

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 3
АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ОПОРЫ 110-330 кВ
С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ
ПРОВОДОВ
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

2590/4

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И ЧУЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-156

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

/ВЗАМЕН СЕРИИ 3.407-99/

ВЫПУСК 3

АНКЕРНО-УГОЛОВЫЕ ОПОРЫ 110-330 КВ
С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ПРОВОДОВ
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“
МИНЭНЕРГО СССР

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ
МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ N 23 ОТ 10.08.88
ПРОТОКОЛ ОТ 25.08.91 N 37

2590/4

© СФ ЦЧП ГосэнергоССР, 1988 г.

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

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

Обозначение	Наименование	Стр
3.407.2-156.3.00	Содержание	2
3.407.2-156.3.00 ТО	Техническое описание	
3.407.2-156.3.01 КМ	Монтажная схема опоры 14110-5	3-5
3.407.2-156.3.02 КМ	Геометрическая схема	6
3.407.2-156.3.03 КМ	Узлы	7-11
3.407.2-156.3.04 КМ	Расчетный лист	12-13
3.407.2-156.3.05 КМ	Монтажная схема опоры 14220-5	14-16
3.407.2-156.3.06 КМ	Геометрическая схема	17-18
3.407.2-156.3.07 КМ	Узлы	19-25
3.407.2-156.3.08 КМ	Расчетный лист	26-28
3.407.2-156.3.09 КМ	Монтажная схема опоры 14330-3	29-31
3.407.2-156.3.10 КМ	Геометрическая схема	32-33
3.407.2-156.3.11 КМ	Узлы	34-40
3.407.2-156.3.12 КМ	Расчетный лист	41-43

Настоящий выпуск содержит рабочие чертежи КМ стальных унифицированных анкерно-челюстных опор с горизонтальным расположением проводов ВЛ Н0-330 кВ следующих типов: 14110-5, 14220-5, 14330-3.

1. Опоры рассчитаны на установку в 1 и 3 регионах (скоростной напор ветра 50 кгс/м²), в I-IV районах доположности с углом поворота ВЛ до 60°.

На монтажных схемах приведены также значения допустимых углов поворота при установке опор во 2 регионе ($\delta_B = 80 \text{ кгс/м}^2$).

Углы поворота ВЛ, допускаемые на концевых опорах в 1(3) и 2 регионах, а также допускаемые разности тяжений проводов в долях от максимального, указаны в таблицах на монтажных схемах.

2. Опора 14110-5 рассчитана на подвеску проводов ЯС240/30, опора 14220-5 на подвеску проводов АС400/51, опора 14330-3 на подвеску проводов 2xАС400/51. Напряжения в проводах приведены в соответствии с ПЧЭ-76.

Максимальное напряжение в зероизолятных трассах С50 для опоры 14110-5 принято 50 кгс/м², в трассах С70 для опор 14220-5, 14330-3 - 45 кгс/м².

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.

Балты класса прочности 5.8.

Заданы от коррозии всех элементов опор и нейтралей выполняется горячей оцинковкой.

4. Анкерно-челюстные опоры могут быть повышенны на 5, 10, 15 м с помощью подставок.

Повышенные опоры входят в состав настоящего выпуска.

5. Расчет опор выполнен в соответствии с ПЧЭ-76 и СНиП II-23-81, "Стальные конструкции".

Расчетные листы опор включены в состав настоящего выпуска.

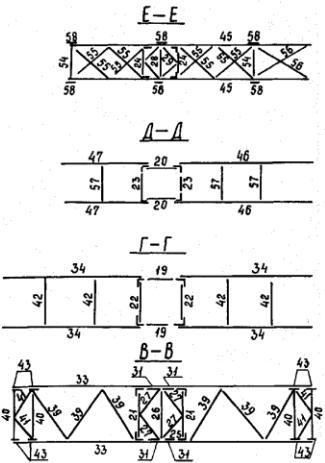
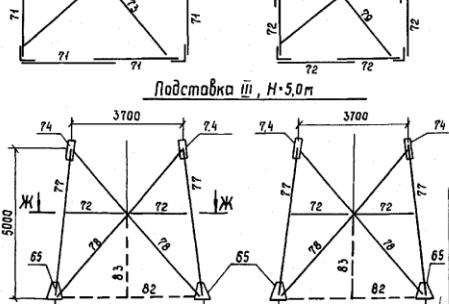
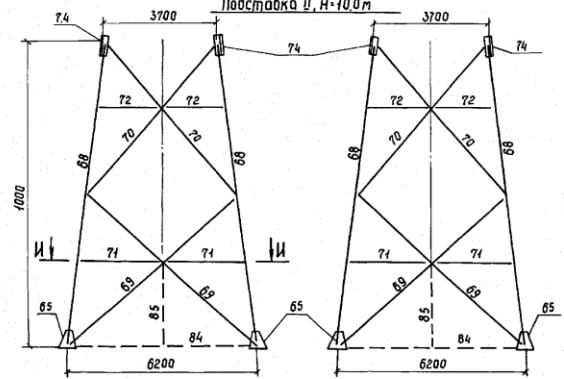
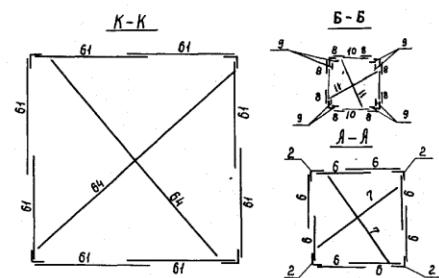
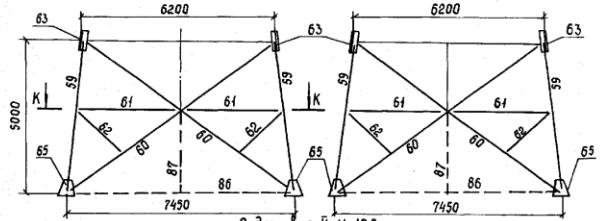
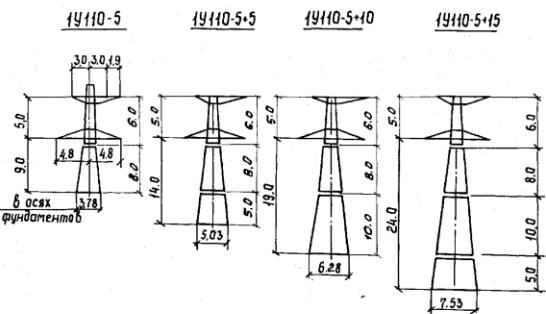
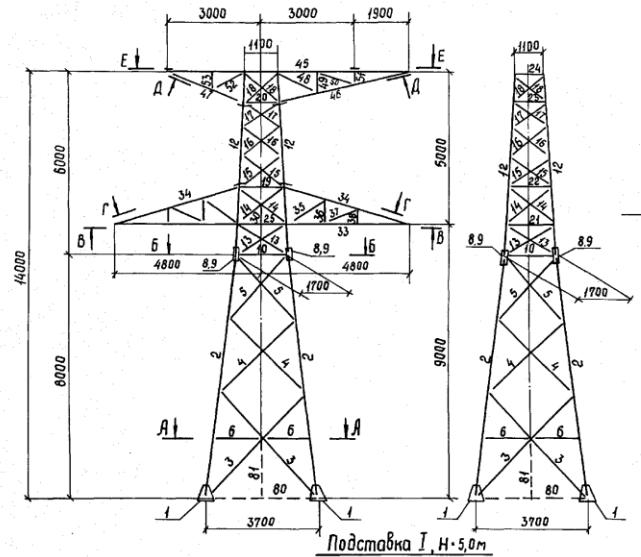
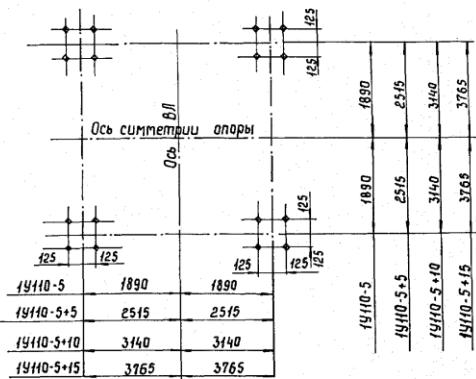
6. Общие примечания к монтажным схемам даны на листе 3.407.2-145.1-17 КМ.

И.контр. Шенкеля Ильин 109.11	3.407.2-156.3-00
Содержание	Страница листа листов
Зав. инженер Горелов Г.И. 109.11	1 из 1
ГИП Штихин З.И. 109.10	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Рук.гр. Элькин О.В. 109.09	Северо-Западное отделение Ленинград

И.контр. Шенкеля Ильин 109.11
Содержание
Зав. инженер Горелов Г.И. 109.11
ГИП Штихин З.И. 109.10
Рук.гр. Элькин О.В. 109.09

3.407.2-156.3-00 ТО	
Техническое описание	Страница листа листов
Зав. инженер Горелов Г.И. 109.11	1 из 1
ГИП Штихин З.И. 109.10	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Рук.гр. Элькин О.В. 109.09	Северо-Западное отделение Ленинград

План расположения анкерных болтов



Номер	Прибора	Ширина	Лист
1410-5	1890	1890	1
1410-5+5	2515	2515	2
1410-5+10	3140	3140	3
1410-5+15	3765	3765	4

3.407.2 - 156.3 .01 КМ

Янкерно-угловая опора 1410-5

Стойка Масса Рисунок
см. тонн.
табл.

Лист 1 Лист 2
Энергосервиспроект
Северо-Западное отделение
Ленинград

ВЕДОМОСТЬ МЕТИЗОВ													ВЫБОРКА МЕТАЛЛА										ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ							
ДИАМЕТР	НАИМЕНОВАНИЕ	ШИФР	ДЛИНА, мм	КОЛИЧЕСТВО, шт				МАССА, кг				ГОСТ, ТУ	СОРТА-МЕНТ	ШИФР ОПОРЫ	РАЙОН С РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРATUREЙ	СТАЛь ДЛЯ РАБОТЫ С РАСЧЕТНОЙ TEMPERATUREЙ				ГОСТ ИЛИ ТУ	№/п	НАИМЕНОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА	НОМЕР ЧЕРТЕЖА							
				14H0.5	14H0.5	*14H0.5	*14H0.5	одной штуки	14H0.5	14H0.5	*14H0.5					14H0.5	одной штуки	> -40°	> -50°					> -65°						
16	БОЛТЫ	161	40	195	195	195	195	0.0882	17.2	17.2	17.2	17.2						0245	ГОСТ 27772-88	1	МОНТАЖНАЯ СХЕМА	3.407.2-156.3 01КМ								
		162	45	55	55	55	55	0.0963	5.3	5.3	5.3	5.3																		
		163	50	13	13	13	13	0.1042	1.4	1.4	1.4	1.4																		
		164	55	9	9	9	9	0.1212	1.0	1.0	1.0	1.0																		
		165	60	24	24	24	24	0.1200	2.9	2.9	2.9	2.9																		
		20	204	45	20	25	20	20	0.1511	3.2	3.9	3.2	3.2																	
		205	50	24	32	45	58	0.1692	4.1	5.4	4.6	9.8																		
		203	55	12	12	20	20	0.1819	2.2	2.2	2.2	3.6																		
		204	60	4	8	8	8	0.1943	0.8	1.6	1.6	1.6																		
		205	65	—	—	4	8	0.2066	—	—	0.8	1.6																		
24	БОЛТЫ	200	37	54	70	87	0.5646	20.9	30.5	39.5	49.1																			
		244	50	8	8	8	8	0.2554	2.0	2.0	2.0	2.0																		
		242	55	24	24	24	24	0.2120	6.5	6.5	6.5	6.5																		
		243	60	40	88	88	136	0.2886	11.5	25.4	25.4	39.5																		
		245	70	24	24	24	24	0.3252	1.8	7.8	7.8	7.8																		
		27	271	60	12	12	12	12	0.3849	4.6	4.6	4.6	4.6																	
		272	65	—	16	16	32	0.4060	—	6.5	6.5	13.0																		
		273	70	—	—	8	8	0.4296	—	—	3.5	3.5																		
		Итого БОЛТОВ:				501	599	635	741	91.4	184.2	339.0	173.4																	
		16	ГАЙКИ	296	296	296	296	0.0332	9.8	9.8	9.8	9.8																		
20	134	185		229	288	0.0826	8.4	11.6	14.3	18.0																				
24	96	144		144	192	0.1070	10.3	15.4	15.4	20.5																				
27	12	28		36	52	0.1614	1.9	4.5	5.8	8.4																				
Итого ГАЙК				538	653	705	828	30.4	44.3	45.3	56.7																			
16	ШАЙБЫ	296	296	296	296	0.0113	3.3	3.3	3.3	3.3																				
20		60	77	89	114	0.0229	1.4	1.8	2.0	2.6																				
24		96	144	144	192	0.0323	3.1	4.7	4.7	6.2																				
27		12	28	36	52	0.0521	0.6	1.5	1.9	2.7																				
Итого ШАЙБ				464	545	565	654	8.4	11.3	11.9	14.8																			
16	ШАЙБЫ ПРУЖИННЫЕ	296	296	296	296	0.0080	2.4	2.4	2.4	2.4																				
20		97	131	159	201	0.0158	1.5	2.1	2.5	3.2																				
24		96	144	144	192	0.0271	2.6	3.9	3.9	5.2																				
27		12	28	36	52	0.0418	0.5	1.2	1.5	2.2																				
Итого ШАЙБ ПРУЖИННЫХ				501	599	635	741	7.0	9.6	10.3	13.0																			
Всего МЕТИЗОВ				137.2 186.4 206.5 257.9																										
*) - СТЕП-БОЛТ ДЛЯ ПОДЪЕМА НА ОПОРУ КОМПЛЕКТУЕТСЯ ДВУМЯ ГАЙКАМИ И ОДНОЙ ПРУЖИННОЙ ШАЙБОЙ.																														

коэффициент разности тяжения, %

$$\frac{q_{15}}{q_{10}} = \frac{50 \text{ кгс}/\text{м}^2}{50 \text{ кгс}/\text{м}^2} = 1 \quad \text{угол поворота } \delta = 0^\circ, 20^\circ, 40^\circ, 60^\circ$$

$$\delta = \frac{\delta_{max} - \delta_1}{\delta_{max}}$$

$\delta_{max} = 12.2 \text{ кгс}/\text{мм}^2$
— допустимое напряжение в проводе смежного пролета.
значения коэффициента δ при других углах поворота определяются интерполяцией.

расчетные данные

нормативы ПЧ9-76; СНиП I-23-81

расчетные климатические условия район по гололеду I II III IV
бетоновой район III ($q_{15} = 50 \text{ кгс}/\text{м}^2$)

марка АС 240/52

диапазон 40-110% предела прочности

допускаемые напряжения по проводу в целом

50 кгс/мм²

5- 12.2

6- 12.2

7- 8.1

марка

с50 (tk-9.8) ГОСТ 3063-80

максимальное напряжение кгс/мм²

50

найбольший угол поворота при

60°

концевой опоры

25° 20° 16° 13°

угловые опоры

55° 60° 58° 55°

найбольший угол поворота при

60°

концевой опоры

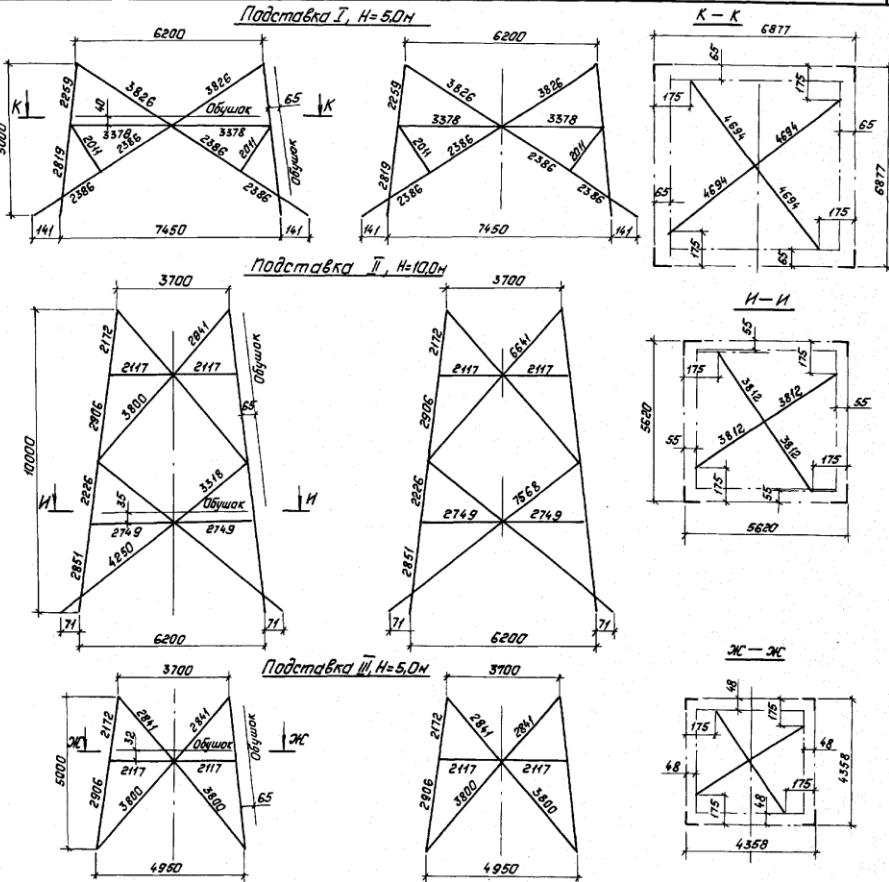
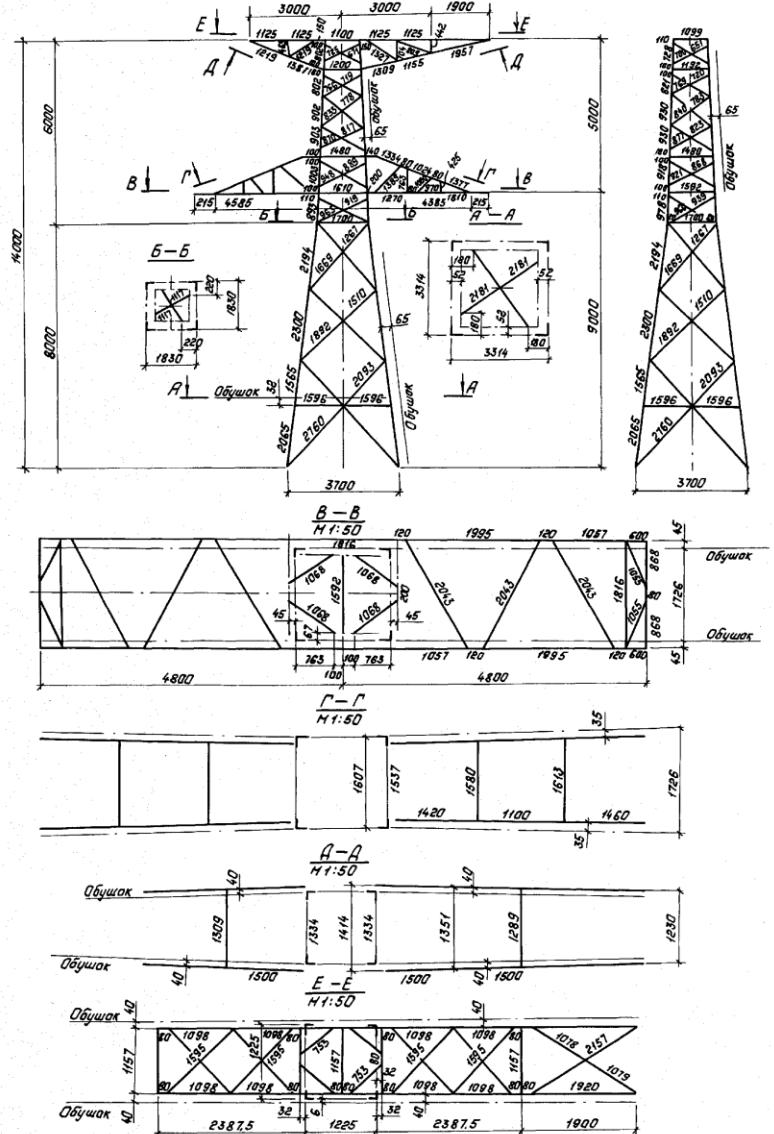
0° 13° 10° 8°

