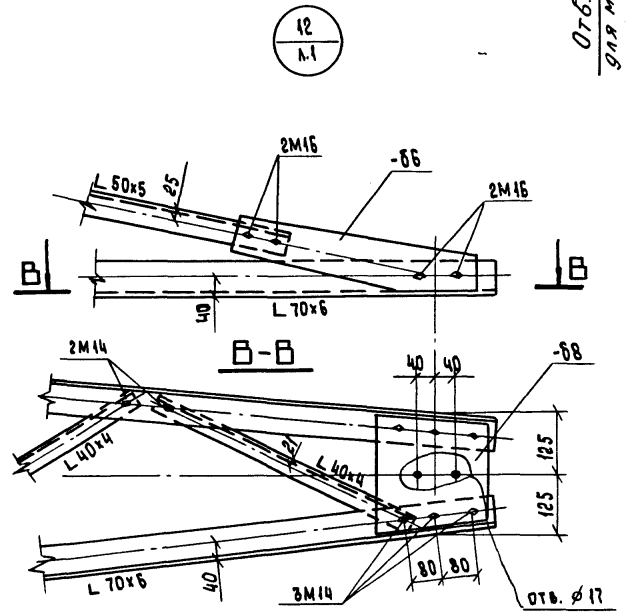
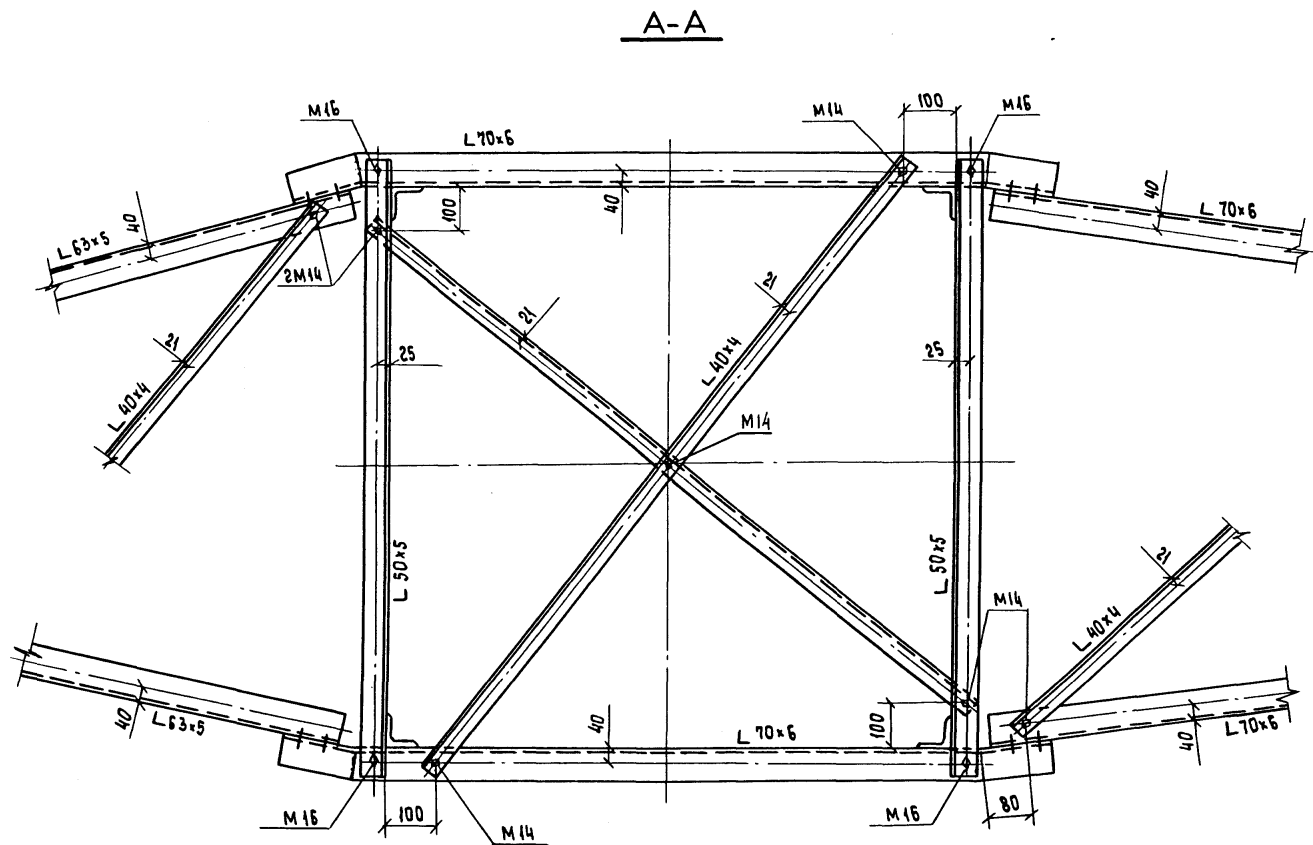
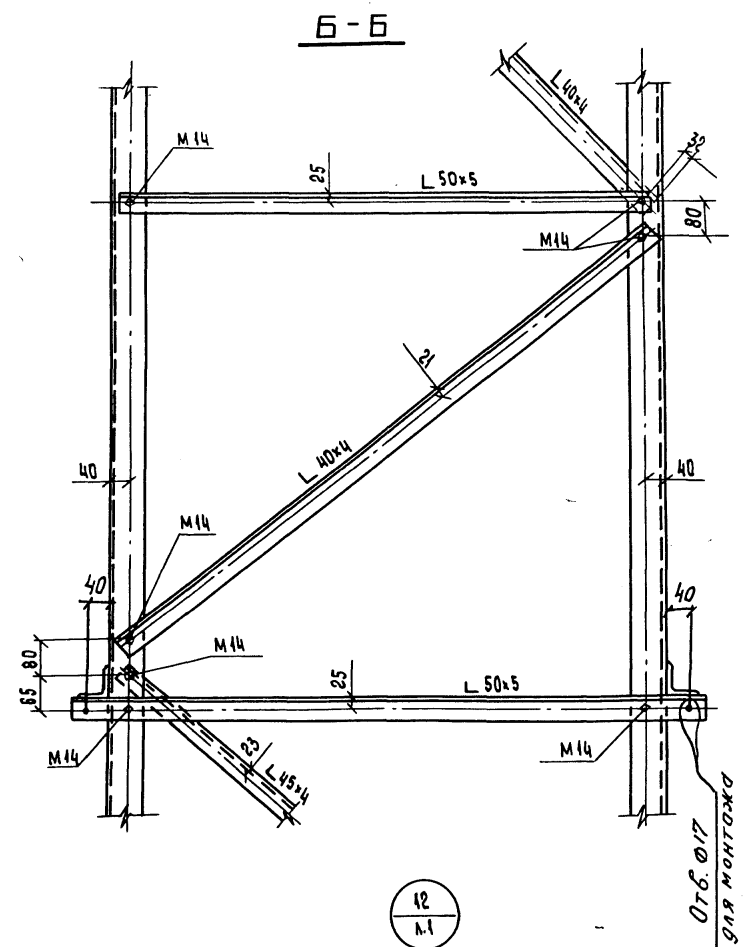
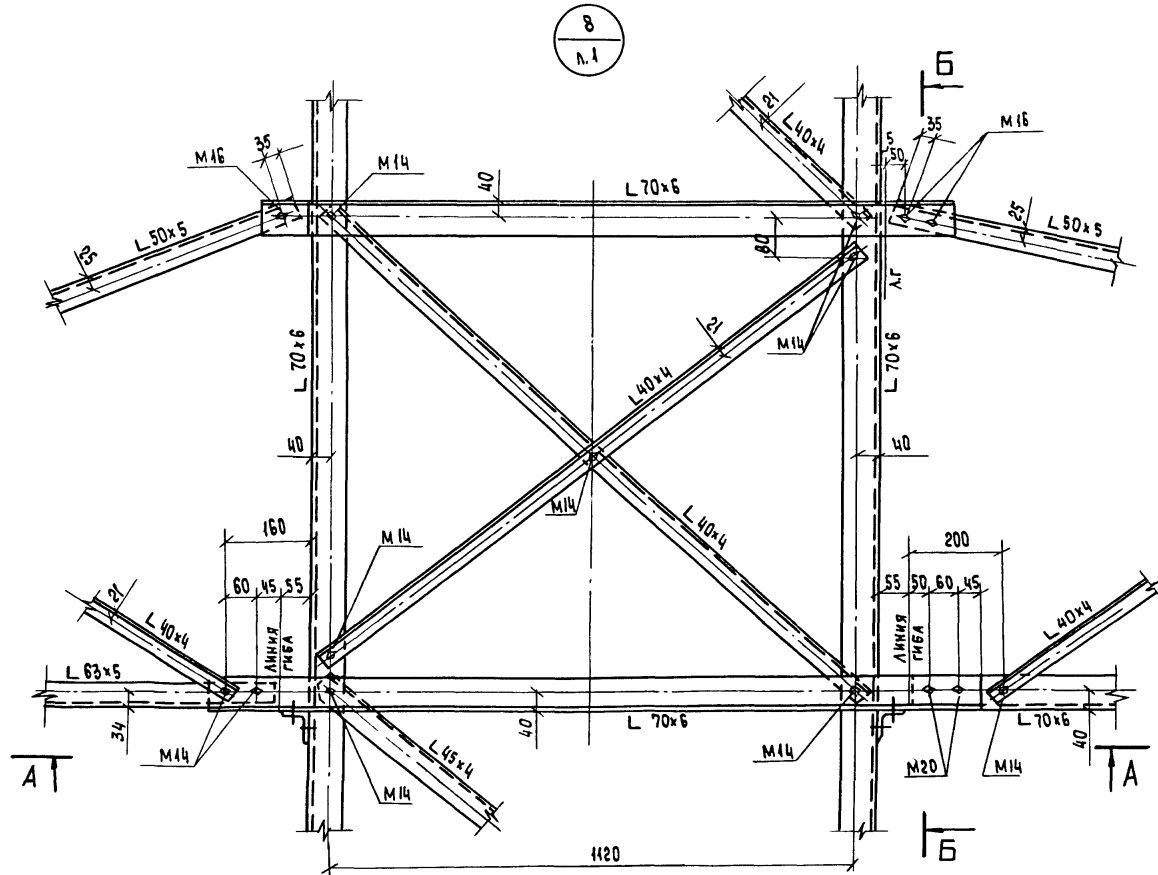
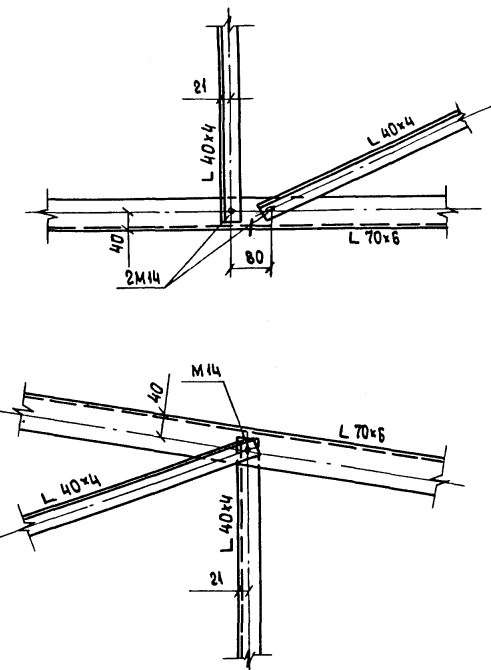
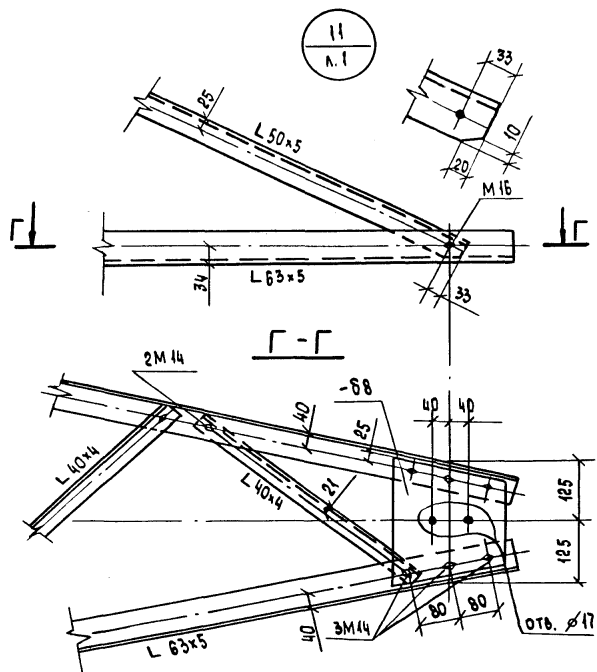
3.407.2 - 156.1 07KM

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б.

