

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
СЕРИЯ 3407.2-145

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

ВЫПУСК 1
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ 220кВ
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

2403/2

Сб. ИЭТИ 60008, г. Свердловск, ул. Чкалова, 4
Лист 330 листа 24626 тираж 60
Сдано в печать 26.12.1979 № 20-04

Инженер-конструктор
Свердловск 1979

1979

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3407.2-145

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ
И АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР 220-330 кВ
(ВЗАМЕН СЕРИИ 3407-100)

ВЫПУСК 1
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ 220 кВ
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“
МИНЭНЕРГО СССР

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

2003/9 _____

© СЭИ НИИХ Госплана СССР 1988

главный инженер *Е.И.* БАРАНОВ Е.И.
главный инженер проекта *С.А.* ШТИН С.А.

Обозначение	Наименование	Стр.
3.4072-145.1 00	Содержание	2
3.4072-145.1 00То	Техническое описание	2
3.4072-145.1 01КМ	Монтажная схема опоры 2П220-1	3...5
3.4072-145.1 02КМ	Геометрическая схема —"——	6,7
3.4072-145.1 03КМ	Узлы —"——	8...14
3.4072-145.1 04КМ	Расчетный лист —"——	15...17
3.4072-145.1 05КМ	Монтажная схема опоры 2П220-3	18...20
3.4072-145.1 06КМ	Геометрическая схема —"——	21,22
3.4072-145.1 07КМ	Узлы —"——	23...29
3.4072-145.1 08КМ	Расчетный лист —"——	30...32
3.4072-145.1 09КМ	Монтажная схема опоры 1П220-2	33...35
3.4072-145.1 10КМ	Геометрическая схема —"——	35,37
3.4072-145.1 11КМ	Узлы —"——	38...44
3.4072-145.1 12КМ	Расчетный лист —"——	45...47
3.4072-145.1 13КМ	Монтажная схема опоры 2П220-2	48...50
3.4072-145.1 14КМ	Геометрическая схема —"——	51,52
3.4072-145.1 15КМ	Узлы —"——	53...60
3.4072-145.1 16КМ	Расчетный лист —"——	61...63
3.4072-145.1 17КМ	Общие примечания к монтажным схемам	(64)

Настоящий выпуск содержит чертежи КМ стальных унифицированных промежуточных опор ВЛ 220 кВ 4* типов:

- двух одноцепных - 2П220-1, 2П220-3;
- двух двухцепных - 1П220-2, 2П220-2.

1. Опоры предназначены для следующих условий применения:

- 1 регион - нормативный скоростной напор ветра 50 кгс/м²
- I-II степень загрязнения атмосферы;
- 2 регион - нормативный скоростной напор ветра 80 кгс/м²
- I-II степень загрязнения атмосферы;
- 3 регион - нормативный скоростной напор ветра 50 кгс/м², III-VII степень загрязнения атмосферы.

В этом регионе опоры 220 кВ применяются на ВЛ 110 кВ.

Районы гололедности - I-IV / толщина стенки гололеда 5-20 мм / значение ветровых и гололедных нагрузок соответствует работоспособности /раз в 10 лет.

Опоры предназначены для районов умеренной плоской равнины / II район плоски /.

Провода марок АС 240/32 и АС 400/51, грозозащитные тросы С70/7К-II). В случае применения опор 220 кВ на ВЛ 110 кВ возможна подвеска проводов других марок и грозозащитных тросов марки С50/7К-9.1).

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

2. Марки стали назначены в зависимости от прочности, расчетной минимальной температуры, толщины фасанного и дискового проката и приведены в таблице "выборка металла" на монтажных схемах опор. Болты класса прочности 5.8.

Защита от коррозии всех элементов опоры и метизов выполняется горячей оцинковкой.

3. Промежуточные опоры 220 кВ могут быть пониженными, а также иметь тросостойки для крепления двух тросов.

Пониженные опоры и опоры с тросостойками для двух тросов включены в состав настоящего выпуска.

4. Расчет опор выполнен в соответствии с ПУЭ-76 и СН и ПП -23-81 "Стальные конструкции". Расчетные листы опор включены в состав настоящего выпуска.

5. Общие примечания к монтажным схемам даны на листе 3.4072-145.1 17км.

Число листов, подписей и датированных листов

Исполн	Мидрава	Луж	Иван	3.4072-145.1 00
Содержание	Курнособ	Иван	Иван	Содержание
Лип	Иван	Иван	Иван	Энергосетьпроект
Чул.гр.	Элькин	Элькин	Элькин	Северо-Западное отделение
				Ленинград

Копировал: Селф

Формат А3

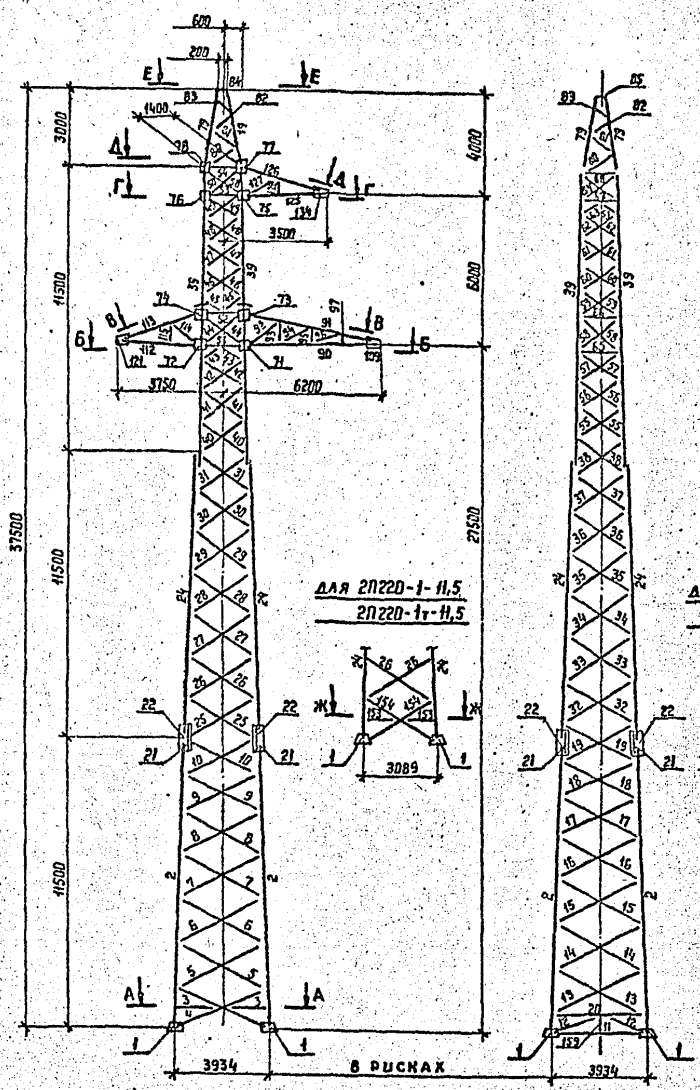
Число листов, подписей и датированных листов

Исполн	Мидрава	Луж	Иван	3.4072-145.1 00То
Техническое описание	Курнособ	Иван	Иван	Техническое описание
Лип	Иван	Иван	Иван	Энергосетьпроект
Чул.гр.	Элькин	Элькин	Элькин	Северо-Западное отделение
				Ленинград

Копировал: Селф

Формат А3

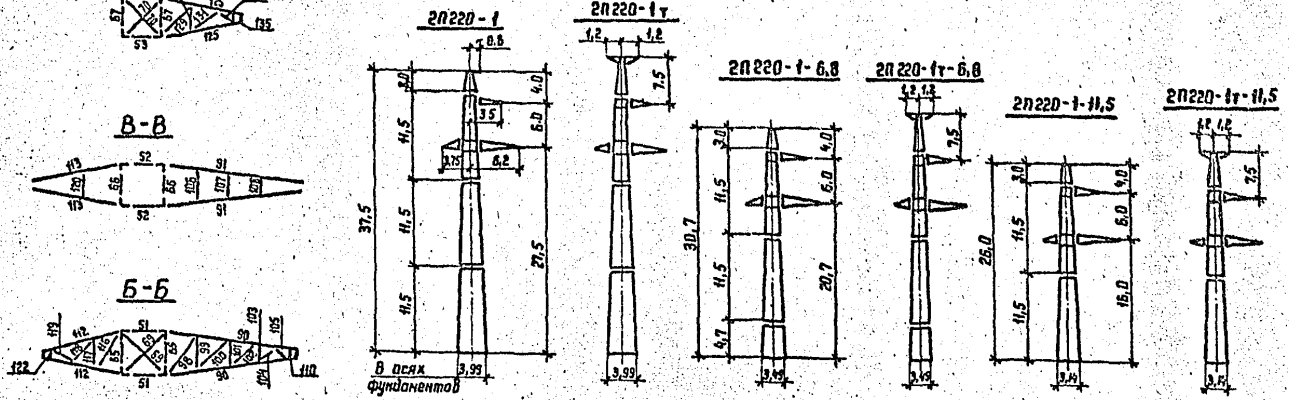
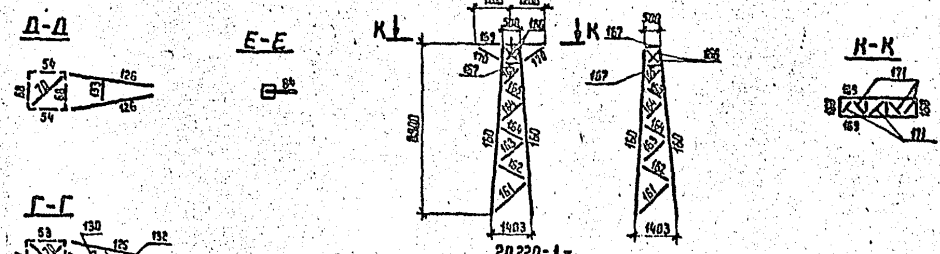
2П220-1



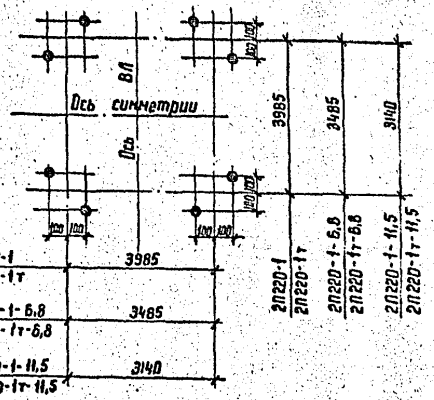
для 2П220-1-11,5
2П220-1т-11,5

для 2П220-1-11,5
2П220-1т-11,5

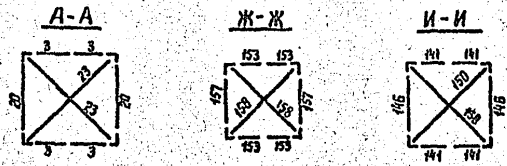
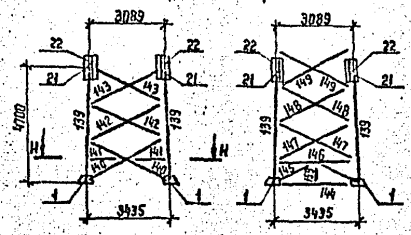
Тросостойка с двумя тросами



План расположения опорных болтов



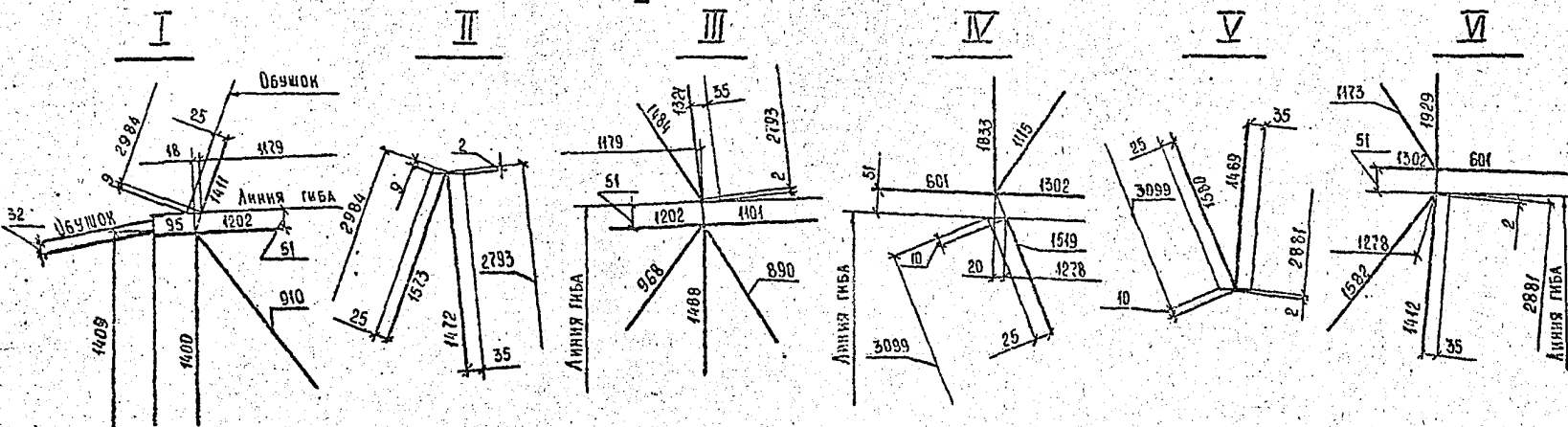
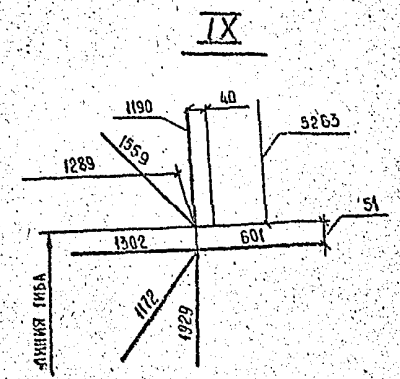
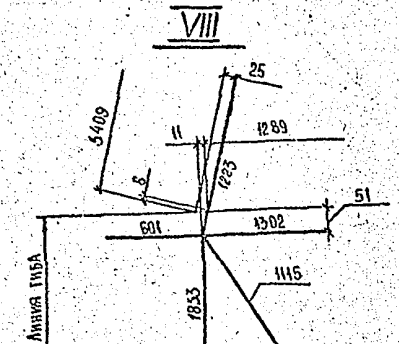
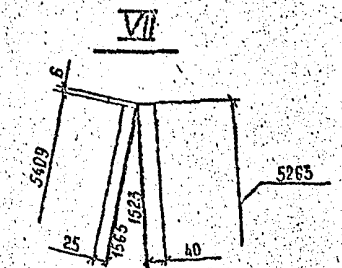
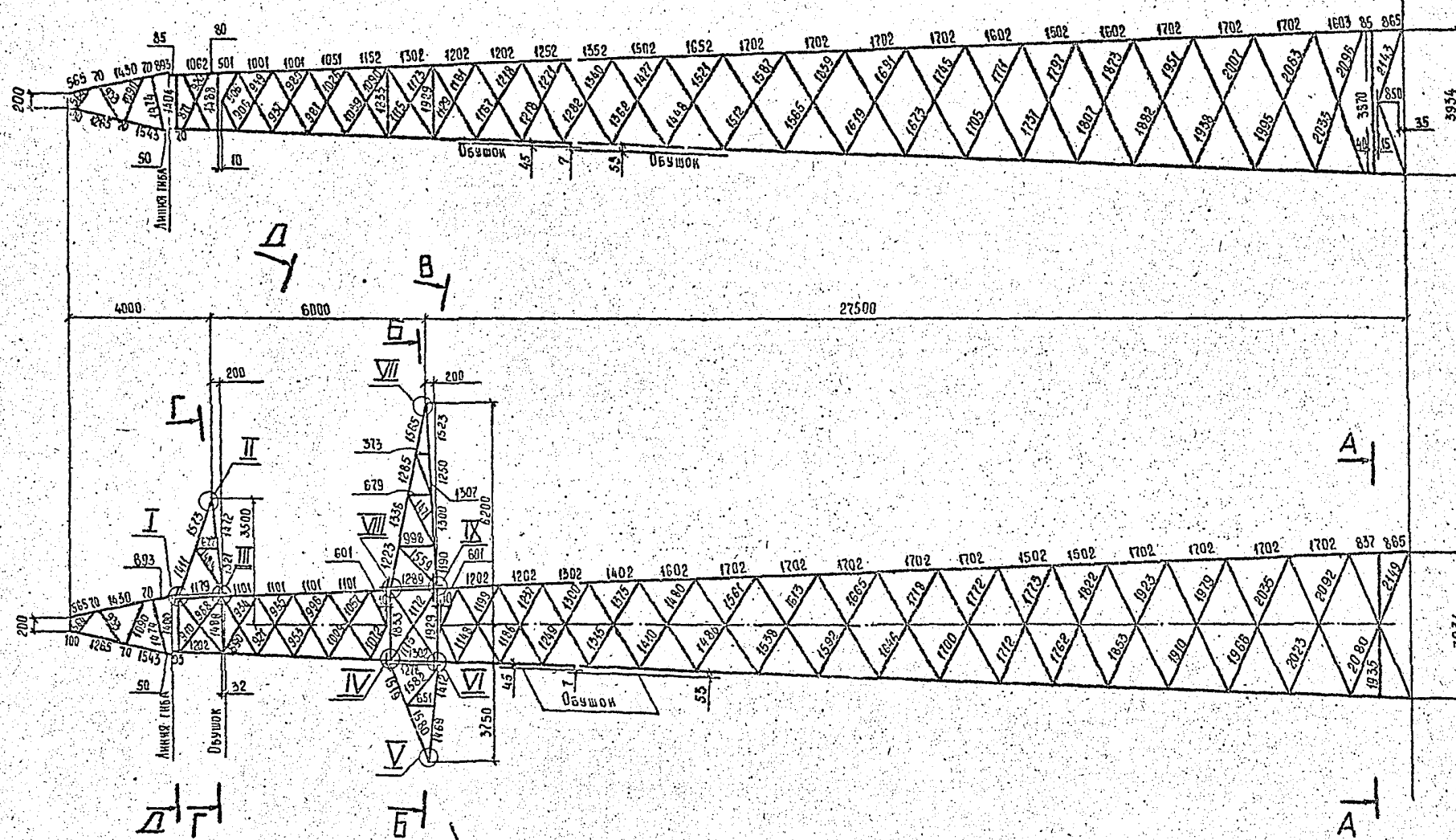
Нижняя секция Н=4,7 м



Ш.Б.И. 1980г. Подпись и дата (визы) 2008.11

И.контр.	Идрова	И.И.И.	3.407.2-145.1 01 КМ		
Промежуточная опора			Станд.	Масса	Масштаб
2П220-1			Р	-	1:150
Монтажная схема			Лист 1	Листов 3	
Исполнит Шетникова			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Копир. №2			Формат А2		

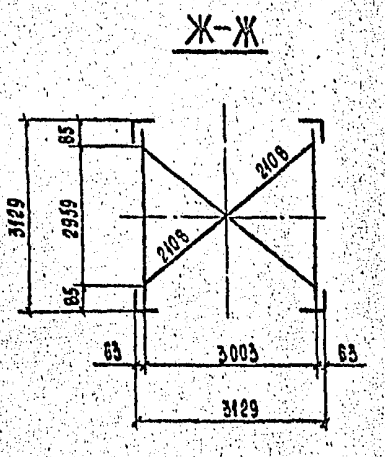
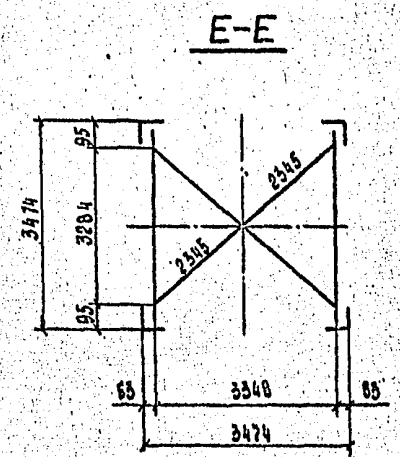
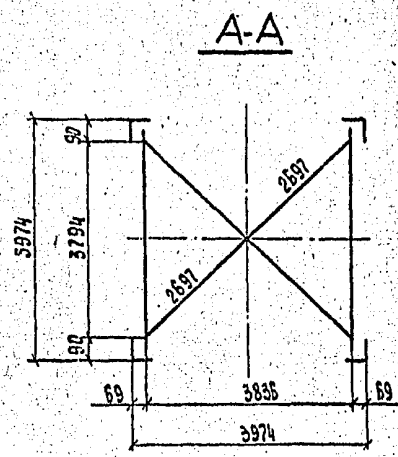
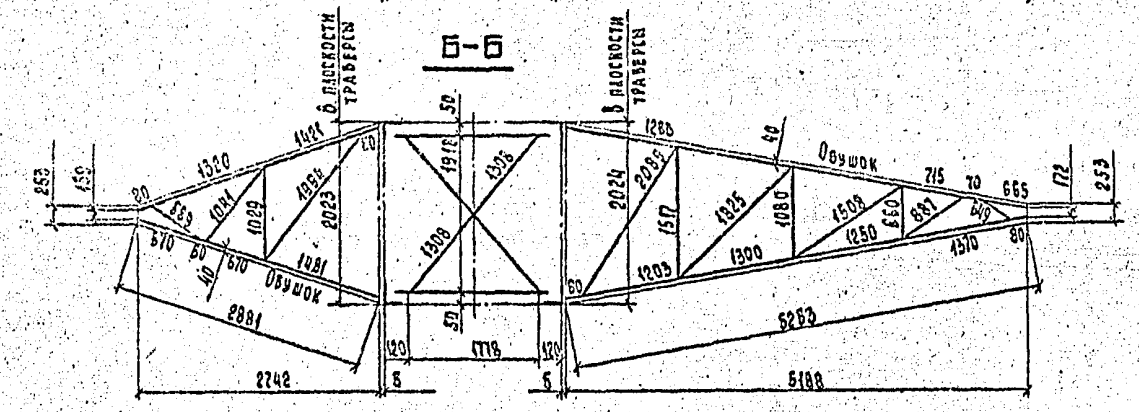
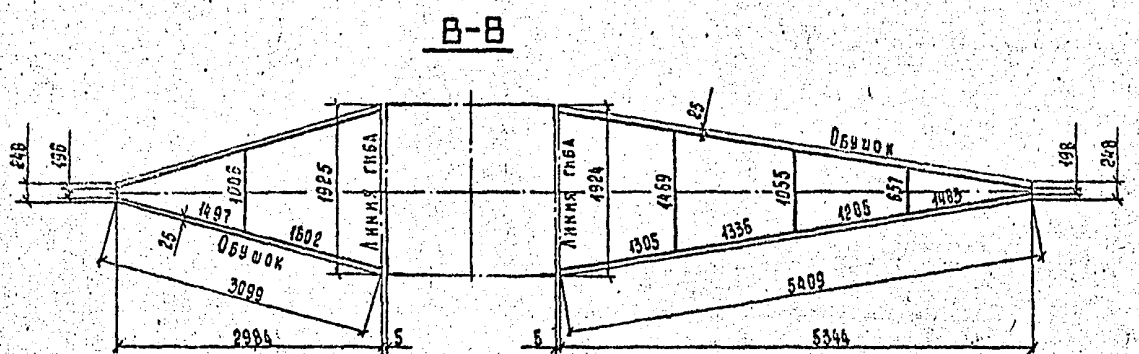
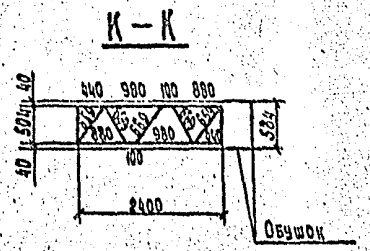
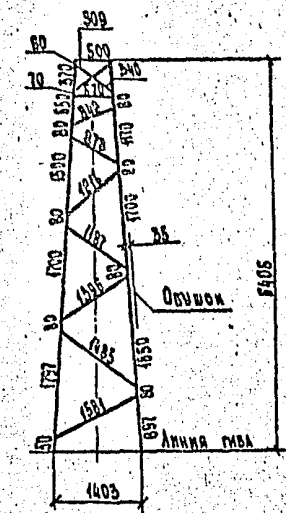
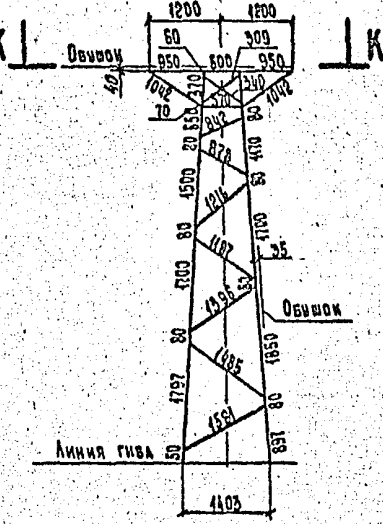
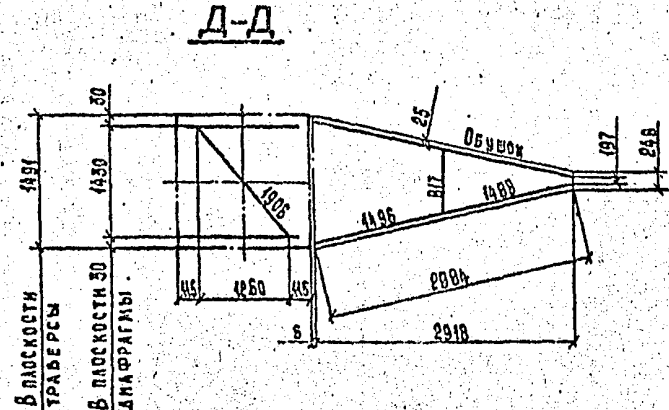
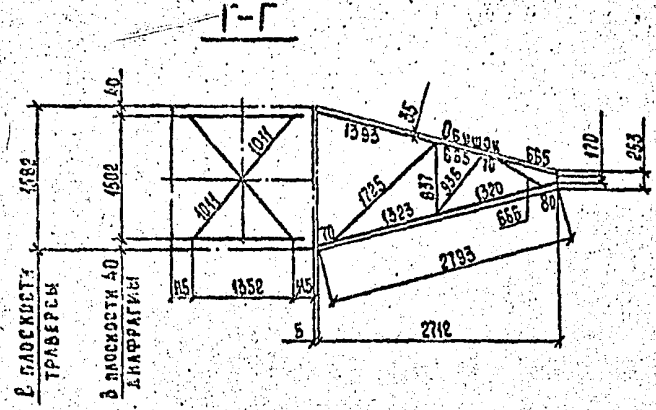
ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ОПОРЫ 2П220-1