3.407.2-156.3 01КМ

копировано Ф. В. Баланчуком

формат А4

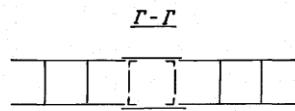
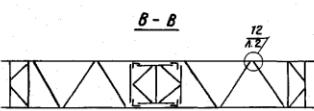
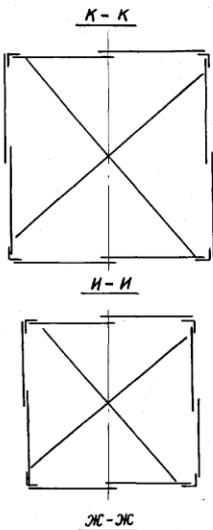
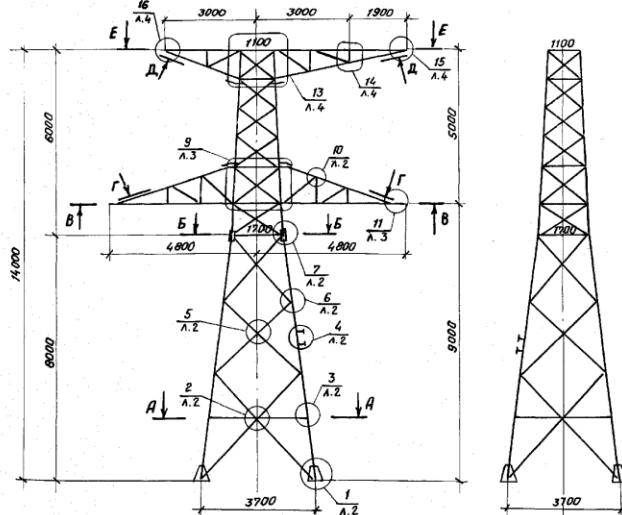
1	2	3	4
— ЗАМ 149-91	149-91	149-91	149-91
Исполн. №	док. №	дата	подпись
Лист	3		



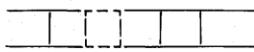
Номер	Наименование	Ширина	Высота	Линейка	Масштаб
	Анкерно-узловая опора				
	14 НО-5				
Задолжен	Горбатов	15-1	103.10	P	1:100
ГУП	Шпин	2-10	103.10		
Рукоз.	Комплексная	15-2	103.10		
Исполнения	Эксперт	15-1	103.10		
	Геометрическая схема				
	Северо-Западное отделение				
	Ленинград				

Копиробот: Понек

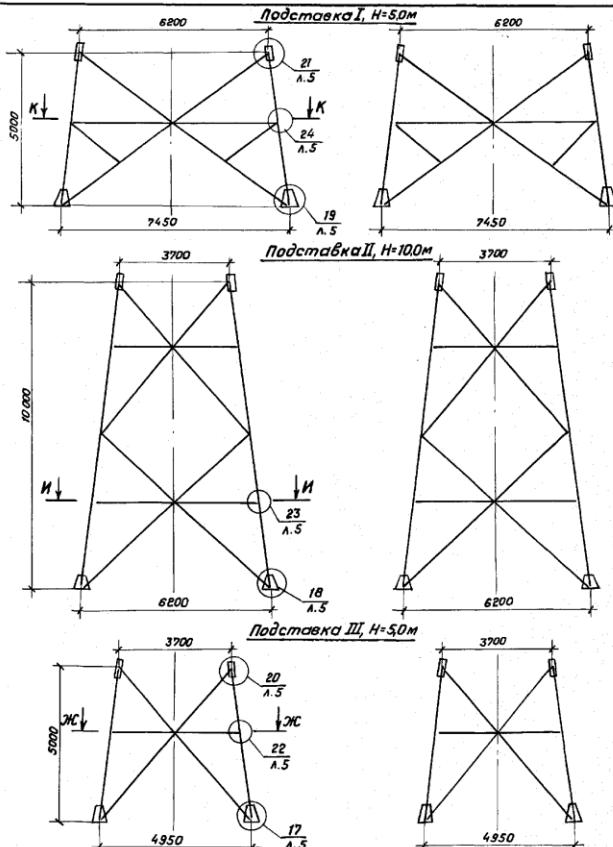
2561



Д-Д



Е-Е

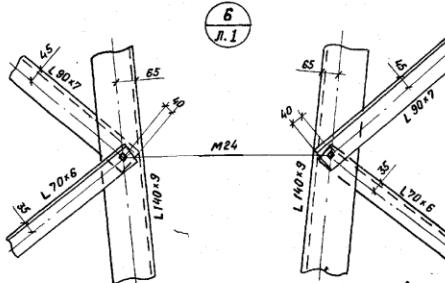
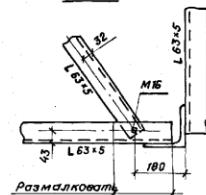
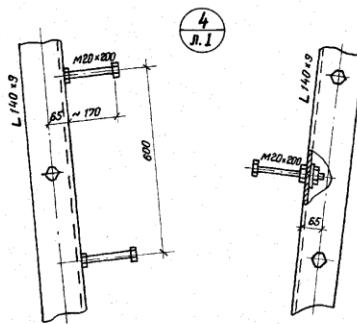
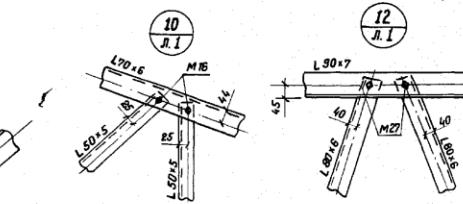
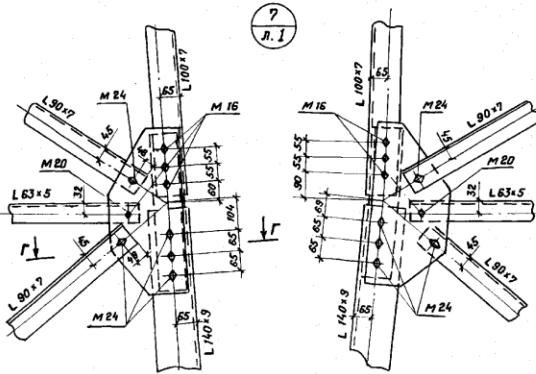
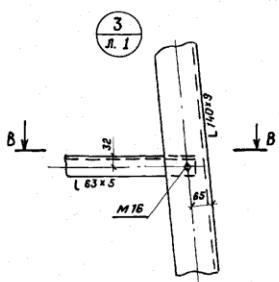
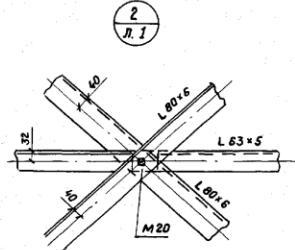
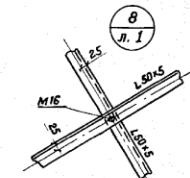
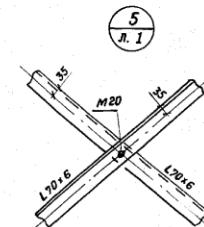
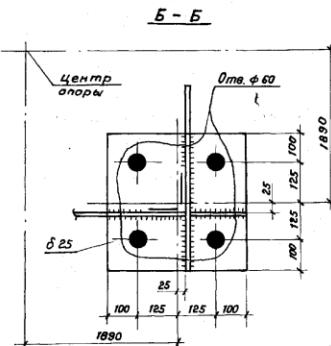
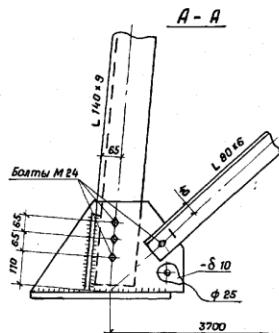
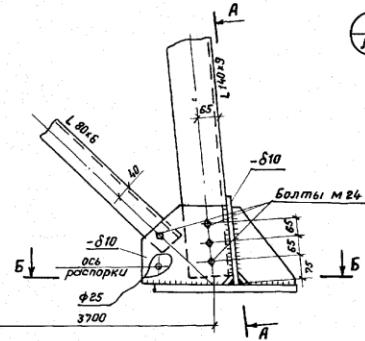


Условные обозначения:

13
A.4 Номер узла
Номер листа 03 км, где узел изображен

13
A.1 Номер узла
Номер листа 03 км, где узел обозначен

Номер/название	Ширина	Высота	Инженерно-узловая опора	Статика	Масса	Масштаб
Балочный горизонт	16-1	1600	14 ПО-5	P	-	1:100
ГИП	штык	1600				Лист 1 Листов 5
Выс. гр.	Константина	1600				
Председ.	Элькина	1600				
Исполнит.	Новель	1600				
	Копировали		Узлы			
						Энергосетыпроект Северо-Западное отделение Ленинград
						Формат А2



1. Все болты одеворены.
2. Все сварные швы $h_w = 8 \text{ мм}$.
3. Все обрезы $1.5d$, кроме одеворенных.

3.407.2 - 156.3 03 КМ

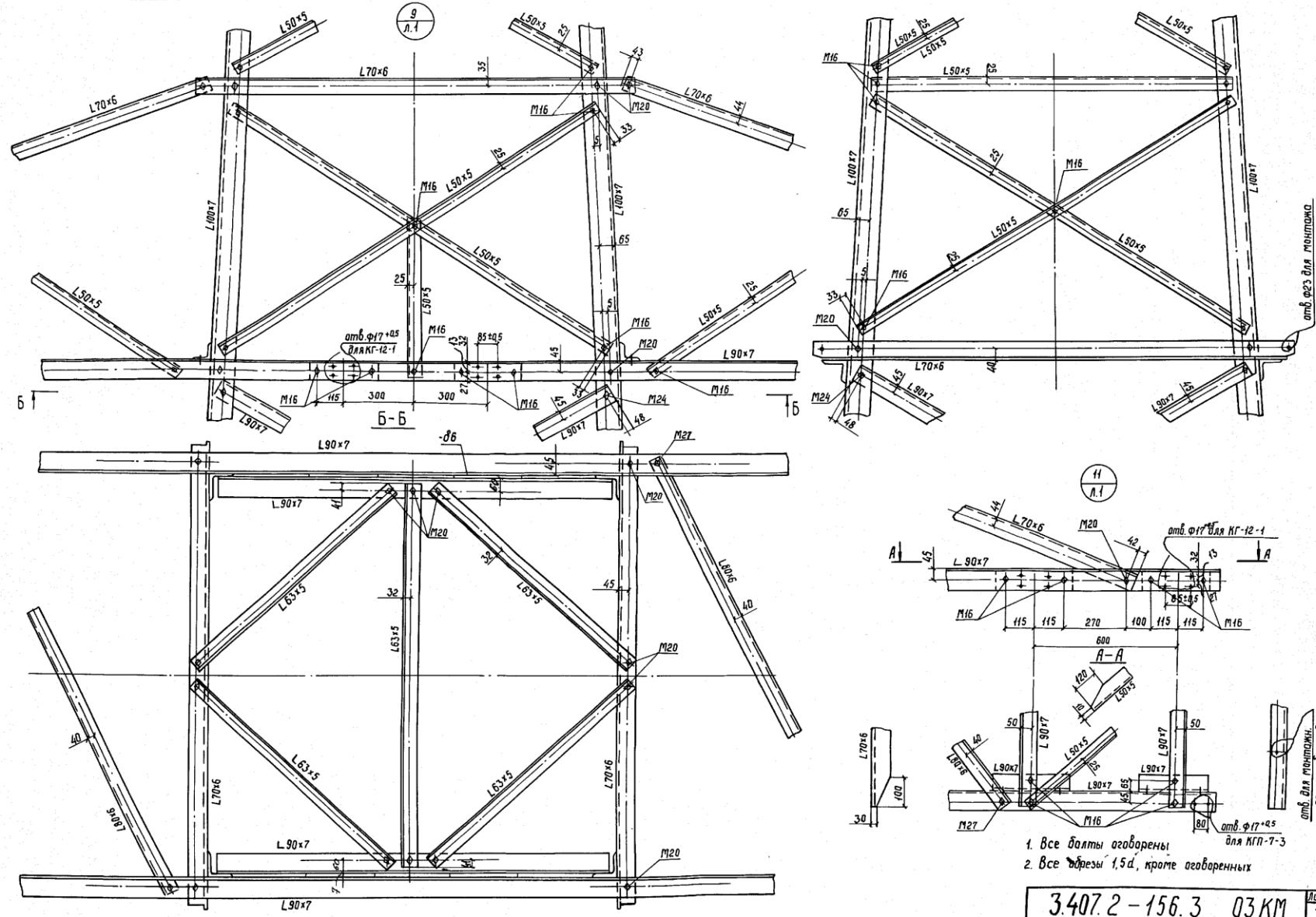
Копиросал

лист

2

Формат А2

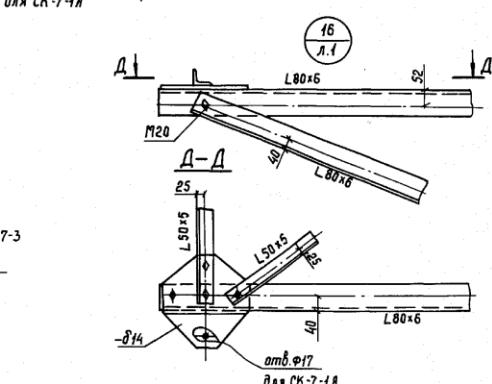
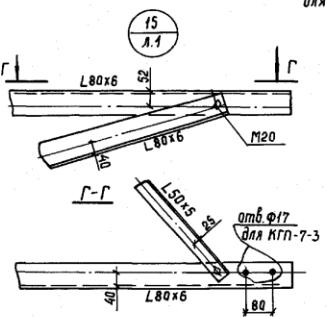
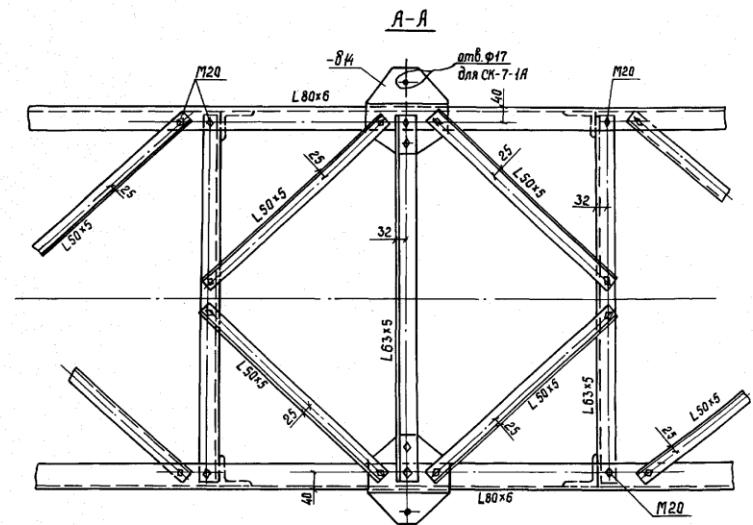
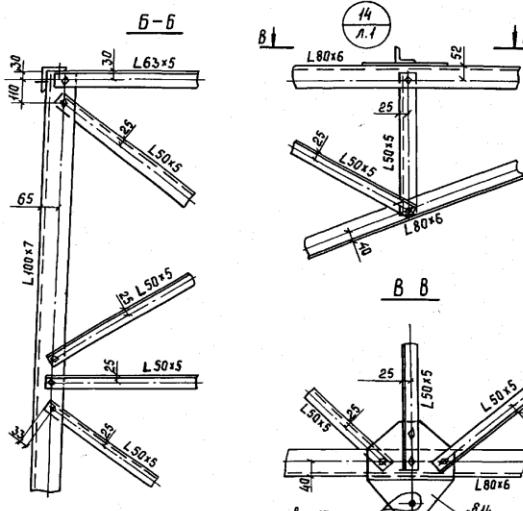
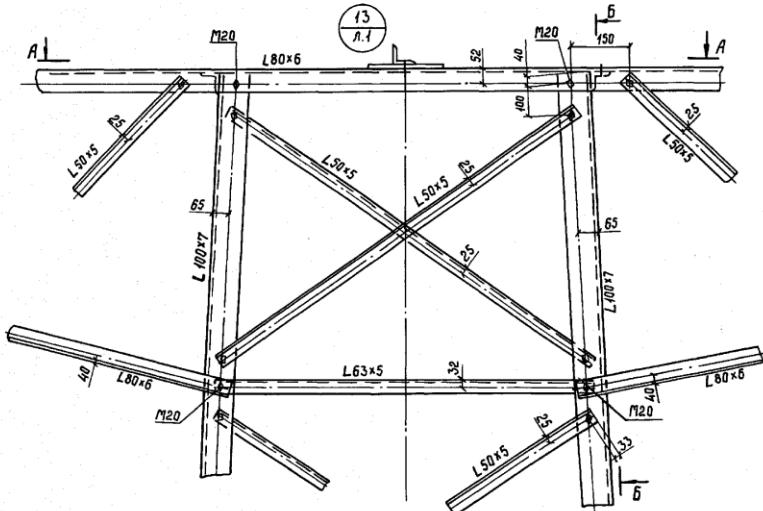
250x4