ФОРМАТ А2

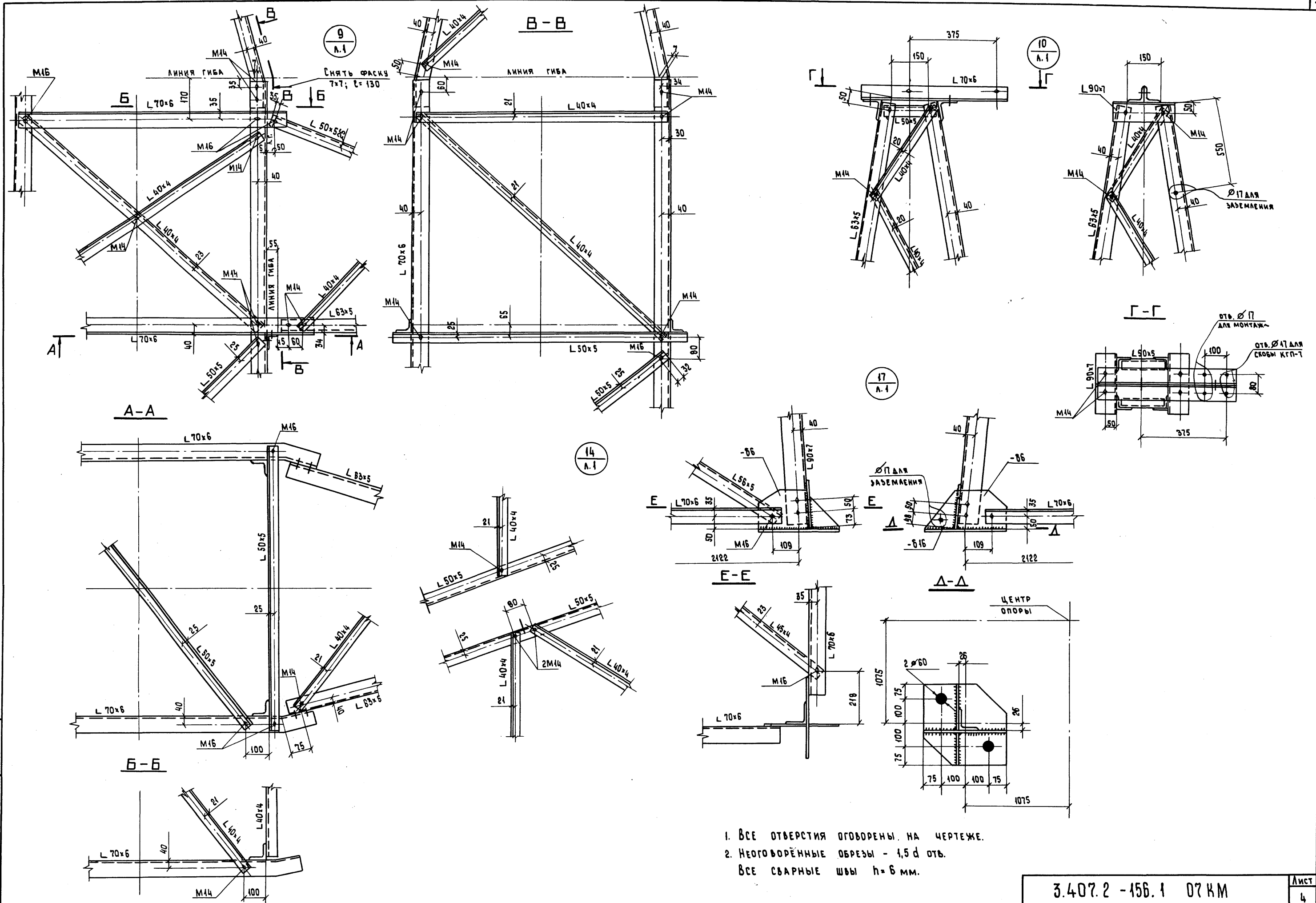
2590/2

ИМЯ, № ПОЛ., Подпись и дата ВЗЛОК. шиф. №

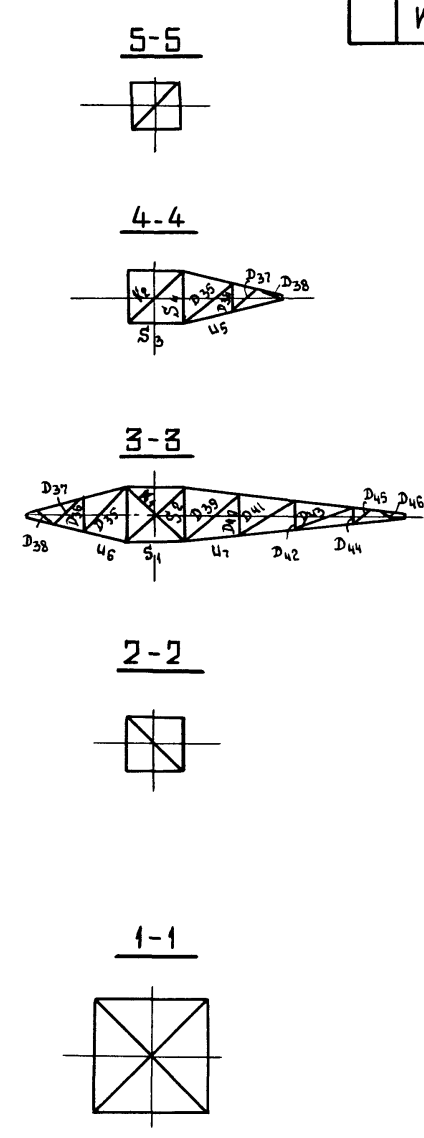
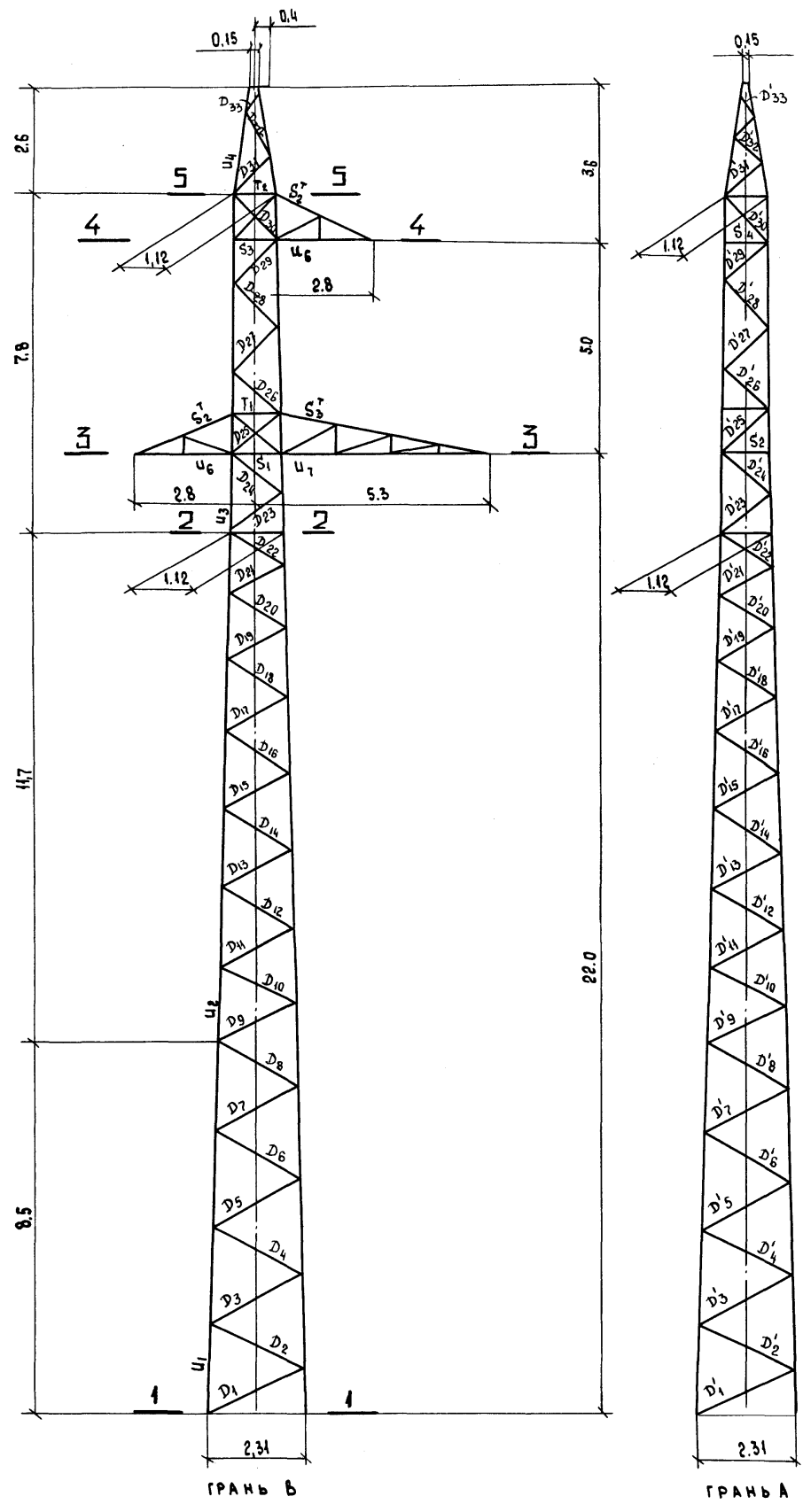


1. Все отверстия оговорены на чертеже.
2. Неогovorенные обрезы - 1,5 d отв.

отб. Ø17
для монтажа



1. ВСЕ ОТВЕРСТИЯ ОГОВОРЕНЫ НА ЧЕРТЕЖЕ.
 2. НЕОГОВОРЕННЫЕ ОБРЕЗЫ - 1,5 d ОТЪ.
- ВСЕ СВАРНЫЕ ШВЫ h=6 мм.



ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА КОНСТРУКЦИЮ ОПОРЫ						
п/п	РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ ЧАСТЬ ОПОРЫ	ВЕТРОВАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАПРАВЛЕНА ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО				
		Сх I		Сх I ^а		Сх II
		ГРАНИ А	ГРАНИ Б	ГРАНИ А	ГРАНИ А	
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. $t = -5^{\circ}\text{C}; C = 0$ $q_{пр} = 50 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}; q_{тр} = 64 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$ 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° к осям траверс. $t = -5^{\circ}\text{C}; C = 0$ $q_{пр} = 50 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}; q_{тр} = 64 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$ 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. $t = -5^{\circ}\text{C}; C = 20 \text{ мм}$ $q_{пр} = 14 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}; q_{тр} = 17,5 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$ 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	16.01.16
Зам. инж. эк.	Горелов	Горелов	16.01.16
Рис. гр. пр.	Штин	Штин	16.01.16
Проверил	Зелькина	Зелькина	16.01.16
Исполнит	Шенгеля	Шенгеля	16.01.16
	Щеткина	Щеткина	16.01.16

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 ЗПИО-З

РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ

ЧАСТЬ ОПОРЫ ЗАЕМ-МЕН-ТА	ОБОБ-ЩАЮ-ЩЕЕ УСИЛЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ		УСИЛЕНИЕ	УСИЛЕНИЕ	ПОПРА-ВОЧ-НЫЙ КОЭФ-ФИЦИ-ЕНТ ALFA	ИЗГИБАЮ-ЩИЙ МО-МЕНТ СТ М]	ВАРИАНТ	СХЕМА	СЕЧЕНИЕ	РИСКА [ММ]	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА		МОМЕНТ СООПР-ТИВАЕ-НИИ СМ ³	РАДИУС ИНЕРЦИИ		ДЛИНА ЭЛЕМЕНТА ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ			КОЭФФИ-ЦИЕНТ РАСЧЕТ-НОЙ ДЛИНЫ МУ	ГИБ-КОСТЬ ЛАМ ВДА	ПРЕДЕ-ЛЬНАЯ ГИБ-КОСТЬ [ЛАМ ВДА]	КОЭФ-ФИЦИ-ЕНТ FI	К-НТ УСЛО-ВИИ РАБО-ТЫ САМА	НАПРЯ-ЖЕНИЕ С/СМА КГ/ СМ. КВ.	РАСЧЕТ-НОЕ СООПР-ТИВАЕ-НИЕ КГ/ СМ. КВ.	БОЛТЫ			
		СЖИМАЮ-ЩЕЕ УСИЛЕНИЕ	РАСТЯГИ-ВАЮЩЕЕ УСИЛЕНИЕ	N (М)								БРУТТО	НЕТТО		I (X)	I (M[N])	DL (M) (ПОРС)	DL (D) DL (С)	L (D)								КОЛИ-ЧЕСТ-ВО И ДИА-МЕТР	НЕСУ-ЩАЯ СПО-СОБ-НОСТЬ [Т]	ПРИ-МЕ-ЧА-НИЯ	
				СНИП 11-23-81 Ч. 2 СТР. 53.																										
		[Т]		[Т]								[СМ ²]			[СМ]		[СМ]													
Нижняя секция H=8,5 м	Ч 1	-14.23		14.23	0.54	1.007		I ⁰	L 90x7	40.0	12.30			2.77	1.78	210				1.14	86	120	0.64	0.80	2032	2450	4M16	1448		
	D 1	-0.82	0.82	11.95	0.37	1.000		I	L 56x5	28.0	5.41	4.54		1.72	1.10	210	251	251	0.82	187	200	0.19	0.75	1123	2450	1M16	2.95	СМ		
	D 2	-0.80	0.80	11.58	0.37	1.000		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	L 56x5	28.0	5.41	4.63		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	L 56x5	28.0	5.41	4.63		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	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	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	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	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 1	-0.73	0.73	0.0	0.0	1.000		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 ¹ 2	-0.75	0.75	0.0	0.0	1.000		I	L 56x5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	210	245	245	0.82	182	200	0.19	0.75	976	2450	1M14	2.58	СМ		
	D ¹ 3	-0.79	0.79	0.0	0.0	1.000		I	L 56x5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	220	242	242	0.82	180	200	0.20	0.75	993	2450	1M14	2.58	СМ		
	D ¹ 4	-0.82	0.82	0.0	0.0	1.000		I	L 56x5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	220	236	236	0.82	176	200	0.20	0.75	985	2450	1M14	2.58	СМ		
	D ¹ 5	-0.85	0.85	0.0	0.0	1.000		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 ¹ 6	-0.88	0.88	0.0	0.0	1.000		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 ¹ 7	-0.90	0.90	0.0	0.0	1.000		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 ¹ 8	-0.93	0.93	0.0	0.0	1.000		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	Ч 2	-10.15		10.15	0.40	1.007	0.017	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	1448	
		D 9	-0.80	0.80	0.0	0.0	1.000		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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	140	137	137	0.82	144	189	0.30	0.75	1866	2450	1M14	2.06	СМ			
D 22	-1.33	1.33	0.0	0.0	1.000		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 ¹ 9	-0.94	0.94	0.0	0.0	1.000		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 ¹ 10	-0.97	0.97	0.0	0.0	1.000		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 ¹ 11	-1.02	1.02	0.0	0.0	1.000		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 ¹ 12	-1.06	1.06	0.0	0.0	1.000		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			

ИВБ. № 1004. Проверка и дата ВЗЛМ. ш.к.к.