И. КОМП.:	МУХРОДА	Лух	2005	3.407.2 - 145.1 02 КМ	СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
					ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА	Р	-
				2П220-1	ЛИСТЫ	ЛИСТОВ	2
ЗДАНИКИ:	КУРНОСОВ	Лух	2005	ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
ГИП:	ШТИН	Лух	2005		СЕВЕРНО-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ		
ПРОВЕРИЛ:	МАКОВСКАЯ	Лух	2005		ЛЕНИНГРАД		
ИСПОЛНИЛ:	ЭЛЬКИНА	Лух	2005				

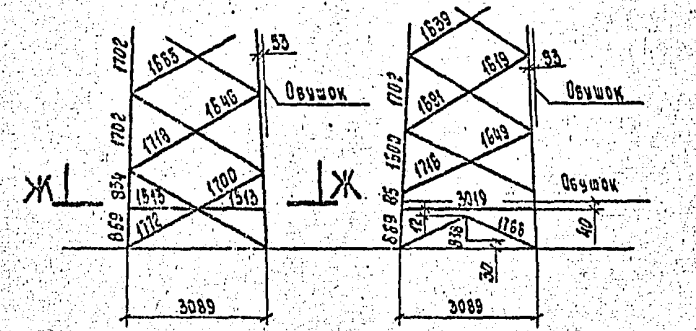
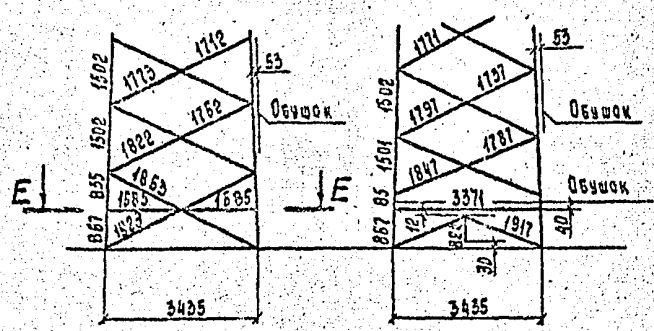
КОПИРОВАЛ ВЛАДИМИРОВА ФОРМАТ А2

Гросстойка с двумя тросами для опор 2П220-1г; 2П220-1г-6,8; 2П220-1г-11,5



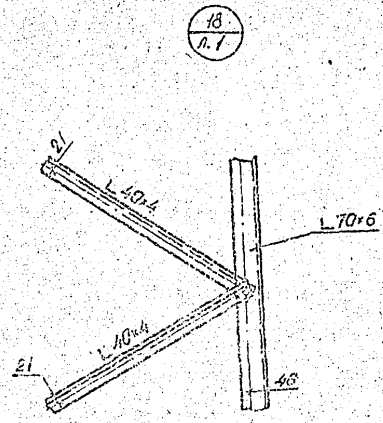
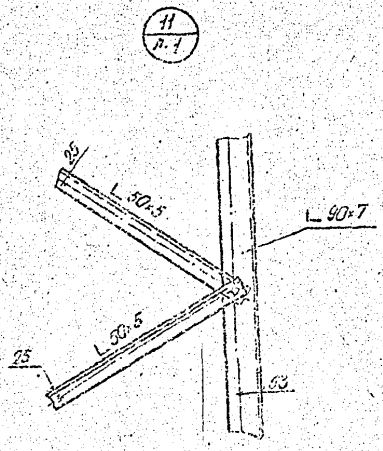
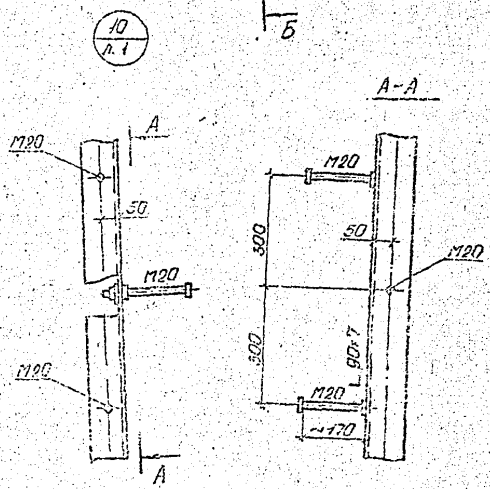
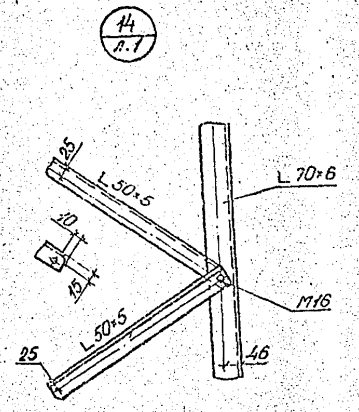
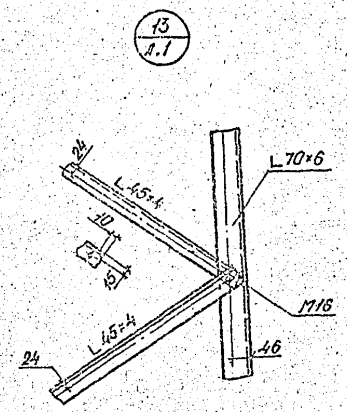
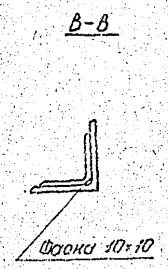
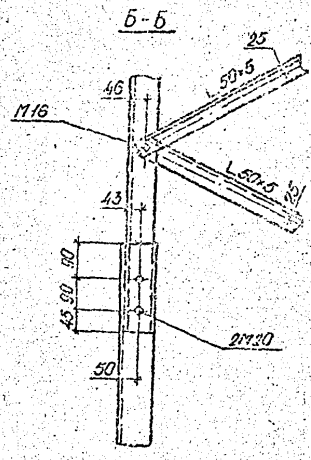
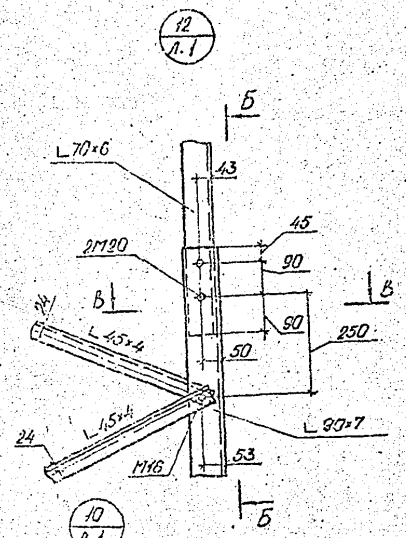
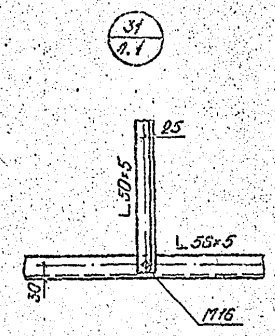
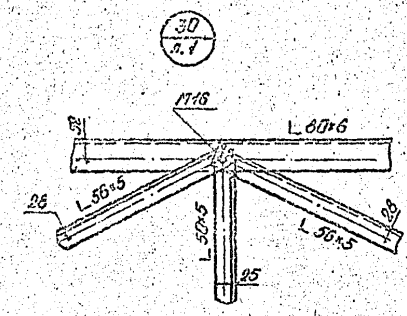
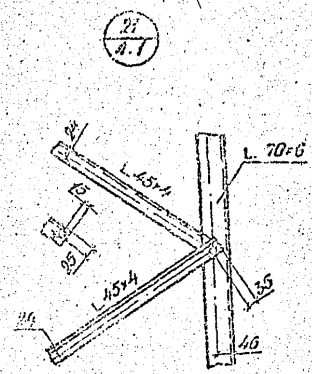
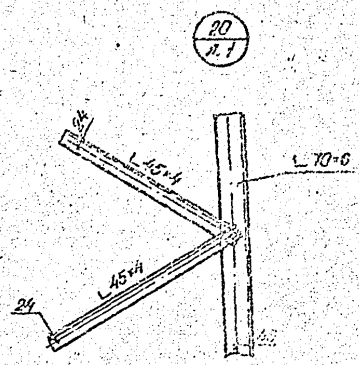
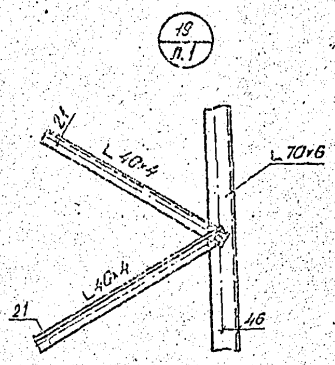
Нижняя секция для 2П220-1-6,8 и 2П220-1г-6,8

Нижняя секция для 2П220-1-11,5 и 2П220-1г-11,5

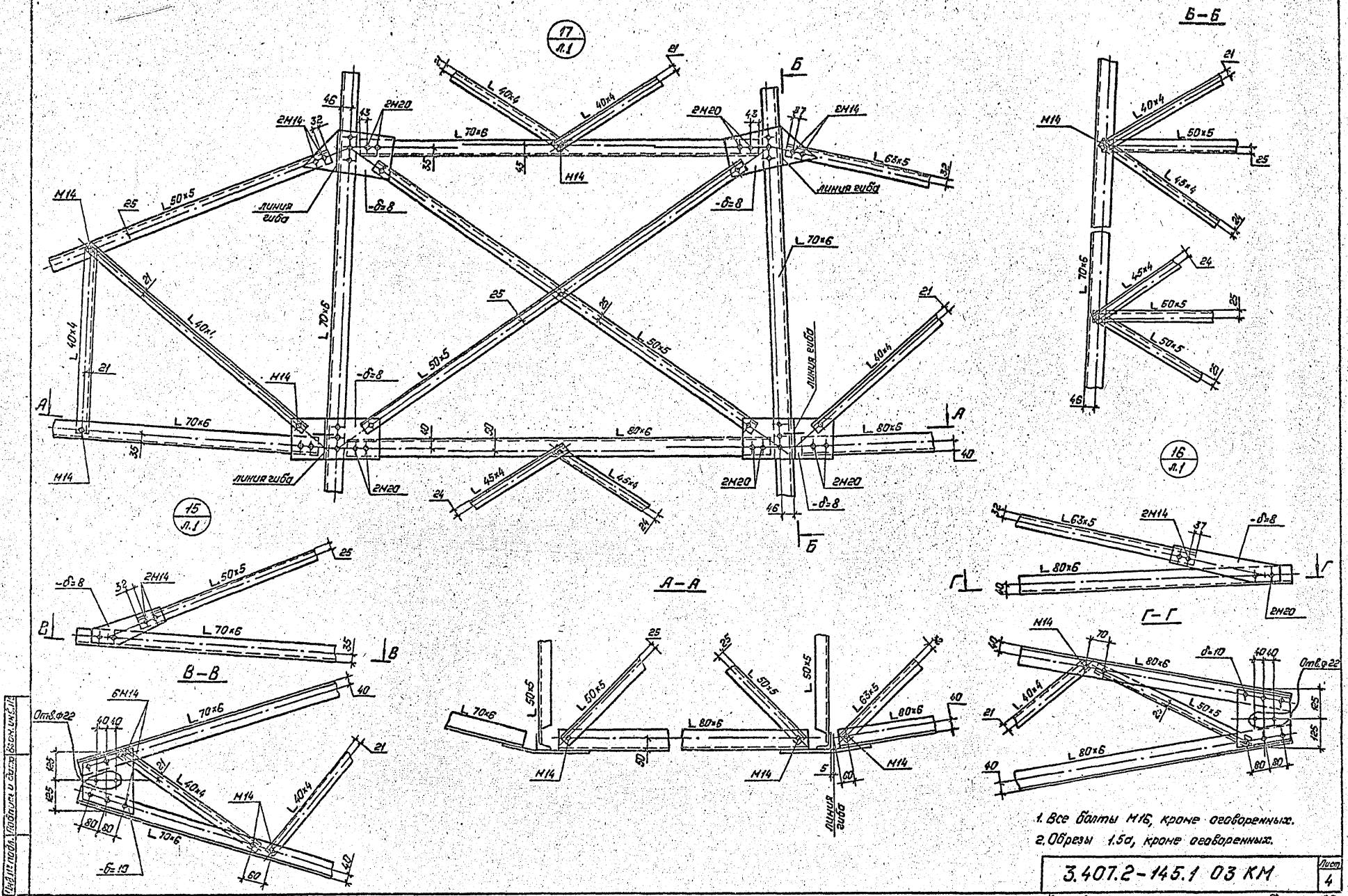


3.407.2-145.1 02 KM

Копировала Владимирова Формат А2



1. Все болты М4, крате оговаренных.
 2. Все обрезы 1,5а, крате оговаренных.



- 1. Все болты М16, кроме оговоренных.
- 2. Обрезы 1.5а, кроме оговоренных.

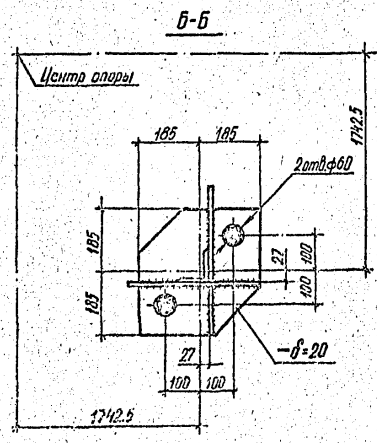
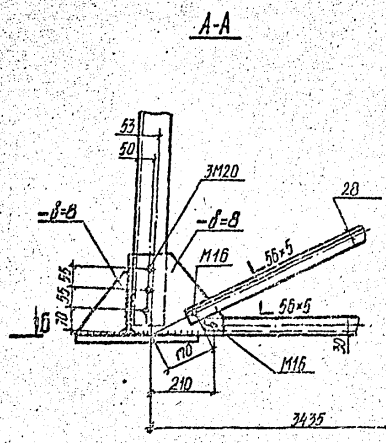
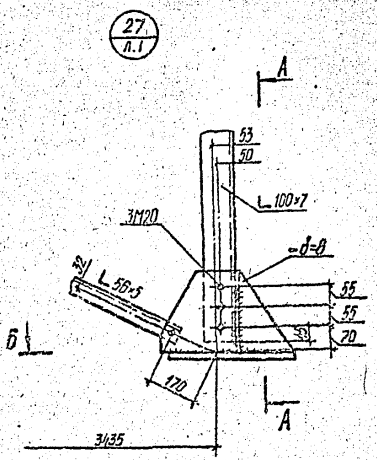
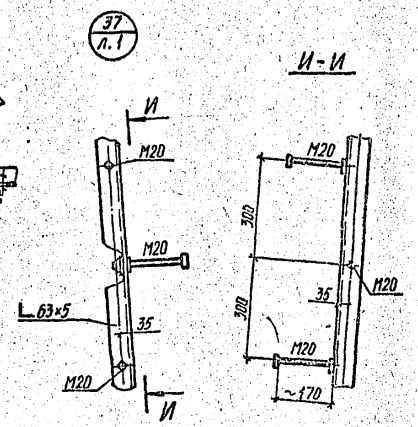
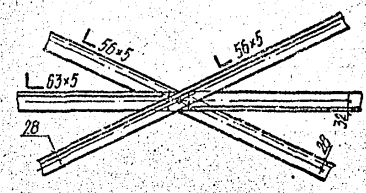
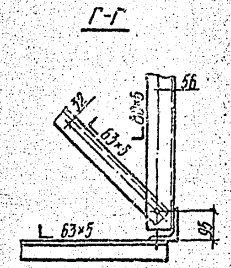
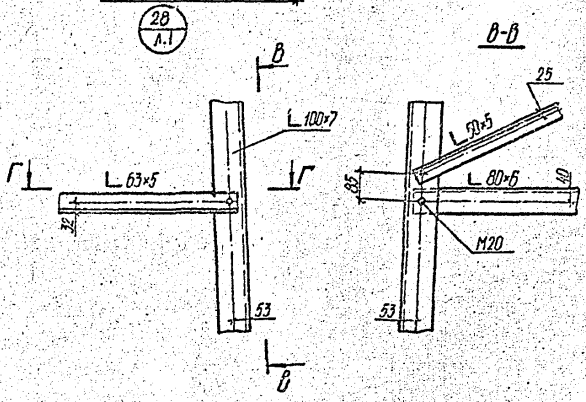
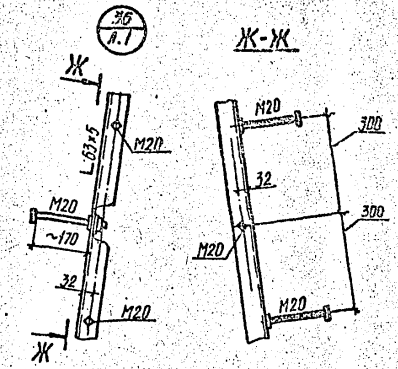
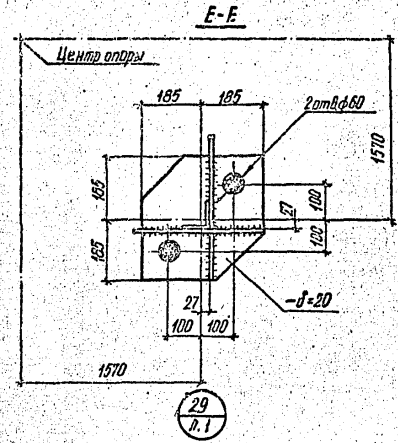
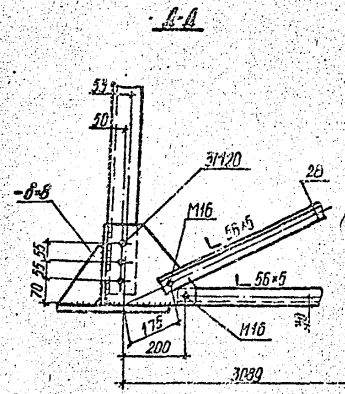
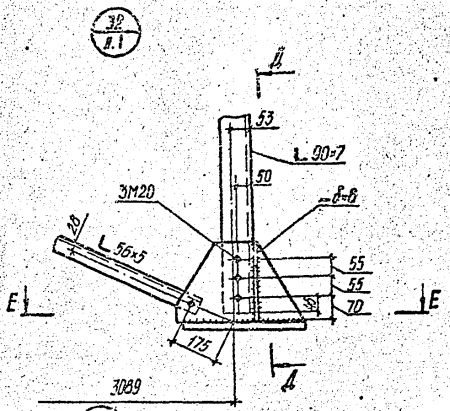
3.407.2-145.1 03 КМ

Копирован Польс

Формат: А2

Лист 4

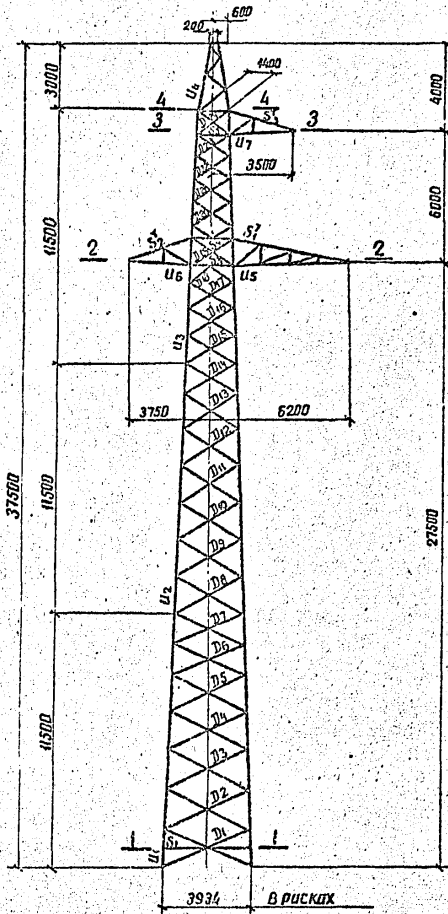
11.2.14



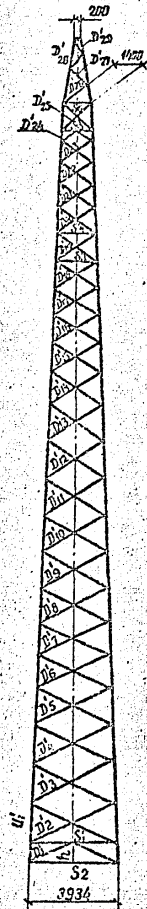
1. Все болты М14, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.
3. Все швы $h_b = 8\text{mm}$

3.407.2-145.1 03 KM
 Колпачок...
 Формат А2

2П 220-1



Грань В

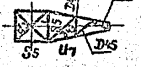


Грань А

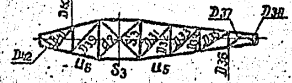
4-4



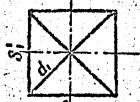
3-3



2-2



1-1



Давление ветра на конструкцию опоры при $q_{15} = 80 \text{ кгс/м}^2$

Расчетные схемы опоры	Ветровая составляющая направлена перпендикулярно			
	Схема I	Схема II	Схема III	Схема IV
	границ А	границ В	границ А	границ В
Тросовая опора	395	316	316	82
Верхняя секция	1552	1242	1242	323
Средняя секция	1090	1512	1512	394
Нижняя секция	1916	1533	1533	400
Верхняя тр-ва	62	133	62	13
Нижние тр-сы	239	517	239	50
Итого:	6054	6253	7974	1262

Схемы расчетных нагрузок

№ схемы	Характеристика схемы	Схема нагрузок
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей трассы. $t = -5^\circ\text{C}$; $C = 0$; I РГ. $q_p = 80 \text{ кгс/м}^2$; $q_r = 109 \text{ кгс/м}^2$. $L_{\text{ветр}} = 540 \text{ м}$; $L_{\text{вес}} = 675 \text{ м}$. Провод АС 240/32; трос С 70.	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей трассы. $t = -5^\circ\text{C}$; $C = 20 \text{ мм}$; II РГ. $q_p = 20 \text{ кгс/м}^2$; $q_r = 27.2 \text{ кгс/м}^2$. $L_{\text{ветр}} = 865 \text{ м}$; $L_{\text{вес}} = 525 \text{ м}$. Провод АС 400/51; трос С 70.	
III	Оборван один провод, остальные неподвижны изгибались или крутящий момент на опору. $t = -5^\circ\text{C}$; $C = 0$; $q = 0$; I РГ. $L_{\text{ветр}} = 775 \text{ м}$; $L_{\text{вес}} = 695 \text{ м}$. Провод АС 400/51; трос С 70 (1 регион).	
IV	Оборван трос, провода не оборваны. $t = -5^\circ\text{C}$; $C = 0$; $q = 0$; I РГ. $L_{\text{ветр}} = 775 \text{ м}$; $L_{\text{вес}} = 695 \text{ м}$. Провод АС 400/51; трос С 70. $G_T = 45 \text{ кгс/мм}^2$.	