1. Все болты оговрены
2. Все отверстия 1,5d, кроме оговоренных

3.407.2 - 156.3 03 КМ

лист
3



1. Все болты M16 } кроме
2. Все обрезы 1,5d } оговоренных

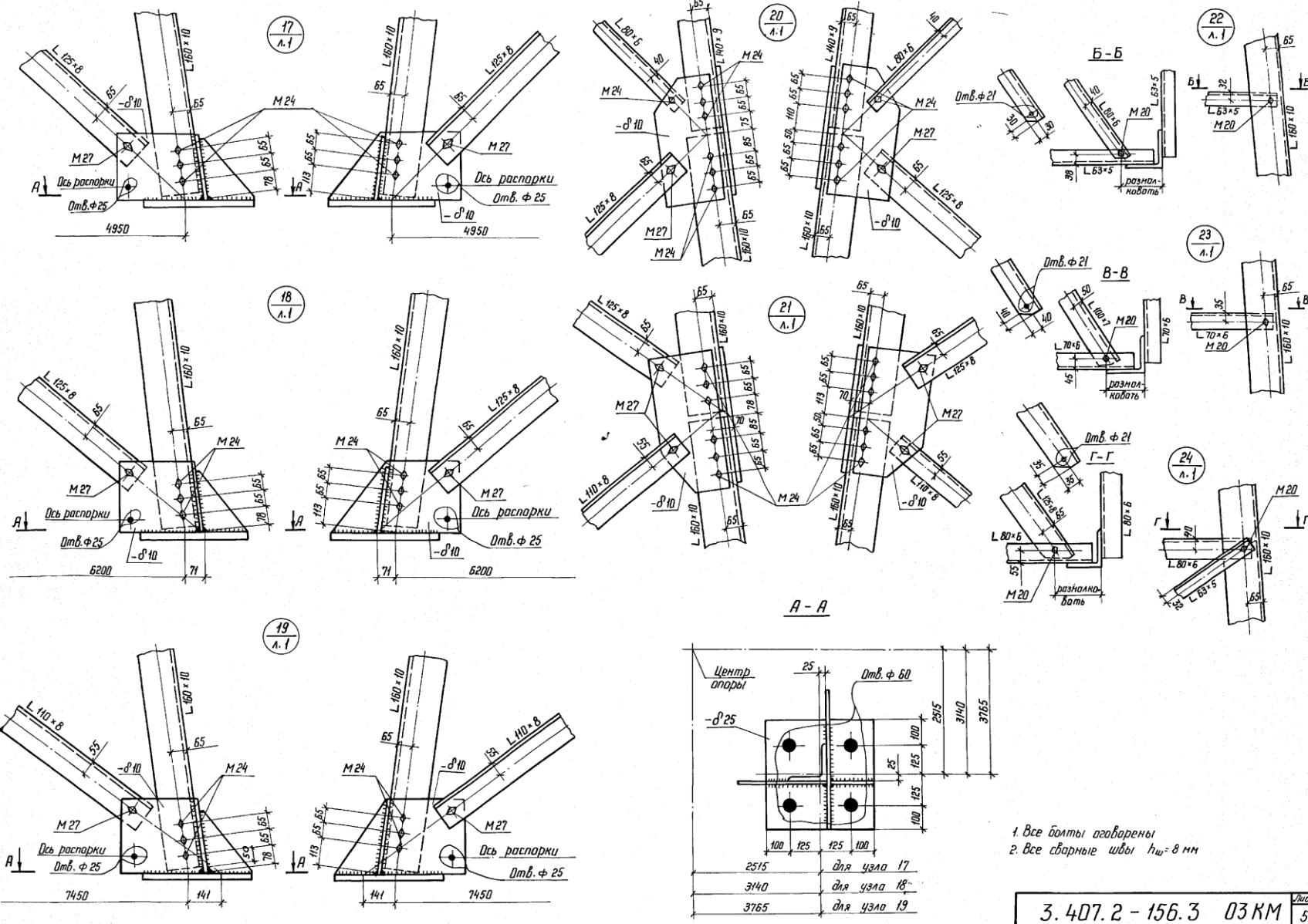
3.407.2-156.3 03KM

лист 4

Копир. Софт

2550/4

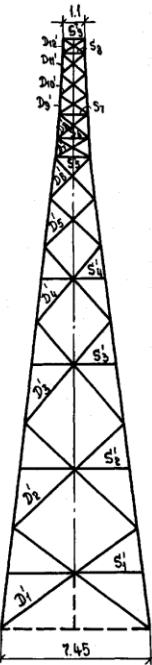
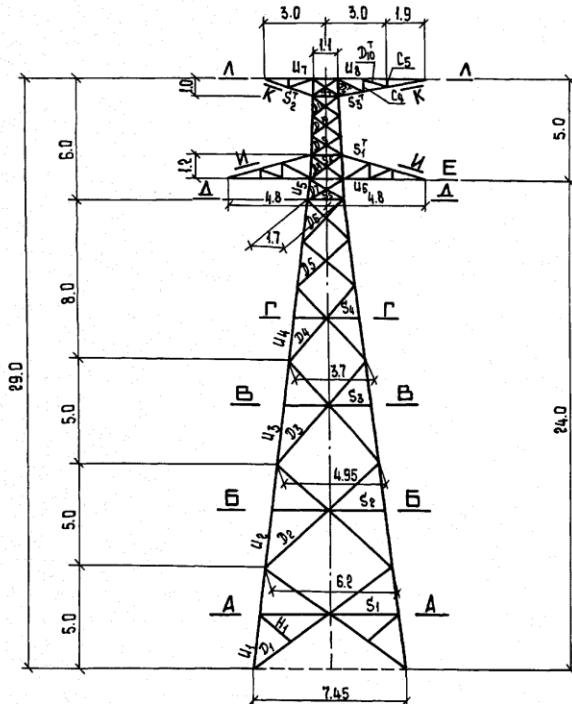
Размеж А2



3. 407.2 - 156.3 03 КМ

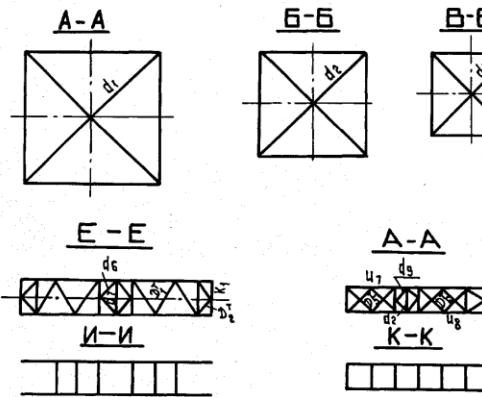
Лист 5

Лист 5



НН СХЕМ	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМ	СХЕМА ЗАГРУЖЕНИЯ	НН СХЕМ	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМ	СХЕМА ЗАГРУЖЕНИЯ	
I	ПРОВОДА И ТРОСЫ НЕ ОБОРВАНЫ И СВОБОДНЫ ОТ ГОЛОДАЕДА. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВОДОЙ ОСЕЙ ТРАВЕРС. $t=50^\circ\text{C}$; $C=0$; $q_H=60 \text{ кгс}/\text{м}^2$; $q_T=56 \text{ кгс}/\text{м}^2$; IРГ; $\lambda=60^\circ$ $R_{ветр}=460 \text{ м}$ $R_{вес}=590 \text{ м}$	5954 317 4278 806	3254 317 4278 806	III _t	ОБОРВАН ОДИН ПРОВОД, ДАЮЩИЙ НАИБОЛЬШИЙ КРУТИЩИЙ МОМЕНТ НА ОПОРУ. $t=-40^\circ\text{C}$; $C=0$; $q=0$ IРГ; $\lambda=0^\circ$ $R_{ветр}=261 \text{ м}$ $R_{вес}=590 \text{ м}$	163 505 505
II	ПРОВОДА И ТРОСЫ НЕ ОБОРВАНЫ И ПОКРЫТИЯ ГОЛОДАЕДОМ. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВОДОЙ ОСЕЙ ТРАВЕРС. $t=50^\circ\text{C}$; $C=20 \text{ мм}$; $q_H=14 \text{ кгс}/\text{м}^2$; $q_T=14 \text{ кгс}/\text{м}^2$; IIРГ; $\lambda=60^\circ$ $R_{ветр}=460 \text{ м}$ $R_{вес}=480 \text{ м}$	5882 4950 2851	5582 4950 2851	III _К	ОПОРА КОНЧЕВАЯ. ОБОРВАН ОДИН ПРОВОД ДАЮЩИЙ НАИБОЛЬШИЙ КРУТИЩИЙ МОМЕНТ НА ОПОРУ. $t=-40^\circ\text{C}$; $C=0$; $q=0$ IРГ; $\lambda=0^\circ$ $R_{ветр}=261 \text{ м}$ $R_{вес}=590 \text{ м}$	505 651 251
III _K	ОПОРА КОНЧЕВАЯ. ПРОВОДА И ТРОСЫ НЕ ОБОРВАНЫ И ПОКРЫТИЯ ГОЛОДАЕДОМ. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВОДОЙ ОСЕЙ ТРАВЕРС. $t=50^\circ\text{C}$; $C=20 \text{ мм}$; $q_H=14 \text{ кгс}/\text{м}^2$; $q_T=14 \text{ кгс}/\text{м}^2$; IIIРГ; $\lambda=0^\circ$ $R_{ветр}=230 \text{ м}$ $R_{вес}=240 \text{ м}$	2656 900 333 1425	2656 900 333 1425	IV _t	ОБОРВАН ОДИН ТРОС, ПРОВОДА НЕ ОБОРВАНЫ.	0 3004 0 303 3487 1502 775 775 775
IV	ОБОРВАН ОДИН ТРОС $t=-40^\circ\text{C}$; $C=20 \text{ мм}$; $q=0$; IVРГ; $\lambda=60^\circ$ $R_{ветр}=460 \text{ м}$ $R_{вес}=480 \text{ м}$	2841 1172 3974 2758	1420 861 3974 2758			

НАГРУЗКИ НА ТРОС ОПРЕДЕЛЕНЫ ПРИ $G_{max} = 50 \text{ кгс}/\text{мм}^2$.



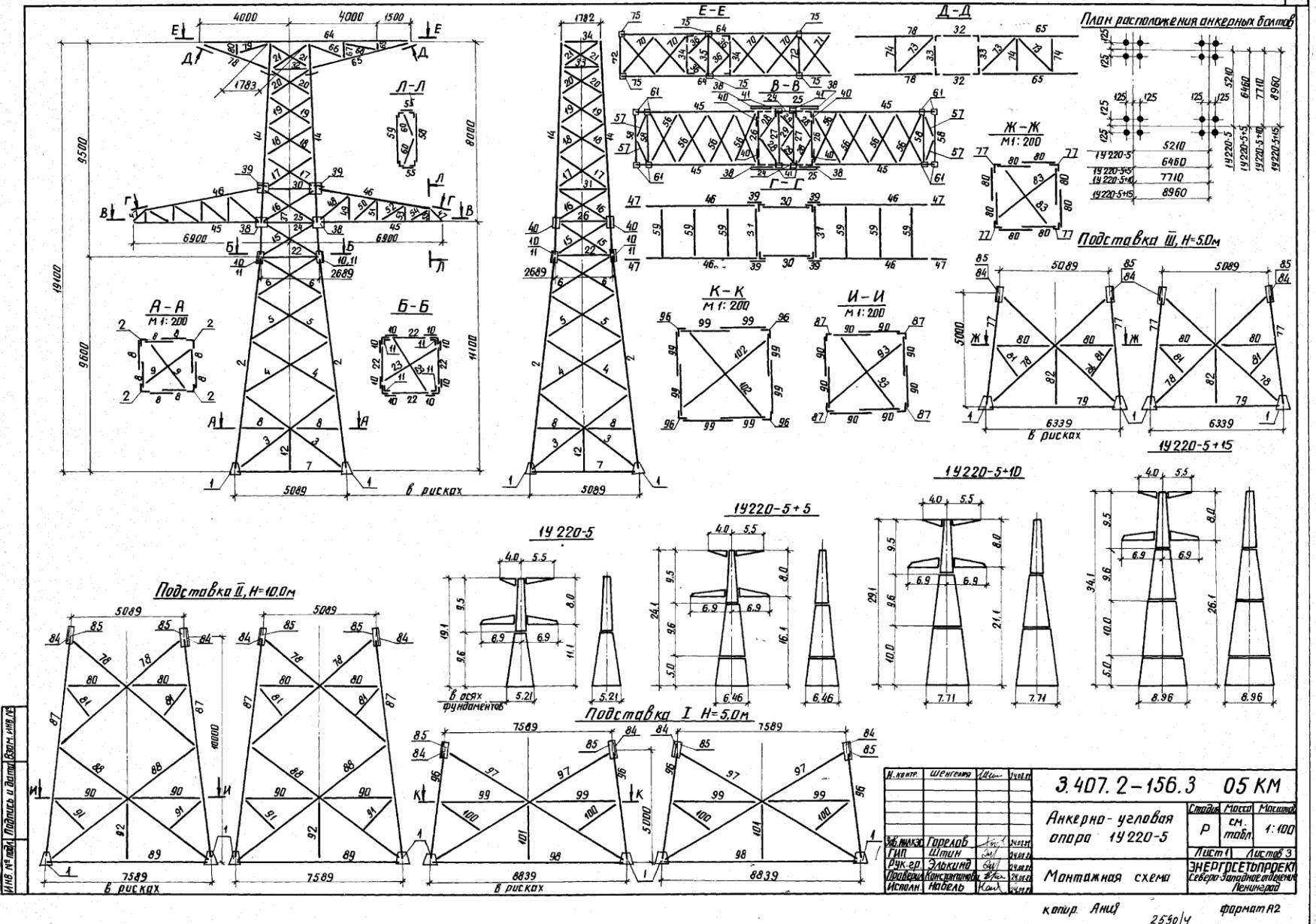
Расчетное давление ветра на опору
при $q_{15} = 50 \text{ кгс}/\text{м}^2$ (кгс)

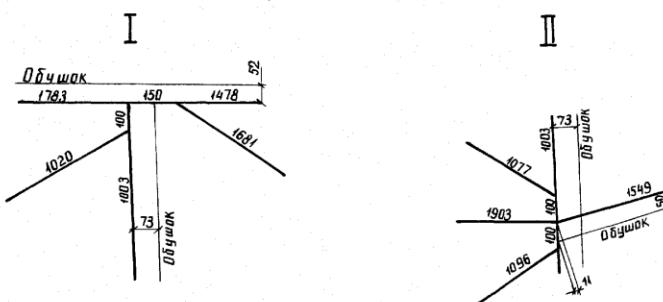
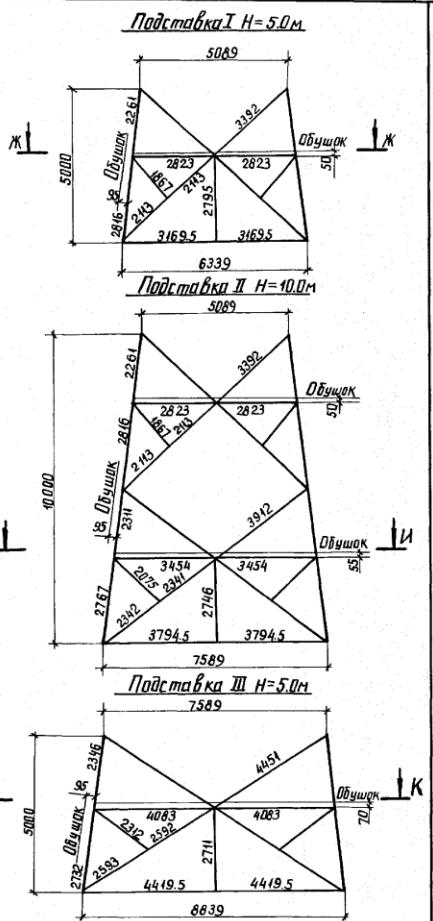
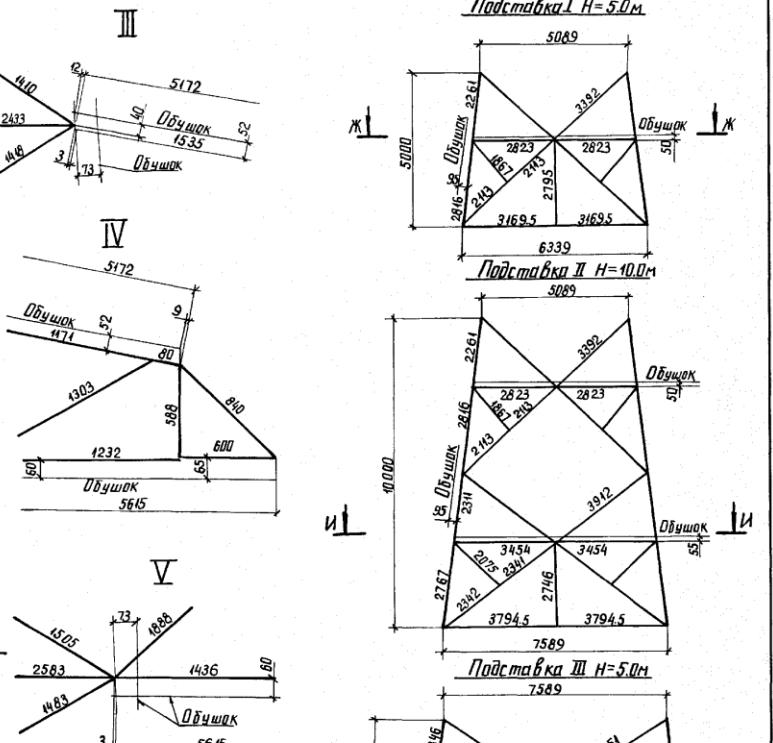
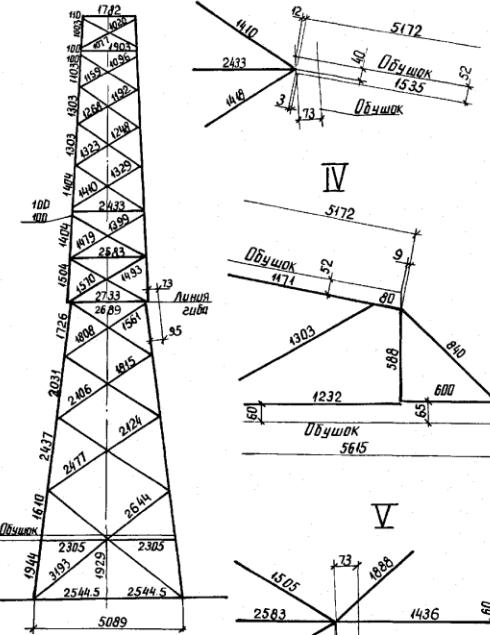
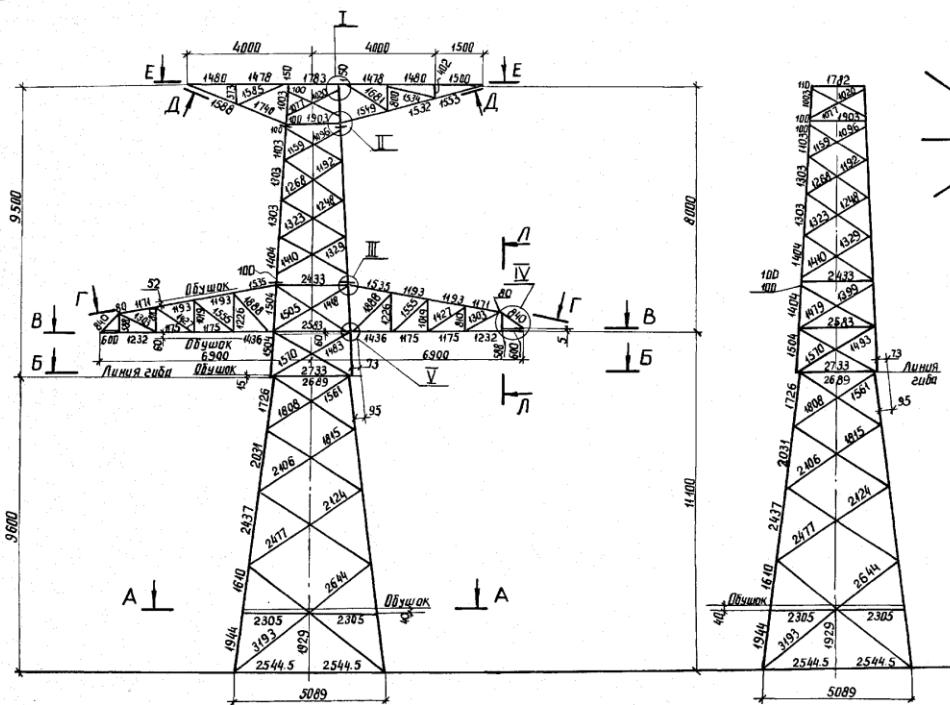
НН П.П.	ЧАСТЬ ОПОРЫ	Расчетная схема
	Сх. I	Сх. II
1	Верхняя секция $H=6.0 \text{ м}$	700 163
2	Нижняя секция $H=8.0 \text{ м}$	1197 279
3	Подсталька I $H=5.0 \text{ м}$	825 192
4	Подсталька II $H=5.0 \text{ м}$	1001 234
5	Подсталька III $H=5.0 \text{ м}$	1225 286
6	Траверса нижняя	135 32
7	Траверса тросовая	100 23
ИТОГО:		5183 1209