3.407.2 - 156.1 08KM Лист 2

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б. ФОРМАТ А2

25/10/2

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	D' 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	
	D' 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	
	D' 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	
	D' 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	
	D' 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	
	D' 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	
	D' 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	
	D' 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	
	D' 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	
	D' 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	
СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ H=7,8 м	U 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		
	D 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	
	D 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	
	D 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	
	D 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	
	D 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	
	D 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	
	D 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	
	D 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	
	D' 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	
D' 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		
D' 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		
D' 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		
D' 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		
D' 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		
D' 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		
D' 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	S 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	
	S 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	
	S 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	
	S 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	
	T 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
	T 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
	K 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	
	K 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	

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

3.407.2-156.1 08KM
3

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ ЗПНО-3

РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

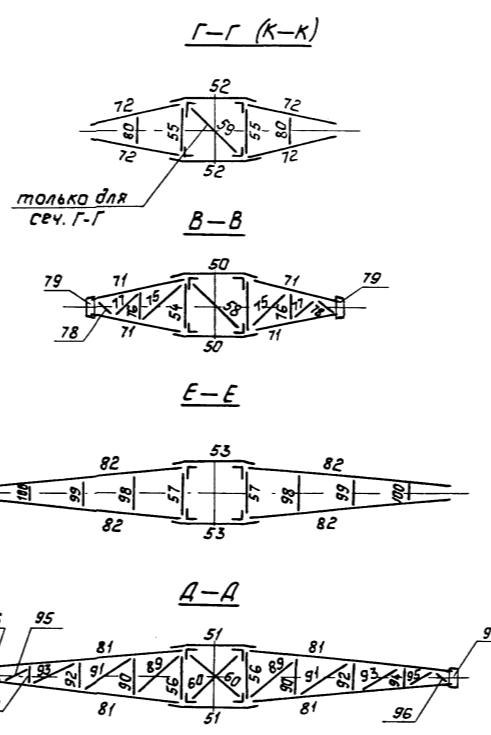
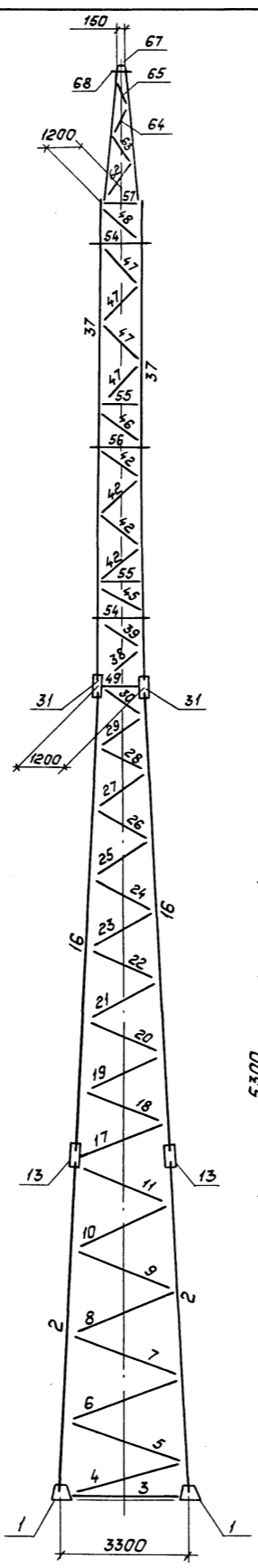
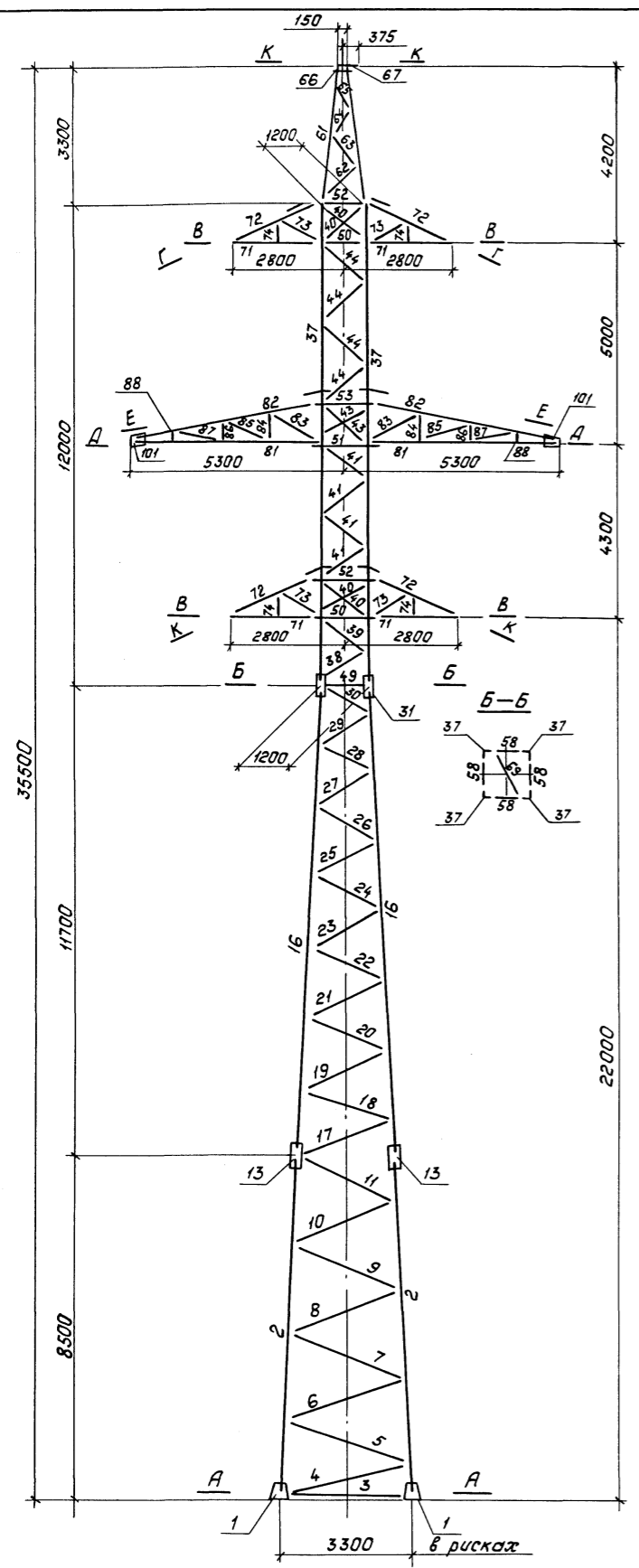
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ТРОСДОСТОЙКА	ц 4	-0.86		0.86	-0.04	1.000		3	II	L 56x5	28.0	5.41			1.72	1.10	179			1.14	118	120	0.43	0.90	414	2450			
	д 31	-0.16	0.16	0.0	0.0	1.000		1	IV	L 40x4	20.0	3.08	2.46		1.22	0.78	179	124	124	0.82	130	200	0.36	0.75	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

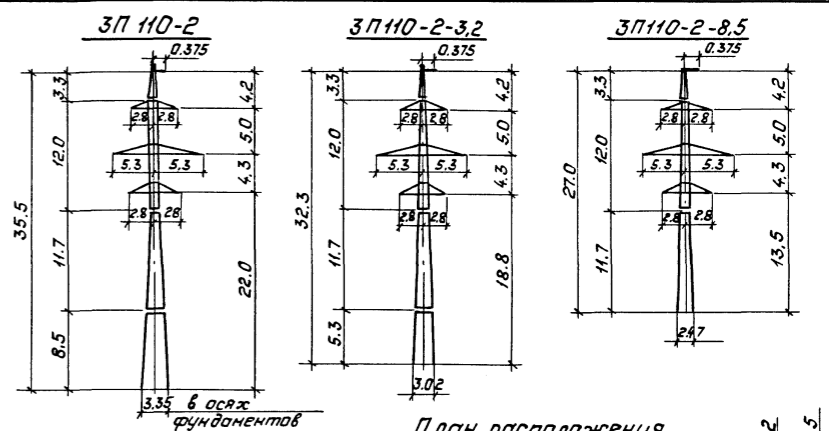
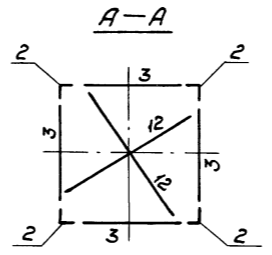
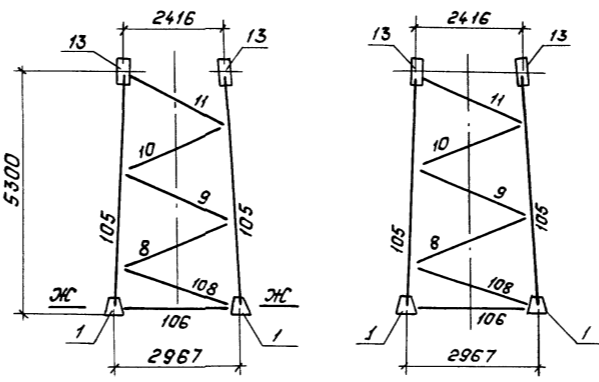
ПРИМЕЧАНИЯ:

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.

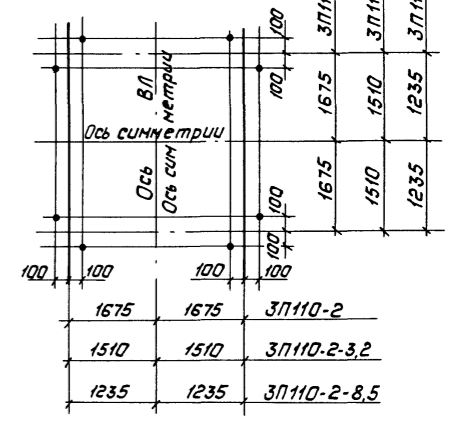
ИМБ. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №



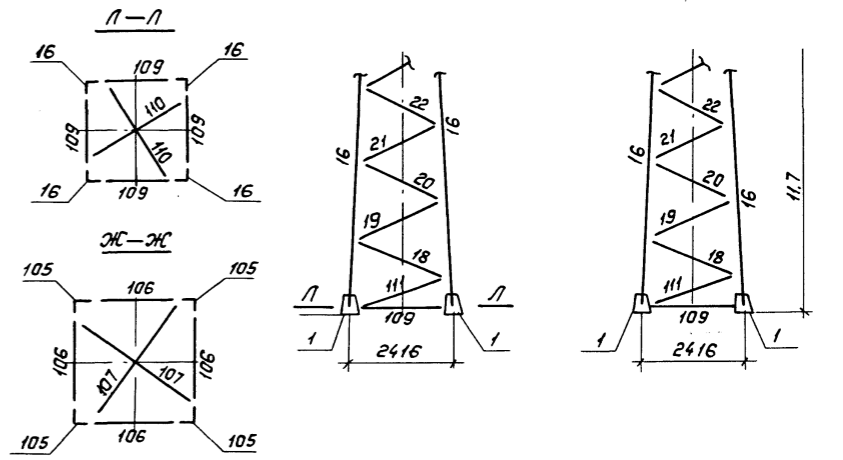
Нижняя секция, H=5,3м, для 3П110-2-3,2



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. гр.	Элькина		
Проверил	Шенгелия		
Исполнил	Набель		

3.407.2-156.1 09 КМ		
Промежуточная опора	Стадия	Масштаб
3П110-2	P	1:100
Лист 1	Листов 3	
МОНТАЖНАЯ СХЕМА		
Северо-Западное отделение		
Ленинград		

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

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			
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				
20 ₁		45	16	16	16	0.1571	2.5	2.5	2.5				
М 16	Болты	20 ₂	50	4	4	4	0.1692	0.7	0.7	0.7	ТУ 4-4-1586-86 класс прочн. 5.8		
		20 ₃	200	200	176	150	0.5646	113.0	99.3	84.7			
М 20		Болты	20 ₄	200	200	176	150	0.5646	113.0	99.3	84.7	ГОСТ 7798-70 кл. прочн. 4.6	
			М 14	Гайки		393	389	365	0.0245	9.6	9.5		8.9
			М 16	Гайки		210	206	186	0.0332	7.0	6.8		6.2
М 20			Гайки		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