Лист 15 из 15. Проверено и подписано: [подпись]

И.контр. М.Чудов	Л.И.И.	3.407.2-145.1 04КМ
Л.И.И.	Л.И.И.	Промежуточная опора
Л.И.И.	Л.И.И.	2П 220-1
Л.И.И.	Л.И.И.	Расчетный лист
Л.И.И.	Л.И.И.	Лист 1 из 3
Л.И.И.	Л.И.И.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Л.И.И.	Л.И.И.	Север-Восточная область
Л.И.И.	Л.И.И.	Ленинград

Копир. Л.И.И.

Лист 15 из 15

Подбор сортового опоры 21220-1

Часть опоры	Наименование элемента опоры	Высота элемента (м)	Углы наклона элемента (град)		Hm	Hmd	Площадь поперечного сечения (см²)	Радиус инерции (см)	Длина элемента по геометрической длине (см)	γm	γd	Nm	Гибкость		Напряжение (кгс/см²)		Коэффициент использования	Нормативная нагрузка (кгс)	Нормативная нагрузка (кгс)	Нормативная нагрузка (кгс)														
			α	β									λ	[λ]	σ	σγ																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
Нижняя секция H=15.5 м	Пояс	U1	33.0		33.0	1.501	1.011	10	100x7	50	13.8	10.86			1.98	85	215	430				1.0	43	120	0.855	0.9	5140	3400	6N20	33.9				
	Рядок	U1	31.9		31.9	1.169	1.008	10	100x7	50	13.8	10.86			3.08	160	212	424				1.14	59	120	0.768	0.8	3370		6N20	33.0				
	Рядок	U1	1.43	1.43	32.0	1.501	1.0	I	63x5	32	6.13	5.38				1.25	110	215	430			0.82	141	150	0.31	0.75	1034	2450	1N14	2.53	5.46			
	Рядок	U2	1.4	1.4	30.5	1.501		I	50x5	25	4.8	4.05				0.98	110	215	430					175	181	0.201		1882		1N14		6.05		
	Рядок	U3	1.35	1.35	28.9	1.503		I	50x5									203	406					170	192	0.218		1718		1N14				
	Рядок	U4	1.32	1.32	27.5	1.941		I	50x5									197	394						165	194	0.231		1583		1N14			
	Рядок	U5	1.29	1.29	25.5	1.534		I	45x4	24	3.48	2.88						192	384						177	180	0.202		2444		1N14		2.06	
	Рядок	U6	1.23	1.23	24.1	1.332		I	45x4									150	300						167	186	0.226		2026		1N14			
	Рядок	U7	1.27	1.27				III	63x5	32	6.13	5.38						175	352						162	187	0.238		2044		1N14			
	Рядок	U8	1.27	1.27				III	63x5	32	6.13	5.38						125	252						139	150	0.318		869		1N16		2.93	
	Рядок	U9	1.3	1.3				DI	50x5	25	4.8	4.05						170	340						177	191	0.201		1724		1N14		4.05	
	Рядок	U10	1.35	1.35				III	50x5									203	406						172	191	0.212		1766		1N14			
	Рядок	U11	1.4	1.4				III	50x5									200	400						167	192	0.224		1733		1N14			
	Рядок	U12	1.47	1.47				PI	50x5									195	390						163	192	0.235		1735		1N14			
	Рядок	U13	1.52	1.52				PII	50x5									187	374						166	193	0.255		1658		1N14			
Рядок	U14	1.55	1.55				PII	50x5									150	300						150	194	0.276		1567		1N14				
Рядок	U15	1.63	1.63				PII	50x5									173	346						165	195	0.225		1535		1N14				
Распорка	S1								63x5	32							125	250																
Распорка	S2								50x7	40							178	356																
Распорка	S3								70x6	30							138	276																
Дискорданс	Q1								70x6	35							138	276																
Подвеска	H								50x5	25							0.98	90	180															
Средняя секция H=15.5 м	Пояс	U2	22.4		22.4	1.526	1.014	1030	I	90x7	50	12.3	9.36	11.17	2.17		110	176	352				1.14	70	120	0.676	1.0	2910	3400	6N20	35.52			
	Рядок	U3	1.57	1.57				III	45x4	24	3.48	2.88					0.89	116	232				0.82	162	184	0.238	0.75	2205	2450	1N14	2.06	2.53		
	Рядок	U4	1.45	1.45				III	45x4									111	222						158	184	0.251		2211		1N14			
	Рядок	U5	1.54	1.54				III	45x4									165	330							152	184	0.269		2155		1N14		
	Рядок	U6	1.64	1.64				III	45x4									180	360							148	184	0.285		2208		1N14		
	Рядок	U7	1.76	1.76				III	45x4									154	308							142	184	0.306		2202		1N14		
	Рядок	U8	1.84	1.84				III	45x4									160	320							135	186	0.339		2080		1N14		
	Рядок	U9	1.68	1.68				III	45x4									140	280							140	146	0.292		1885		1N14		
	Рядок	U10	1.76	1.76				III	60x5	25	4.8	4.05						170	340						145	193	0.295		1658		1N14		4.05	
	Рядок	U11	1.86	1.86				III	50x5									168	336							141	193	0.312		1657		1N14		
	Рядок	U12	1.98	1.98				III	50x5									162	324							136	193	0.334		1647		1N14		
	Рядок	U13	2.1	2.1				III	50x5									157	314							131	193	0.357		1635		1N14		
	Рядок	U14	2.23	2.23				III	50x5									150	300							127	193	0.381		1626		1N14		
	Рядок	U15	2.31	2.31				III	50x5									160	320							121	195	0.412		1552		1N14		
	Рядок	U16	2.4	2.4				III	50x5									140	280							115	196	0.447		1490		1N14		
Верхняя секция H=15.5 м	Пояс	U3	16.1		16.1	1.272	1.025	772	I	70x6	43	8.15	5.63	5.67	2.15		130	188	256				1.14	69	120	0.685	1.0	3092	3400	4N20	22.6			
	Рядок	U4	1.96	1.96				III	45x4	24	3.48	2.8					0.89	128	256				0.84	121	190	0.414	0.75	1816	2450	1N16	2.95	2.35		
	Рядок	U5	2.08	2.08				III	45x4									124	248							118	190	0.43		1853		1N16		
	Рядок	U6	2.16	2.16				III	45x4									120	240							115	191	0.46		1800		1N16		
	Рядок	U7	2.3	2.3				III	45x4									113	226							110	190	0.477		1846		1N16		
	Рядок	U8	2.62	2.62				III	50x5	25	4.8	4.05						130	260							133	193	0.346		2250		1N16		2.93
	Рядок	U9	1.66	1.66				III	40x4	21	3.08	2.48						110	220							113	197	0.457		1332		1N14		2.06
	Рядок	U10	1.51	1.51				III	40x4									100	200							109	198	0.468		1340		1N14		
	Рядок	U11	1.51	1.51				III	42x4									94	188							106	197	0.503		1385		1N14		
	Рядок	U12	1.86	1.86				III	40x4									120	240							108	193	0.488		1651		1N14		
	Рядок	U13	3.1	3.1				III	50x5	25	4.8	3.95						90	180							92	197	0.597		1543		1N16		3.63

Примечания.

1. Напряжения в поясах U2, U3 определены с учетом изгибающего момента от эксцентриситета в стыке поясов.
2. Углы в элементах определены по максимальным нагрузкам из всей области применения, приведенной на монтажной схеме.

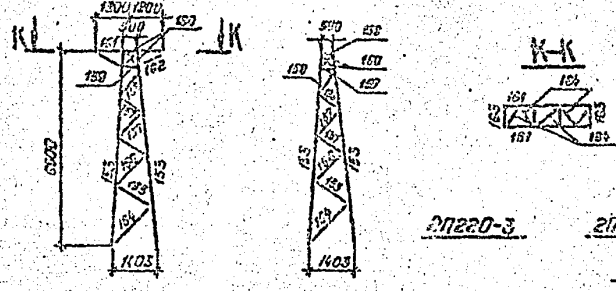
3. Тросовая опора с двумя тросами

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 2П220-1

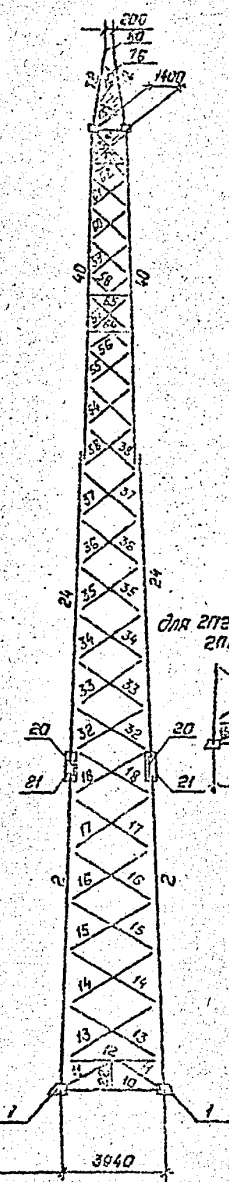
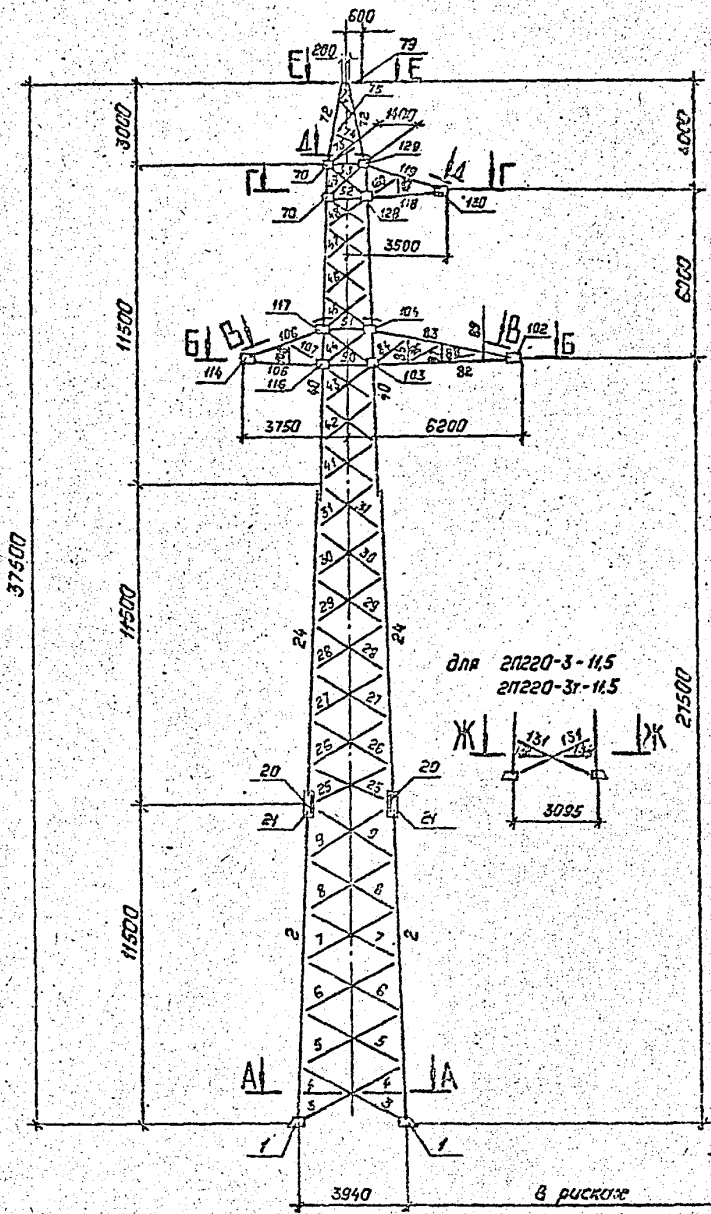
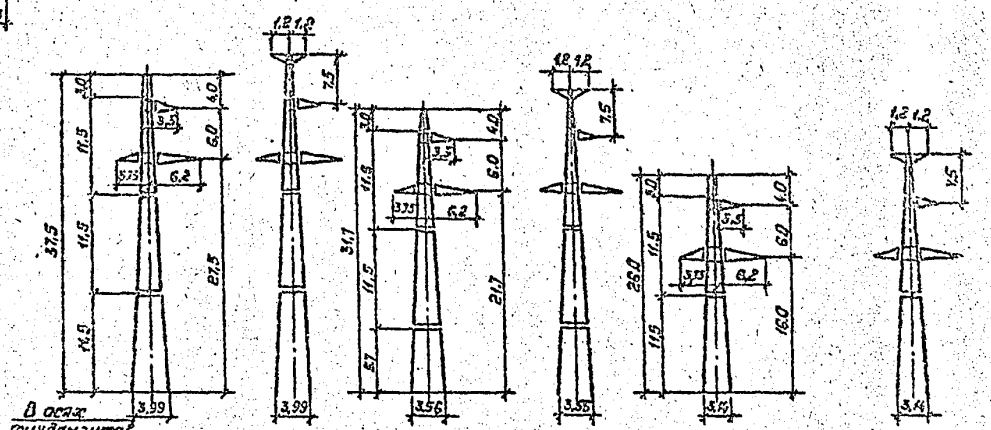
ЧАСТЬ ОПОРЫ	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА ОПОРЫ	ПРОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА	ИСКАНИЕ В РАММЕНТЕ ПО СТАТИЧЕСКОМУ РАСЧЕТУ (Т)		Nм	Nmd	ПОПРАВочный КОЭФФИЦИЕНТ	ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ (кг см)	СХЕМА	СЕЧЕНИЕ	РАСЧ, мм	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ (см²)		РАДИУС ИНИЕРЦИИ (см)	ДЛИНА ЭЛЕМЕНТА ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ (см)					γm (см²)	γd (см²)	Nм (кг)	ГИБКОСТЬ		НАПРЯЖЕНИЕ (кг/см²)				КОЛИЧЕСТВО И ДИАМЕТР БОЛТОВ	РЕЗУЛЬТАТ СПОСОБНОСТИ БОЛТОВ (Т)	РЕЗУЛЬТАТ СПОСОБНОСТИ ЭЛЕМЕНТА В ЦЕПЕ КРЕПЛЕНИЯ (Т)		
			СЖАТ. №	РАСТЯЖ. №								Б	В		А	Ап	lх	lmln	lм				lд	lд	λ	λλ	ψ	ψс				σ	ρy
			13	14								15	16		17	18	19	20	21				22	23	24	25	26	27				28	29
ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ Н=4,5 м	РАСКОС D16	2,51	2,51					III	L 80x5	25	4,8	3,95	0,98	120	126	252			0,864	111	196	0,411	0,75	1480	2450	1M16	2,95	3,83					
	РАСКОС D17	2,64	2,64					III	L 50x5	25	4,8	3,95	0,98	120	126	252			0,873	108	196	0,491	0,75	1493	2450	1M16	2,95	3,83					
	РАСКОС D18	2,77	2,77					III	L 50x5	25	4,8	3,95	0,98	120	126	252			0,885	104	196	0,516	0,75	1490	2450	1M16	2,95	3,83					
	РАСКОС D19	1,8	1,8					III	L 45x4	24	3,48	2,88	0,89	112	112	224			0,859	109	200	0,484	0,75	1425	2450	1M14	2,06	2,53					
	РАСКОС D20	1,89	1,89					III	L 45x4	24	3,48	2,88	0,89	112	112	224			0,852	116	190	0,443	0,75	1418	2450	1M14	2,06	2,53					
	РАСКОС D21	1,97	1,97					III	L 45x4	24	3,48	2,88	0,89	110	109	200			0,865	111	191	0,472	0,75	1405	2450	1M14	2,06	2,53					
	РАСКОС D22	2,06	2,06					III	L 45x4	24	3,48	2,88	0,89	100	95	190			0,91	97	197	0,581	0,75	1406	2450	1M14	2,06	2,53					
	РАСКОС D23	2,27	2,27					III	L 45x4	24	3,48	2,88	0,89	95	90	180			0,91	97	195	0,561	0,75	1349	2450	1M14	2,06	2,53					
	РАСКОС D24	2,51	2,51					III	L 45x4	24	3,48	2,88	0,89	94	88	176			0,913	96	192	0,558	0,75	1349	2450	1M14	2,06	2,53					
	РАСПОРКА S4	6,02						II	L 80x6	40	9,38	8,12	2,45	158	195	193			0,65	79	200	0,593	0,75	1358	2450	2M20	9,94	13,38					
	РАСПОРКА S5	2,23	6,02					II	L 70x6	35	8,15	6,89	2,15	138	183	183			0,65	86	250	1,0	0,9	970	3400	2M20	11,3	15,0					
	РАСПОРКА S6		2,23					II	L 63x5	32	6,13	5,38	1,94	125	149	149			1,0	119	180	0,424	0,75	1258	2450	1M14	2,58	3,86					
	РАСПОРКА S7		2,23					II	L 50x5	25	4,8	3,3	1,72	1,1	140	140			1,0	127	250	1,0	0,9	751	2450	1M14	2,58	4,05					
	РАСПОРКА S8							II	L 50x5	25			1,53	0,98	195	193			1,0	197	200				2450	1M16							
	РАСПОРКА S9							II	L 50x5	25			1,53	0,98	104	183			1,0	187	200				2450	1M14							
	РАСПОРКА S10							II	L 70x6	35			2,15	1,38	149	149			0,65	70	200				3400	1M20							
	РАСПОРКА S11							II	L 40x4	21			1,22	0,78	140	140			1,0	179	200				2450	1M14							
	ИНФРАГРАММА d2	1,77	1,77						III	L 50x5	25	4,8	4,05	1,53	0,98	136	273			1,0	139	195	0,318	0,75	1546	2450	1M14	2,58	4,05				
	ИНФРАГРАММА d3	1,08	1,08						III	L 40x4	21	3,08	2,48	1,22	0,78	105	210			1,0	139	197	0,337	0,75	1387	2450	1M14	2,06	2,15				
	ИНФРАГРАММА d4								III	L 50x5	25			1,53	0,98	197	197			1,0	200	200				2450	1M14						
	НИЖНЯЯ ТРАВЕРСА L=3750	ПОЯС U6	5,14					3250	III	L 70x6	35	8,15	6,11	2,15	1,38	150	195	195			1,0	108,7	120	0,314	0,75	2685	3400	2M16	7,24	16,0			
		ТЯГА S1		4,62					II	L 50x5	25	4,8	3,3	1,53	0,98	151			1,0	154,1	250	1,0	0,9	1556	2450	2M14	5,54	6,6					
		РАСКОС D29	0,4	0,4					III	L 50x5	25	4,8	4,05	1,53	0,98		195	195			1,0	199	200	0,163	0,75	682	2450	1M14	2,58	4,05			
		РАСКОС D30	0,38	0,38					III	L 40x4	21	3,08	2,48	1,22	0,78	101	101			1,0	129	200	0,369	0,75	446	2450	1M14	2,06	2,15				
РАСКОС D31		0,67	0,67					III	L 40x4	21	3,08	2,48	1,22	0,78	104	104			1,0	133	200	0,346	0,75	838	2450	1M14	2,06	2,15					
РАСКОС D32		1,86	1,86					III	L 40x4	21	3,08	2,48	1,22	0,78	69	69			1,0	88	199	0,626	0,75	1286	2450	1M14	2,06	2,15					
НИЖНЯЯ ТРАВЕРСА L=5000	ПОЯС U6	9,43					3033	III	L 80x6	40	9,38	6,86	2,47	1,58	140	208	208			1,0	89	120	0,618	0,75	2263	2450	2M20	9,94	13,38				
	ТЯГА S1		8,18					II	L 63x5	32	6,13	4,43	1,94	1,25	144			1,0	113	250	1,0	0,9	2052	2450	3M16	9,94	10,1						
	РАСКОС D33	0,29	0,29					III	L 63x5	32	6,13	5,38	1,94	1,25		208	208			1,0	166	200	0,226	0,75	277	2450	1M14	2,58	5,16				
	РАСКОС D34	0,26	0,26					III	L 40x4	21	3,08	2,48	1,22	0,78	150	150			1,0	192	200	0,174	0,75	647	2450	1M14	2,06	2,15					
	РАСКОС D35	0,43	0,43					III	L 50x5	25	4,8	4,05	1,53	0,98	102	182			1,0	186	200	0,184	0,75	649	2450	1M14	2,58	4,05					
	РАСКОС D36	0,36	0,36					III	L 40x4	21	3,08	2,48	1,22	0,78	107	107			1,0	137	200	0,327	0,75	477	2450	1M14	2,06	2,15					
	РАСКОС D37	0,83	0,83					III	L 50x5	25	4,8	4,05	1,53	0,98	150	150			1,0	153	200	0,266	0,75	867	2450	1M14	2,58	4,05					
	РАСКОС D38	0,59	0,59					III	L 40x4	21	3,08	2,48	1,22	0,78	65	65			1,0	83	200	0,563	0,75	385	2450	1M14	2,06	2,15					
	РАСКОС D39	1,56	1,56					III	L 40x4	21	3,48	2,8	1,58	0,89	98	98			1,0	98	200	0,555	0,75	1076	2450	1M14	2,06	2,15					
	РАСКОС D40	2,14	2,14					III	L 50x5	25	4,8	3,95	1,53	0,98	56	56			1,0	57	200	0,819	0,75	929	2450	1M16	2,95	3,93					
ПРОДОЛЖЕНИЕ ВЕРХНЯЯ ТРАВЕРСА L=3500	ПОЯС U7	6,08					3033	III	L 70x6	35	8,15	6,11	2,15	1,38	140	174	174			1,0	101	120	0,427	0,75	2737	3400	2M16	7,24	16,0				
	ТЯГА S5		4,82					II	L 50x5	25	4,8	3,3	1,53	0,98	141			1,0	144	200	1,0	0,9	1623	2450	2M14	5,54	6,6						
	РАСКОС D41	0,56	0,56					III	L 50x5	25	4,8	4,05	1,53	0,98		174	174			1,0	178	200	0,800	0,75	778	2450	1M14	2,58	4,05				
	РАСКОС D42	0,47	0,47					III	L 40x4	21	3,08	2,48	1,22	0,78	82	82			1,0	105	200	0,509	0,75	400	2450	1M14	2,06	2,15					
	РАСКОС D43	1,04	1,04					III	L 40x4	21	3,08	2,48	1,22	0,78	100	100			1,0	128	200	0,374	0,75	1203	2450	1M14	2,06	2,15					
РАСКОС D44	2,18	2,18					III	L 40x4	21	3,08	2,48	1,22	0,78	58	58			1,0	74	199	0,732	0,75	1289	2450	1M14	2,58	2,53						
ПРОДОЛЖЕНИЕ ВЕРХНЯЯ ТРАВЕРСА L=3000	ПОЯС U4	2,15	2,15					IV	L 63x5	32	6,13	4,63	1,94	1,25	166					1,14	98	120	0,555	1,0	632	2450	2M14	5,54	8,86				
	РАСКОС D25	0,52	0,52					IV	L 40x4	21	3,08	2,48	1,22	0,78	162	162			0,82	160	200	0,244	0,75	1100	2450	1M14	2,06	2,15					
	РАСКОС D27	0,84	0,84					IV	L 40x4	21	3,08	2,48	1,22	0,78	111	111			0,843	120	200	0,418	0,75	870	2450	1M14	2,06	2,15					
	РАСКОС D28	1,73	1,73					IV	L 45x4	24	3,48	2,8	1,38	0,89	98	98			0,902	99	200	0,549	0,75	1207	2450	1M14	2,06	2,53					
РАСКОС D29	3,25	3,25					IV	L 50x5	25	4,8	3,95	1,5																					