Н. Контр	Штамп Генеральн. инженера	Исполн. инженера	Зарегистрировано
ИП Костянтинов Е.Б.	ИП Константинов Е.Б.	ИП Константинов Е.Б.	ИП Константинов Е.Б.
Анкерно-угловая опора 14110-5		Ставия: Масса: Масштаб: Лист 1 / Лист 2 Расчетный лист Северо-западное открытие Ленинграда	
3.407.2-156.3 04 КМ			

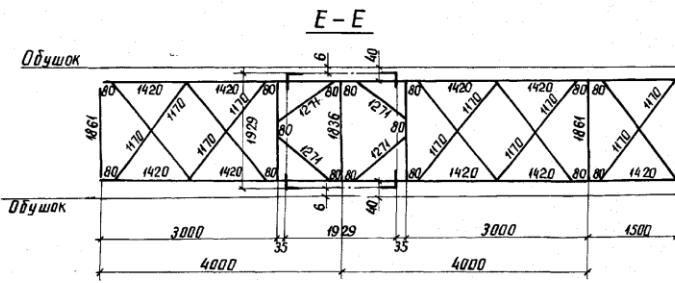
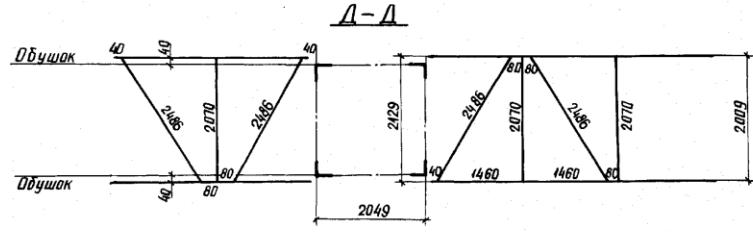
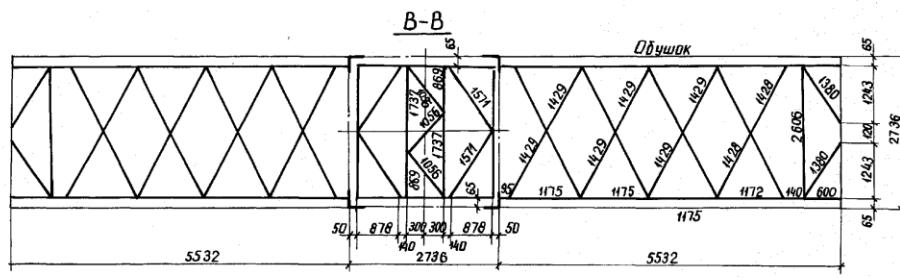
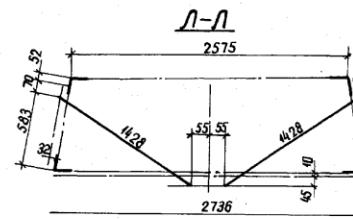
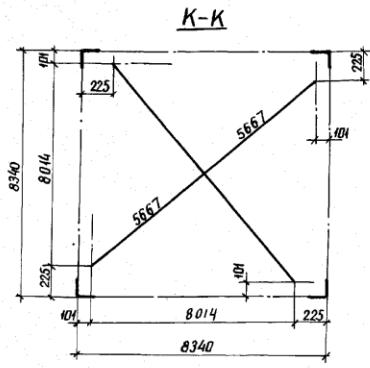
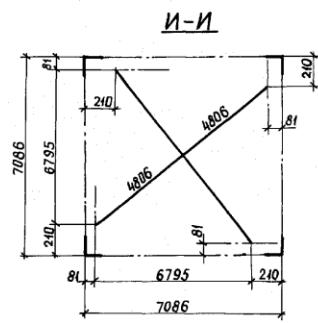
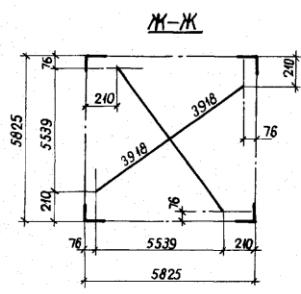
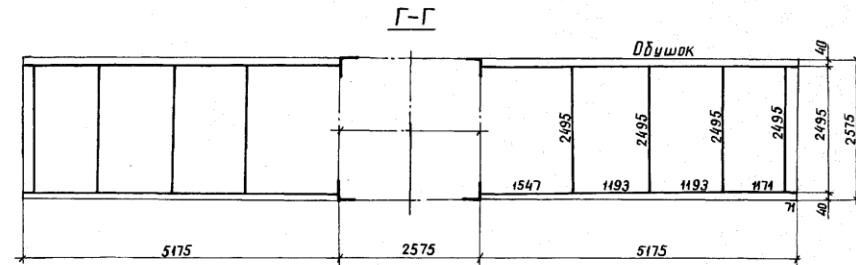
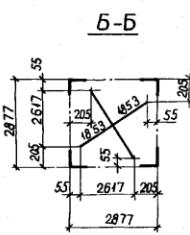
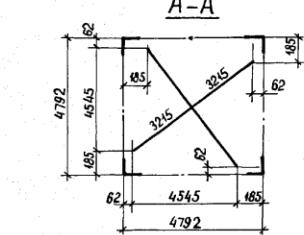
Копировала Федорова Е.Б.

Формат А2



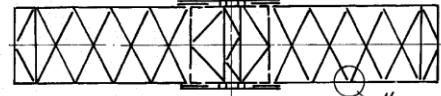
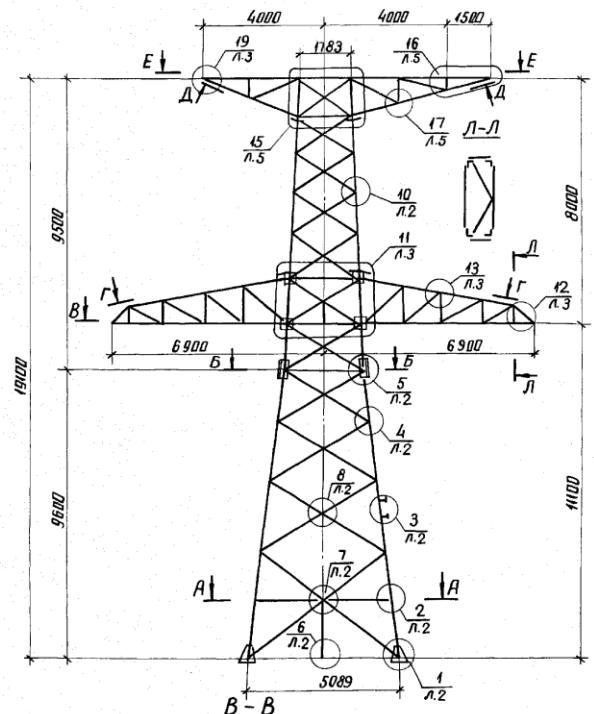


Н.контр	Муфта	Муфта	Черт
3.407.2-156.3	Горячий	горячий	Лист 1
ГИП	штифт	штифт	Лист 2
Рук.зр.	Элакина	Элакина	Энергосети проект
Покерова	Элькина	Элькина	Северо-Западное отделение
Исполнитель	Надель	Надель	Пенинград

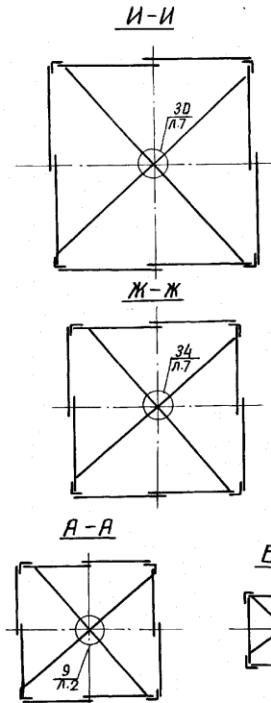
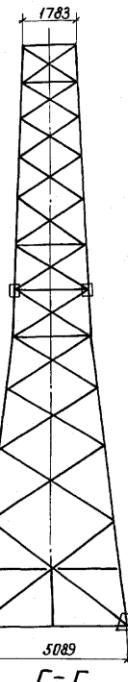
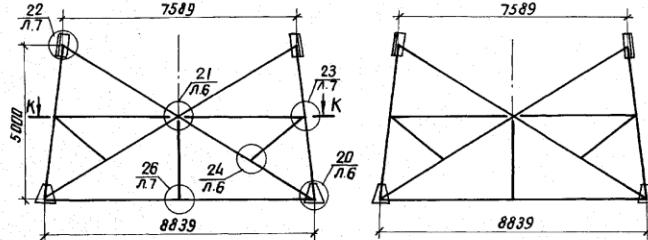


3.407.2-156.3 Об KM

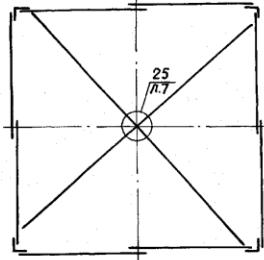
копирано: Рису
формат A2



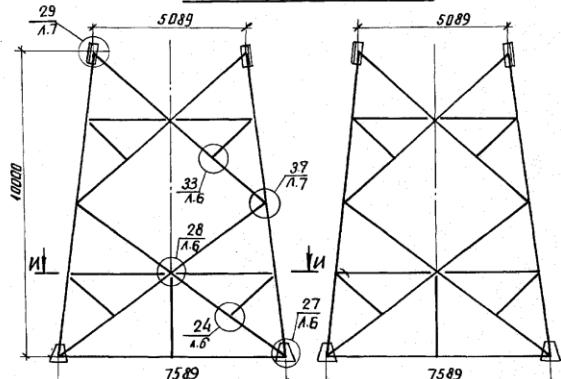
Подставка I, H=5.0м



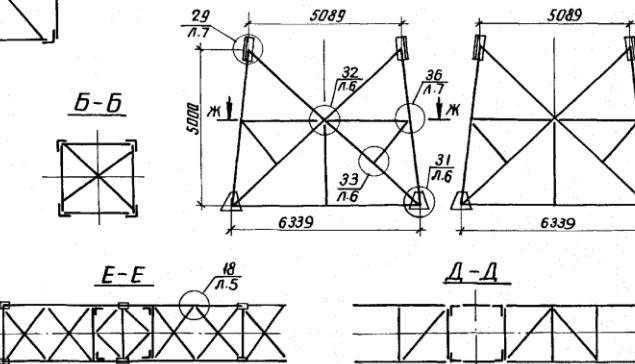
K-K



Подставка II, H=10.0м



Подставка III, H=5.0м



Условные обозначения

5
Номер узла
Номер листа от КМ, где узел изображен

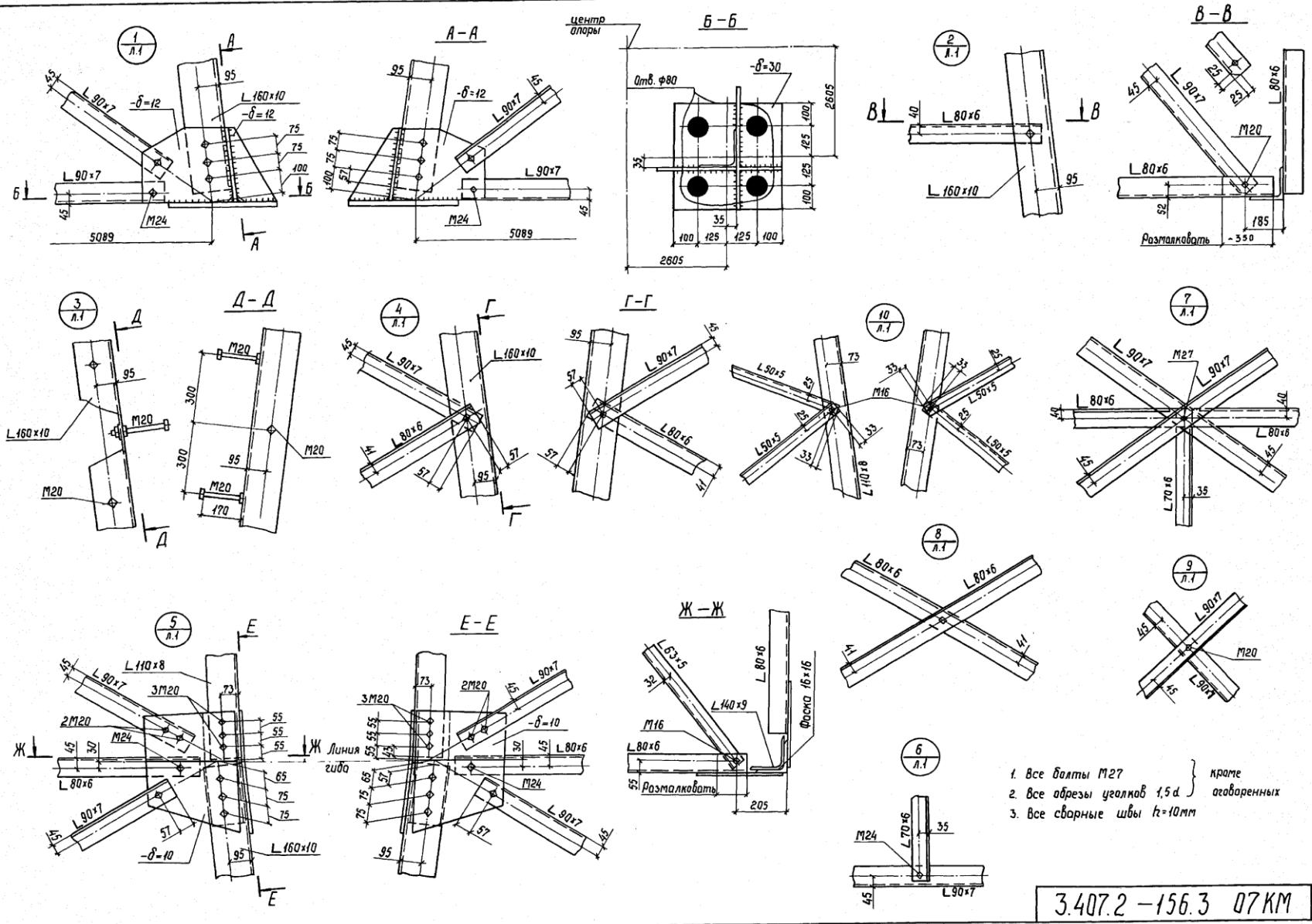
5.1
Номер узла
Номер листа от КМ, где узел обозначен

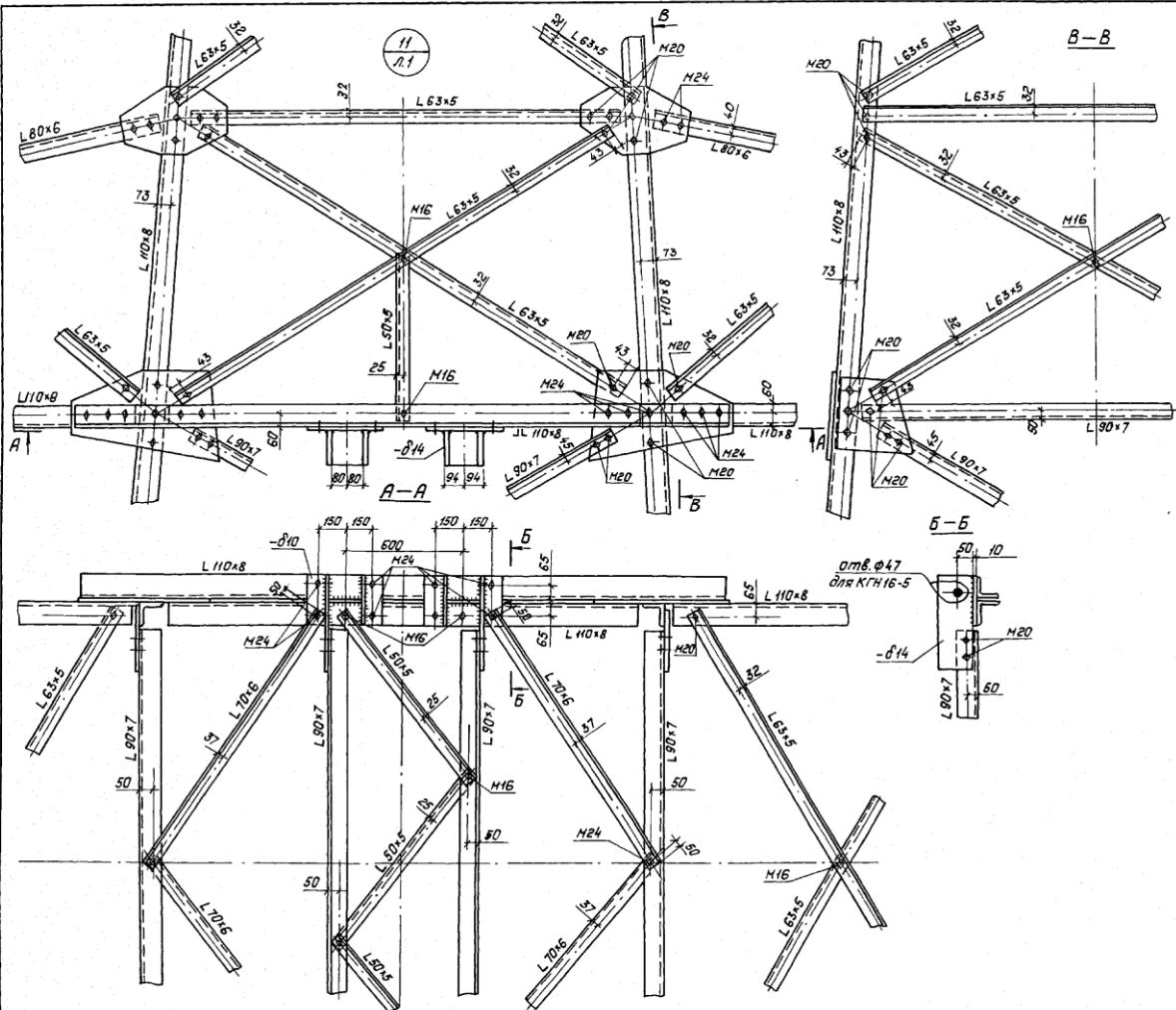
Н.контр/Модель	Шифр	Числ.н.н.	Справочник	Масштаб
Зубников Горелов	Штук	24	1:100	
ГИП	Штук	25		
Рук-го	Штук	26		
Проверка Конституции	Штук	27		
Исполн. Надела	Штук	28		