М.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

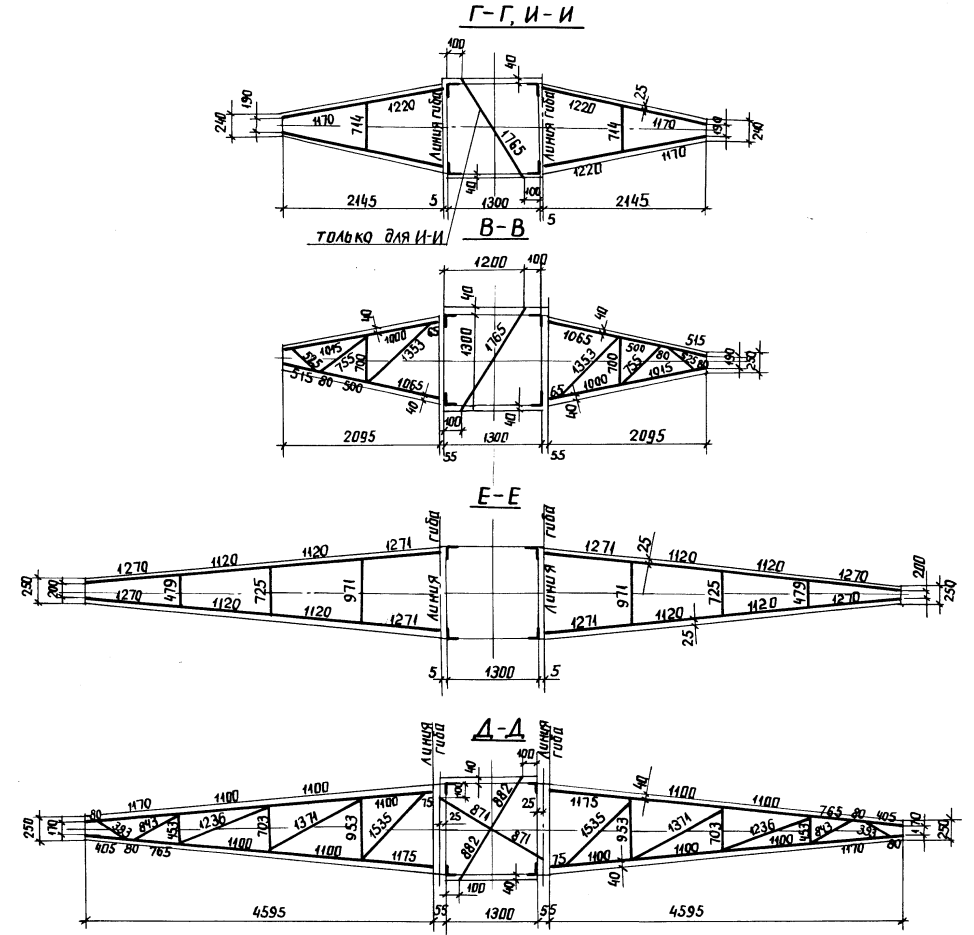
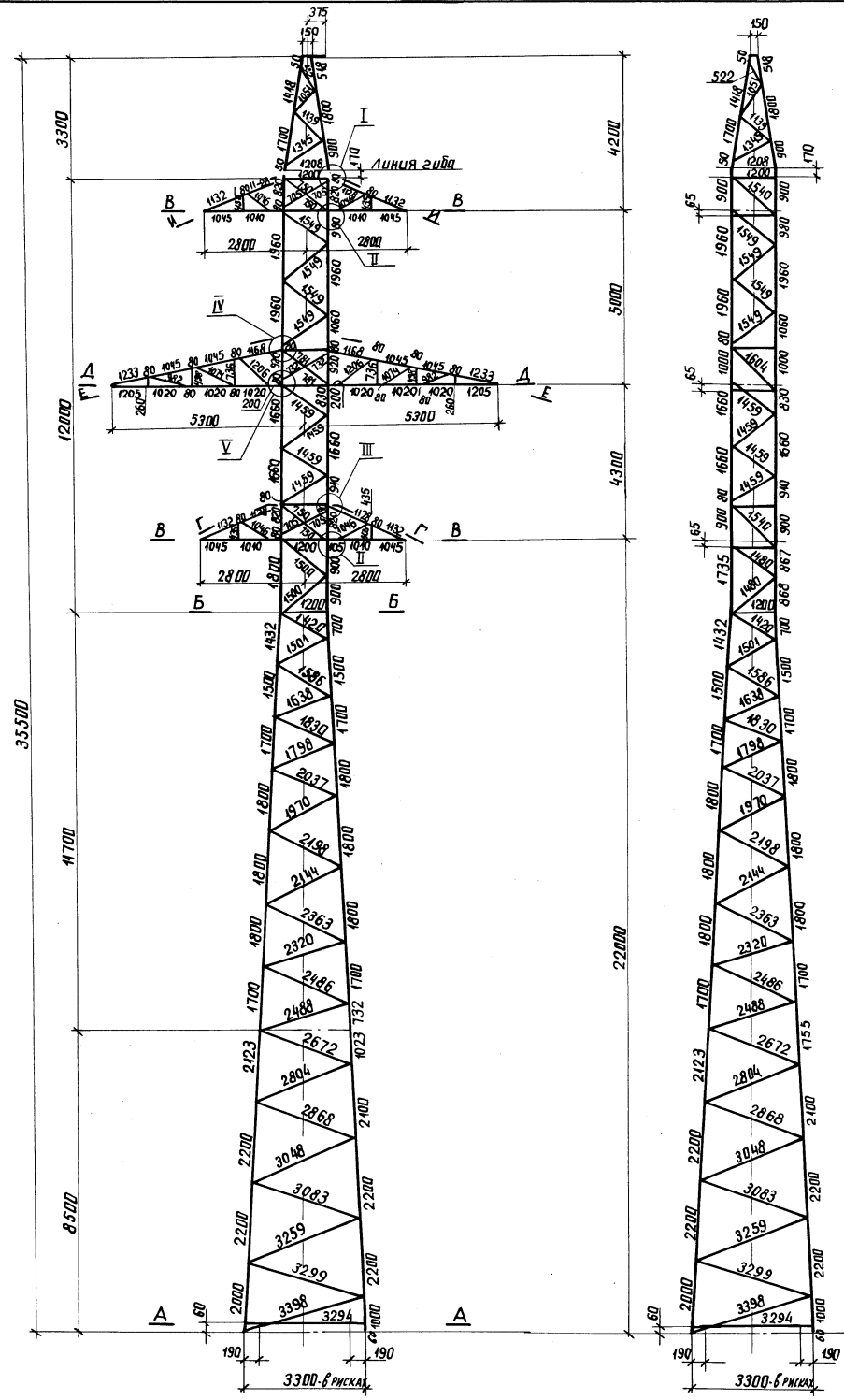
Сортамент	Шифр опоры			Стали для районов с расчетной температурой			ТУ ГОСТ			
	ЗП 110-2	ЗП 110-2-3.2	ЗП 110-2-8.5	>-40°	>-50°	>-60°				
				С 245	С 345-3	С 345-3				
Л 100x7	368	228	—	С 245	С 345-3	С 345-3	ГОСТ 21772-88			
Л 90x7	574	458	458							
Л 80x6	460	536	360							
Л 70x6	556	254	378							
Л 63x5	376	414	156							
Л 56x5**)	196	196	152							
Л 50x5	710	710	736							
Л 45x4	68	68	68							
Л 40x4	230	230	230							
Итого Л по ГОСТ 8509-86	3538	3094	2538							
— Б 20	68	68	68					С 255	С 345-4	С 345-3
— 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 Л 56x5 заменять Л 63x5, при этом масса опор увеличится на 26 кг.

ИЗДАНИЕ ПОСЛЕДНЕЕ

1	—	Зам.	149-91	10/08/91	Евг/
№	Лист	№ док.	Дата	Подпись	Лист

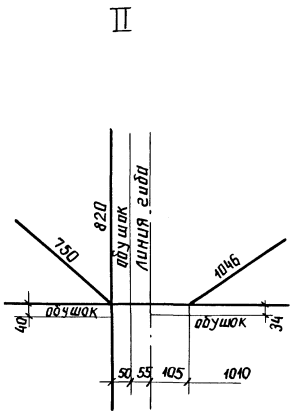
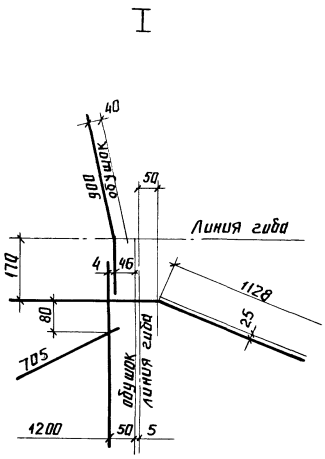
3.407.2-156.1 09 KM



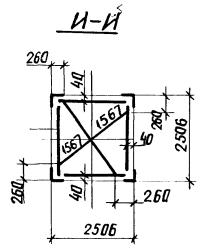
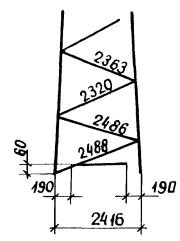
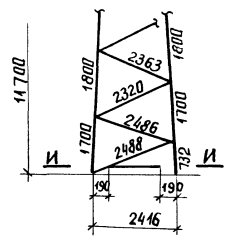
Лист № 100А. Подпись и дата. Взам. инв. №

И.контр.	Мудрова	И.контр.	И.контр.	3.407.2-156.1 10КМ		
Зав.проект.	Горелов	И.контр.	И.контр.	Промежуточная опора	Сталь	Масштаб
ГИП	Штин	И.контр.	И.контр.	ЗП 110-2	Р	1:100
Р.чк.вр.	Элькина	И.контр.	И.контр.	Лист 1	Листов 2	
Провер.	Элькина	И.контр.	И.контр.	Геометрическая схема		
Исполн.	Навела	И.контр.	И.контр.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
				Север-Западное отделение		
				Ленинград		

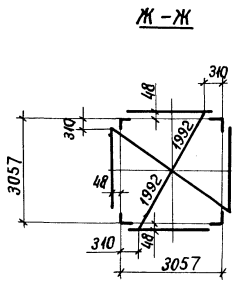
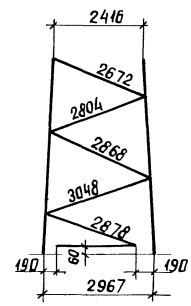
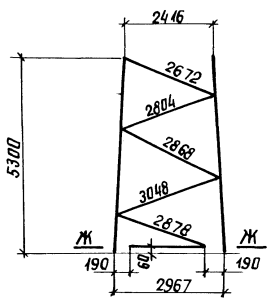
копир. Анис 2590/2 формат А2



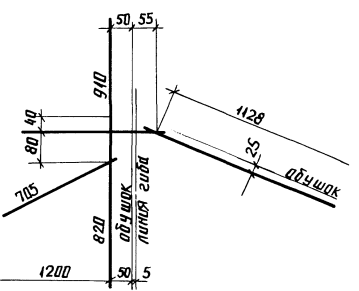
Нижняя секция, H=11.7м для ЗП 110-2-8.5



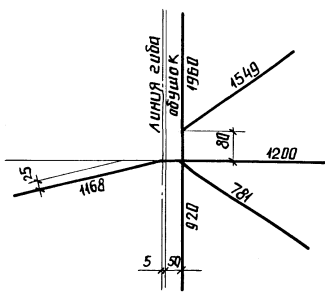
Нижняя секция, H=5.3м для ЗП 110-2-3.2



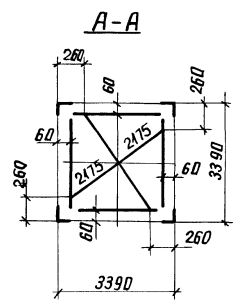
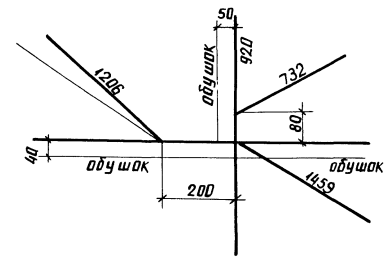
III



IV



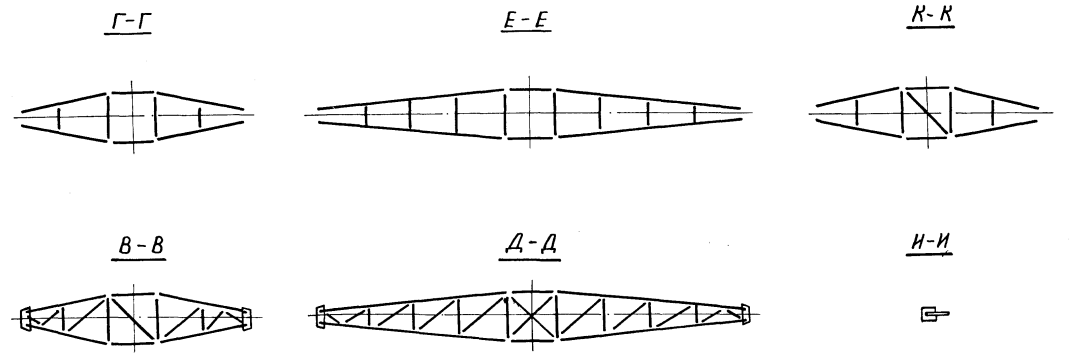
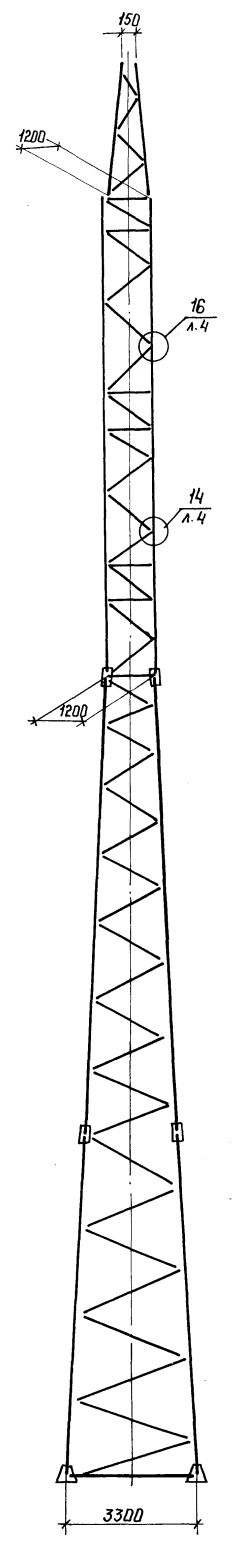
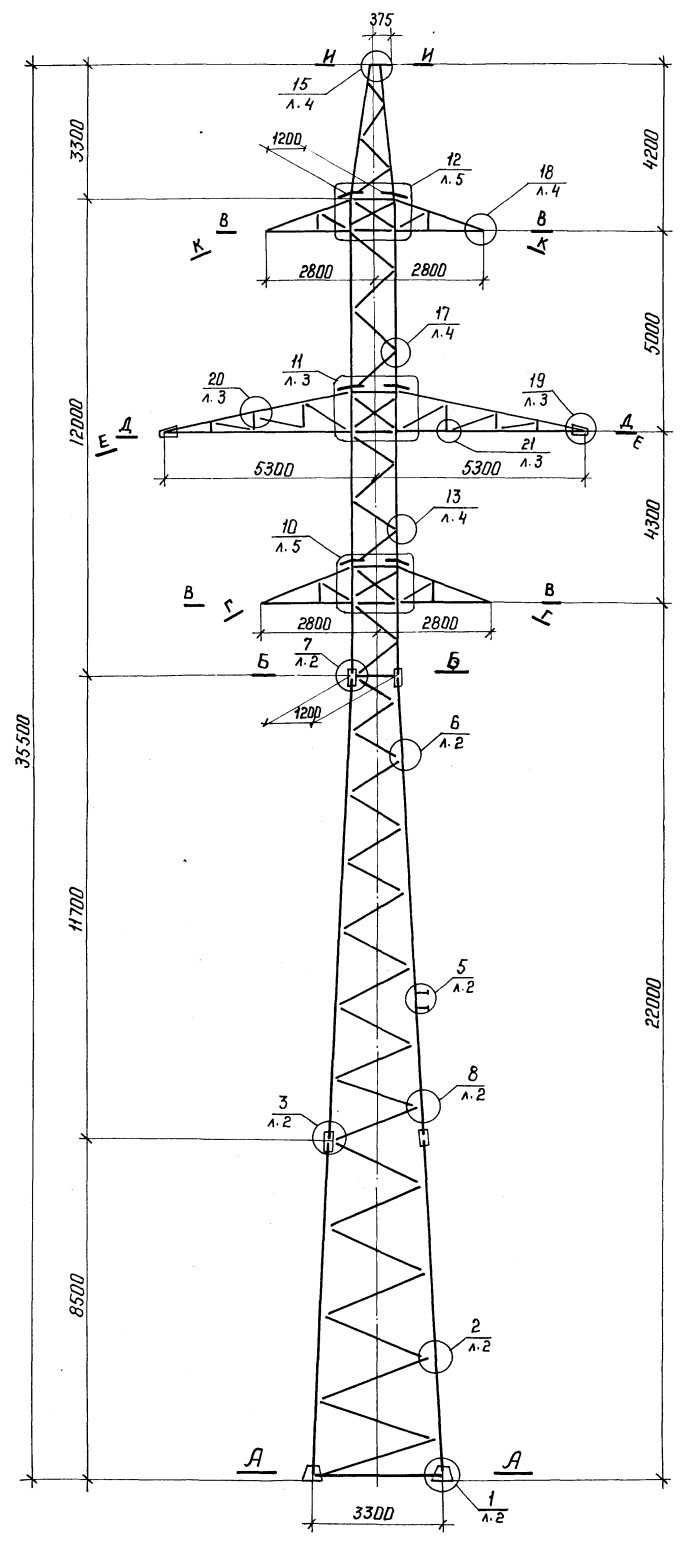
V