2П220-3

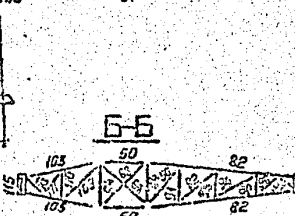
Тросовая с двумя тросами



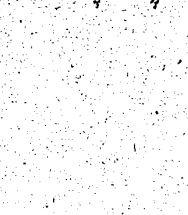
2П220-3 2П220-3Т 2П220-3-5,8 2П220-3Т-5,8 2П220-3-11,5 2П220-3Т-11,5



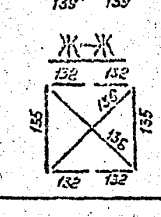
Р-Р



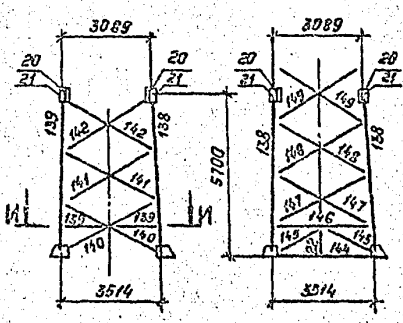
А-А



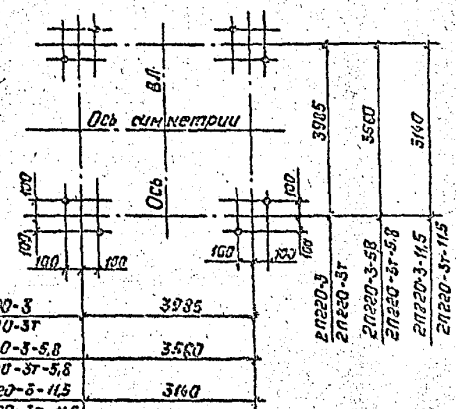
И-И



Нижняя секция Н=5,7м.



План расположения стержневых балок



2П220-3	3935	2П220-3Т	3935
2П220-3-5,8	3560	2П220-3Т-5,8	3560
2П220-3-11,5	3160	2П220-3Т-11,5	3160

И.Колосов	Курбанов	Ширин	Щеглова
Элькин	Щеглова	Щеглова	Щеглова
Щеглова	Щеглова	Щеглова	Щеглова
Щеглова	Щеглова	Щеглова	Щеглова

3.407.2-1451 05 KM

Промежуточная опора 2П220-3

Монтажная схема

Опозн.	Навес	Нашилось
Р	сх.	1:150
Лист 1 Листов 3		
ЭНЕРГЕТИКА		
Сибирь-Энергетическая компания		
Ленинград		

Копиробал. Лите

Формат А2

2483/2

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДАЖКИ																			
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
144	РАСПОРКА	L 56*5	3,5	15	---	---	---	2	30	---	---	---	---	---	2	30	---	---	
145	РАСПОС	L 56*5	2,0	9	---	---	---	4	35	---	---	---	---	---	4	35	---	---	
146	РАСПОРКА	L 80*6	3,5	2,6	---	---	---	2	52	---	---	---	---	---	2	52	---	---	
147	РАСПОС	L 45*4	3,9	11	---	---	---	4	44	---	---	---	---	---	4	44	---	---	
148	РАСПОС	L 45*4	3,8	10	---	---	---	4	40	---	---	---	---	---	4	40	---	---	
149	РАСПОС	L 45*4	3,5	10	---	---	---	4	40	---	---	---	---	---	4	40	---	---	
150	АНАФРАЖ	L 63*5	5,0	24	---	---	---	2	48	---	---	---	---	---	2	48	---	---	
ИТОГО										119	---	---	---	---	---	---	---	---	---
153	РОС	L 63*5	6,6	32	---	---	---	---	---	4	42	4	42	4	42	4	42	4	42
154	РАСПОС	L 63*5	4,6	5	---	---	---	---	---	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
155	РАСПОС	L 63*5	1,5	4	---	---	---	---	---	4	18	4	18	4	18	4	18	4	18
156	РАСПОС	L 45*4	1,4	4	---	---	---	---	---	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
157	РАСПОС	L 45*4	1,2	3	---	---	---	---	---	3	24	3	24	3	24	3	24	3	24
158	РАСПОС	L 45*4	0,9	3	---	---	---	---	---	3	24	3	24	3	24	3	24	3	24
159	РАСПОРКА	L 40*4	0,6	2	---	---	---	---	---	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12
160	РАСПОС	L 40*4	0,7	2	---	---	---	---	---	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16
161	РАСПОС	L 63*5	2,6	12	---	---	---	---	---	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24
162	РАСПОС	L 50*5	4,1	4	---	---	---	---	---	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
163	РАСПОРКА	L 80*6	0,6	5	---	---	---	---	---	2	40	2	40	2	40	2	40	2	40
164	РАСПОС	L 50*5	0,7	3	---	---	---	---	---	6	15	6	15	6	15	6	15	6	15
ИТОГО										321	---	---	---	---	---	---	---	---	---
МАССА МЕТАЛЛА ОПОРЫ										3734	3044	2492	3920	3070	2678				
МАССА МЕТИЗОВ										174	154	122	105	163	780				
МАССА НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА										4	4	4	4	4	4				
МАССА ОПОРЫ БЕЗ Zn ПОКРЫТИЯ										3909	3499	2848	4107	3597	2820				
МАССА ЦИНКОВОГО ПОКРЫТИЯ										146	119	97	153	128	104				
ОБЩАЯ МАССА ОПОРЫ										4055	3618	2945	4260	3725	2924				

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕТАЛЛОВ																					
ДИМЕТР	НАИМЕНОВАНИЕ	КЛАСС	ДЛИНА	КОЛИЧЕСТВО, шт.										МАССА, кг			ГОСТ				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	
M10	ШАНБЫ		14	45	140	120	100	80	60	40	30	20	10	0,06550	1,3	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	
			16	60	220	200	180	160	140	120	100	80	60	0,08485	1,6	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	
			18	80	300	280	260	240	220	200	180	160	140	0,10599	2,1	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8
			20	100	400	380	360	340	320	300	280	260	240	0,12826	2,8	2,4	2,1	1,8	1,6	1,4	1,2
M20	ШАНБЫ		16	45	53	53	53	53	48	48	48	48	0,09626	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	
			18	60	75	75	75	75	75	75	75	75	0,10420	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	
			20	80	100	100	100	100	100	100	100	100	0,11922	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	
			22	100	120	120	120	120	120	120	120	120	0,13119	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	
M20	ТАЖКА		16	50	5	5	5	5	5	5	5	5	0,1692	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
			18	60	8	8	8	8	8	8	8	8	0,1819	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
			20	80	12	12	12	12	12	12	12	12	0,2016	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
			22	100	15	15	15	15	15	15	15	15	0,2216	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
M20	ШАНБЫ		16	50	510	460	460	460	460	460	460	460	0,02448	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
			18	60	75	15	15	15	15	15	15	15	0,03317	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
			20	80	100	20	20	20	20	20	20	20	0,0526	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	
			22	100	120	25	25	25	25	25	25	25	0,0726	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	
M20	ШАНБЫ		16	50	510	460	460	460	460	460	460	460	0,02448	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
			18	60	75	15	15	15	15	15	15	15	0,03317	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
			20	80	100	20	20	20	20	20	20	20	0,0526	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	
			22	100	120	25	25	25	25	25	25	25	0,0726	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	
M20	ПРУЖИНЫЕ НОРМАЛЬНЫЕ		14	45	195	175	175	175	175	175	175	175	0,01269	2,5	2,2	1,5	2,6	2,3	1,7	1,7	
			16	60	270	255	255	255	255	255	255	255	0,0174	3,4	3,1	2,1	3,6	3,3	2,3	2,3	
			18	80	360	345	345	345	345	345	345	345	0,02448	4,6	4,2	2,8	4,8	4,4	3,0	3,0	
			20	100	450	435	435	435	435	435	435	435	0,03317	6,0	5,6	3,7	6,2	5,8	4,0	4,0	
ИТОГО										122,4	122,4	122,4	122,4	122,4	122,4						

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ		
№	НАИМЕНОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА	НОМЕР ЧЕРТЕЖА
1	МОНТАЖНАЯ СХЕМА	3.407.2-145.1 05KM.1.2
2	ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА	3.407.2-145.1 05KM.1.2
3	УЗЛЫ	3.407.2-145.1 07KM.1.2
4	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	3.407.2-145.1 08KM.1.2
5	ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ И МОНТАЖНЫМ СХЕМАМ	3.407.2-145.1 09KM

ОПТИМАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ													
НАПРЯЖЕНИЕ ВЛ, кВ	РЕГИОН	РАЙОН ПОДВЕСКИ	МАРКА ПРОВОДА	ПРОЛЕТЫ, м									НАИМЕНОВАНИЕ ШПАНБЫ
				2П220-3	2П220-3т	2П220-3т-5,8	2П220-3т-11,5	2П220-3т-14,5	2П220-3т-17,5	2П220-3т-20,5	2П220-3т-23,5	2П220-3т-26,5	
110	2	I	АС120/19	505	505	630	430	505	630	335	505	630	14110-1
				390	375	485	330	375	465	255	375	485	
	3	I	АС120/19	575	620	720	475	620	720	345	620	720	14110-3
				520	605	650	435	605	650	330	605	650	
220	1	II	АС240/32	555	725	695	460	715	695	310	725	695	14220-1
				500	700	625	440	700	625	300	700	625	
	2	II	АС240/32	435	610	545	355	610	545	260	610	545	
				380	550	475	310	550	475	230	550	475	
2	IV	АС240/32	370	370	450	300	370	450	220	370	450		

ВЫБОРКА МЕТАЛЛА											
КОРТАМЕНТ	ШИФР ОПОРЫ						НОРМА СТАИЛЛА ДЛЯ РАБОТЫ С РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ			ГОСТ ИЛИ ТУ	
	2П220-3	2П220-3-5,8	2П220-3-11,5	2П220-3-17,5	2П220-3-20,5	2П220-3-23,5	> 40	> 50	> 65		
L 100*7	614	265	18	466	243	---	09Г2С8				
L 90*7	76	---	---	76	---	---	09Г2С8				
L 80*6	380	432	414	350	442	424	09Г2С8				
L 70*6	556	440	410	556	440	440	09Г2С8				
L 63*5	348	264	250	444	360	348	09Г2С8				
L 56*5	---	134	114	---	134	114	09Г2С8				
L 50*5	450	425	425	450	442	442	09Г2С8				
L 45*4	300	256	52	368	344	340	09Г2С8				
L 40*4	898	858	856	902	902	870	09Г2С8				
ШАНБЫ ГОСТ 6509-72	3505	2815	2279	3102	3012	2476					
--- 5 20	84	84	84	84	84	84	09Г2С8				
--- 5 10	16	16	16	16	16	16	09Г2С8				
--- 5 6	118	118	102	118	118	102	09Г2С8				
--- 5 6	4	4	4	---	---	---	09Г2С8				
ЛИСТА ПО ГОСТ 103-76	229	229	213	218	218	202					
11510	375	5044	2492	3920	3070	2678					

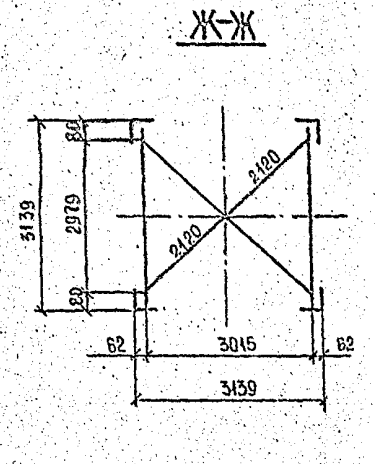
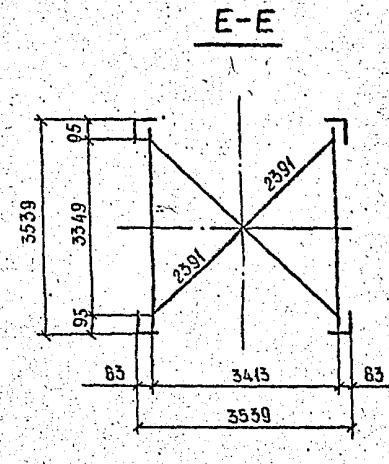
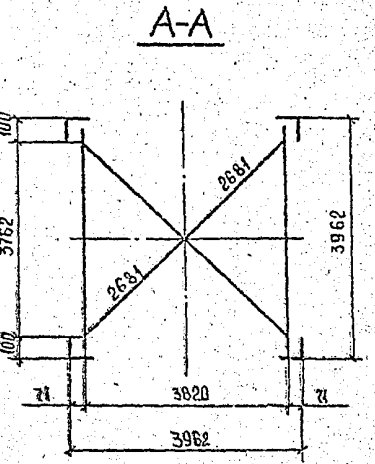
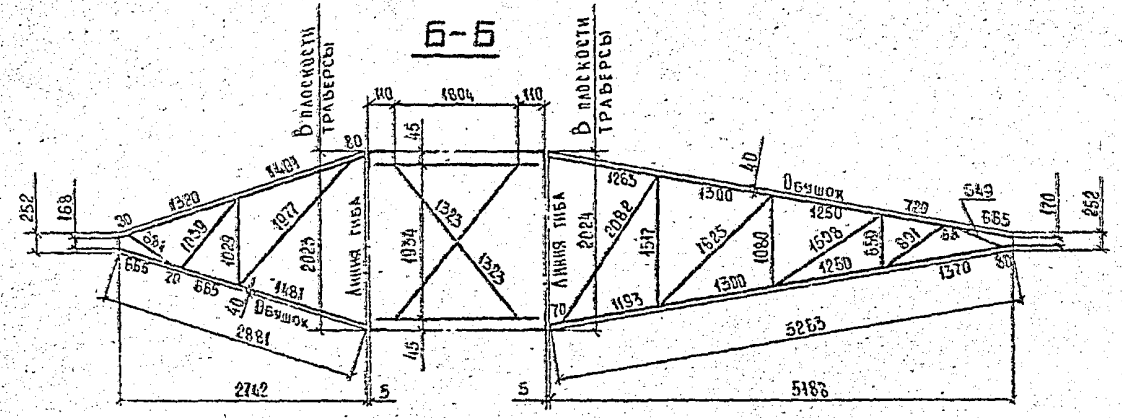
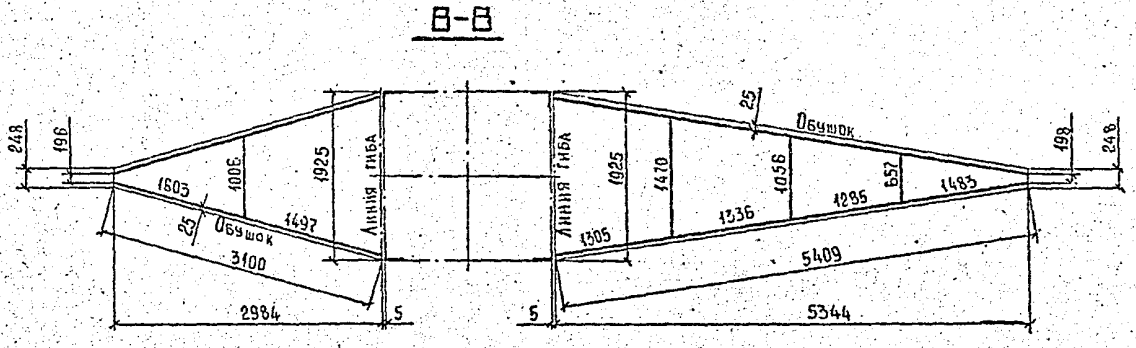
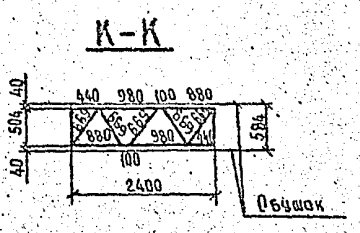
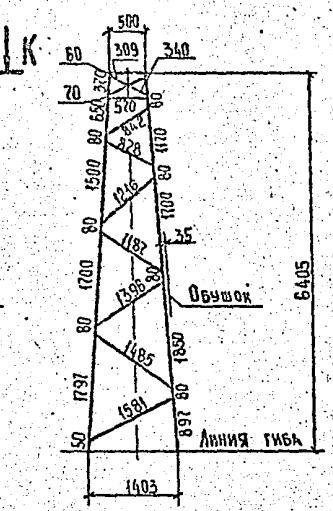
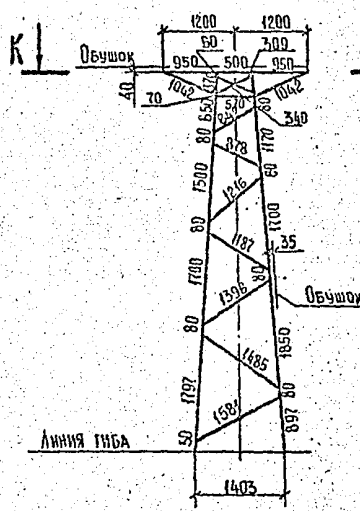
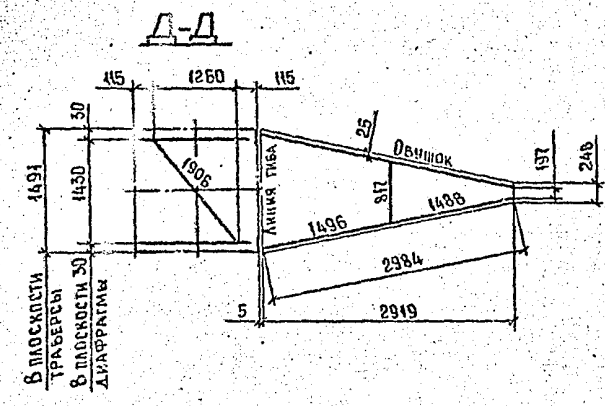
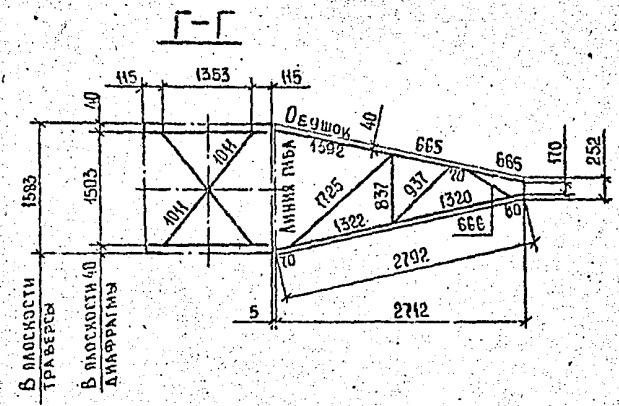
1. ПРИ ПОДВЕСКЕ ДВУХ ТРОСОВ ВЕТРОВЫЕ ПРОЛЕТЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ СНИЖЕНЫ НА 20%, ВЕСОВЫЕ - НА 15% ПО СРАВНЕНИЮ С УКАЗАННЫМИ.

2. ВЕТРОВЫЕ И ВЕСОВЫЕ ПРОЛЕТЫ ПОНИЖЕННЫХ ОПОР ПРИНЯТЫ ОДИНАКОВЫМИ С ОПОРАМИ НОРМАЛЬНОЙ ВЫСОТЫ.