3.407.2-156.3 07КМ
Анкерно-угловая опора 14220-5
Чертежи
Узлы

копир. Аниль

формат А2





Уч. № подп. Годинник и дата відповідно до

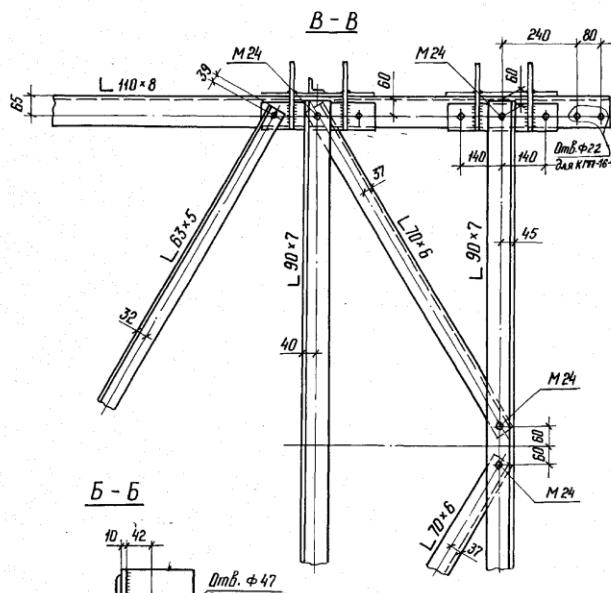
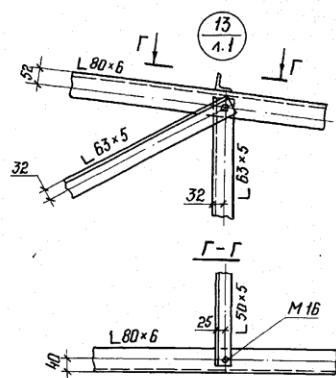
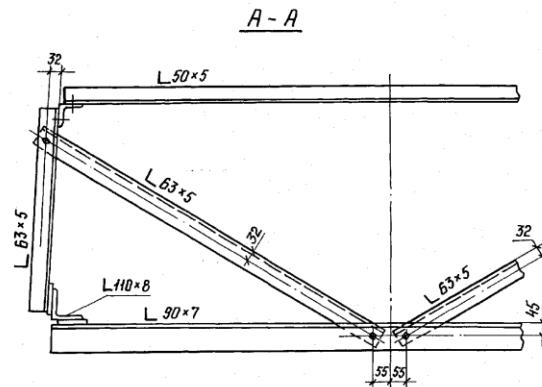
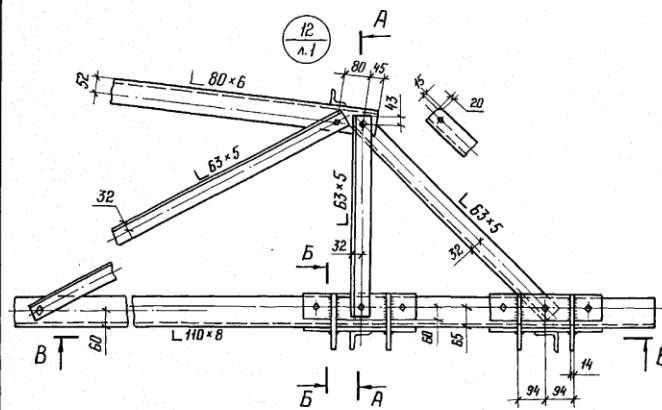
Все болты оговрены.
Все обрезы 1.5d, кроме оговренных

3.407.2-156.3 07KM

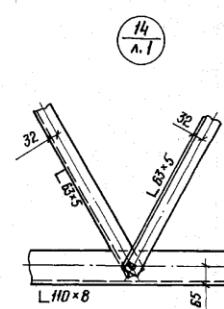
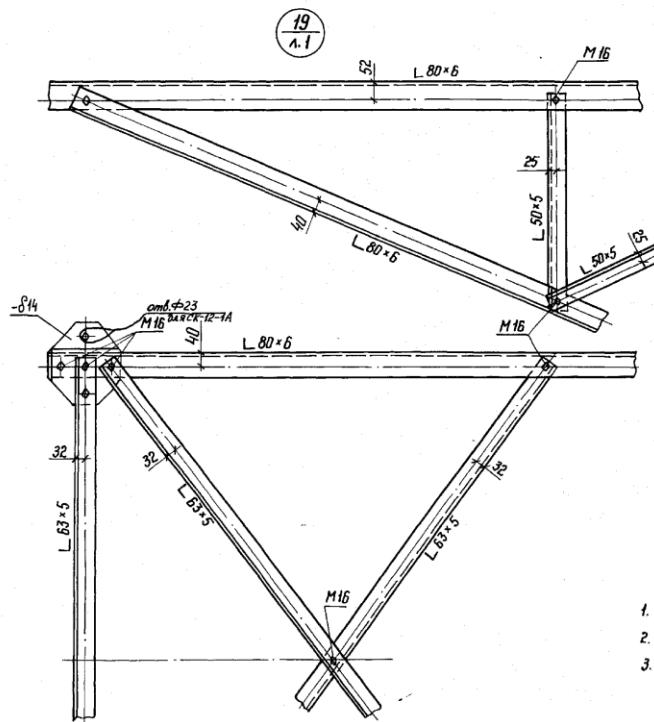
Копіювання: Полос

Лист
3

Формат: А2



Дмбр. ф 47
для КТН-16-5



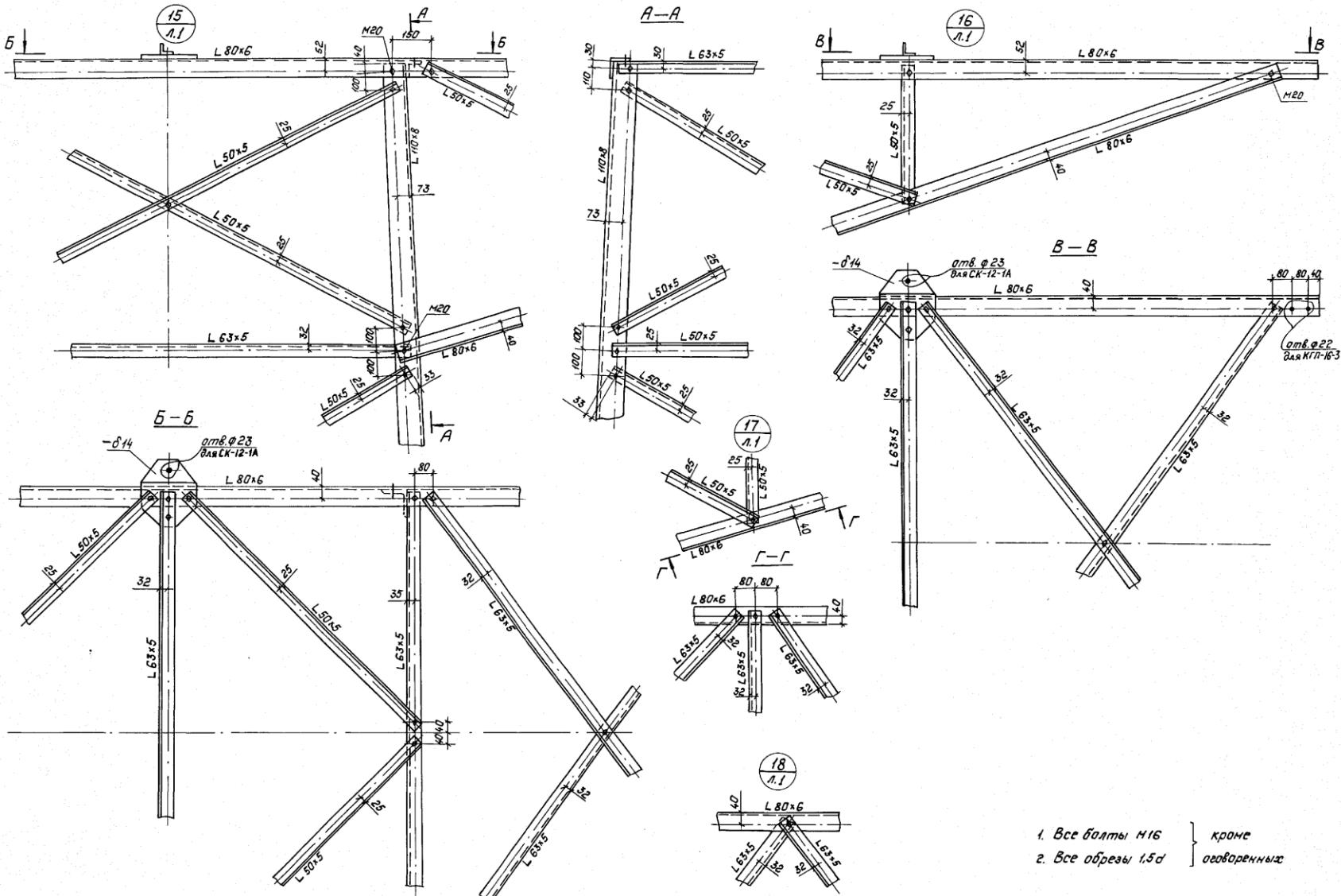
1. Все болты М20 } кроме
2. Обрезы 1.5d } оговоренных
3. Все швы hш = 10 мм

3.407.2 - 156.3 07 KM

Копир Код.

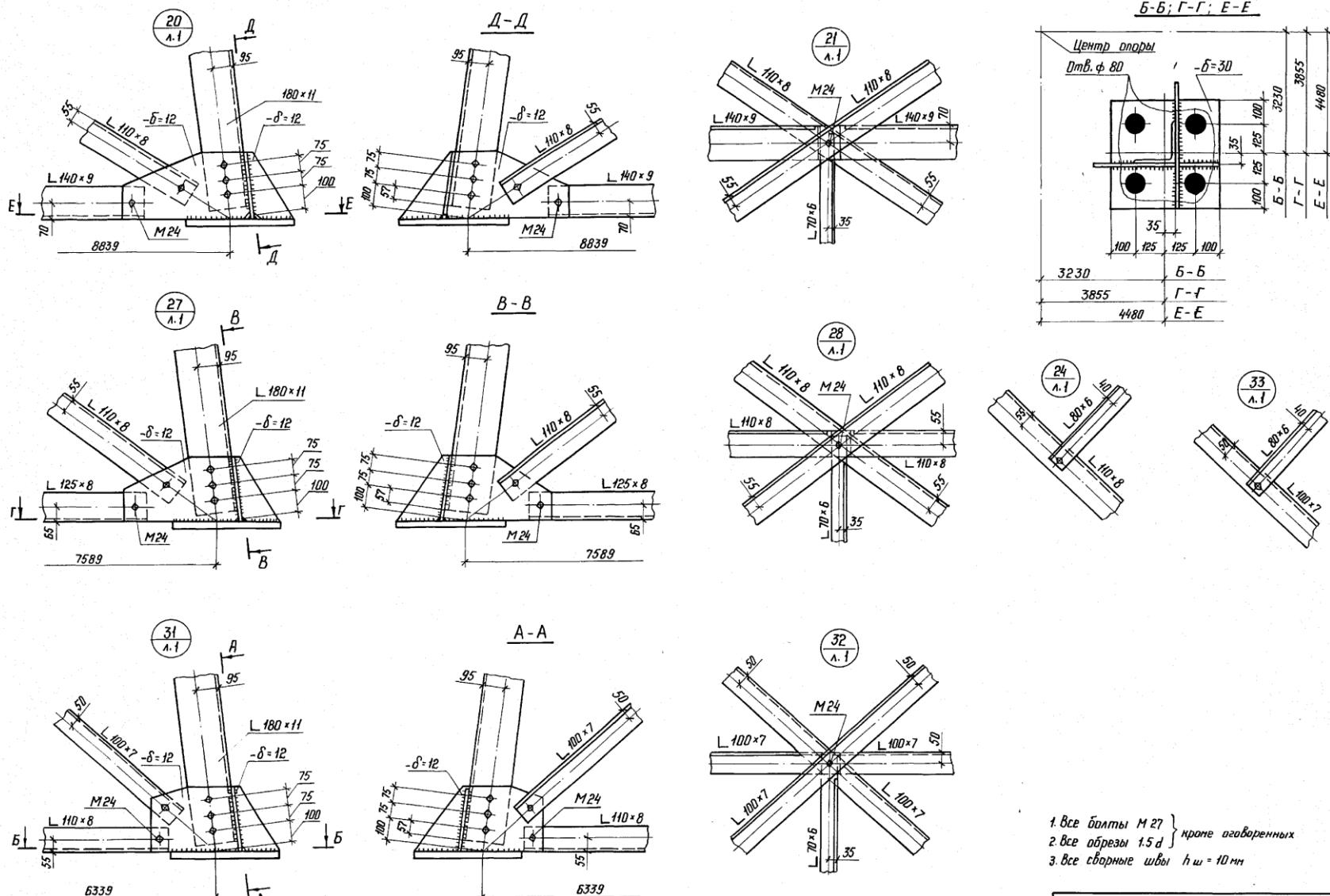
Формат А2

2590/4



3.407.2-156.3 07KM

лист
5



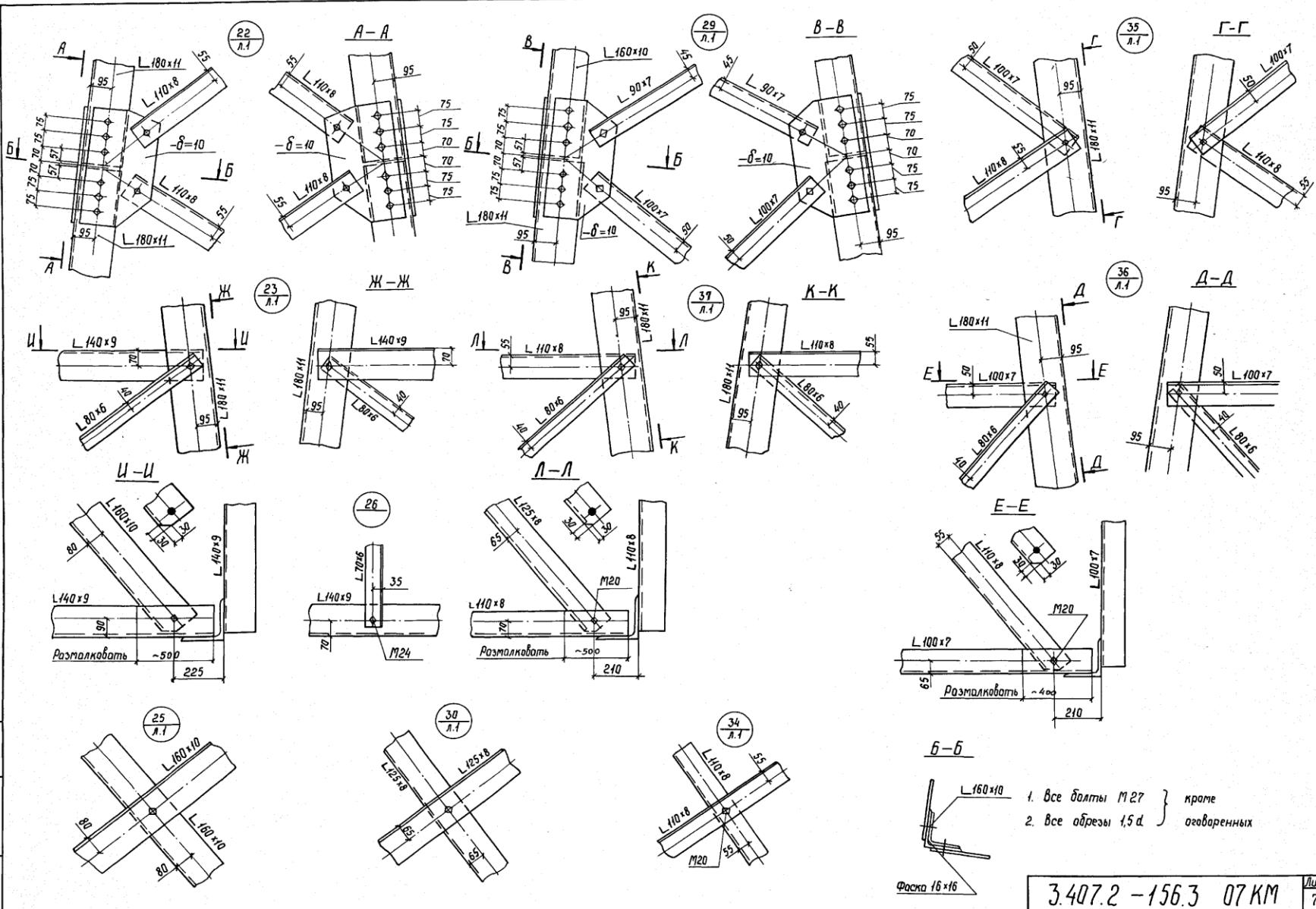
1. Все болты М 27 }
2. Все обрезы 1.5 d } кроме оговоренных
3. Все сварные швы $h_w = 10$ мм

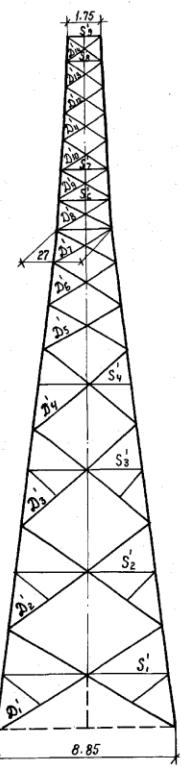
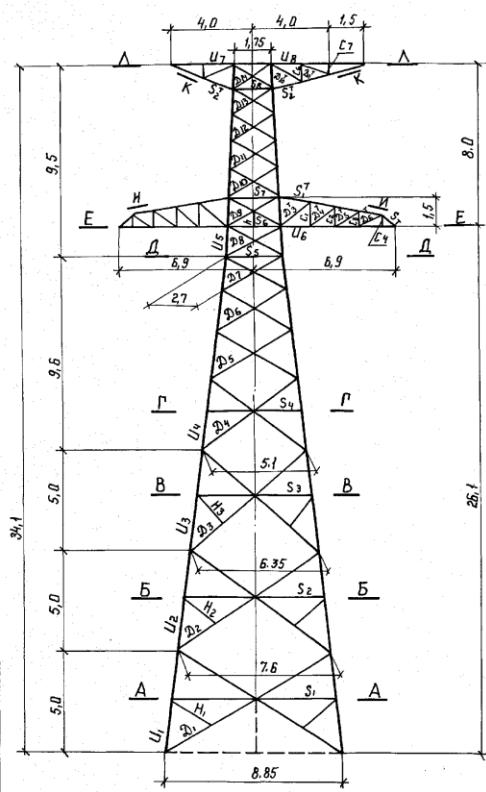
3.407.2 - 156.3 07 KM