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

3.407. 2-156.1 10 KM

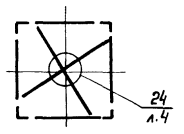
Лист 2



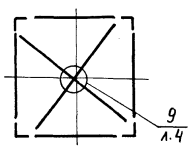
Б-Б



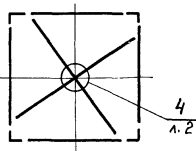
Л-Л



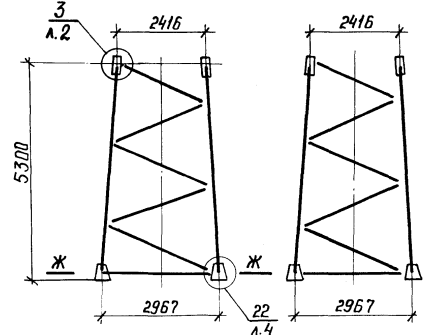
Ж-Ж



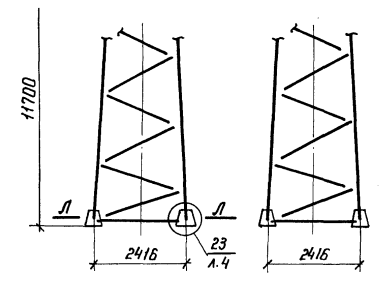
А-А



Нижняя секция, H=5,3м
для ЗП ИО-2-3,2



Нижняя секция, H=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
Номер листа 11 км, где узел обозначен

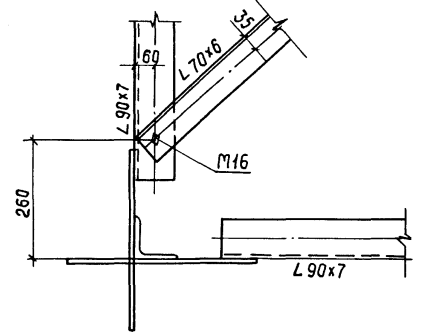
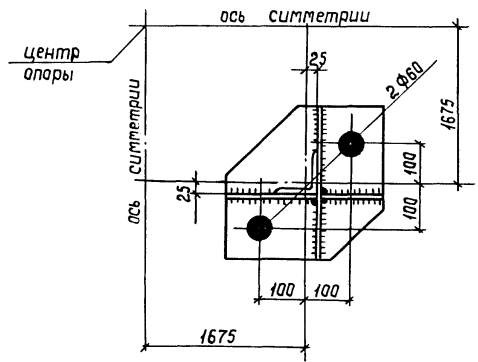
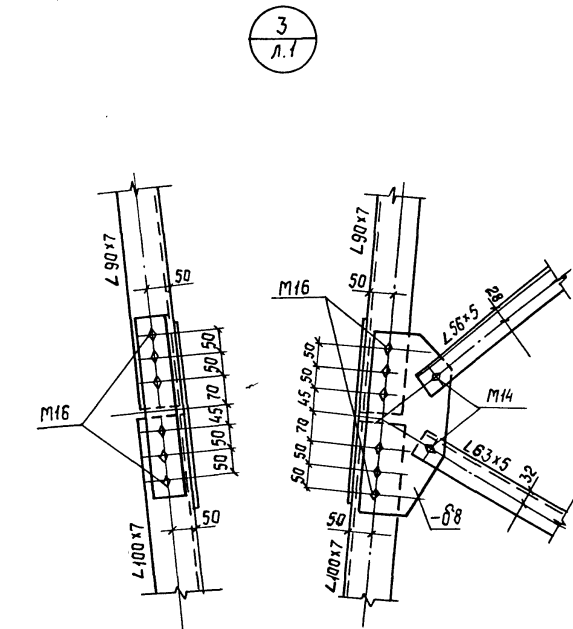
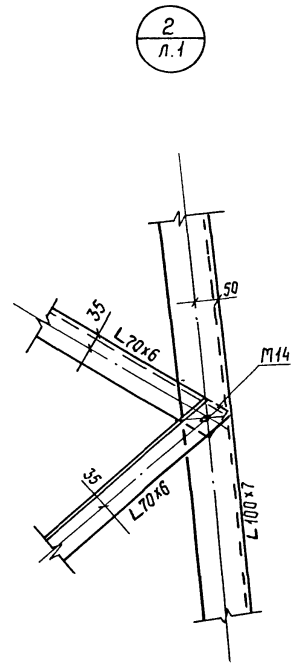
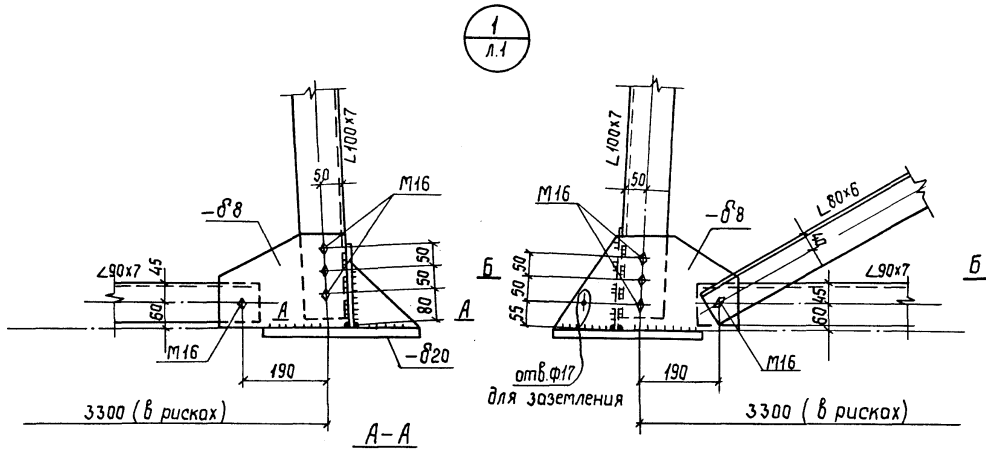
И.контр.	Муромова	Шин	16.01.11	3.407.2-156.1 11 км	Этадия	Масса	Масштаб
Зав.инж.	Горрабов	Шин	16.01.11				
Г.И.П.	Штин	Шин	16.01.11	Промежуточная опора	Р	-	1:100
Рис. гл.р.	Элькин	Элькин	16.01.11	ЗП ИО-2	Лист 1	Листов 5	
Проверил	Константинов	Элькин	16.01.11	Узлы	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Исполнил	Нобель	Клан	16.01.11				

Копир №52

формат А2

2590/2

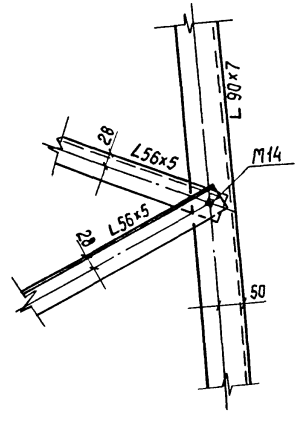
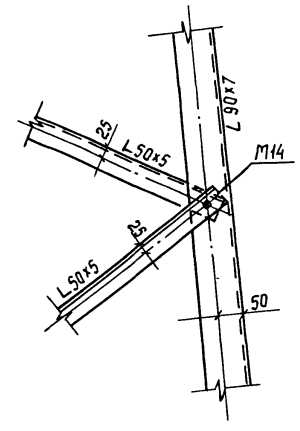
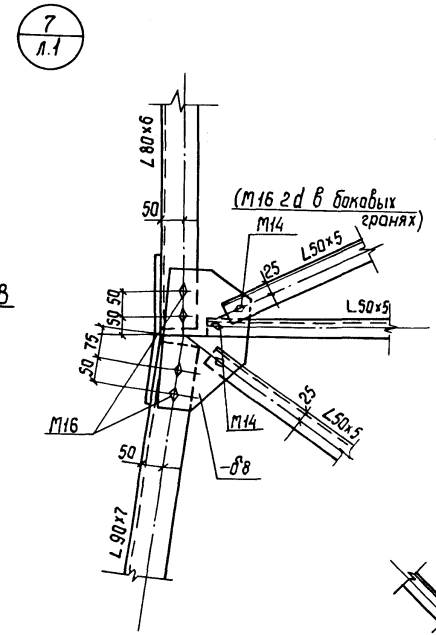
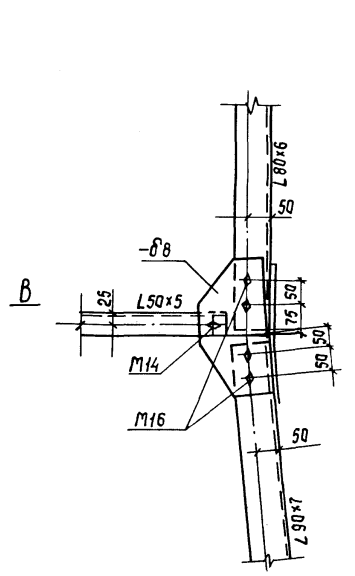
Шиб. № 104/11. Подпись и дата в зам. инж. А



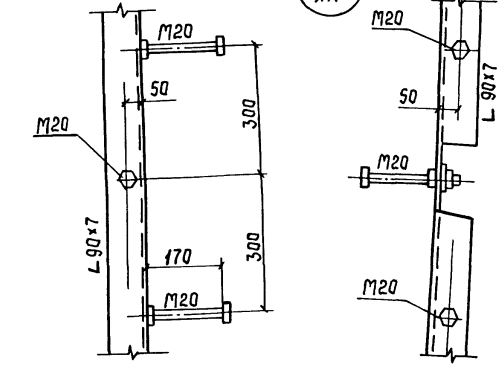
6 л.1

8 л.1

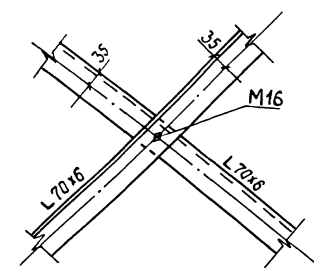
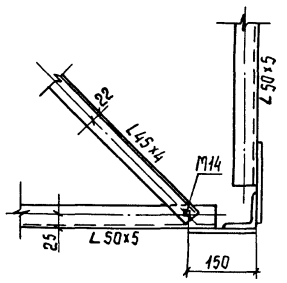
5 л.1



4 л.1

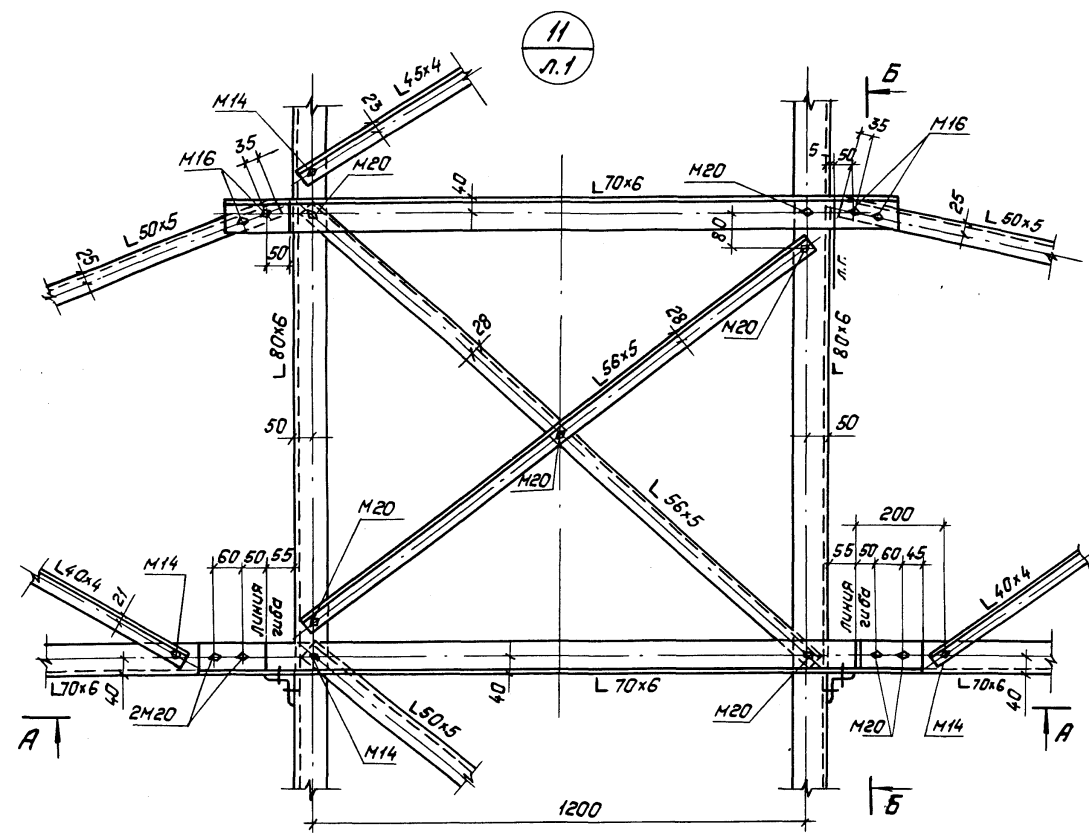


B-B

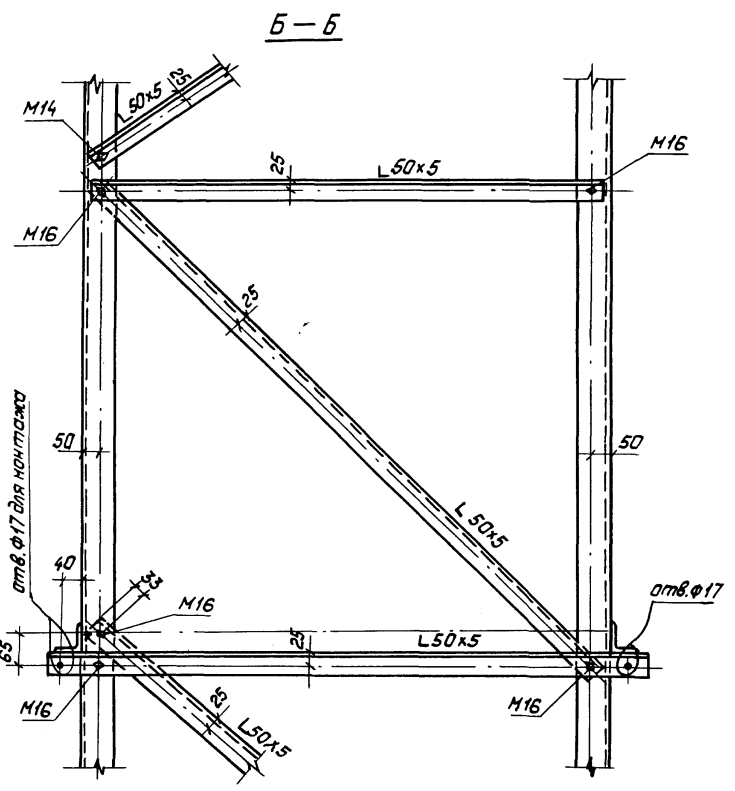


- 1. Все болты М16.
- 2. Обрезы уголков 15 d отв. } кроме
- 3. Все швы h=6мм. } оговоренных.