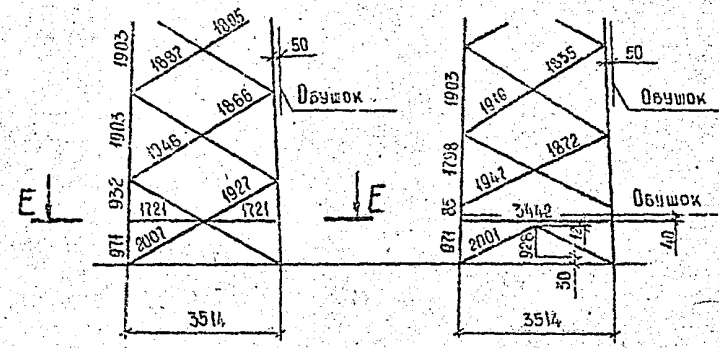
3. ПРОЛЕТЫ ОКРУГЛЕННЫ ДО ЗНАЧЕНИЙ КРАТНЫХ 5 м.

*) При отсутствии поставки L 56*5 заменить L 63*5, при этом масса опор

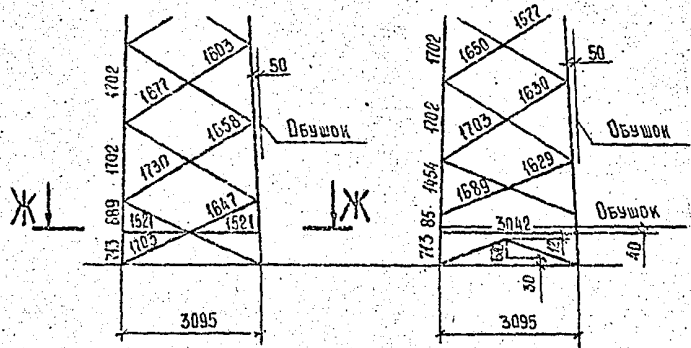
Тросостойка с двумя тросами для опор 2П220-3т; 2П220-3т-5,6; 2П220-3т-11,5.



Нижняя секция для 2П220-3-5,5 и 2П220-3т-5,8



Нижняя секция для 2П220-3-11,5 и 2П220-3т-11,5

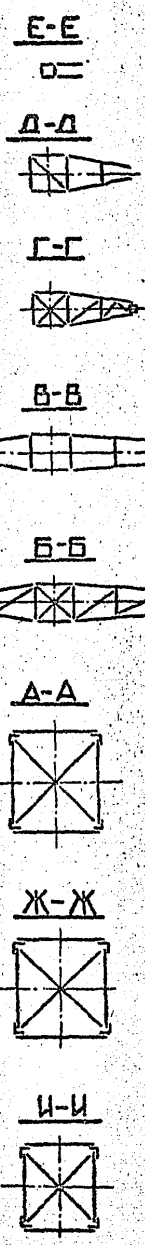
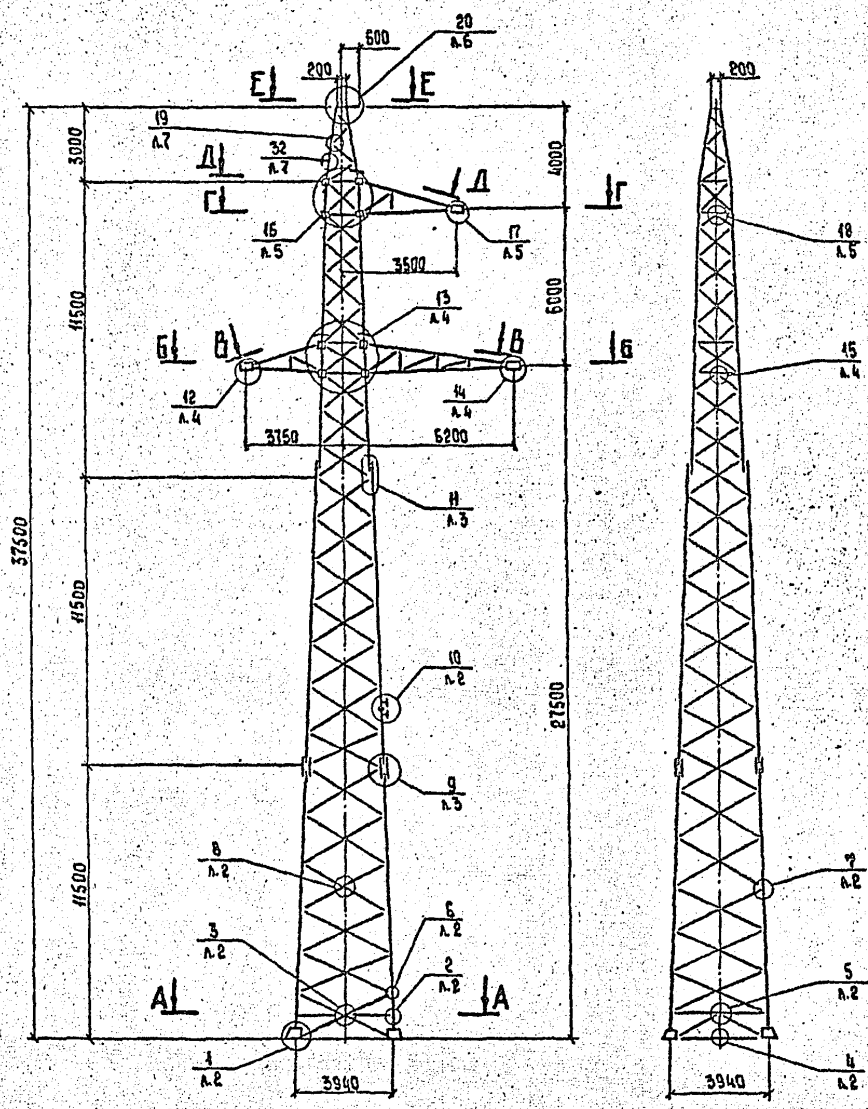


1:100, 1:500, 1:1000 и поэтажно

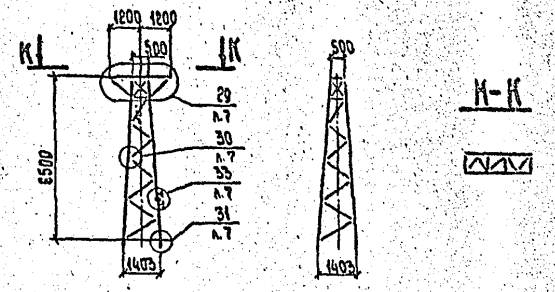
3.407.2-145.1 06 KM Лист 2

Копировал Владимирова Формат А2

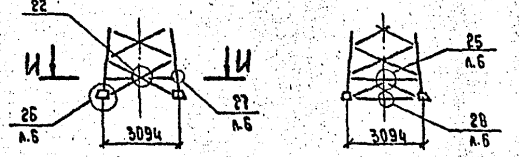
2П220-3



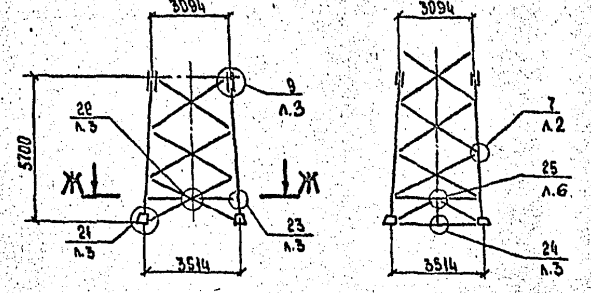
Тросостойка с двумя тросами



Нижняя секция для 2П220-3-4,5 и 2П220-3т-4,5



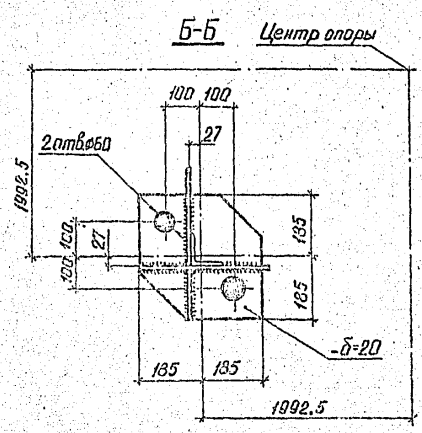
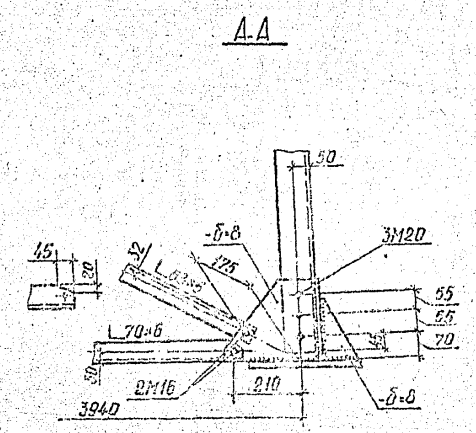
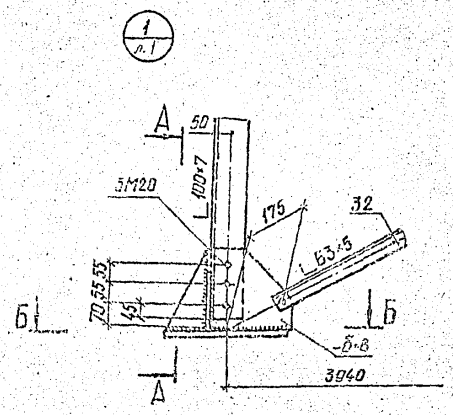
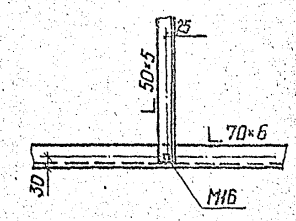
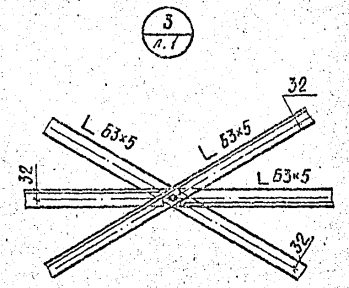
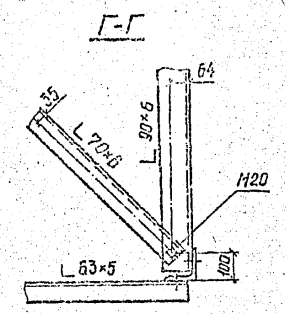
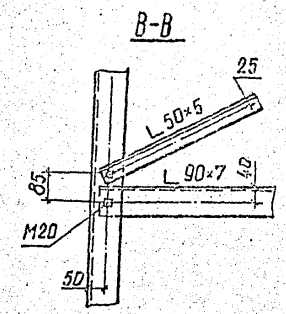
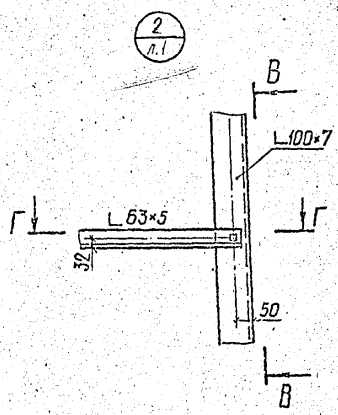
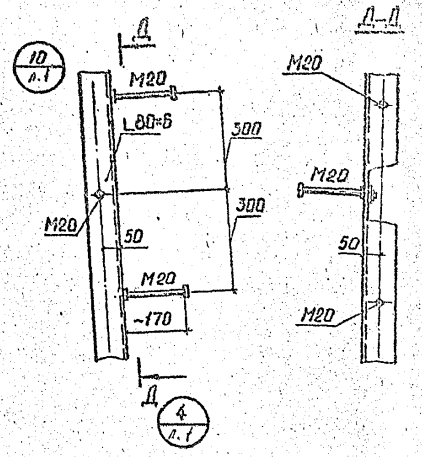
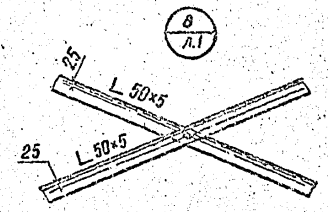
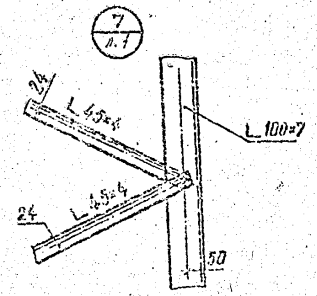
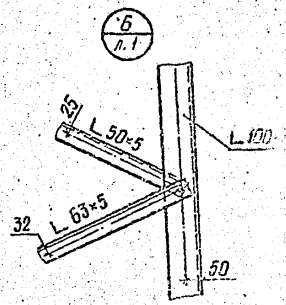
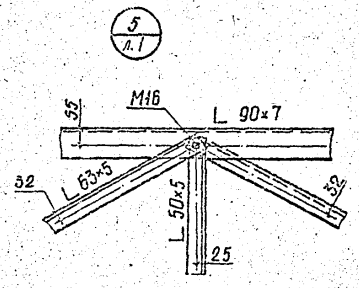
Нижняя секция для 2П220-3-5,8 и 2П220-3т-5,8



Условные обозначения

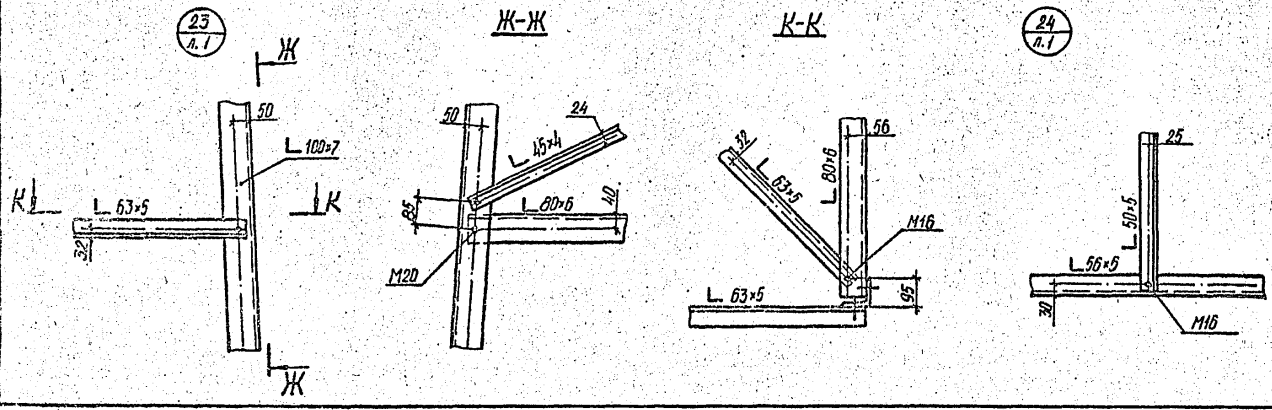
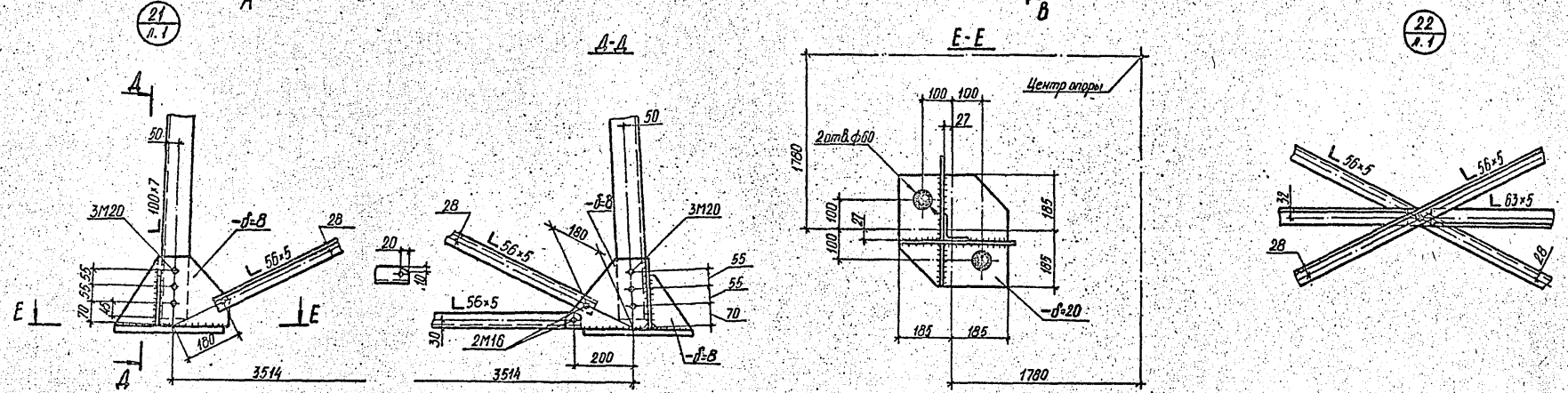
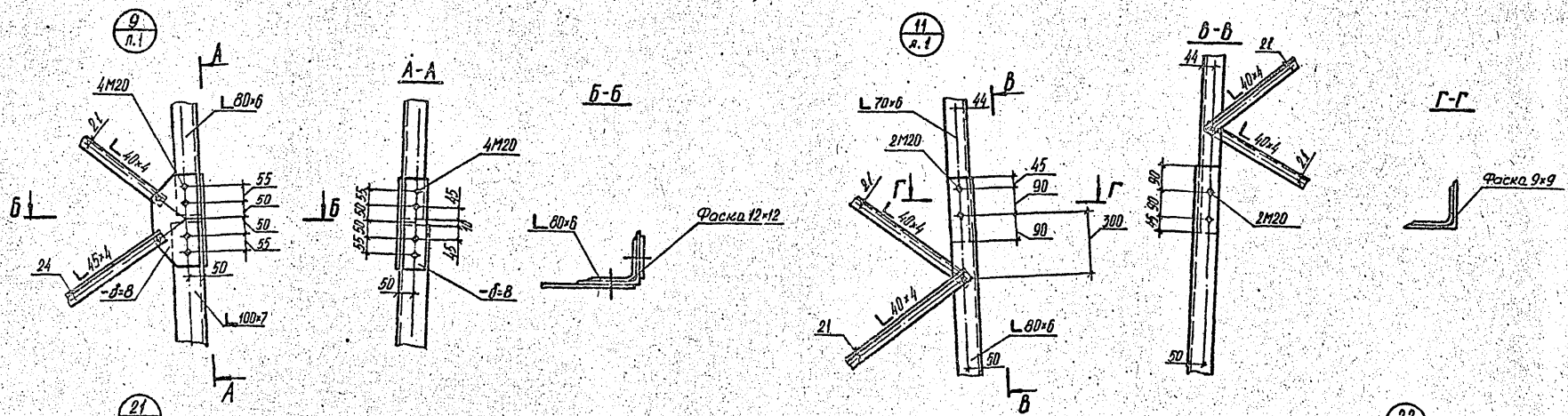
- 32 / А.7 — НОМЕР УЗЛА / НОМЕР ЛИСТА ОТ КМ, ГДЕ УЗЕЛ ИЗОБРАЖЕН
- 32 / А.7 — НОМЕР УЗЛА / НОМЕР ЛИСТА ОТ КМ, ГДЕ УЗЕЛ ОБОЗНАЧЕН

И. КОТЛ.	МУХОМОВА	ЛУГ	27/02/77	3.407.2-145.1 ОТКМ	СТАДИИ	МАССА	МАСШТАБ
ПРОЕКТИРОВЩИК	МУХОМОВА	ЛУГ	27/02/77		Р	СМ. МОНТ. СХЕМА	1:150
ПРОЕКТИРОВЩИК	ШТИН	ЛУГ	27/02/77	ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА 2П220-3	Лист 1 / Листов 7		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Западно-Западное отделение Ленинград
ПРОЕКТИРОВЩИК	ЗЫБИНА	ЛУГ	27/02/77		УЗЛЫ		
ПРОЕКТИРОВЩИК	МОСЛОВСКИЙ	ЛУГ	27/02/77	КОПИРОВАНА ВЛАДИМИРОВА Е.Б.			
ПРОЕКТИРОВЩИК	НАБЕЛЬ	ЛУГ	27/02/77	ФОРМАТ А8			



- 1. Все болты М16, кроме оговоренных.
- 2. Все обрезы 1.5d, кроме оговоренных.
- 3. Все швы h_н=8mm.

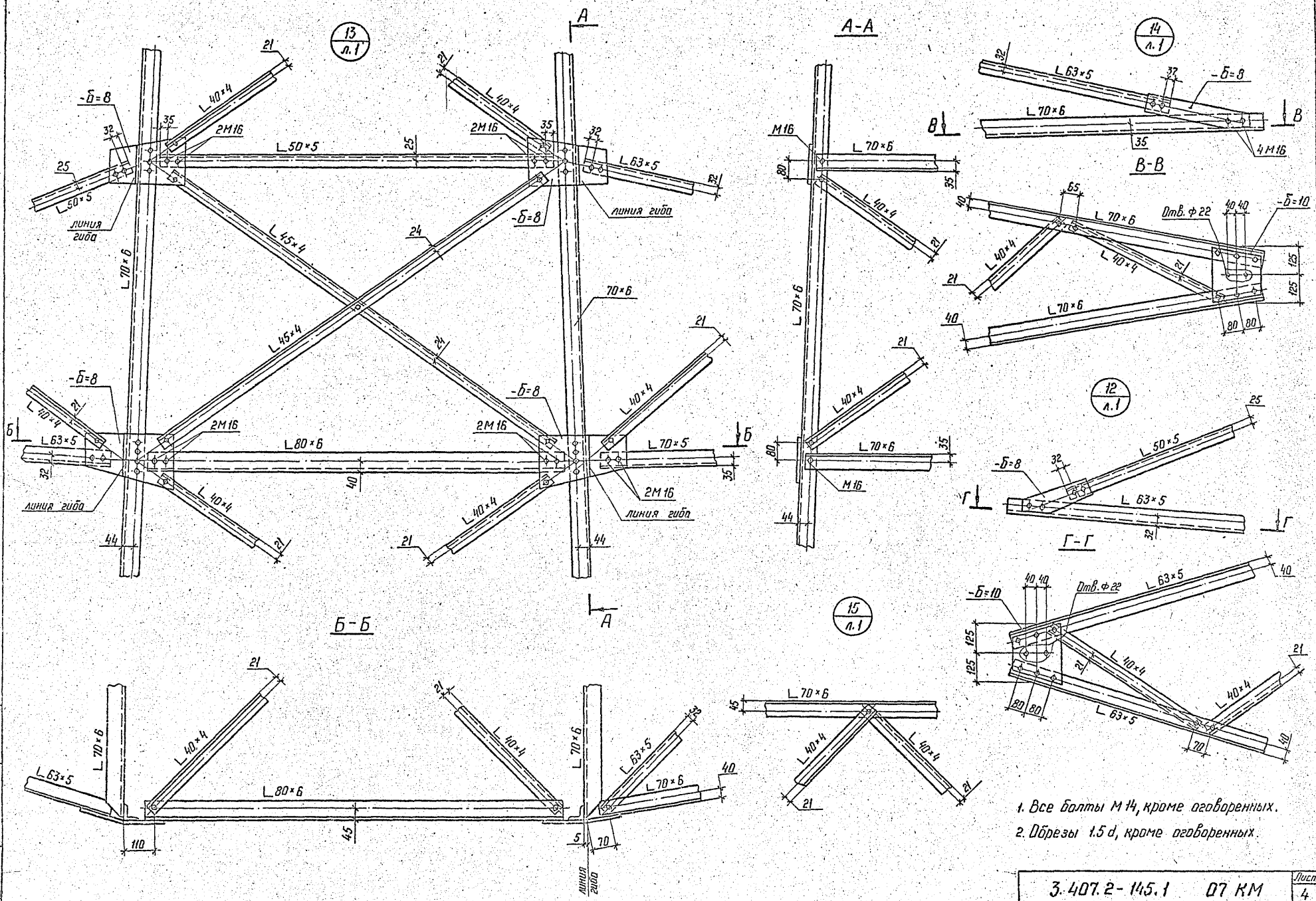
3.407.2-145.1 07 KM
 КОПИРОВАЛ Мас ФОРМАТ А2



1. Все болты М14, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1.5d, кроме оговоренных.
3. Все швы h_ш=8мм.