номер листа

лист
6

2590/4





Схемы расчетных нагрузок. Провод АС 400/51; трос С70

№ схем	Характеристика схем	Схема загружения	№ схем	Характеристика схем	Схема загружения
II	Провод и тросы не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей троверс.	4820 2372 7719 4129	III t	Оборван один провод, допущен наибольший крутящий момент на опору $t = -40^\circ\text{C}$; $C = 0$; $q = 0$ ИРГ; $\ell_{ветр} = 260 \text{ м}$ $\ell_{вес} = 390 \text{ м}$ $\alpha = 0^\circ$	291 291
II K	Опора концевая. Провод и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей проверс.	319 4039 1186 1186 381 2064 381 2064 381 2064	III Kt	Опора концевая. Оборван один провод, допущен наибольший крутящий момент на опору; $\alpha = 0^\circ$ $t = -40^\circ\text{C}$; $C = 0$; $q = 0$ ИРГ; $\ell_{ветр} = 130 \text{ м}$ $\ell_{вес} = 195 \text{ м}$	4039 1186 1186 381 2064 381 2064 381 2064
III	Оборван один провод, допущен наибольший крутящий момент на опору	3833 5833 2273 2273	IV t	Оборван один трос, $t = -40^\circ\text{C}$; $C = 0$; $q = 0$ ИРГ;	4039 5833 2273 1912 3520 1148 5833 5833 3978 3978 3978 3978
IV	Оборван один трос	3833 5833 2273 1912 3520 1148 5833 5833 3978 3978 3978 3978			4039 5833 2273 1912 3520 1148 5833 5833 3978 3978 3978 3978

И-И

К-К

Е-Е

Л-Л

Нагрузки на трос определены при $\delta_{пр} = 45 \text{ кг/мм}^2$

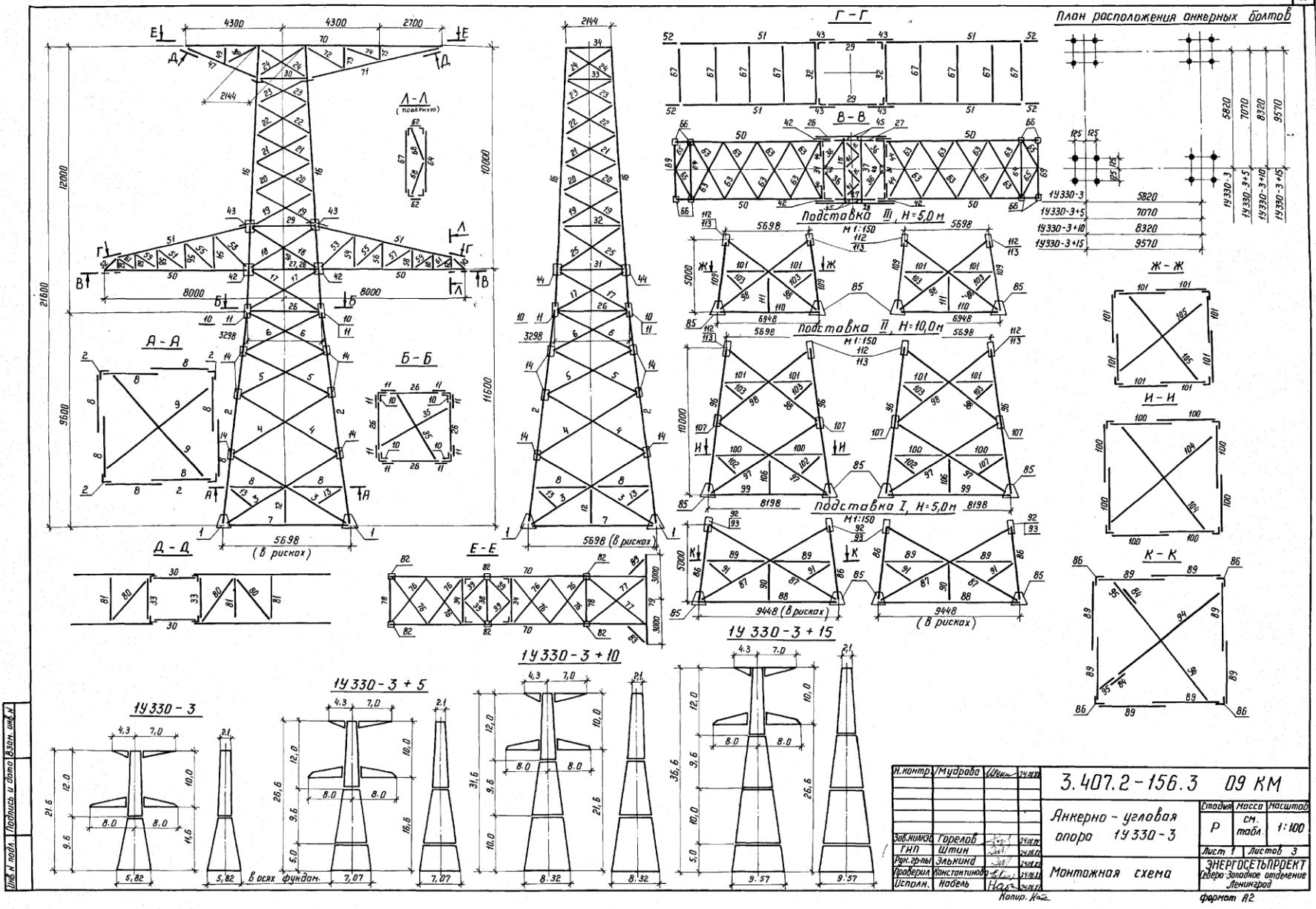
Индекс	Ширина	Ширина	Масса
Б. М. Н. И. К.	Горелов	Горелов	1:150
Г. Н. Г. Г. Г. Г. Г.	Шитин	Шитин	1:150
Рук. до Константинова	Константинов	Константинов	1:150
Продюсер Константинова	Константинов	Константинов	1:150
Художник Генино	Генино	Генино	1:150

3. 407.2 - 156.3 08 КМ

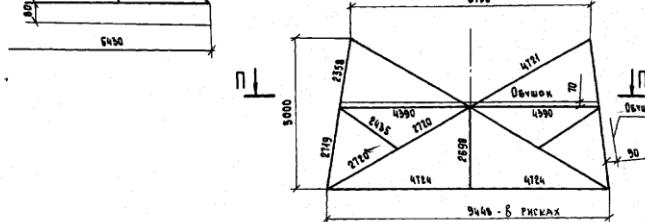
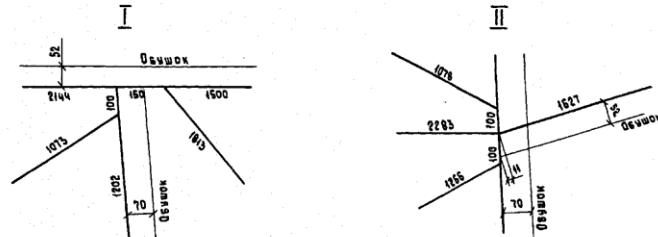
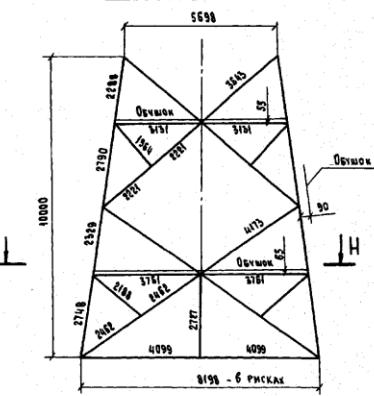
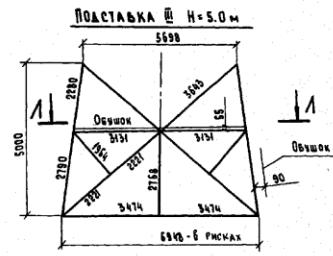
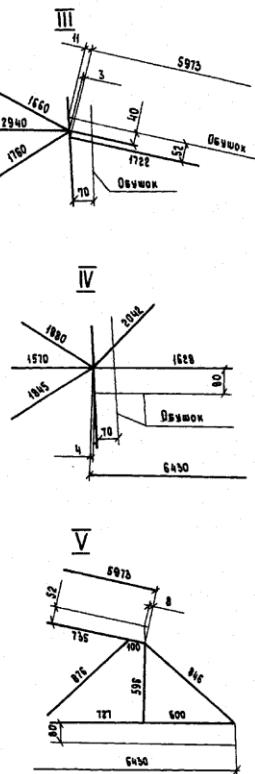
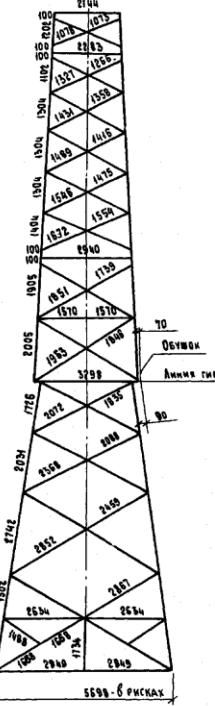
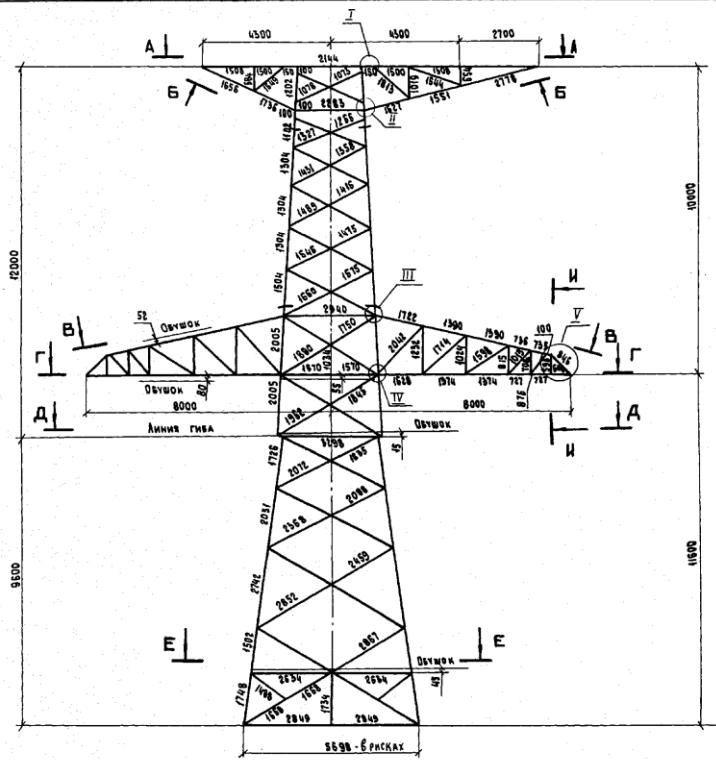
Стадия	Масса	Масса
Р	-	1:150
Лист 1	Лист 3	
Энергосетьпроект	Северо-Западное отделение	Ленинград

Копир. К-Г

2590/4



Ном. № подл. Плавки и дата вспом. №:



Н.п.	Метровая	Шаговая	Шаговая
БОБ.Н.ПОДЛ.	Гордеев	15	15
Г.Н.П.	Штим	20	20
РУК. ГР.	Замкина	20	20
ПРОВЕРКА	Константинов	20	20
ИСПОЛНИТЕЛЬ	Макаров	20	20

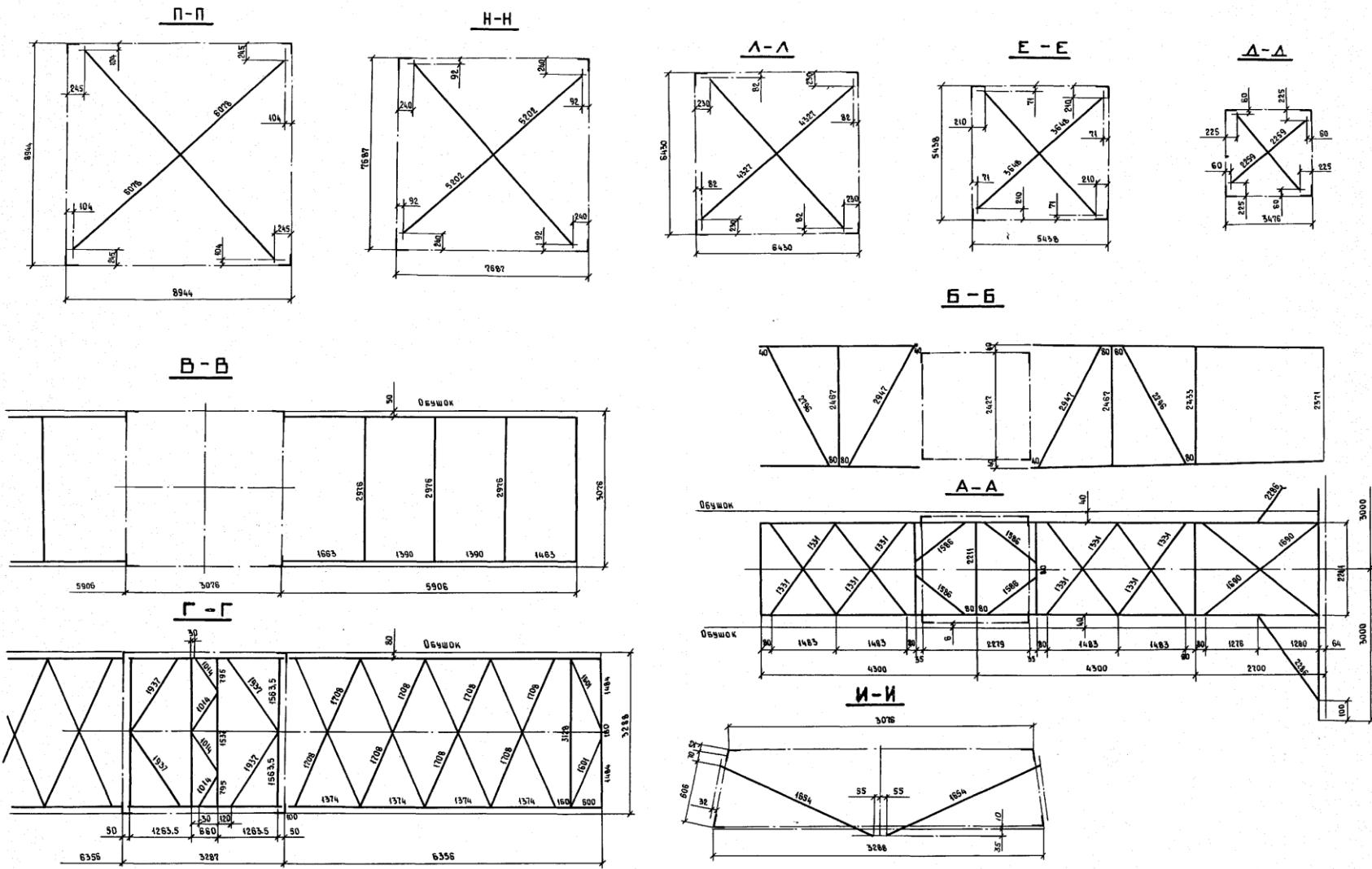
3.407.2-156.3 10КМ

Анкерно - угловая
опора 14530-3

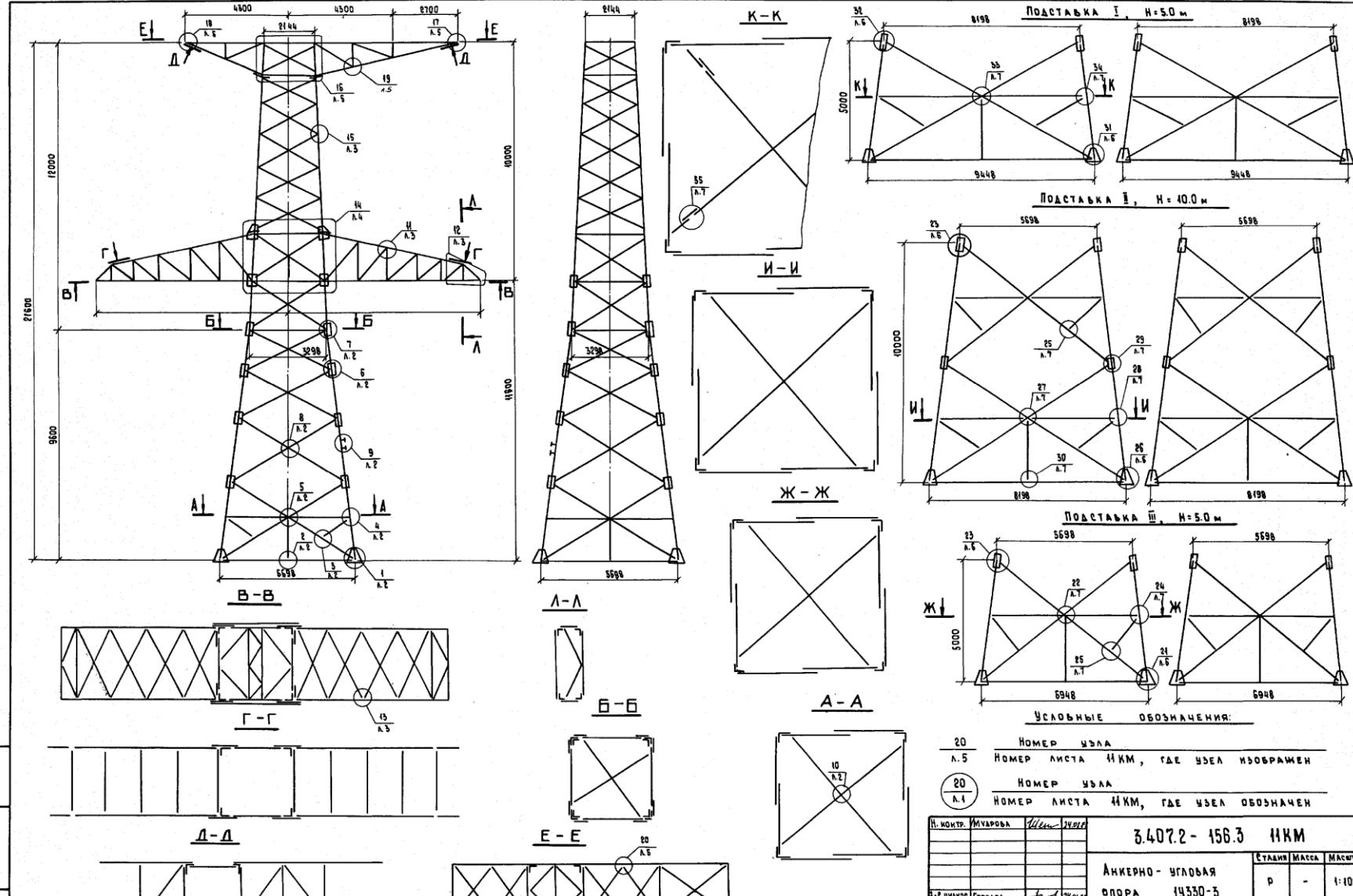
Станк. №
см.
р. монт.
схемы
1:100
Анкт 4 Анкт 2
ФОРМАТ А2
КОМПАНИЯ «ЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ»
Санкт-Петербург, отделение
Ангарск
ФОРМАТ А2

Копировано Вадимом Е.Б.