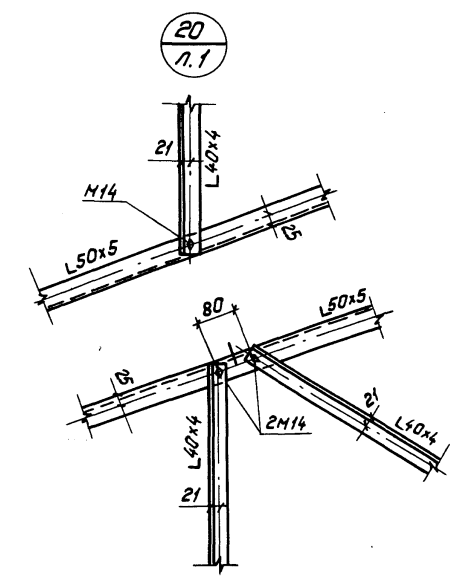
Шк. № подл. Подпись и дата. Изом. шк. №



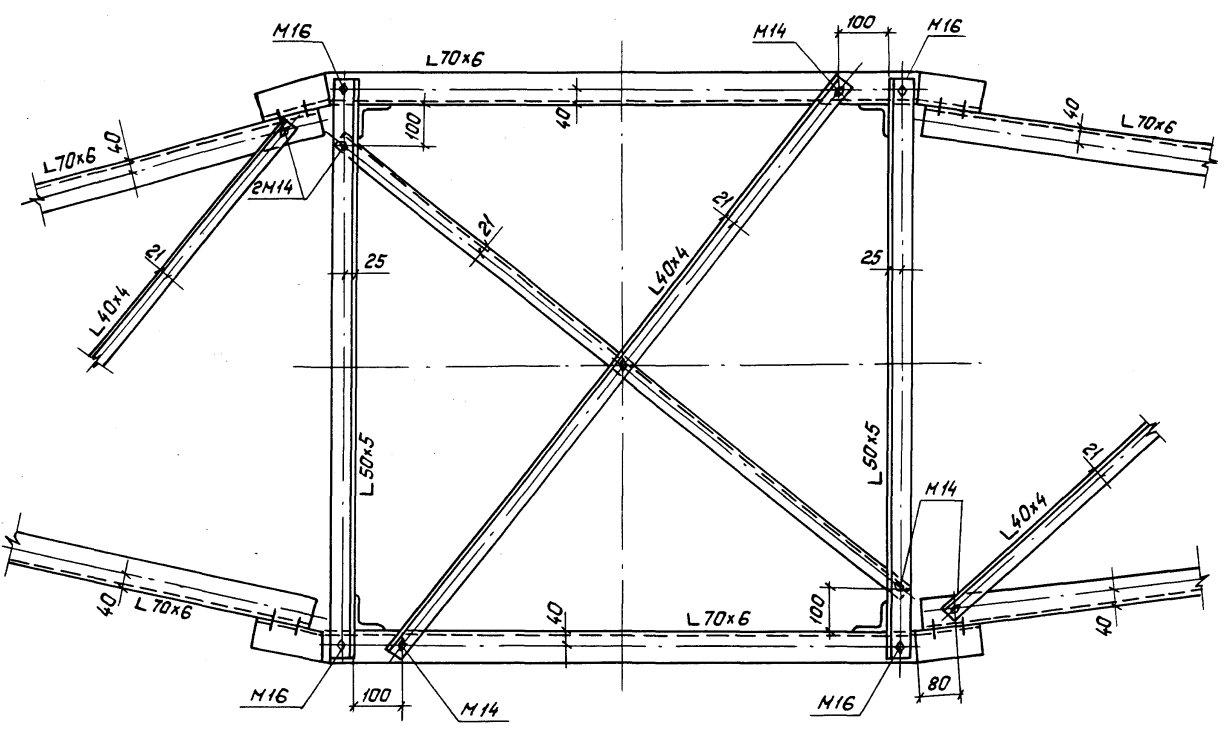
11
Л.1



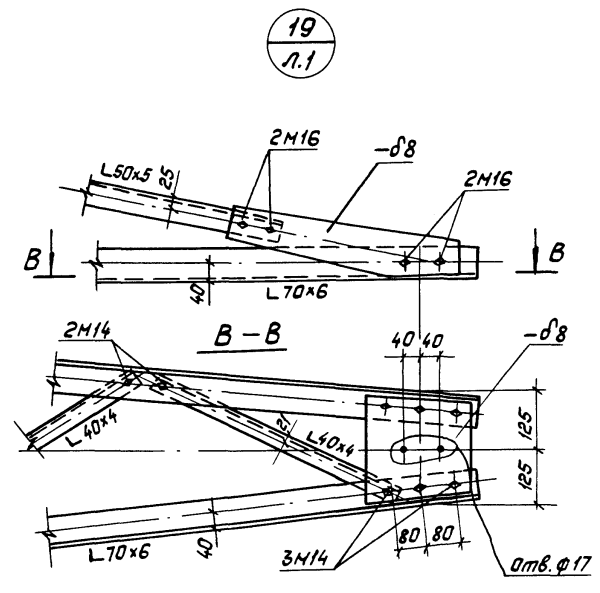
5-5



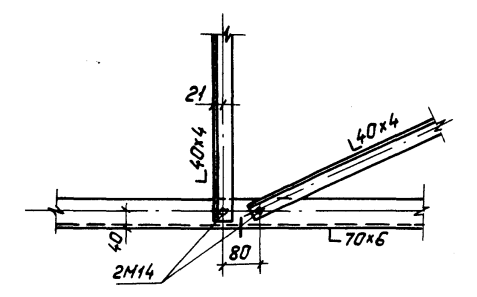
20
Л.1



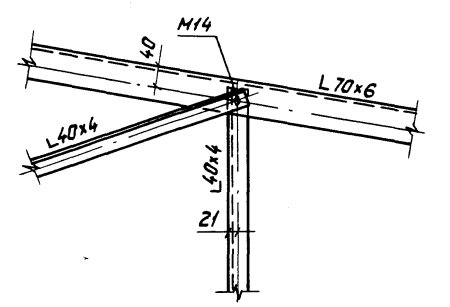
A-A



19
Л.1



21
Л.1

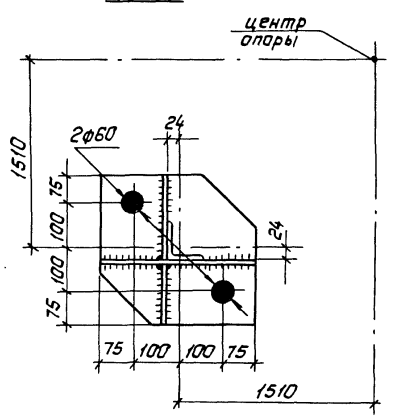
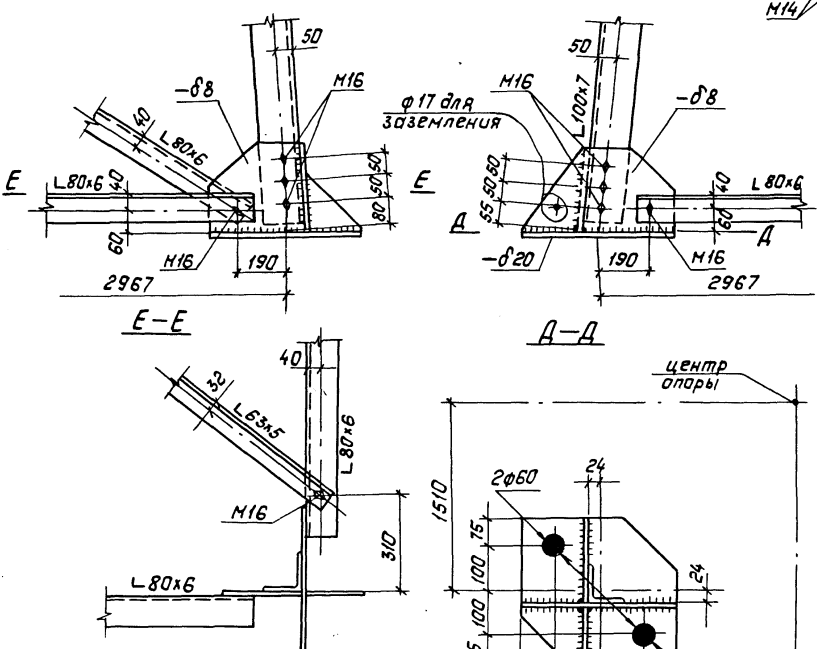
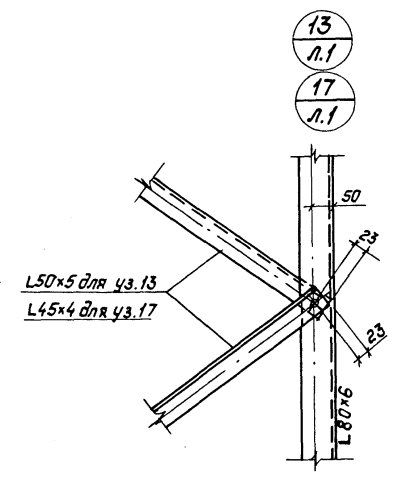
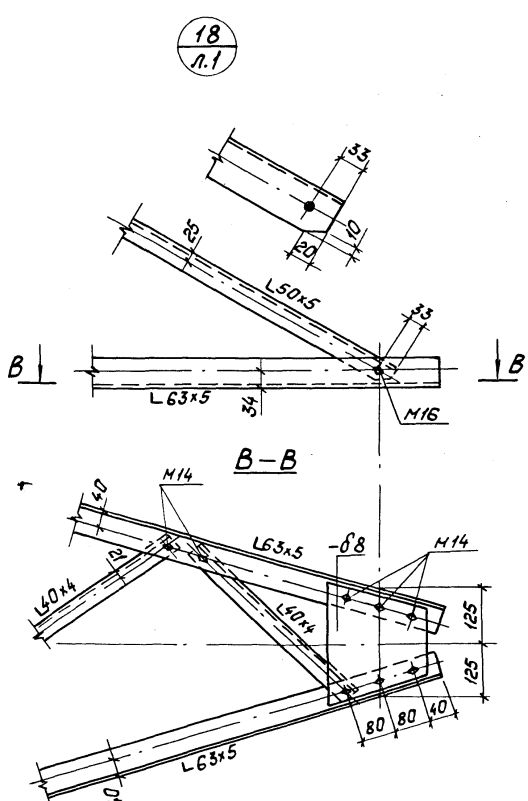
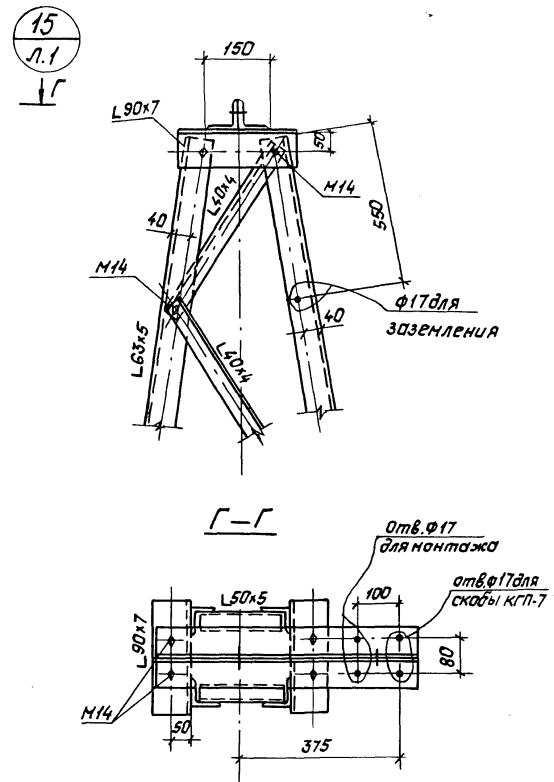
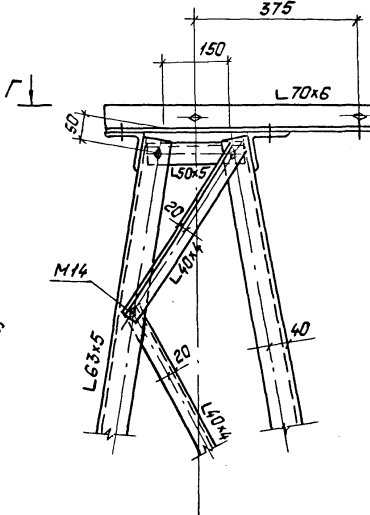
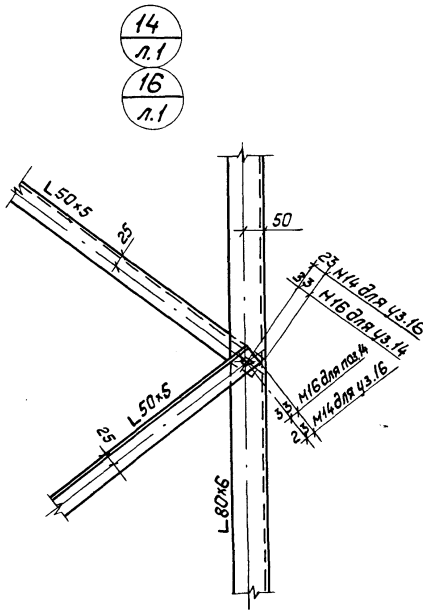
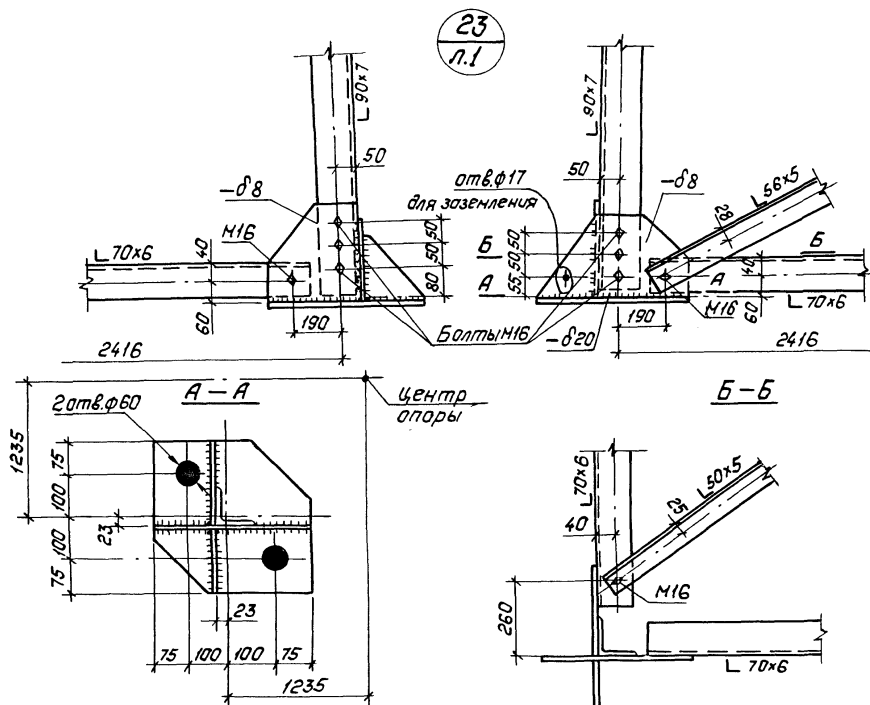