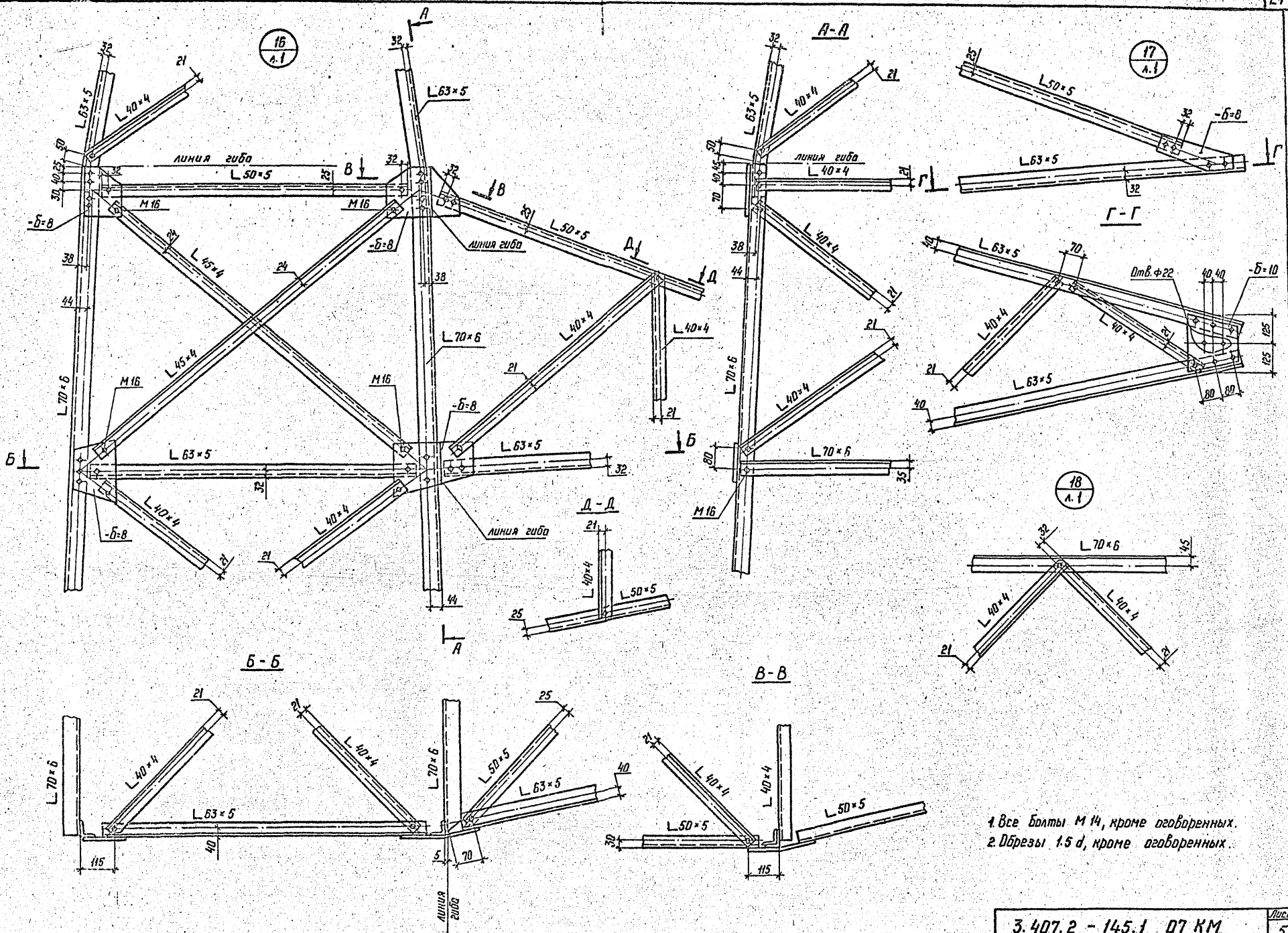
3.407.2-145.1 07 KM Лист 3

КопироваЛ. БЕСКОПИМНАЯ ФОРМАТ А2



Виды и разрезы
 1. Вид в направлении и от
 2. Вид в направлении и от
 3. Вид в направлении и от
 4. Вид в направлении и от

1. Все болты М4, кроме оговоренных.
2. Обрезы 1.5 d, кроме оговоренных.



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

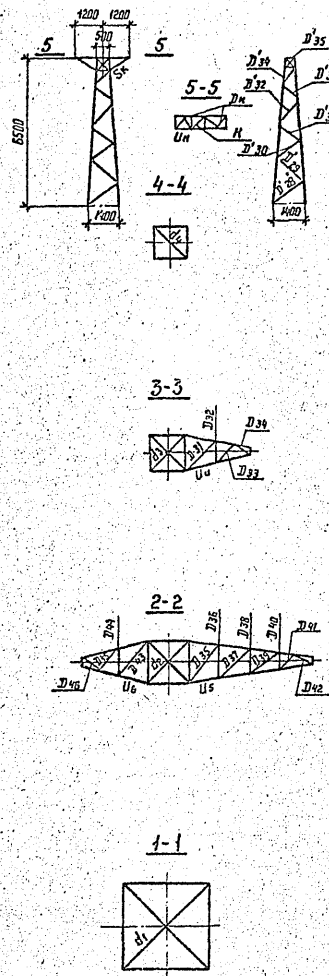
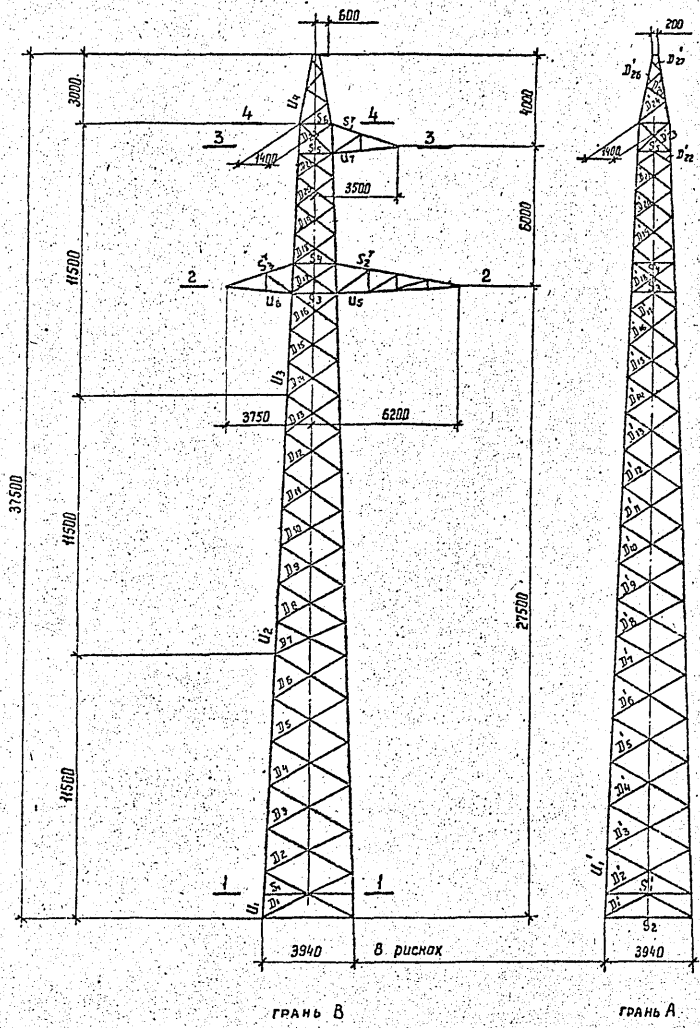
3.407.2 - 145.1 07 KM Лист 5

Копир: 16шт.

Формат: А2

Шифр № проекта (подписи и даты) (Звонки: 216316)

2П220-3



Давление ветра на конструкцию опоры при $q = 80 \text{ кгс/м}^2$

Расчетные части опоры	Схема I	Схема I ^a	Схема II	
	Ветровая нагрузка направлена перпендикулярно грани А	Ветровая нагрузка направлена перпендикулярно грани В	Ветровая нагрузка направлена перпендикулярно грани А	Ветровая нагрузка направлена перпендикулярно грани В
Тросостойка	395	316	316	82
Верхняя секция	1498	1198	1198	312
Средняя секция	1670	1336	1336	348
Нижняя секция	1953	1562	1562	407
Верхняя траверза	62	133	62	13
Нижние траверзы	239	517	239	50
Итого:	5817	5062	4713	1212

Схемы расчетных нагрузок

№ схемы	Характеристика схемы	Схема загрузки
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверз. $t = -5^\circ\text{C}$; $C = 0$; IV РГ. $q_n = 80 \text{ кгс/м}^2$; $q_t = 106 \text{ кгс/м}^2$. $L_{\text{ветр}} = 370 \text{ м}$; $L_{\text{вес}} = 460 \text{ м}$. Провод АС 240/32; трос С 70.	
I ^a	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к осям траверз. $t = -5^\circ\text{C}$; $C = 0$; IV РГ. $q_n = 80 \text{ кгс/м}^2$; $q_t = 106 \text{ кгс/м}^2$. $L_{\text{ветр}} = 370 \text{ м}$; $L_{\text{вес}} = 460 \text{ м}$. Провод АС 240/32; трос С 70.	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверз. $t = -5^\circ\text{C}$; $C = 20 \text{ мм}$; IV РГ. $q_n = 20 \text{ кгс/м}^2$; $q_t = 26,6 \text{ кгс/м}^2$. $L_{\text{ветр}} = 370 \text{ м}$; $L_{\text{вес}} = 460 \text{ м}$. Провод АС 240/32; трос С 70.	
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору. $t = -5^\circ\text{C}$; $C = 0$; $q = 0$; I РГ. $L_{\text{ветр}} = 775 \text{ м}$; $L_{\text{вес}} = 690 \text{ м}$. Провод АС 240/32; трос С 70.	
IV	Оборван трос, провода не оборваны. $t = -5^\circ\text{C}$; $C = 0$; $q = 0$; I РГ. $L_{\text{ветр}} = 775 \text{ м}$; $L_{\text{вес}} = 690 \text{ м}$. Провод АС 240/32; трос С 70. $B_T = 45 \text{ кгс/мм}^2$.	

Имя и фамилия, Подпись и дата. Взял штамп

И. контр.	М. удроба	И. к. р.	И. в. л.
Заб. пункт	Курсов	Т. е. р.	И. в. л.
Г. П.	Ш. т. и. н.	В. с. т.	И. в. л.
Р. к. з. д.	Э. л. м. и. н. д.	Э. л. м. и. н. д.	И. в. л.
Проверил	Константинов	Э. л. м. и. н. д.	И. в. л.
Исполнит	Шенгелия	И. в. л.	И. в. л.

3.407.2-145.1 08 KM

Промежуточная опора
2П 220-3

Расчетный лист

Этадия	Масса	Масштаб
Р	—	1:150
Лист 1	Листов 3	

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северно-Западный отделение
Ленинград

Копир. Копия

Формат А2

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 2П220-3

Часть опоры	Наименов. элементов опоры	Обозначение элементов	Сечение с элементом по статическому расчету, мм		N _m	N _{md}	Коэффициент	Исходный момент, кгс/см	Схема	Сечение	Раскр. мм	Площадь сечения, см ²		Момент сопротивления, W / см ³	Радиус инерции, см		Длина элемента, по геометрической схеме, см			J _m / см ⁴	J _d / см ⁴	K _m / K _d	Гибкость				Напряжение, кгс/см ²		Количество элементов	Исходная прочность болтов, т	Исходная прочность сварки в месте приварки, т
			N ₊	N ₋								Брутто А	Нетто А _п		l _x	l _{min}	l _m	l _d	l				[λ]	φ	γ _c	σ	σ _y				
Нижняя секция Н-4,5 м	Пояс	У ₁	29,1	29,1	1,72	1,014	3481	I	100x7	50	13,8	40,86	45	16	17	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
	Раскос	Д ₁	1,25	1,25	29,1	1,72	1,0	I	100x7	50	13,8	40,86	3,08	195	195	216	444	1,14	70	120	0,809	0,9	2936	3400	6M20	33,9					
	Раскос	Д ₂	1,22	1,22	27,37	1,604	1,0	I	63x5	32	6,13	5,38	1,25	200	222	444	0,82	146	150	0,292	0,15	933	2450	1M14	2,58	5,48					
	Раскос	Д ₃	1,2	1,2	25,17	2,007	1,0	I	50x5	25	4,8	4,05	0,98	190	212	424	1,14	177	193	0,201	0,15	1684	1M14	2,58	4,05						
	Раскос	Д ₄	1,12	1,12	23,75	1,57	1,0	I	50x5	25	4,8	4,05	0,98	190	212	424	1,14	177	193	0,201	0,15	1684	1M14	2,58	4,05						
	Раскос	Д ₅	1,12	1,12	23,75	1,57	1,0	I	50x5	25	4,8	4,05	0,98	190	212	424	1,14	177	193	0,201	0,15	1684	1M14	2,58	4,05						
	Раскос	Д ₆	1,11	1,11	20,62	1,41	1,0	I	45x4	24	3,48	2,88	0,89	194	200	400	1,14	177	193	0,201	0,15	1684	1M14	2,58	4,05						
	Раскос	Д ₇	0,92	0,92	27,85	1,246	1,0	I	63x5	32	6,13	5,38	1,25	102	216	216	1,14	177	193	0,201	0,15	1684	1M14	2,58	4,05						
	Раскос	Д ₈	0,89	0,89	27,85	1,246	1,0	I	63x5	32	6,13	5,38	1,25	102	216	216	1,14	177	193	0,201	0,15	1684	1M14	2,58	4,05						
	Раскос	Д ₉	0,85	0,85	27,85	1,246	1,0	I	63x5	32	6,13	5,38	1,25	102	216	216	1,14	177	193	0,201	0,15	1684	1M14	2,58	4,05						
	Раскос	Д ₁₀	0,85	0,85	27,85	1,246	1,0	I	63x5	32	6,13	5,38	1,25	102	216	216	1,14	177	193	0,201	0,15	1684	1M14	2,58	4,05						
	Раскос	Д ₁₁	0,9	0,9	27,85	1,246	1,0	I	63x5	32	6,13	5,38	1,25	102	216	216	1,14	177	193	0,201	0,15	1684	1M14	2,58	4,05						
	Раскос	Д ₁₂	0,95	0,95	27,85	1,246	1,0	I	63x5	32	6,13	5,38	1,25	102	216	216	1,14	177	193	0,201	0,15	1684	1M14	2,58	4,05						
	Раскос	Д ₁₃	1,0	1,0	27,85	1,246	1,0	I	63x5	32	6,13	5,38	1,25	102	216	216	1,14	177	193	0,201	0,15	1684	1M14	2,58	4,05						
	Раскос	Д ₁₄	1,06	1,06	27,85	1,246	1,0	I	63x5	32	6,13	5,38	1,25	102	216	216	1,14	177	193	0,201	0,15	1684	1M14	2,58	4,05						
	Распорка	С ₁							III	63x5	32	6,13	5,38	1,25	102	216	216	1,14	177	193	0,201	0,15	1684	1M14	2,58	4,05					
	Распорка	С ₂							III	90x7	40	17,8	17,8	1,78	190	380	380	0,65	59	200	0,221	0,15	1684	1M14	2,58	4,05					
	Распорка	С ₃							III	70x6	30	13,8	13,8	1,38	197	394	394	0,65	59	200	0,221	0,15	1684	1M14	2,58	4,05					
	Диафрагма	Д ₁							III	70x6	35	13,8	13,8	1,38	197	394	394	0,65	59	200	0,221	0,15	1684	1M14	2,58	4,05					
	Подбеска	Н							III	50x5	25	4,8	4,05	0,98	190	100	100	1,0	103	200	0,221	0,15	1684	1M14	2,58	4,05					
Средняя секция Н-4,5 м	Пояс	У ₂	19,21	19,21	1,253	1,014	3481	I	80x6	50	9,38	6,86	7,61	2,47	140	169	338	1,14	65	120	0,725	1,0	3320	3400	4M20	30,44					
	Раскос	Д ₇	1,04	1,04	19,21	1,253	1,0	I	40x4	21	3,08	2,48	0,78	170	172	344	0,82	178	183	0,201	0,15	2244	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₈	1,06	1,06	17,95	1,098	1,0	I	40x4	21	3,08	2,48	0,78	170	172	344	0,82	178	183	0,201	0,15	2244	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₉	1,06	1,06	16,85	0,564	1,0	I	40x4	21	3,08	2,48	0,78	170	172	344	0,82	178	183	0,201	0,15	2244	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₁₀	1,05	1,05	16,29	0,671	1,0	I	40x4	21	3,08	2,48	0,78	170	172	344	0,82	178	183	0,201	0,15	2244	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₁₁	1,07	1,07	16,29	0,671	1,0	I	40x4	21	3,08	2,48	0,78	170	172	344	0,82	178	183	0,201	0,15	2244	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₁₂	1,15	1,15	16,29	0,671	1,0	I	40x4	21	3,08	2,48	0,78	170	172	344	0,82	178	183	0,201	0,15	2244	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₁₃	1,21	1,21	16,29	0,671	1,0	I	40x4	21	3,08	2,48	0,78	170	172	344	0,82	178	183	0,201	0,15	2244	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₁₄	1,05	1,05	16,29	0,671	1,0	I	40x4	21	3,08	2,48	0,78	170	172	344	0,82	178	183	0,201	0,15	2244	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₁₅	1,14	1,14	16,29	0,671	1,0	I	40x4	21	3,08	2,48	0,78	170	172	344	0,82	178	183	0,201	0,15	2244	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₁₆	1,21	1,21	16,29	0,671	1,0	I	40x4	21	3,08	2,48	0,78	170	172	344	0,82	178	183	0,201	0,15	2244	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₁₇	1,29	1,29	16,29	0,671	1,0	I	40x4	21	3,08	2,48	0,78	170	172	344	0,82	178	183	0,201	0,15	2244	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₁₈	1,38	1,38	16,29	0,671	1,0	I	40x4	21	3,08	2,48	0,78	170	172	344	0,82	178	183	0,201	0,15	2244	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₁₉	1,46	1,46	16,29	0,671	1,0	I	40x4	21	3,08	2,48	0,78	170	172	344	0,82	178	183	0,201	0,15	2244	2450	1M14	2,06	2,15					
Раскос	Д ₂₀	1,54	1,54	16,29	0,671	1,0	I	40x4	21	3,08	2,48	0,78	170	172	344	0,82	178	183	0,201	0,15	2244	2450	1M14	2,06	2,15						
Верхняя секция Н-4,5 м	Пояс	У ₃	13,54	13,54	0,664	1,01	1818	II	70x6	44	8,15	5,63	5,67	2,16	150	134	268	1,14	79	120	0,598	1,0	3100	3400	4M20	22,6					
	Раскос	Д ₂₁	1,28	1,28	13,54	0,664	1,0	II	40x4	21	3,08	2,48	0,78	140	134	268	0,82	141	191	0,31	0,15	1785	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₂₂	1,34	1,34	13,54	0,664	1,0	II	40x4	21	3,08	2,48	0,78	140	134	268	0,82	141	191	0,31	0,15	1785	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₂₃	1,44	1,44	13,54	0,664	1,0	II	40x4	21	3,08	2,48	0,78	140	134	268	0,82	141	191	0,31	0,15	1785	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₂₄	2,02	2,02	13,54	0,664	1,0	II	45x4	24	3,48	2,88	0,89	130	115	230	0,824	129	192	0,37	0,15	1685	1M14	2,58	4,05						
	Раскос	Д ₂₅	0,93	0,93	13,54	0,664	1,0	II	40x4	21	3,08	2,48	0,78	140	134	268	0,82	141	191	0,31	0,15	1785	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₂₆	0,93	0,93	13,54	0,664	1,0	II	40x4	21	3,08	2,48	0,78	140	134	268	0,82	141	191	0,31	0,15	1785	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₂₇	0,93	0,93	13,54	0,664	1,0	II	40x4	21	3,08	2,48	0,78	140	134	268	0,82	141	191	0,31	0,15	1785	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₂₈	1,06	1,06	13,54	0,664	1,0	II	40x4	21	3,08	2,48	0,78	140	134	268	0,82	141	191	0,31	0,15	1785	2450	1M14	2,06	2,15					
	Раскос	Д ₂₉	1,16	1,16	13,54	0,6																									

ПОДБОР СУРТАМЕНТА СПОРЫ 2П220-3

ЧАСТЬ СПОРЫ	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СПОРЫ	СЕРИЙНЫЙ ЭЛЕМЕНТ	УСЛОВИЯ В ЭЛЕМЕНТЕ ПО СТАТИЧЕСКОМУ РАССЧЕТУ		№м	№md	КОЭФФИЦИЕНТ ПОПРАВКИ	КОЭФФИЦИЕНТ КОМП. ЭЛЕМ.	СХЕМА	СРЕДНЕЕ СЕЧЕНИЕ	РАСКА, мм	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ (см²)		РАДИУС ИНЕРЦИИ (см)	ДИНАМИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ ЧЕЛОВЕКА			ГИБКОСТЬ	НАПРЯЖЕНИЕ (кг/см²)		ДИАМЕТР БОЛТА	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ БОЛТА	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ СПОРЫ				
			№-	№+								Сн	Сд		Лд	φ	κс		σ	κγ							
ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ	РАСКОС	D19	1,25	1,25			1,0		И	40x4	21	3,08	2,48	1,22	107	107	214	0,85	117	200	0,438	0,75	1235	2450	1М14	2,06	2,15
	РАСКОС	D20	1,33	1,33			1,0		И	40x4	21	3,08	2,48	1,22	120	102	204	0,86	112	200	0,462	0,75	1243	2450	1М14	2,06	2,15
	РАСКОС	D21	1,45	1,45			1,0		И	40x4	21	3,08	2,48	1,22	99	136	198	0,87	110	190	0,478	0,75	1315	2450	1М14	2,06	2,15
	РАСКОС	D22	1,55	1,55			1,0		И	40x4	21	3,08	2,48	1,22	94	136	183	0,87	105	198	0,503	0,75	1342	2450	1М14	2,06	2,15
	РАСКОС	D23	1,7	1,7			1,0		И	40x4	21	3,08	2,48	1,22	100	120	200	0,84	109	200	0,424	0,75	1736	2450	1М14	2,06	2,15
	РАСПОРКА	S3	4,42				1,1		И	80x6	40	9,38	8,36	2,78	150	150	195	1,0	122	192	0,299	0,75	2310	3400	2М16	7,24	14,12
	РАСПОРКА	S4		4,42			1,1		И	80x6	40	9,38	8,36	2,78	150	150	195	1,0	122	192	0,299	0,75	2310	3400	2М16	7,24	14,12
	РАСПОРКА	S5	1,63				1,1		И	63x5	32	6,13	5,1	1,91	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05
	РАСПОРКА	S6		1,63			1,1		И	63x5	32	6,13	5,1	1,91	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05
	РАСПОРКА	S7					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05
	РАСПОРКА	S8					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05
	РАСПОРКА	S9					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05
	РАСПОРКА	S10					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05
	РАСПОРКА	S11					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05
РАСПОРКА	S12					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S13					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S14					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S15					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S16					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S17					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S18					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S19					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S20					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S21					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S22					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S23					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S24					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S25					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S26					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S27					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S28					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S29					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S30					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S31					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S32					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S33					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S34					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S35					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S36					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S37					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S38					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S39					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S40					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S41					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S42					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S43					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S44					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S45					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S46					1,1		И	70x6	35	8,15	7,12	2,15	107	107	145	1,0	119	200	0,424	0,75	920	2450	1М14	2,58	4,05	
РАСПОРКА	S47					1,1		И																			

ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ / ПРОДОЛЖЕНИЕ /

ВЕРХНЯЯ ТРАВЕРСА L=3,5 м	130	ПОЯС	L63x5	2,8	13,5	4	5,4	4	5,4	4	5,4	4	5,4	4	5,4	4	5,4
	131	ТЯГА	L50x5	2,9	10,9	4	4,4	4	4,4	4	4,4	4	4,4	4	4,4	4	4,4
	132	РАСКОСЫ	L40x4	1,5	3,5	4	1,4	4	1,4	4	1,4	4	1,4	4	1,4	4	1,4
	133	РАСКОСЫ	L50x5	0,6	1,5	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6
	134			РАСКОСЫ	-58	0,3	2,0	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8
	135			РАСКОСЫ	L50x5	1,7	6,4	2	13	2	13	2	13	2	13	2	13
	136	РАСКОСЫ	L40x4	0,3	1,9	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	137			РАСКОСЫ	L40x4	1,0	2,4	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
	138			РАСКОСЫ	L40x4	0,6	1,5	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
	139	РАСПОРЖКА	-510	0,4	6,0	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
140	РАСПОРЖКА	L40x4	0,8	1,9	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	
141	РАСКОСЫ	-58	0,4	4,0	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	
142			РАСКОСЫ	-58	0,4	3,0	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	

ИТОГО 195 195 195 195 195 195

НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ H=3,8 м	150	ПОЯС	L110x8	6,6	89,1	-	-	4	356	-	-	-	4	356	-	-
	151	РАСКОСЫ	L63x5	4,6	22,1	-	-	4	88	-	-	-	4	88	-	-
	152		L50x5	4,4	16,6	-	-	4	66	-	-	-	4	66	-	-
	153		L63x5	4,1	15,5	-	-	4	62	-	-	-	4	62	-	-
	154		L63x5	2,3	11,0	-	-	4	44	-	-	-	4	44	-	-
	155		L50x5	4,4	16,6	-	-	4	66	-	-	-	4	66	-	-
	156		L50x5	4,2	15,9	-	-	4	63	-	-	-	4	63	-	-
	157		L50x5	4,0	15,1	-	-	4	60	-	-	-	4	60	-	-
	158		L63x5	1,9	9,1	-	-	4	37	-	-	-	4	37	-	-
	159		РАСПОРЖКА	L90x7	3,8	36,6	-	-	2	73	-	-	-	2	73	-
160	РАСПОРЖКА		L70x6	3,9	25,5	-	-	2	50	-	-	-	2	50	-	-
161	ДИАФРАГМА	L70x6	5,5	35,1	-	-	2	70	-	-	-	2	70	-	-	
162	ПОДВЕСКА	L50x5	1,2	4,5	-	-	2	9	2	9	-	2	9	2	9	

ИТОГО 1044 9 1044 9

ТРОСОСТОЙКА С 2-М ТРОСАМИ	165	ПОЯС	L63x5	6,6	32	-	-	-	-	4	128	4	128	4	128	
	166	РАСКОСЫ	L45x4	1,6	5	-	-	-	-	4	20	4	20	4	20	
	167			4,5	4	-	-	-	-	4	16	4	16	4	16	
	168			4,4	4	-	-	-	-	4	16	4	16	4	16	
	169			1,2	3	-	-	-	-	8	24	8	24	8	24	
	170			L45x4	0,9	3	-	-	-	8	24	8	24	8	24	
	171			КОНСОЛЬ	L63x5	2,5	12	-	-	-	2	24	2	24	2	24
	172			КОНСОЛЬ	L50x5	1,1	4	-	-	-	4	16	4	16	4	16
	173			РАСПОРЖКА	L40x4	0,5	2	-	-	-	6	12	6	12	6	12
	174			РАСПОРЖКА	L40x4	0,7	2	-	-	-	8	16	8	16	8	16
175	РАСПОРЖКА			L80x6	0,6	5	-	-	-	2	10	2	10	2	10	
176	РАСПОРЖКА	L50x5	0,7	3	-	-	-	5	15	5	15	5	15			

ИТОГО 321 321 321

МАССА МЕТАЛЛА НА ОПОРУ	5118	4431	3604	5254	4564	3734
МАССА МЕТИЗОВ	311	281	236	325	296	249
МАССА НАПАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА	4	4	4	4	4	4
МАССА ОПОРЫ БЕЗ ЦП ПОКРЫТИЯ	5423	4706	3867	5570	4854	4013
МАССА ЦИНКОВОГО ПОКРЫТИЯ	212	184	151	217	189	157
ОБЩАЯ МАССА ОПОРЫ	5635	4890	4018	5787	5043	4170

ВЕДОМОСТЬ МЕТИЗОВ

ДИАМЕТР	НАИМЕНОВАНИЕ	ШИФР	ДЛИНА мм	КОЛИЧЕСТВО, шт						МАССА, кг						ГОСТ, ОСТ	
				ИП220-2	ИП220-2-4,9	ИП220-2-4,9	ИП220-2-4,9	ИП220-2-4,9	ИП220-2-4,9	ОДНОМ ШТУКИ	ИП220-2	ИП220-2-4,9	ИП220-2-4,9	ИП220-2-4,9	ИП220-2-4,9		
M14	БОЛТЫ		14 ₁	35	235	230	215	270	255	250	0,06630	13,2	12,9	12,1	15,2	14,9	14,1
			14 ₂	40	460	460	460	450	460	450	0,06456	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7
			14 ₃	45	90	80	60	90	80	60	0,07060	6,4	5,6	4,2	6,4	5,6	4,2
M16	БОЛТЫ		16 ₂	45	45	55	50	45	55	50	0,09626	4,3	5,2	4,8	4,3	5,2	4,8
			16 ₃	50	20	25	20	25	30	25	0,10420	2,1	2,6	2,1	2,6	3,1	2,6
M20	БОЛТЫ		20 ₂	50	20	20	5	20	20	5	0,1692	3,4	3,4	0,8	3,4	3,4	0,8
			20 ₃	55	50	40	35	50	40	35	0,1819	9,1	7,3	6,4	9,1	7,3	6,4
			20 ₄	60	50	40	25	50	40	25	0,1943	9,7	7,8	4,9	9,7	7,8	4,9
с*)	200	270	235	190	285	250	205	0,5646	132,4	132,1	107,3	160,9	142,8	115,7			
M14	ГАЙКИ				785	770	735	810	805	760	0,02448	19,2	18,8	18,0	19,8	19,7	18,6
M16					65	80	70	70	35	75	0,03317	2,2	2,7	2,3	2,3	2,8	2,5
M20					660	570	445	690	600	475	0,0626	41,3	35,7	27,9	43,1	37,6	29,7
14	ШАЙБЫ				785	770	735	810	805	760	0,00862	6,8	6,6	6,3	7,0	6,9	6,6
			16			65	80	70	70	35	75	0,0113	0,7	0,9	0,8	1,0	0,9
20	ШАЙБЫ				120	100	65	120	100	65	0,0171	2,1	1,7	1,1	2,1	1,7	1,1
			14			785	770	735	810	805	760	0,00448	3,5	3,4	3,3	3,6	3,6
16	ПРУЖИНЫЕ				65	80	70	70	35	75	0,00684	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
			20			390	335	255	405	350	270	0,01269	4,9	4,3	3,2	6,1	4,4
ИТОГО											314,4	281,2	235,6	324,9	296,4	249,2	

*) СТЕП-БОЛТ ДЛЯ ПОДЪЕМА НА ОПОРУ. КОМПЛЕКТУЕТСЯ ДВУМЯ ГАЙКАМИ И ОДНОЙ ПРУЖИНОЙ ШАЙБОЙ.

ОПТИМАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА, град	РЕГИОН	РАЙОН ПОДЪЕМА	МАРКА ПРОВОДА	ПРОЛЁТЫ, м						ПРИМЕНЯЕМАЯ АНКЕРНО-ШТАВОВАЯ ОПОРА			
				ИП220-2	ИП220-2-4,9	ИП220-2-4,9	ИП220-2-4,9	ИП220-2-4,9	ИП220-2-4,9				
140	3	I	AC120/19	525	690	655	460	690	655	305	690	655	14410-2
				550	650	685	460	550	685	305	550	685	14410-4
				495	555	620	425	555	620	200	555	620	14410-4
				425	515	530	365	515	530	255	515	530	14410-4
220	1	I	AC240/32	530	520	660	435	520	660	265	520	660	14220-2
				475	475	690	400	475	690	265	475	690	14220-2
				410	475	510	345	475	510	230	475	510	14220-2
				360	360	450	305	360	450	200	360	450	14220-2

ВЫБОР МЕТАЛЛА

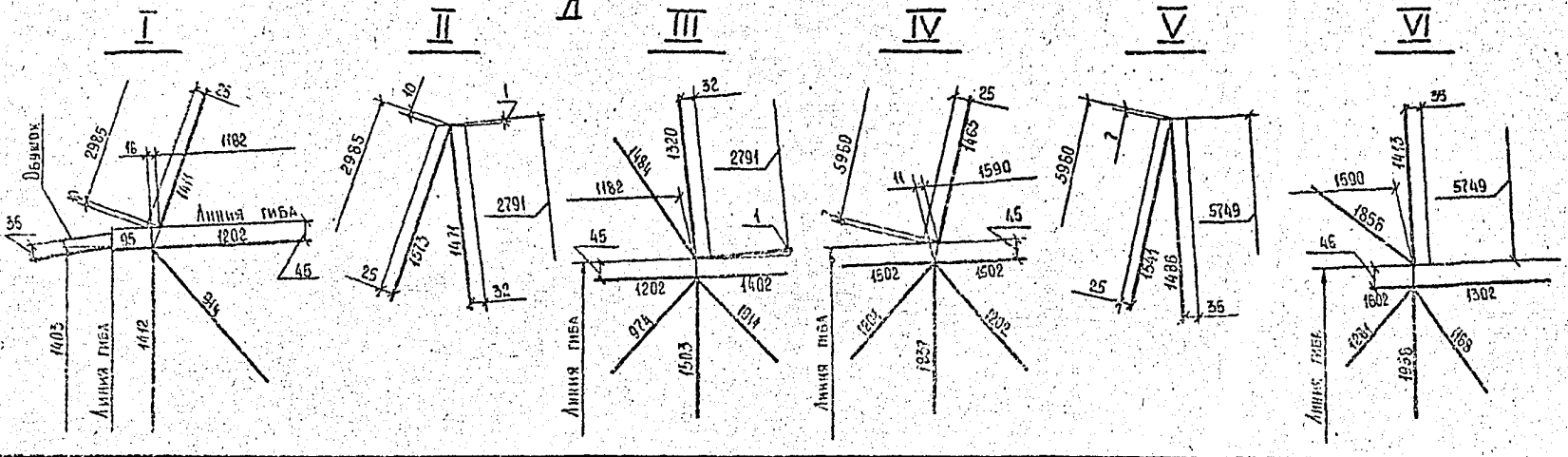
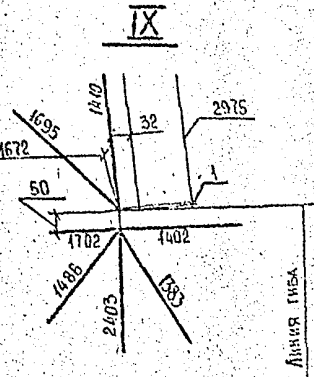
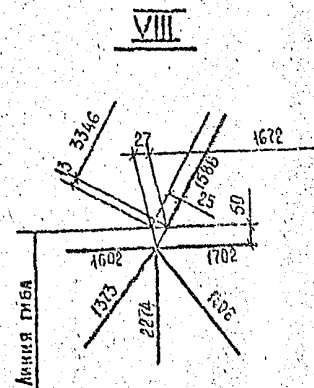
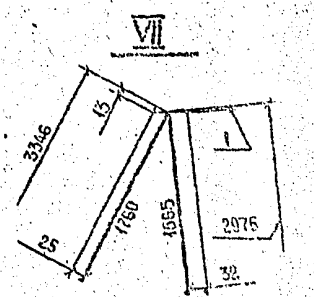
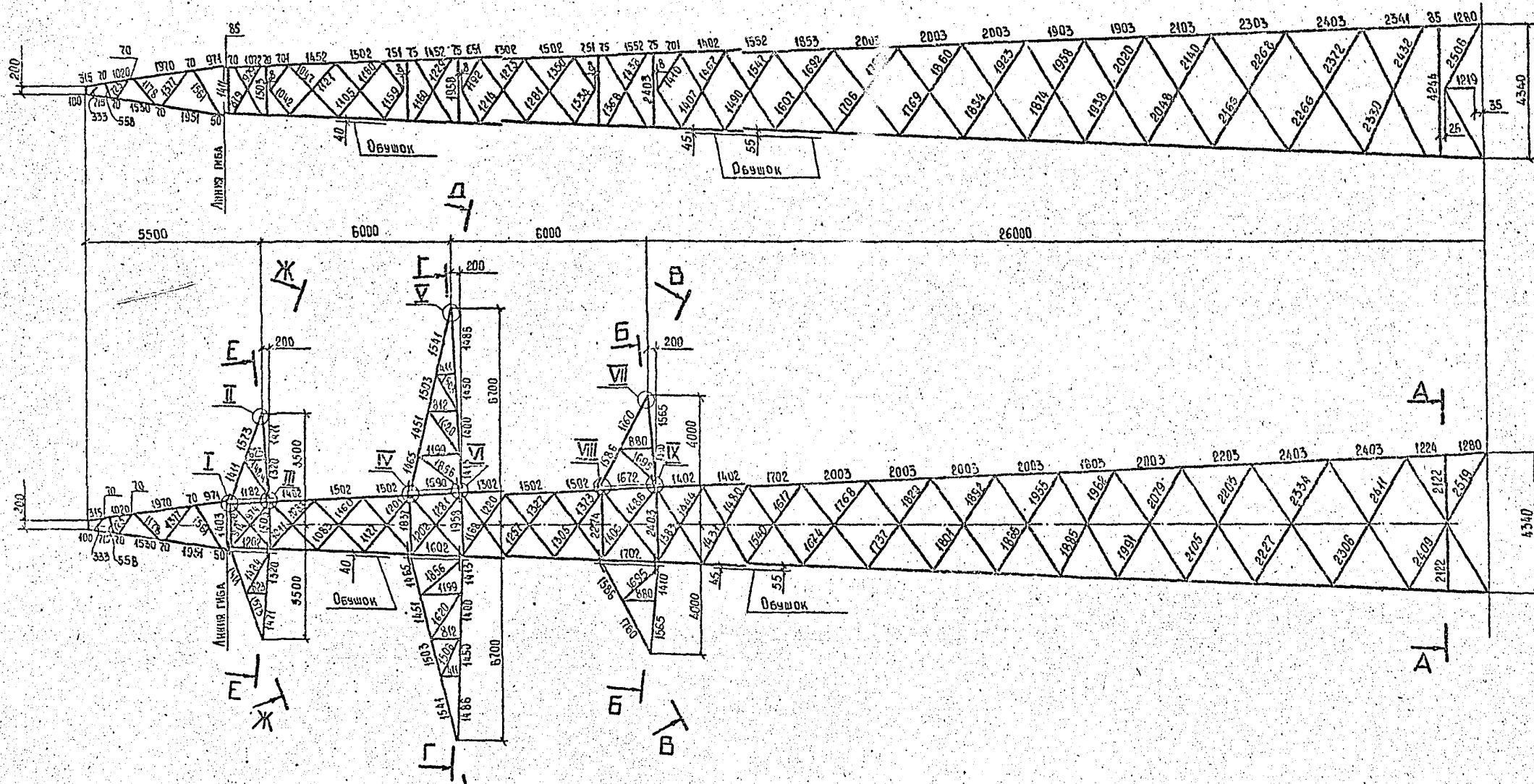
СОРТАМЕНТ	ШИФР ОПОРЫ						МАРКА СТАЛИ ДЛЯ РАЙОНОВ С РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ °С	ГОСТ ИЛИ ТУ
	ИП220-2	ИП220-2-4,9	ИП220-2-4,9	ИП220-2-4,9	ИП220-2-4,9	ИП220-2-4,9		
L110x8	620	356	-	620	356	-	09Г2С-Б	TU 14-1-3023-80
L100x7	109	18	18	91	-	-	09Г2С-Б	
L90x7	459	632	444	459	532	444	09Г2С-Б	
L80x6	336	249	298	346	259	308	09Г2С-Б	
L70x6	441	317	197	444	317	197	09Г2С-Б	
L63x5	508	637	609	573	702	674	09Г2С-Б	
L56x6**)	386	54	150	386	54	150	09Г2С-Б	
L50x5	686	695	378	693	702	385	09Г2С-Б	
L45x4	543	543	501	643	643	601	09Г2С-Б	
L40x4	680	680	680	661	661	661	09Г2С-Б	
Угловое по ГОСТ509-72	4768	4081	3275	4913	4226	3420	09Г2С-Б	
-8=20	84	84	84	84	84	84	09Г2С-15	
-8=40	36	36	36	36	36	36	09Г2С-12	
-8=8	212	212	188	200	200	176	09Г2С-12	
-8=6	18	18	18	18	18	18	09Г2С-12	
ИТОГО	5118	4431	3604	5254	4564	3734	09Г2С-12	

- При подвеске двух тросов ветровые пролёты должны быть снижены на 15%, бесовые - на 10% по сравнению с указанными.
- Ветровые и бесовые пролёты пониженных опор приняты одинаковыми с опорами нормальной высоты.
- Пролёты округлены до значений кратных 5м.
- ***) При отсутствии поставки L56x5 заменять L63x5, при этом масса опор увеличится соответственно модификациям на 51 кг, 9 кг и 20 кг.