2590/4

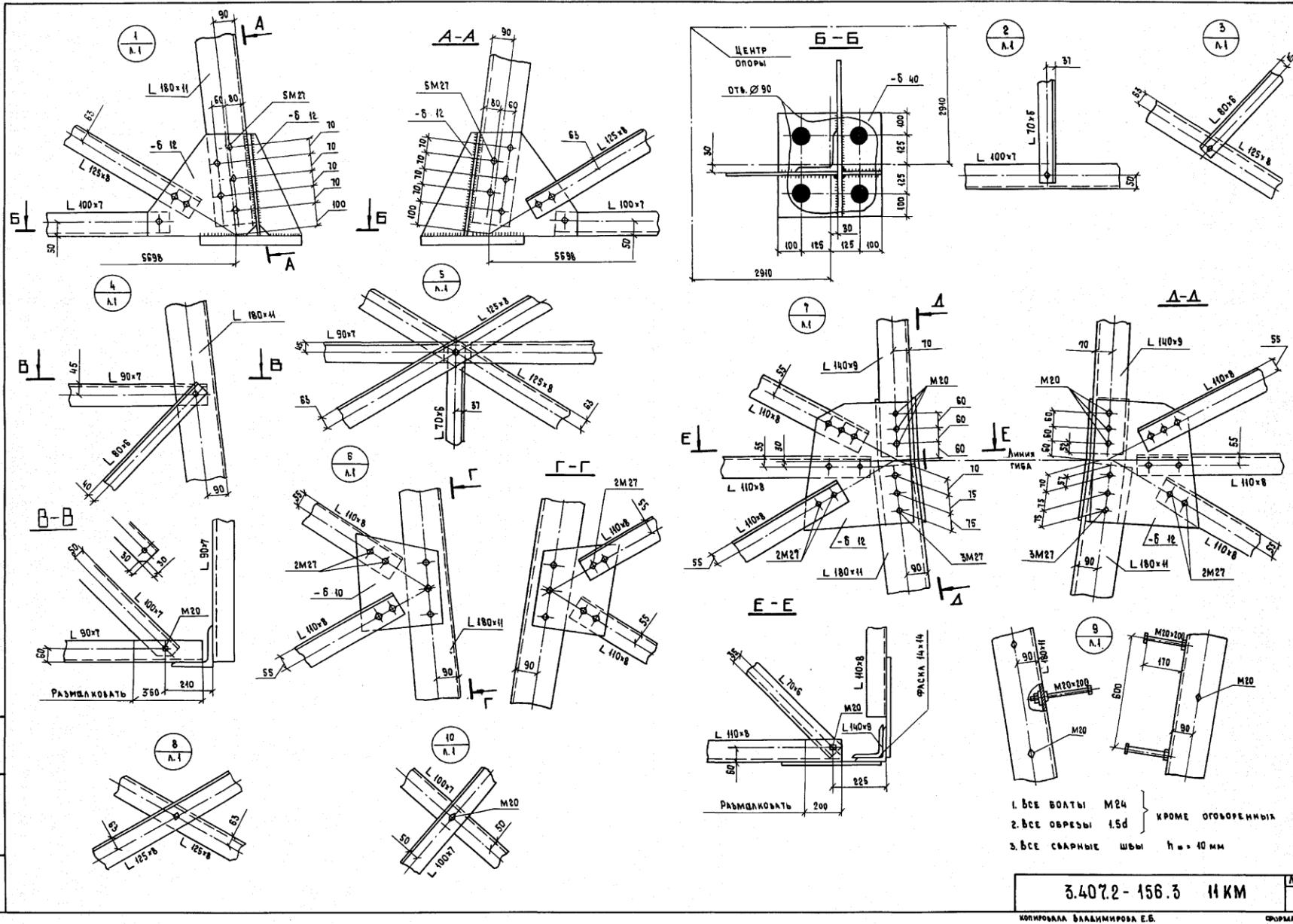


Ном.	№ под.	Наимен.	и детал.	Бланк. штамп.
------	--------	---------	----------	---------------



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:
 20 НОМЕР ЧУДА
 НОМЕР ЛИСТА ИКМ, ГДЕ ЧУДА ИЗОБРАЖЕН
 20 А.1 НОМЕР ЧУДА
 НОМЕР ЛИСТА ИКМ, ГДЕ ЧУДА ОБОЗНАЧЕН

Н. ПОРТ	ЧУДА	Лист	ИКМ	Сталь	Масса	Масштаб
20	А.5	20	ИКМ	3.407.2 - 156.3		
				Анкерно-угловая		
				опора	14330-3	
				Р	-	1:100
				Лист 4	Лист 7	
				4ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
				Санкт-Петербургское отделение		
				Ленинград		
				Ч 5 лы		
				Копировала Балакина Е.С.		



Номер подл. подпись и дата в бланке №2

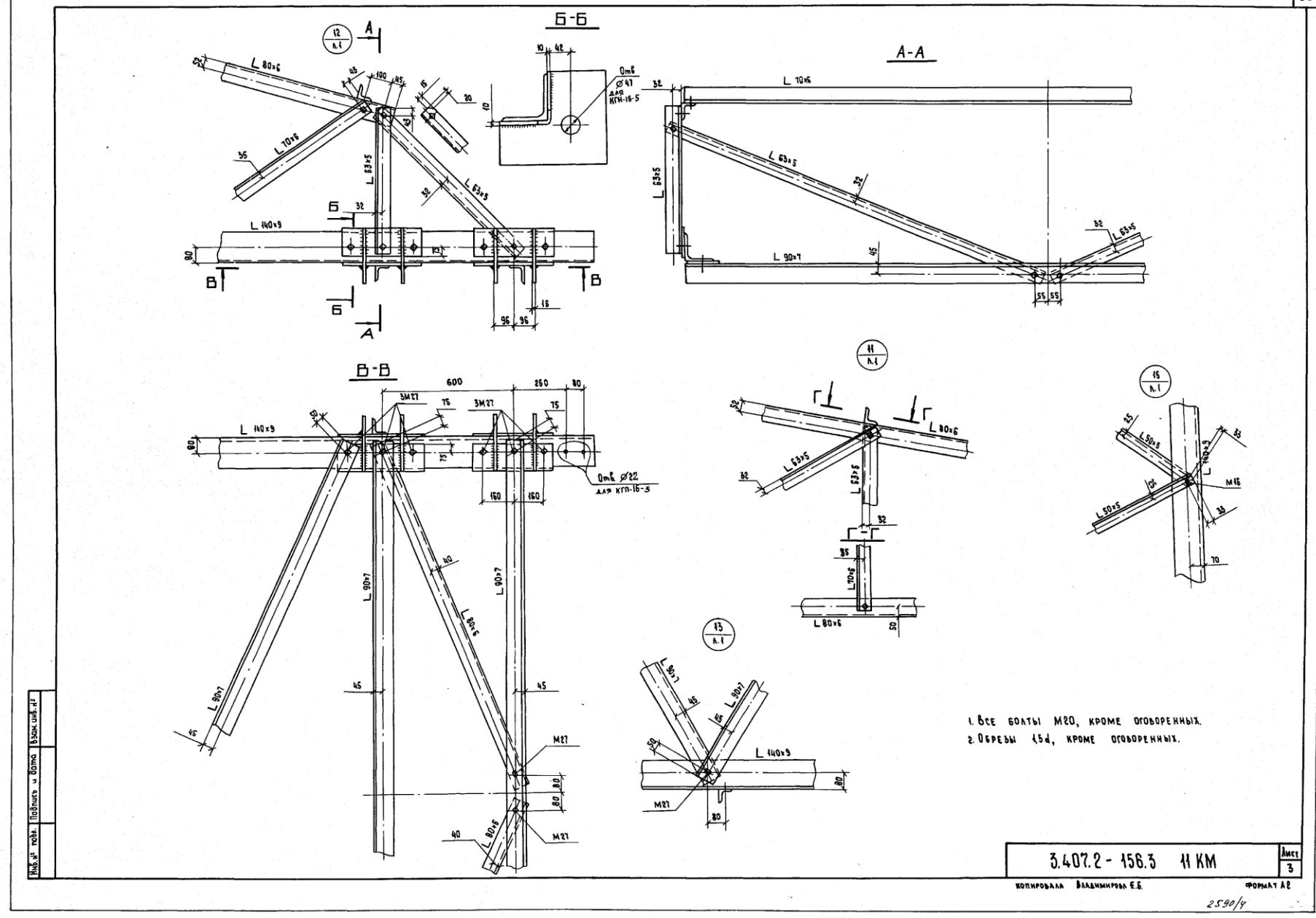
Год

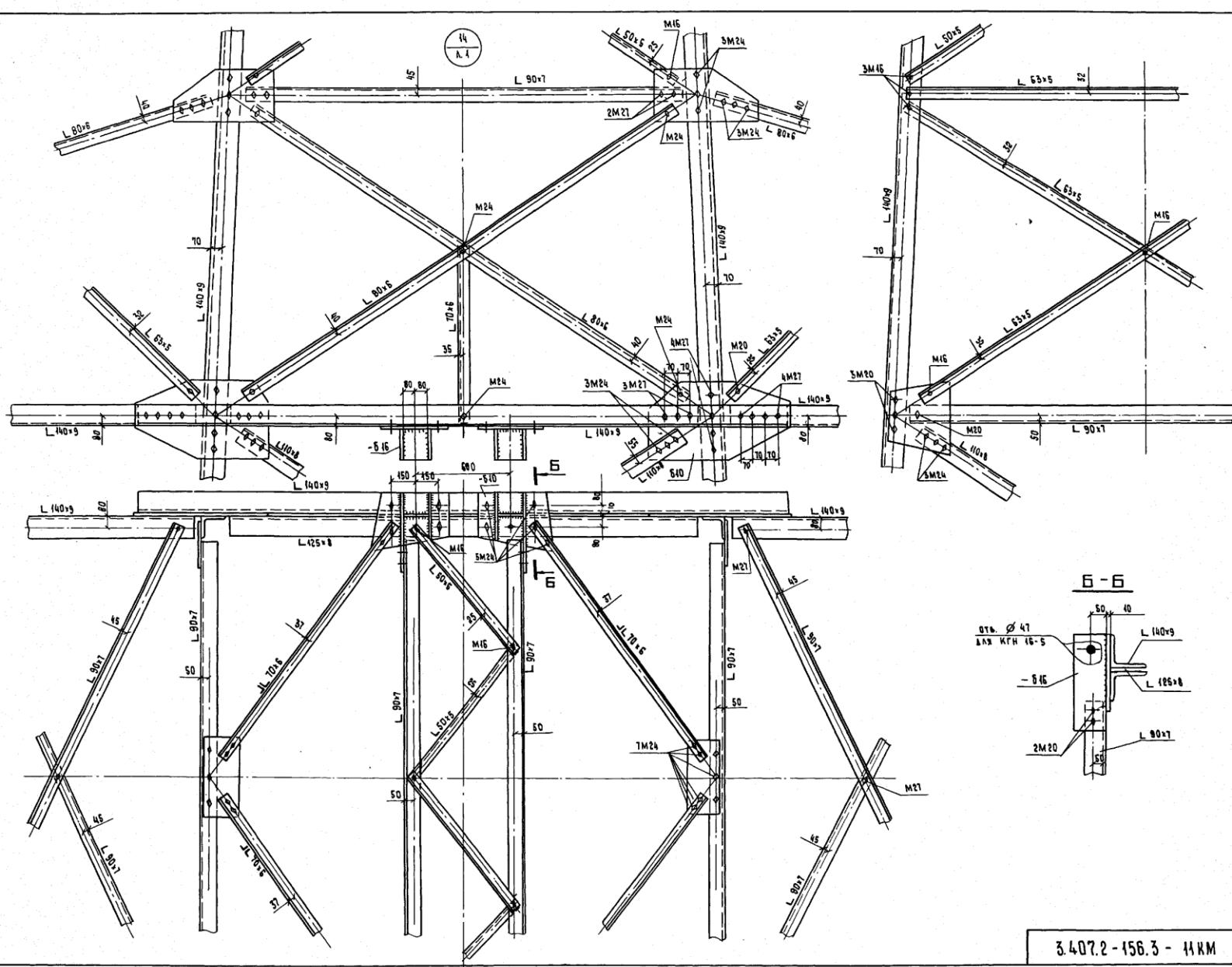
Месяц

День

Лист
2

Формат А2

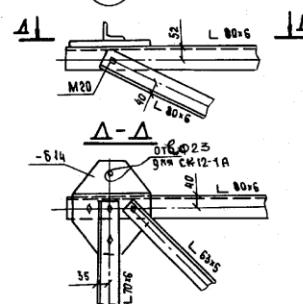
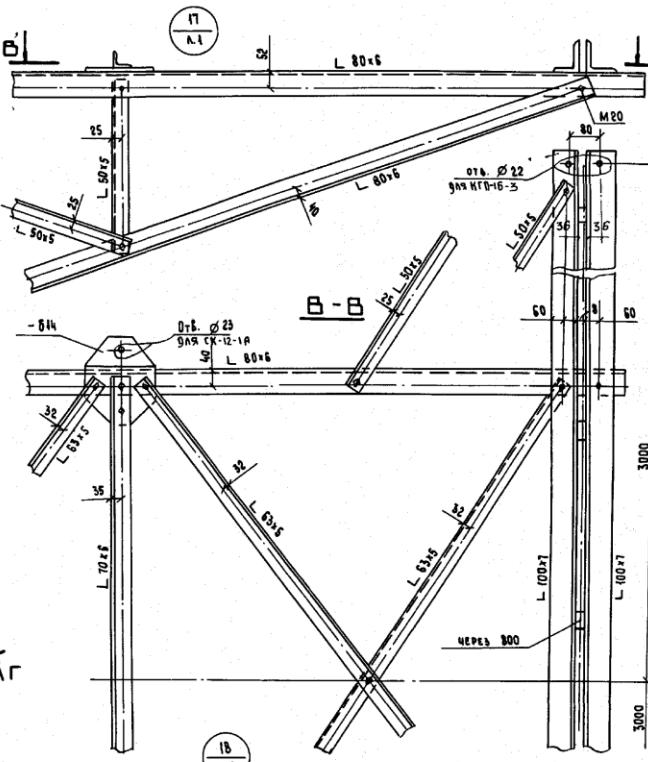
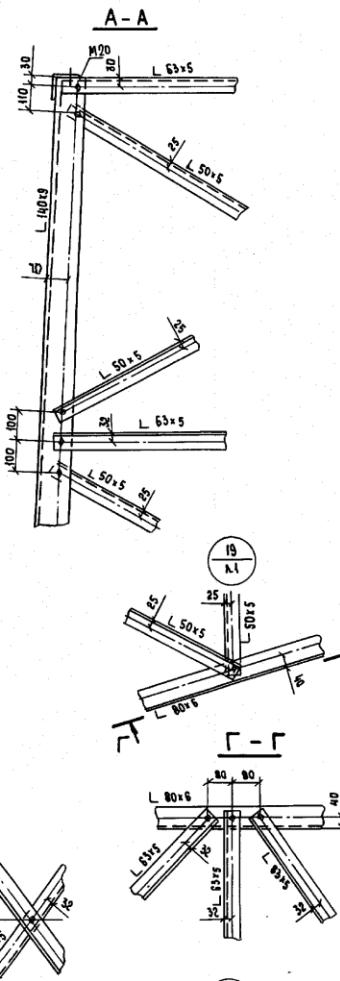
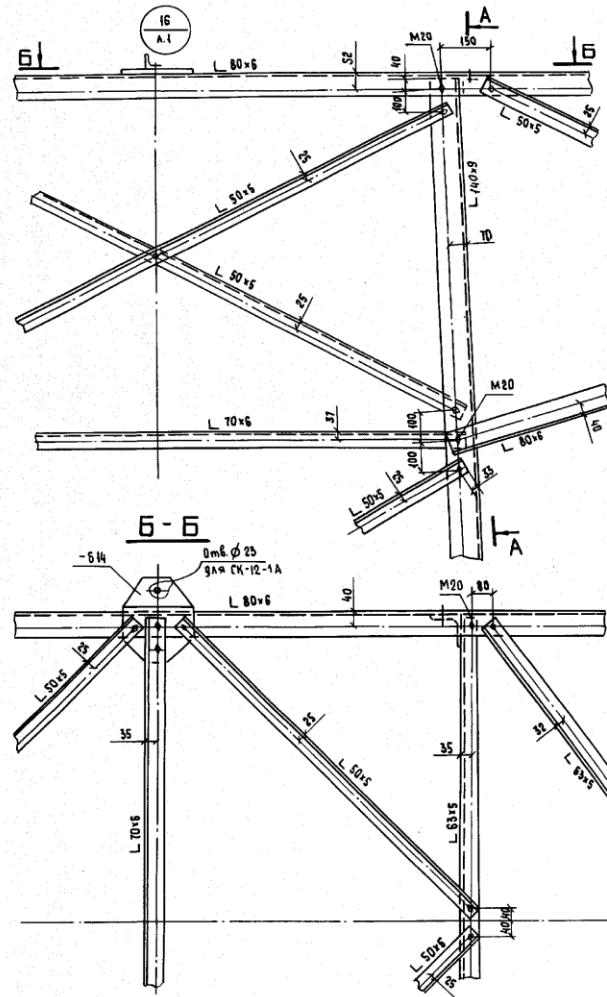




№. № подл. Годность в дата блок. инв. №:

3.407.2-156.3 - 11RM

Лист
4



1 ВСЕ БОЛТЫ М16 } КРОМЕ
2 ВСЕ ОБРЕЗЫ 1.5d } ОГРНБОРЕННЫХ

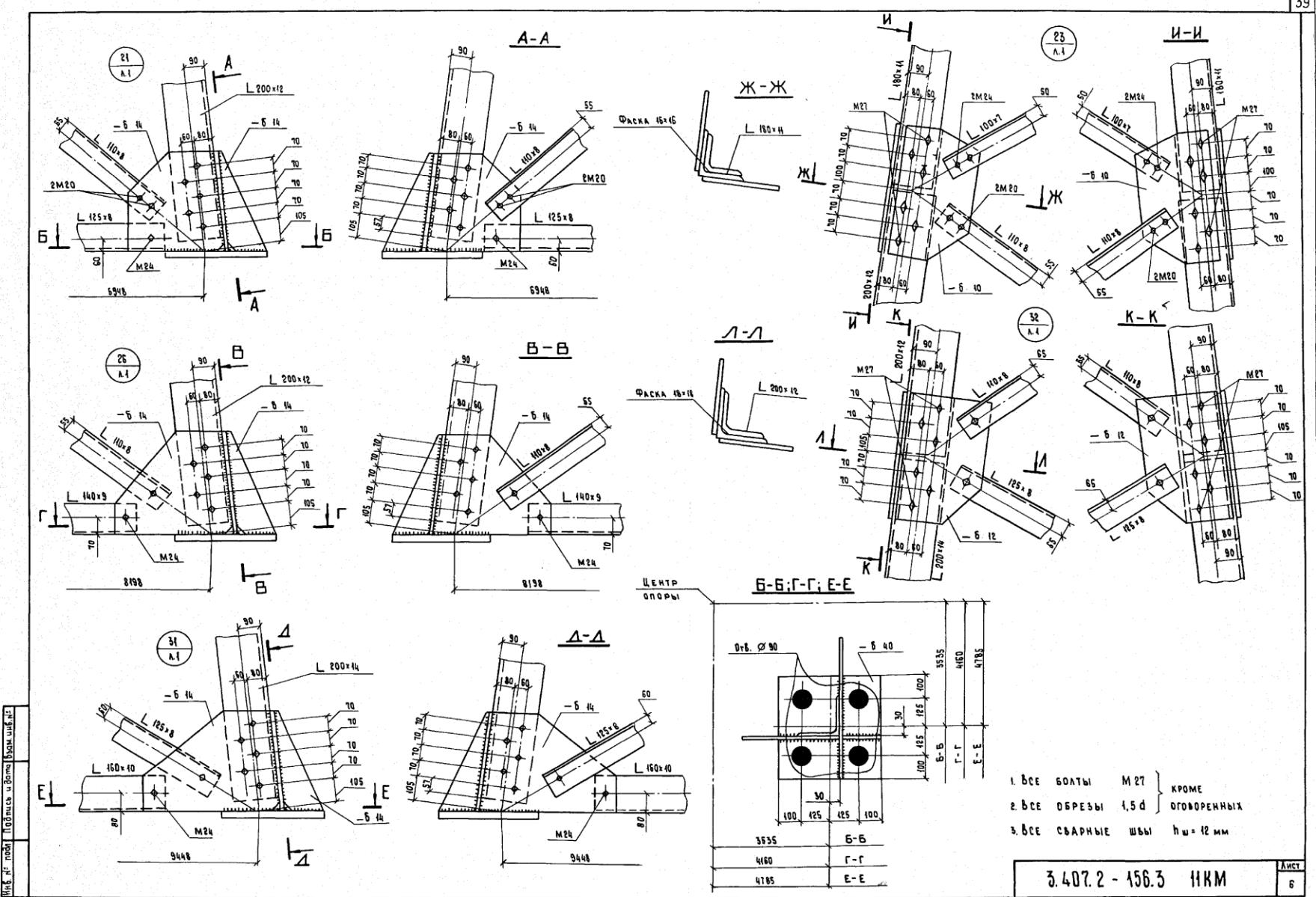
3.407.2 - 156.3 НКМ

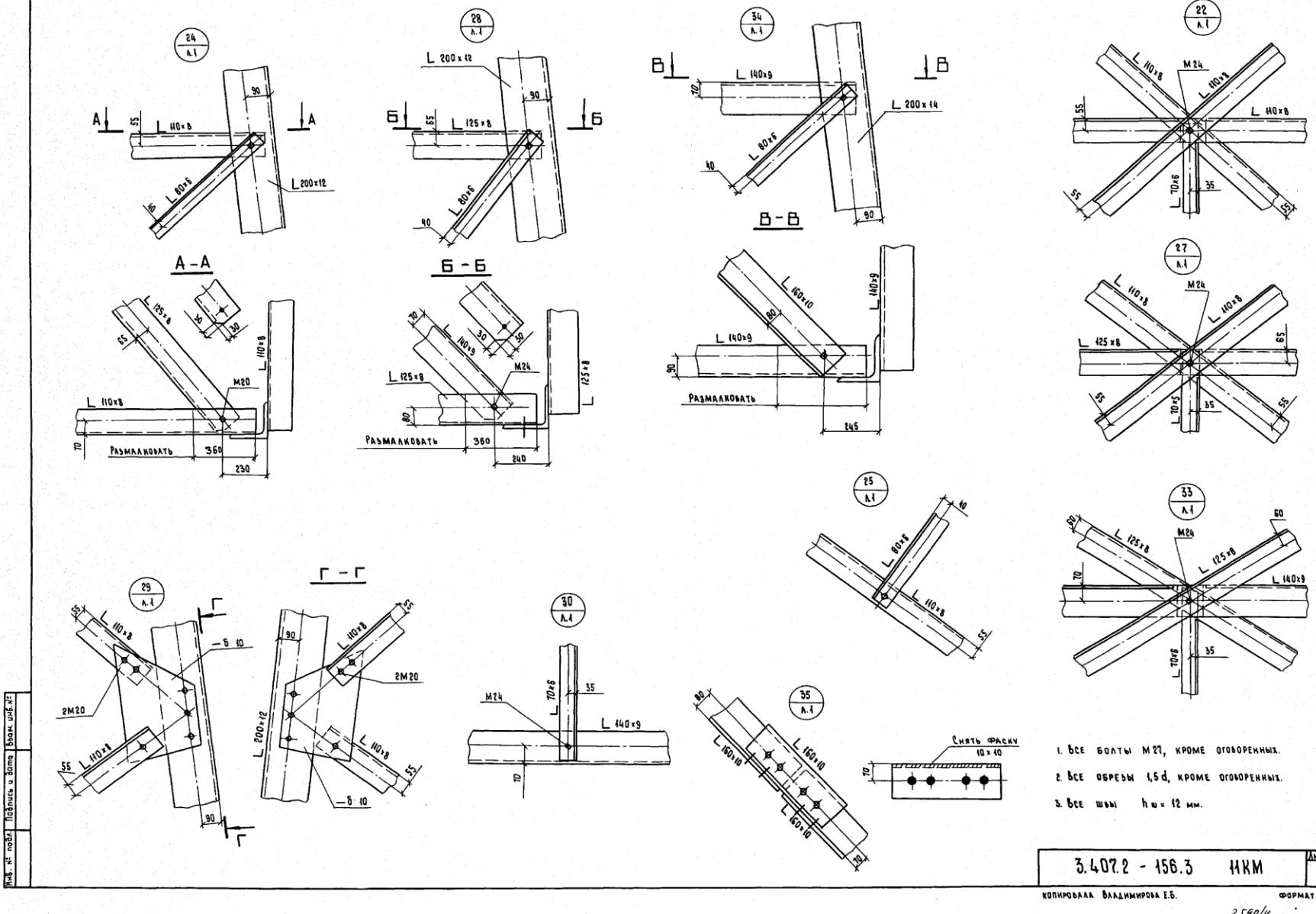
Лист
5

Копировала Владимира Е.Е.

ФОРМАТ А2

Номер подлинника и даты выпуска





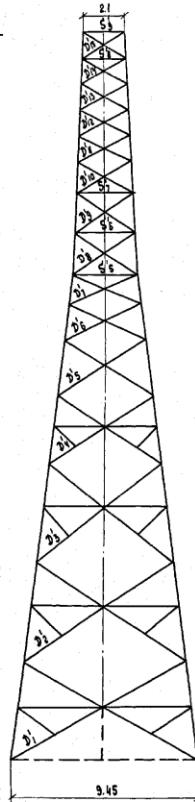
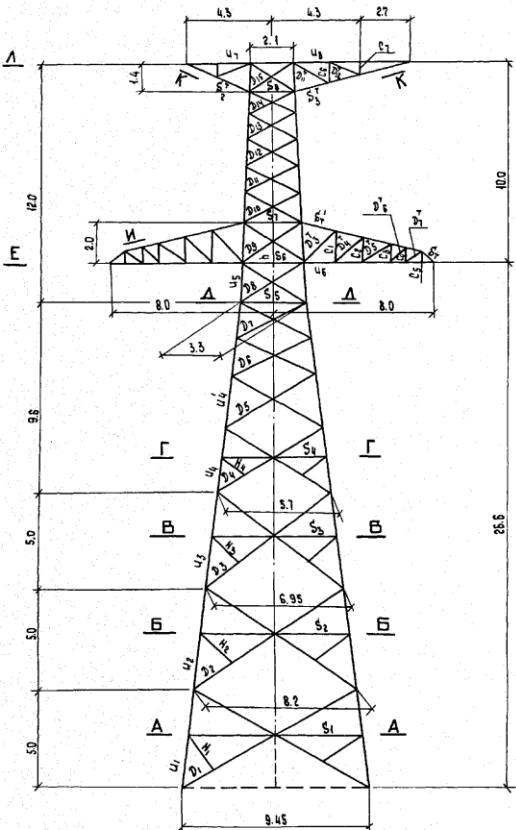
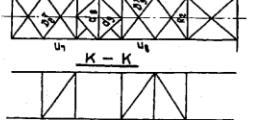
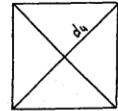
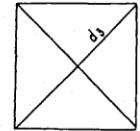
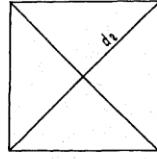
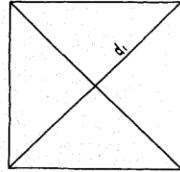
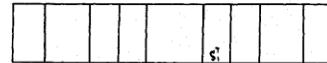
A-AБ-БВ-ВГ-ГД-ДИ-И

СХЕМА РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК. ПРОВОДА 2×AC 400/51; ТРОСЫ Ø70.

№ СХЕМ	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМ	СХЕМА ЗАГРУЖЕНИЯ	№ СХЕМ	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМ	СХЕМА ЗАГРУЖЕНИЯ
II	ПРОВОДА И ТРОСЫ НЕ ОБОРВАНЫ И ПОКРЫТИИ ГОЛОДЦЕМ. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАНСПОРТА. t=+5°C; C=20 мм; g ₀ =14 кг/м ² ; g ₁ =16 кг/м ² УРГ; λ=60°; R _{внр} =480Н R _{внс} =580Н		III _т	ОПОРЫ КОНЧЕВЫЕ ОБОРВАН ОДИН ПРОВОД, ДАЮЩИЙ НАКИДЫШНЫЙ КРУТИЩИЙ МОМЕНТ НА ОПОРУ t=-40°C; C=0; g=0; I РГ; λ=0 R _{внр} =260Н R _{внс} =390Н	
II _к	ОПОРЫ КОНЧЕВЫЕ ПРОВОДА И ТРОСЫ НЕ ОБОРВАНЫ И ПОКРЫТИИ ГОЛОДЦЕМ. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ОСЕЙ ТРАНСПОРТА. t=+5°C; C=20 мм; g ₀ =14 кг/м ² ; g ₁ =16 кг/м ² УРГ; λ=60°; R _{внр} =280Н R _{внс} =380Н		IV _т	ОБОРВАН ОДИН ПРОВОД, ПРОВОДА НЕ ОБОРВАНЫ t=+5°C; C=0; g=0; I РГ R _{внр} =467Н R _{внс} =704Н λ=60°	
III _т	ОБОРВАН ОДИН ПРОВОД, ДАЮЩИЙ НАКИДЫШНЫЙ КРУТИЩИЙ МОМЕНТ НА ОПОРУ t=-40°C C=0 g=0 I РГ; λ=60° R _{внр} =280Н R _{внс} =380Н		IV	ОБОРВАН ОДИН ТРОС, t=-5°C; C=20 мм; g=0 I РГ; λ=60° R _{внр} =480Н R _{внс} =580Н	

Номер	Шаги гидро	Шаги	Масса	Масштаб
1	-	-	-	1:150
2	-	-	-	1:150
3	-	-	-	1:150
4	-	-	-	1:150

3.407.2 - 156.3 12 KM

Анкерно-чугунная опора 15330-3

Расчетный лист

Копировалка Владимира ЕБ.

Формат А2

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 14330-3

ЧАСТЬ ОПОРЫ	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОПОРЫ	ИЗМЕРЕНИЕ СКАТ. № N+	ИЗМЕРЕНИЕ СКАТ. № N+	ГРАФИЧЕСКИЙ ПОДАЧА ЧУД-	ИЗМЕРЕНИЕ СКАТ. № N+	ГРЯЗЬСКИЙ ПОДАЧА ЧУД-	СХЕМА	РИСУК., ММ	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ [СМ ²]	БРЮТТО А	НЕТТО Ан	МОМЕНТ ПРОМЫШЛ. W	[СМ ³]	ИХ	Ічін [СМ ²]	РАДИУС ИНЕРЦИИ [СМ]	ДЛИНА ЭЛЕМЕНТА ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ [СМ]	J _m	J _d	M _m	ГИБКОСТЬ [Л. / ІІ.]	Ψ	S [СМ]	Напряжение [КГ/СМ ²]	КОЛЧЕСТР БОЛТОВ 30	ДИАМЕТР БОЛТОВ 31	НЕЧАСТНАЯ СОСТОЙКА [СМ]	НЕЧАСТНАЯ СОСТОЙКА [СМ]	НЕЧАСТНАЯ СОСТОЙКА [СМ]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Нижняя траверса L=8м	ПОЯС L1	40.07	40.07	8.59	1.047	IIx	L40x9	80	24.7							2.75	146			1	53	120	0.801	0.15	2100	3400	4M27	11.24			
	TЛГС L2	14.45				IIx	L 80x 6	40	9.38	7.84						1.58	150			1	95	250	—	0.9	2045	2450	3M29	17.88	14.56		
	ТЛГС L3	3.22				IIx	L 63x5	32	6.13	5.05						1.25	85			1	88	250	—	0.9	708	2450	4M20	3.68	4.8		
	РАСКОС D1	7.66	7.65			IIx	L 90x7	45	12.3							1.78	176	352		1	99	193	0.549	0.15	1511	2450	1M27	7.5	10.09	0.8-1.8d	
	РАСКОС D2	3.16	3.15			IIx	L 80x6	40	9.38							1.58	171			1	108	200	0.49	0.15	1091	2450	1M21	5.95	7.01		
	РАСКОС D3	1.16				IIx	L 63x5	32	6.13							1.25	234			1	179	188	0.158	0.15	1933	2450	1M20	3.58	4.8		
	РАСКОС D4	2.28				IIx	L 63x5	32	6.13							1.25	195			1	155	188	0.258	0.15	1931	2450	1M20	3.58	4.8		
	РАСКОС D5	5.29				IIx	L 70x6	35	8.15							1.38	177			1	128	195	0.374	0.15	1139	2450	1M20	4.41	6.85		
	РАСКОС D6	3.65				IIx	L 70x6	35	8.15							1.38	108			1	76	200	0.704	0.15	852	2450	1M20	4.41	6.85		
	РАСКОС D7	4.78				IIx	L 70x6	35	8.15							1.38	94			1	68	200	0.764	0.15	1024	2450	1M20	5.58	8.06		
СТОЛКА С1	1.5				IIx	L 63x5	32	6.13	5.05						1.25	170			1	158	250	—	0.9	530	2450	1M20	5.68	4.8			
СТОЛКА С2	1.89				IIx	L 63x5	32	6.13	5.05						1.25	130			1	104	250	—	0.9	416	2450	1M20	3.68	4.8			
СТОЛКА С3	2.54				IIx	L 63x5	32	6.13	5.05						1.25	100			1	80	250	—	0.9	555	2450	1M20	3.68	4.8			
СТОЛКА С4	3.11				IIx	L 63x5	32	6.13	5.05						1.25	80			1	64	250	—	0.9	584	2450	1M20	3.68	4.8			
СТОЛКА С5	4.01				IIx	L 63x5	32	6.13	5.05						1.25	60			1	180	250	—	0.9	882	2450	1M20	4.6	11.87			
РАСПОРКА R1	7.08				IIx	L 90x7	45	12.3							1.78	320			1	48	250	—	0.9	638	2450	1M21	8.69	5.64			
Продольная траверса L=3.3м	ПОЯС L1	4.34	8.4			IV	L 80x6	52	9.38						1.58	163			1	103	180	0.522	0.15	1126	2450	2M20	9.94	13.38			
	ПОДАКОС S2	3.15				IIx	L 80x6	40	9.38						1.58	110			1	108	120	0.502	0.15	890	2450	1M20	4.41	8.24			
	РАСКОС D2	2.1	8.1			4323	IIx	L 63x5	32	6.13			5.07		1.25	125	266		1	106	188	0.503	0.15	2020	2450	1M16	2.95	5.24			
	РАСКОС D3	1.15				IIx	L 50x5	25	4.8	3.95					0.98	190	180		1	154	150	—	0.9	325	2450	1M16	2.95	3.83			
	РАСКОС D4	2.31				IIx	L 50x5	25	4.8	3.95					0.98	180	180		1	184	180	—	0.9	610	2450	1M16	2.95	3.83			
	РАСКОС D5	1.85				IIx	L 50x5	25	4.8						0.98	100	100		1	102	200	0.529	0.15	456	2450	1M16	2.95	3.83			
	СТОЛКА С6	1.52				IIx	L 50x5	25	4.8						0.98	80	80		1	61	200	0.8	0.15	458	2450	1M16	2.95	3.83			
	СТОЛКА С7	1.52				IIx	L 70x6	35	8.15	6.89					1.38	210	210		1	152	250	—	0.9	688	2450	2M16	7.24	6.85			
РАСПОРКА R2	4.268				IV	L 80x6	52	9.38						1.58	163			1	103	120	0.522	0.15	1126	2450	2M20	9.94	13.38				
ПОЯС L1	6.34	8.89			IIx	L 80x6	40	9.38						1.58	163			1	103	120	0.495	0.15	951	2450	1M20	4.41	8.84				
ПОДАКОС S2	3.15				IIx	L 80x6	40	9.38							1.58	171			1	112	120	0.495	0.15	2020	2450	1M16	2.95	5.24			
РАСКОС D2	2.1	2.7			4323	IIx	L 63x5	32	6.13			5.07		1.85	135	268		1	106	188	0.502	0.15	2020	2450	1M16	2.95	5.24				
РАСПОРКА R2	4.268				IIx	L 70x6	35	8.15	6.89					1.38	210	210		1	152	250	—	0.9	588	2450	2M16	7.24	6.85				

*) одноволтовое соединение с обрезом 2d
**) двухскрепное соединение

НН п.п.	Часть опоры	Расчетная схема	
		Сх. I	Сх. II
1	Верхняя секция H=12.0 м	2832	661
2	Нижняя секция H=9.6 м	2424	566
3	Подстаканка I H=5.0 м	1206	281
4	Подстаканка II H=5.0 м	1360	317
5	Подстаканка III H=5.0 м	1584	370
6	Нижняя траверса	310	72
7	Продольная траверса	134	31
Итого:		9860	2298

3.407.2-156.3 ГКМ

44

1 - Зам. 149-91.0.019
Идент. № док. Дата
Подпись