1. Все болты оговорены на чертеже.
2. Обрезы уголков 1,5d отв.

Дил. № 12000. Подпись и штамп В.В.М. УИ. А.2

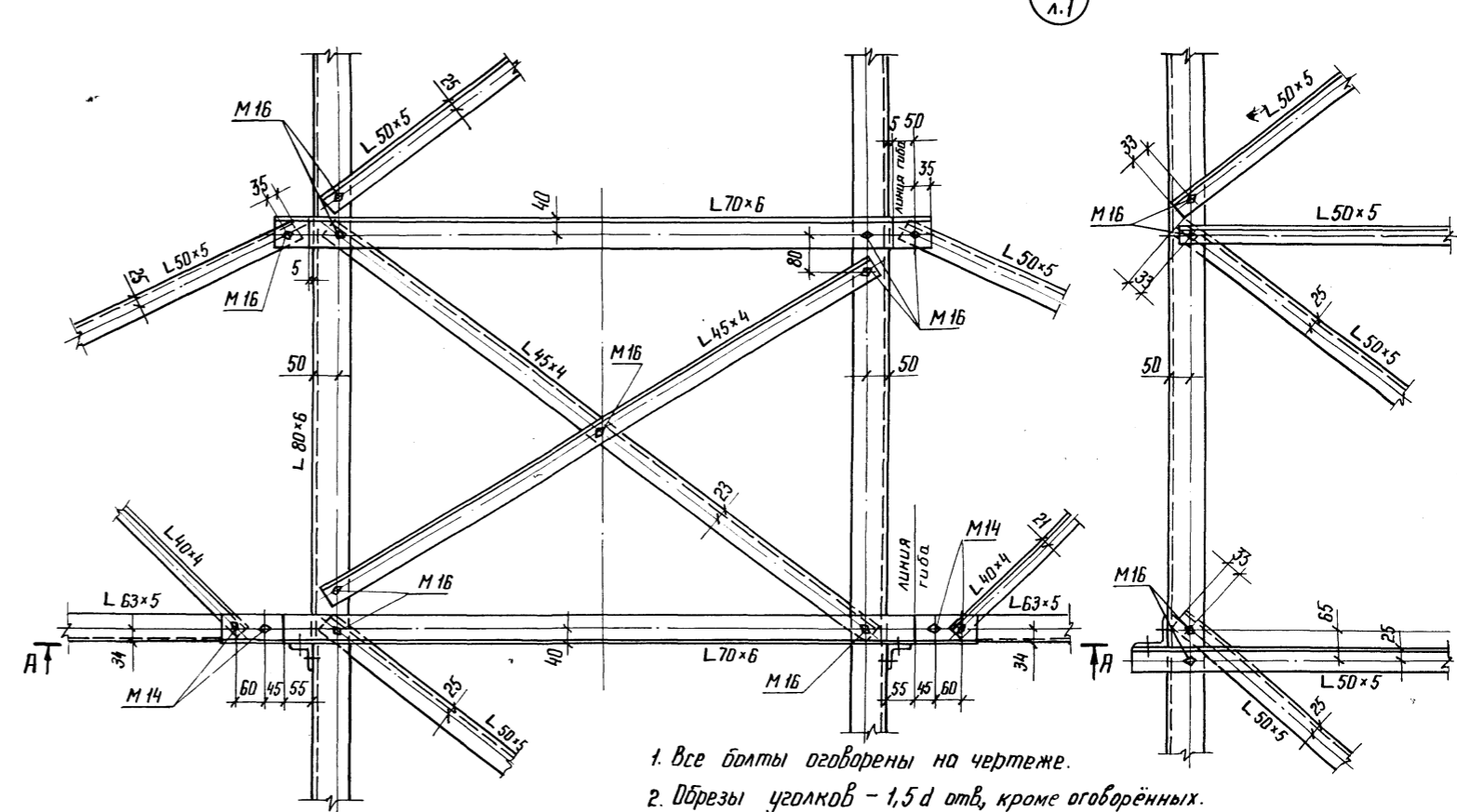
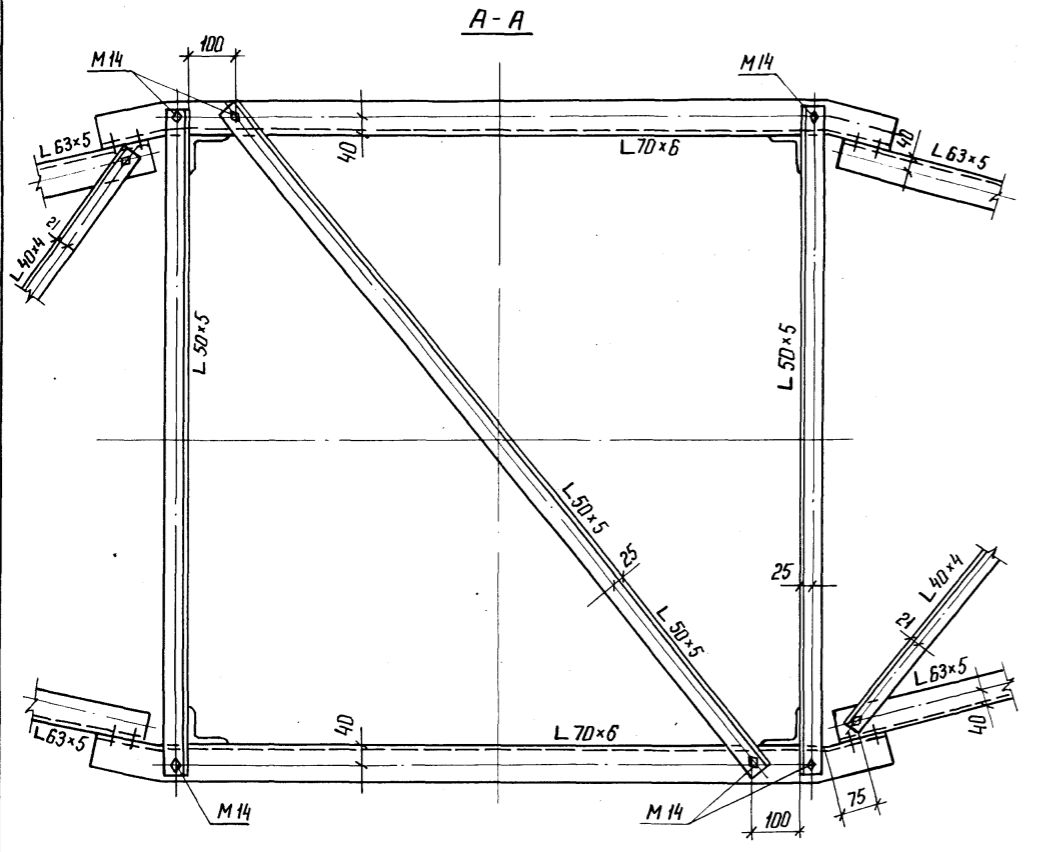
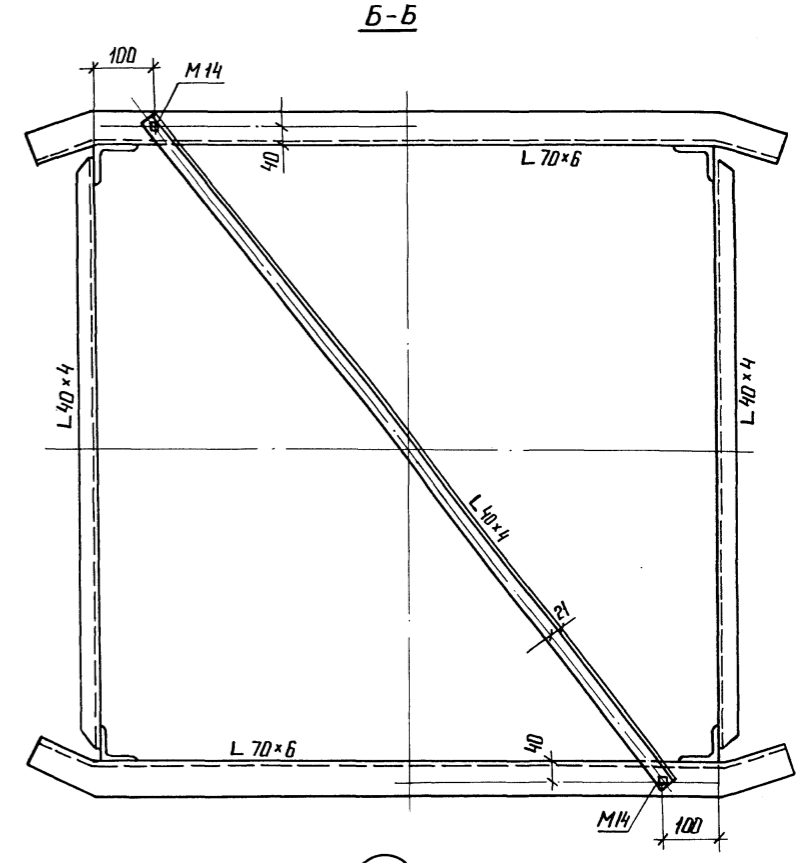
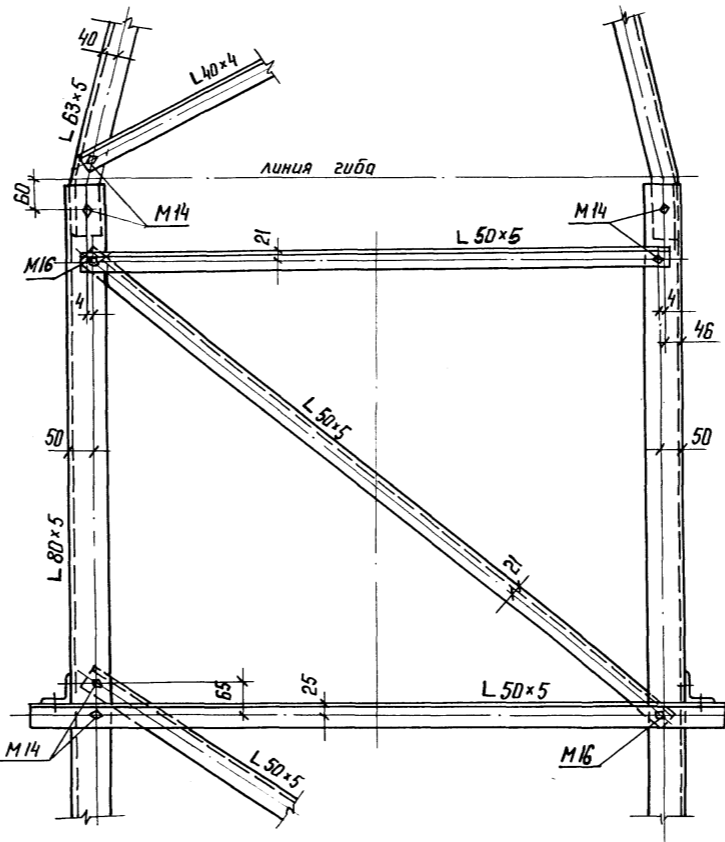
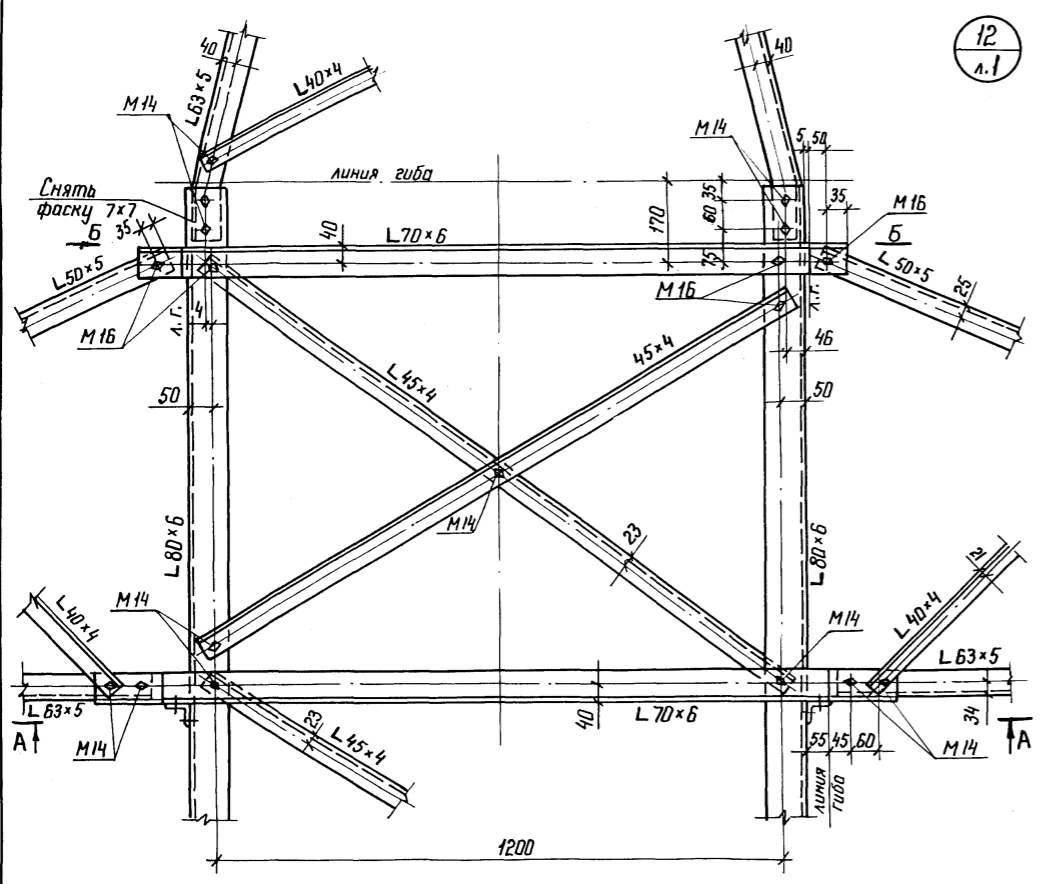
3.407.2-156.1 11KM		Лист 3
Копировал: Пальс		Формат: А2

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. №

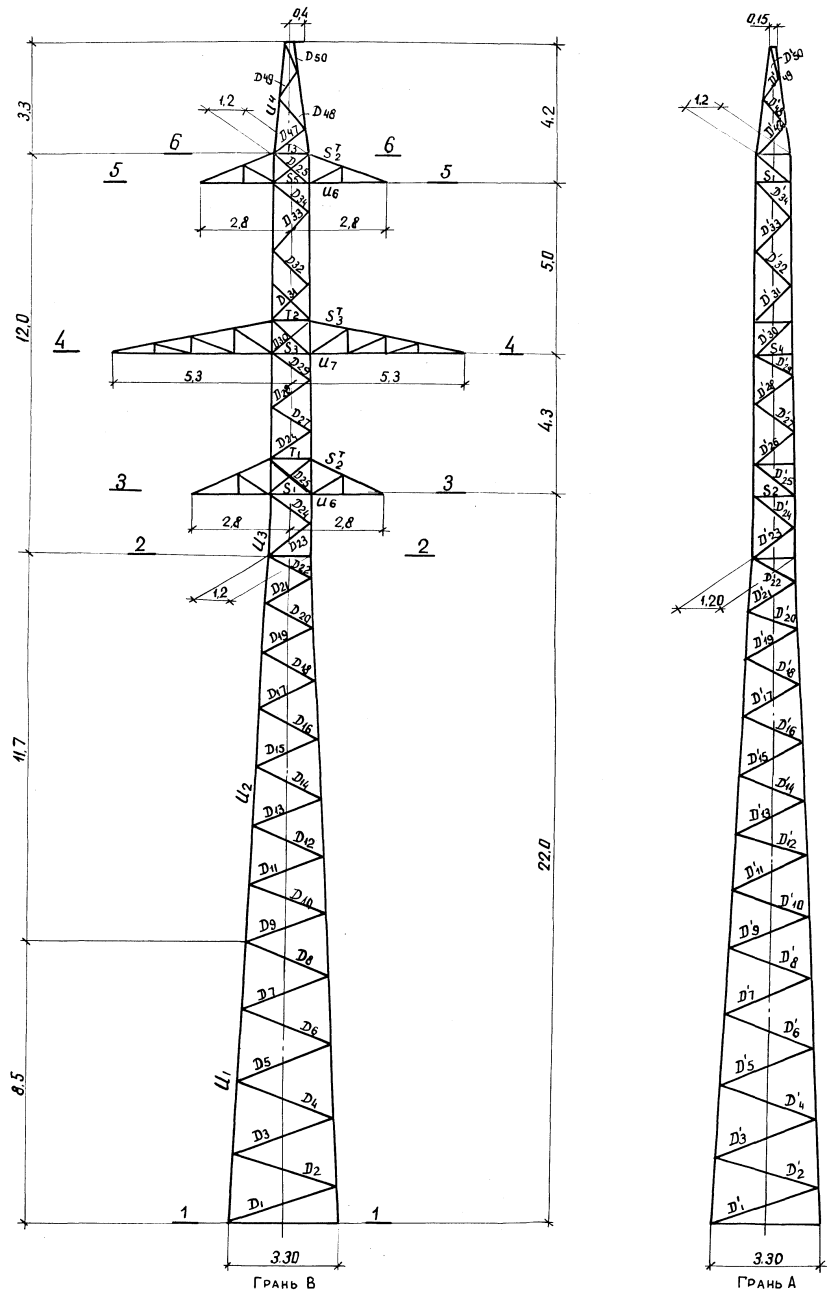


1. Все болты оговорены на чертеже.
2. Обрезы уголков - 1,5 d отв, кроме оговорённых.

Инв. № подл. Подпись и дата. Изм. №

3. 407. 2-156. 1 11KM лист 5

Копир. № 2590/2 формат А2

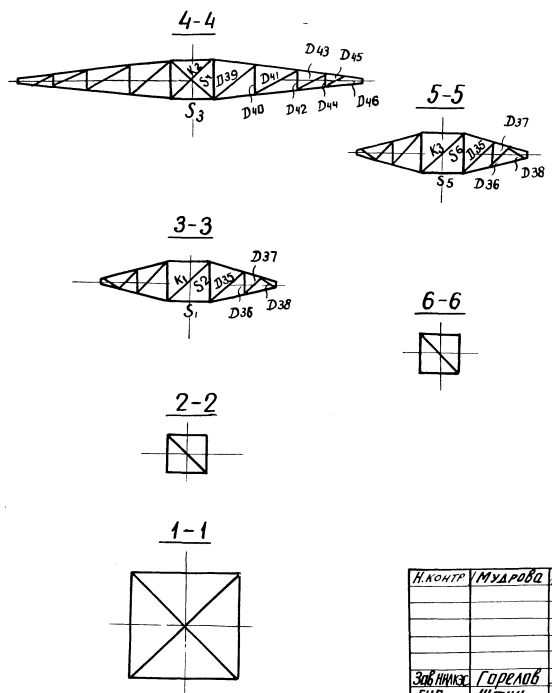


Давление ветра на конструкцию опоры $q_{15} = 50 \frac{кгс}{м^2}$

N	Расчетные схемы	Ветровая составляющая направлена перпендикулярно			
		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	
Iа	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 правда, 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.	



И. КОМПР	М. УДАРОВА	И. КОС	И. ДЕРЯ
Зав. инж. Горелов	И. КОС	И. КОС	И. КОС
Г. П. ШТИН	И. КОС	И. КОС	И. КОС
Р. Ч. Зелькина	И. КОС	И. КОС	И. КОС
Проект. ШЕНГАЙС	И. КОС	И. КОС	И. КОС
В. КОС	И. КОС	И. КОС	И. КОС

3. 407. 2-156.1 12KM

Промежуточная опора 3П 110-2	Стандарт	Масса	Масштаб
	Р	-	1:100

Лист 1 из 4

Расчетный лист

ЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Лист № 156.1. Подписи и даты. Взам. инв. №

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ ЗП410-2

РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ

ЧАСТЬ ОПОРЫ	ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА	МАКСИМАЛЬНОЕ		УСИЛЕНИЕ N(M)	УСИЛЕНИЕ N(MD)	ПОПРАВочный КОЭФФИЦИЕНТ	КОНСТРУКТИВНЫЙ МОМЕНТ	ВАРИАНТ	СХЕМА	СЕЧЕНИЕ	РИСКА	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА		МОМЕНТ СООПРотивЛЕНИЯ	РАДИУС ИНЕРЦИИ			ДАТНА ЭЛЕМЕНТА ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ			КОЭФФИЦИЕНТ РАСЧЕТНОЙ ДАННОЙ MV	ГИБКОСТЬ ЛАМ ВДА	ПРЕДЕЛЬНАЯ ГИБКОСТЬ СЛАМ ВДА	КОЭФФИЦИЕНТ F1	КОЭФФИЦИЕНТ УСЛОВИЙ РАБОТЫ СИМА	НАПРЯЖЕНИЕ СИМА	РАСЧЕТНОЕ СООПРотивЛЕНИЕ	БОЛТЫ		
		СЖИМАЮЩЕЕ	РАСТЯГИВАЮЩЕЕ									БРУТТО	НЕТТО		I(X)	I(MIN)	DL(M) (ПОРС)	DL(D) DL(C)	L(D)	КОАЧЕСТВО ИЛИ МЕТР								НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ	ПРИМЕЧАНИЯ	
		УСИЛЕНИЕ	УСИЛЕНИЕ	СНИП 11-23-81 Ч.2. СТ.53	ALFA	[СТ]	[СТ]	CM ²	CM ³	[CM]	[CM]			КГ/СМ.КВ.							КГ/СМ.КВ.	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	29
НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ, H=8,5 м	U1	-20.79		20.79	0.31	1.003		5	I	L100x7	40.0	13.80			3.08	1.98	201			1.14	74	120	0.75	0.90	2299	2450	6M16	21.72		
	D1	-0.92	0.92	20.79	0.31	1.000		5	I	L80x6	40.0	19.38	8.33		2.47	1.58	201	340	340	0.82	176	200	0.20	0.75	654	2450	1M16	3.53	СМ	
	D2	-0.89	0.89	20.48	0.31	1.000		5	I	L70x5	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	
	D3	-0.88	0.88	20.17	0.34	1.000		5	I	L70x6	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	
	D4	-0.91	0.91	0.0	0.0	1.000		5	III	L70x6	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	
	D5	-0.95	0.95	0.0	0.0	1.000		5	III	L63x5	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	
	D6	-1.00	1.00	0.0	0.0	1.000		5	III	L63x5	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	
	D7	-1.00	1.04	0.0	0.0	1.000		5	III	L63x5	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	
	D8	-1.10	1.10	0.0	0.0	1.000		5	III	L63x5	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	
	D1	-0.87	0.87	0.0	0.0	1.000		5	III	L80x6	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	
	D2	-0.91	0.91	0.0	0.0	1.000		5	III	L70x6	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	
	D3	-0.95	0.95	0.0	0.0	1.000		5	III	L70x6	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	
	D4	-0.99	0.99	0.0	0.0	1.000		5	III	L70x6	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	
	D5	-1.04	1.04	0.0	0.0	1.000		5	III	L63x5	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	
	D6	-1.09	1.09	0.0	0.0	1.000		5	III	L63x5	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	
	D7	-1.14	1.14	0.0	0.0	1.000		5	III	L63x5	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	
D8	-1.19	1.19	0.0	0.0	1.000		5	III	L63x5	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	U2	-18.11		18.11	0.28	1.003	0.019	5	I	L90x7	40.0	12.30		11.17	2.77	1.78	170			1.14	70	120	0.75	1.00	2130	2450	6M16	21.72		
	D9	-1.12	1.12	0.0	0.0	1.000		5	III	L56x5	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	
	D10	-1.16	1.16	0.0	0.0	1.000		5	III	L56x5	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	
	D11	-1.23	1.23	0.0	0.0	1.000		5	III	L56x5	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	
	D12	-1.29	1.29	0.0	0.0	1.000		5	III	L56x5	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	
	D13	-1.36	1.36	0.0	0.0	1.000		5	III	L50x5	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	
	D14	-1.44	1.44	0.0	0.0	1.000		5	III	L50x5	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	
	D15	-1.53	1.53	0.0	0.0	1.000		5	III	L50x5	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	
	D16	-1.63	1.63	0.0	0.0	1.000		5	III	L50x5	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	
	D17	-1.72	1.72	0.0	0.0	1.000		5	III	L50x5	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	
	D18	-1.84	1.84	0.0	0.0	1.000		5	III	L50x5	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	
	D19	-1.92	1.92	0.0	0.0	1.000		5	III	L50x5	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	
	D20	-2.05	2.05	0.0	0.0	1.000		5	III	L50x5	25.0	4.80	4.02		1.53	0.98	160	158	158	0.82	131	193	0.35	0.75	1614	2450	1M14	2.58	СМ	
D21	-2.18	2.18	0.0	0.0	1.000		5	III	L50x5	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		
D22	-2.32	2.32	0.0	0.0	1.000		5	III	L50x5	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		
D9	-1.22	1.22	0.0	0.0	1.000		5	III	L56x5	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		
D10	-1.27	1.27	0.0	0.0	1.000		5	III	L56x5	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		
D11	-1.34	1.34	0.0	0.0	1.000		5	III	L56x5	28.0	5.41	4.63		1.72	1.10	180	237	237	0.82	176	193	0.20	0.75	1627	2450	1M14	2.58	СМ		
D12	-1.41	1.41	0.0	0.0	1.000		5	III	L56x5	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		
D13	-1.48	1.48	0.0	0.0	1.000		5	III	L50x5	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		

3.407.2-156.1 12KM

Лист 2

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

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, Н = 11,7 м	D ¹ 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 ¹ ₁₅	-1.67	1.67	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 ¹ 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 ¹ 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 ¹ 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 ¹ 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 ¹ 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 ¹ 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 ¹ 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, Н = 12,0 м	U ₃	-13.13		13.13	1.38	1.020	0.012	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 ¹ 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	0.39	0.75	2280	2450	1M16	3.68	CM*
	D ¹ 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	0.39	0.75	2280	2450	1M16	3.68	CM*
	D ¹ 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 ¹ 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 ¹ 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 ¹ 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 ¹ 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 ¹ 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 ¹ 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 ¹ 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 ¹ 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 ¹ 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	668	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 50x 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. №

		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 кан 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 обреше 2d
 MK - 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.

Изм. № подл. Подпись и дата

3.407.2 - 156.1 12KM Лист 4