3.407.2-145.1 09KM

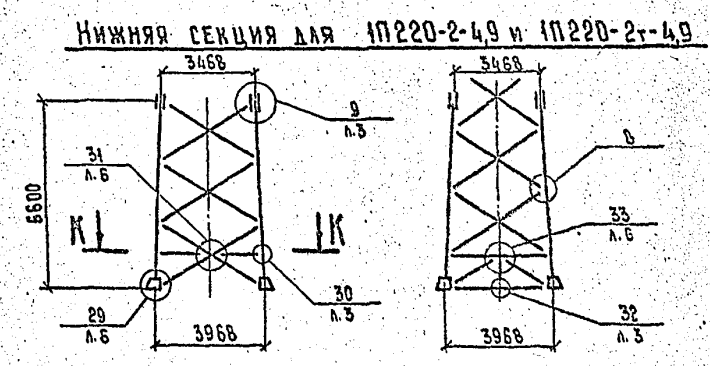
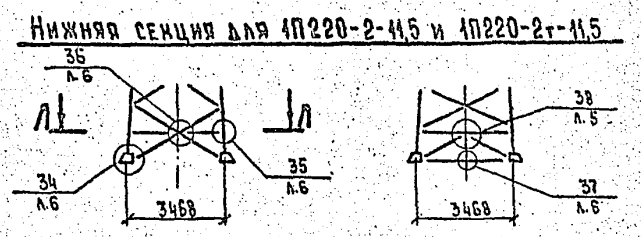
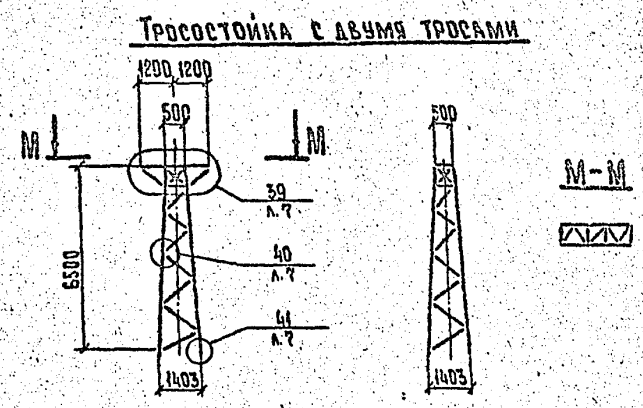
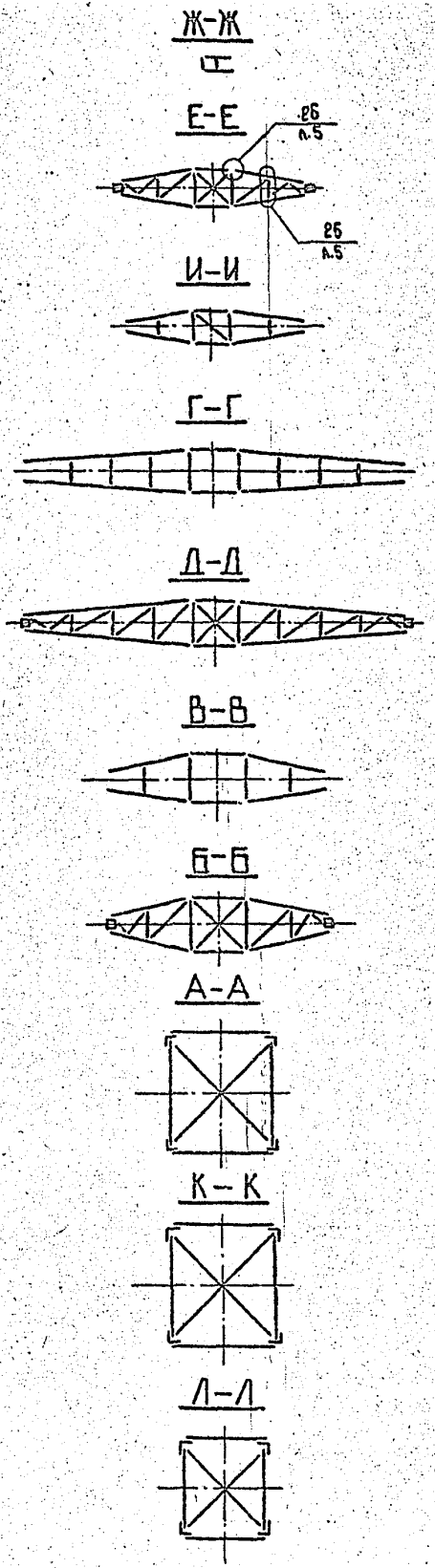
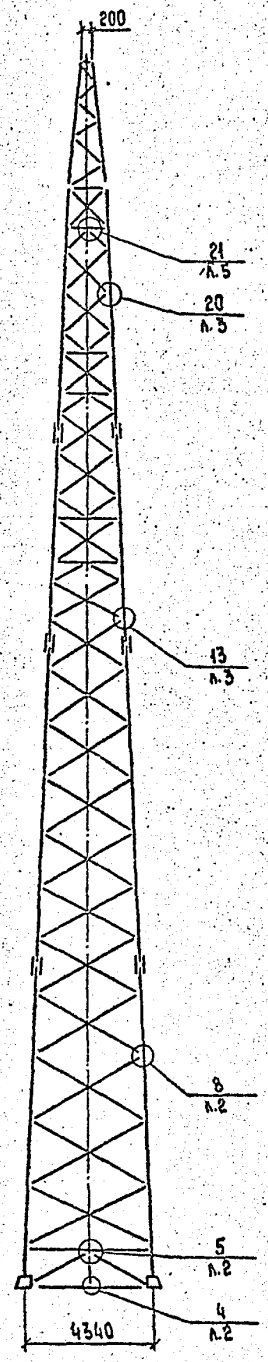
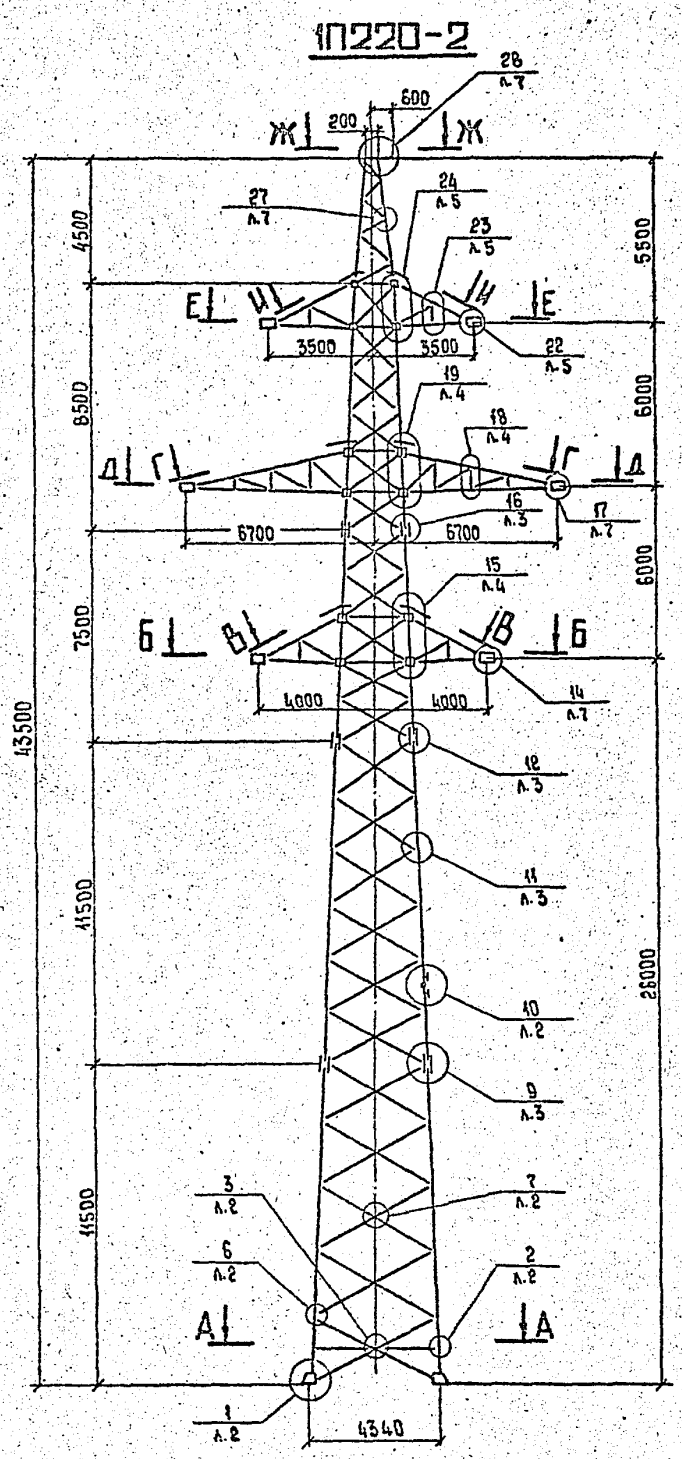
Копировал: Владимирова ФОРМАТ А2

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ОПОРЫ 1П220-2



И. контр.	Муарова	И.И.	27.01.27	3.407.2-145.1 10 КМ	СТАЛИА	МАССА	МАСШТАБ
					ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА	Р	-
				1П220-2	ЛИСТ 1 ИЗ ЛИСТОВ 2		
				ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»		
					СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ЦЕНТРАЛЬНОЕ		
					ЛЕНИНГРАД		

Копирова Владимирова Формула 12



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

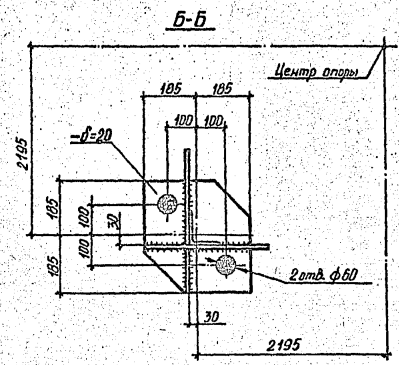
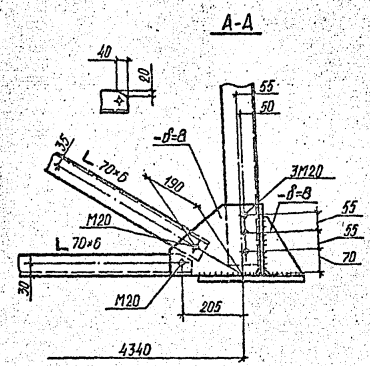
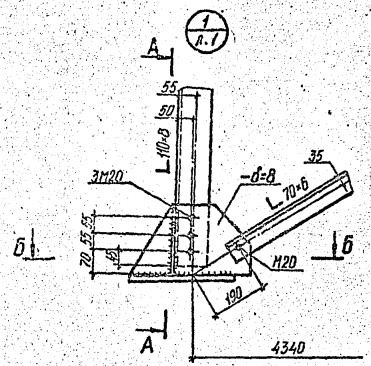
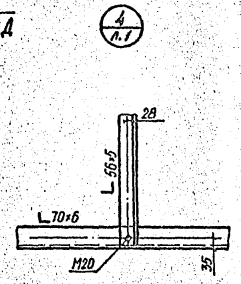
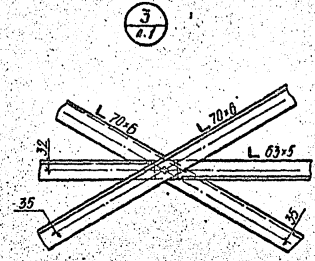
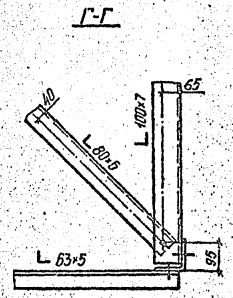
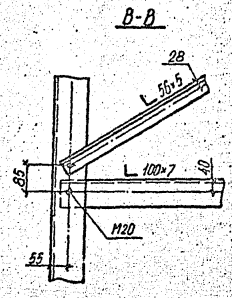
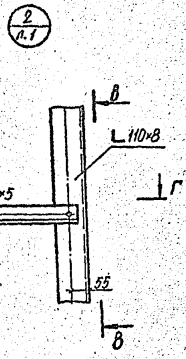
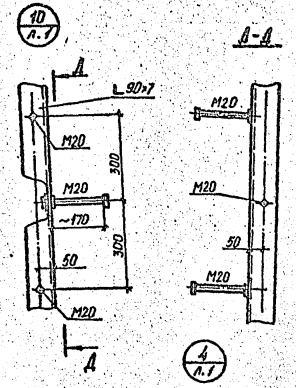
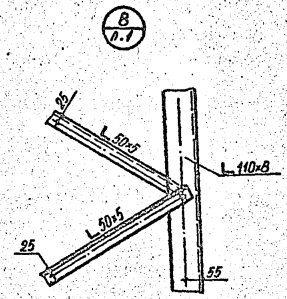
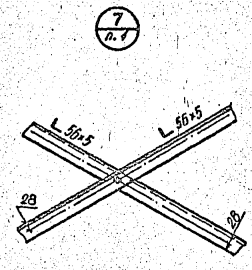
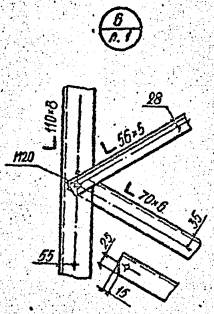
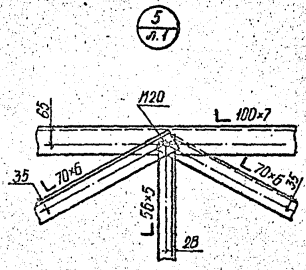
- 28 А.7 — НОМЕР УЗЛА
НОМЕР ЛИСТА ИКМ, ГДЕ УЗЕЛ ИЗОБРАЖЕН
- 28 А.1 — НОМЕР УЗЛА
НОМЕР ЛИСТА ИКМ, ГДЕ УЗЕЛ ОБОЗНАЧЕН

И. КОНТР.	МЩАРОВА	И. П.	2708.2	3.407.2-145.1 ИКМ	СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
					ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА	Р	СМ. МОНТ. СЪЕМНИ
				ИП220-2	ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 7	
				УЗЛЫ	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Сербия-Владимирское отделение г. Белград		

Копировала Владимирова Е.Б.

ФОРМАТ А2

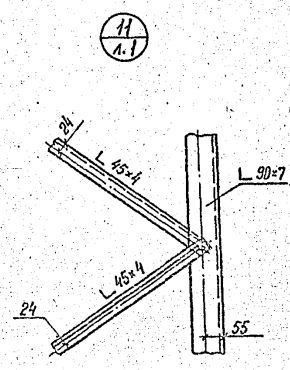
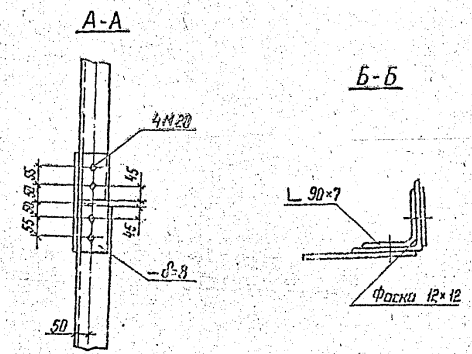
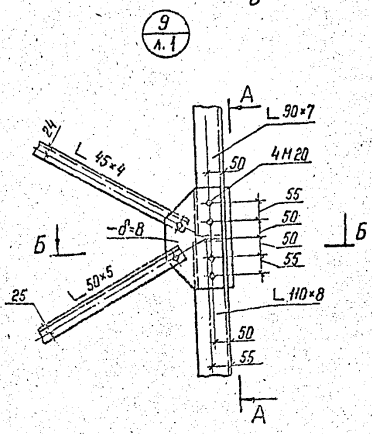
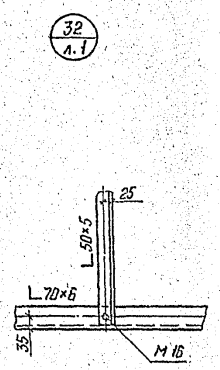
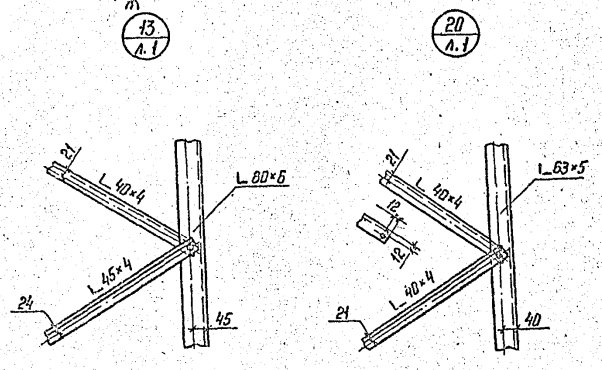
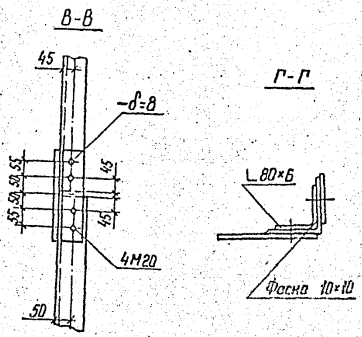
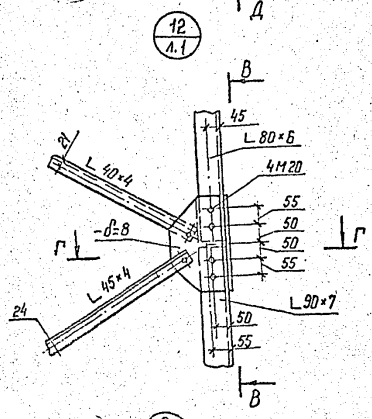
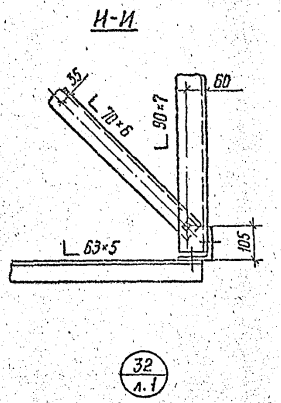
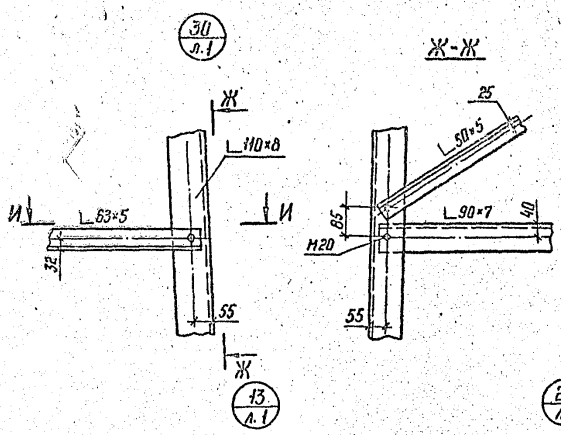
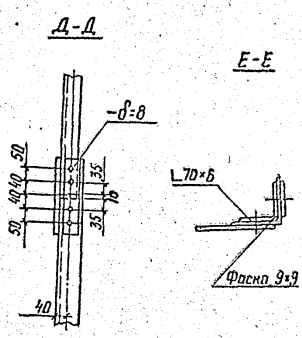
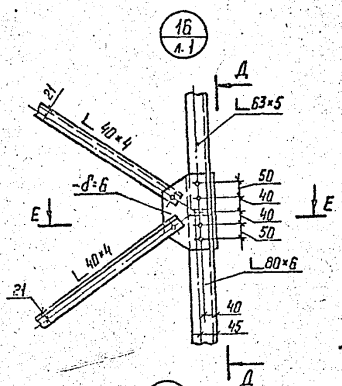
И. П. ЩАРОВА



1. Все балты М14, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 15д, кроме оговоренных.
3. Все швы $h_w=0$ мм.

3.407.2-145.1 11КМ
 Копировал Беспыльная
 Форма 82

М20, М14, М12, М10, М8, М6, М4, М3, М2, М1, М0,5, М0,2, М0,1

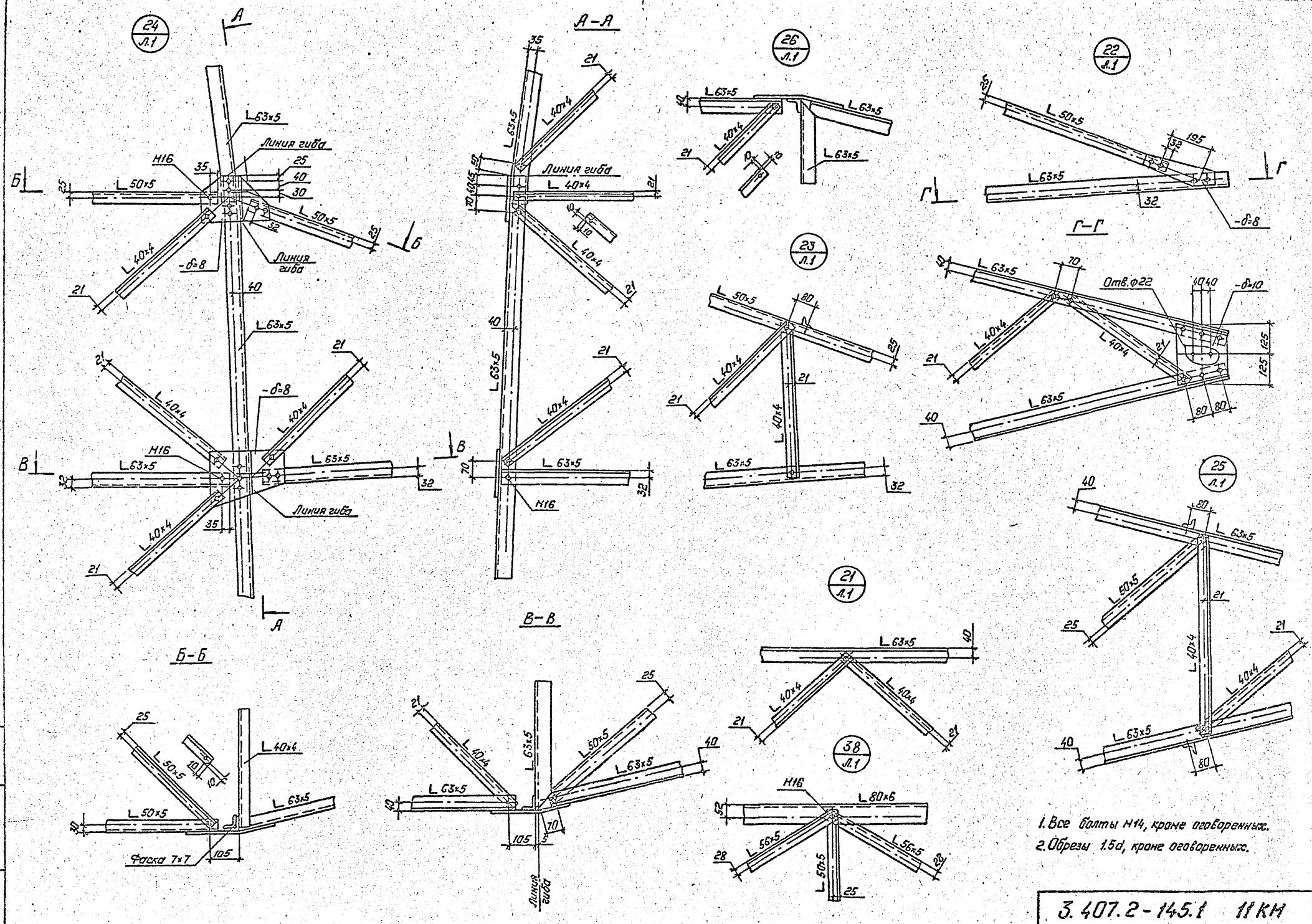


1. Все болты М14, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.

Модель, чертеж, пояснения и детали в соответствии с ГОСТ 21.101-87

3.407.2 - 145.1 11 КМ
Копир. №72 формат А2

Лист
3
7163/2

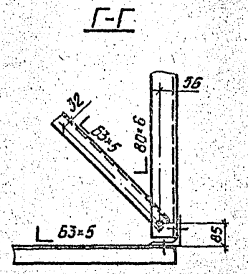
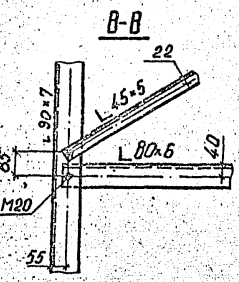
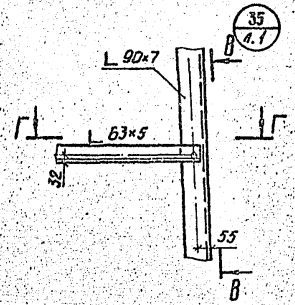
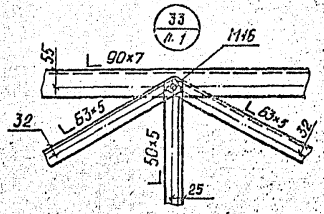
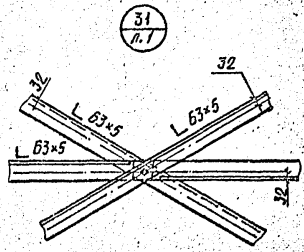
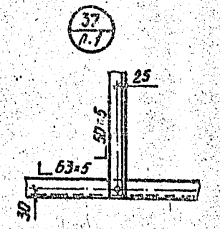
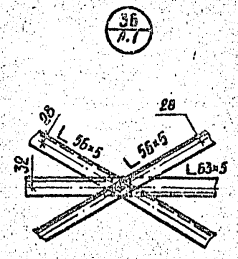
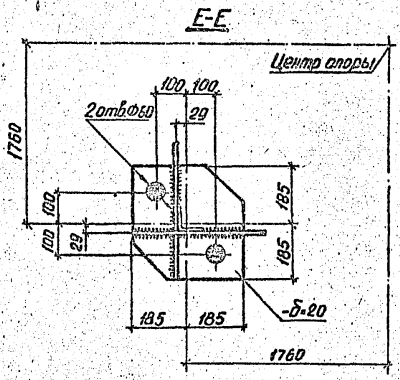
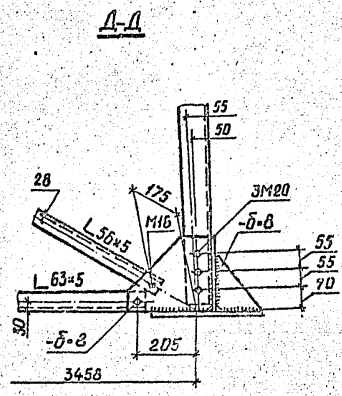
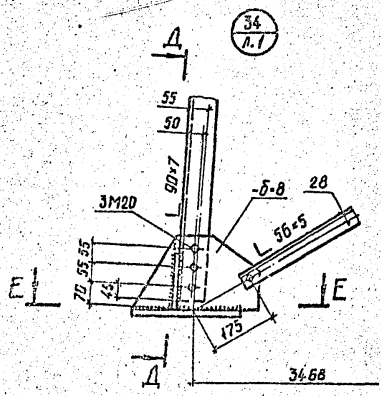


Шп. № техн. / Подпись и печать / Дата

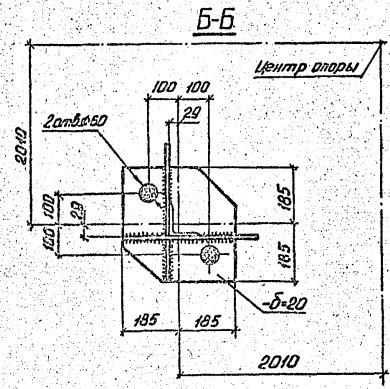
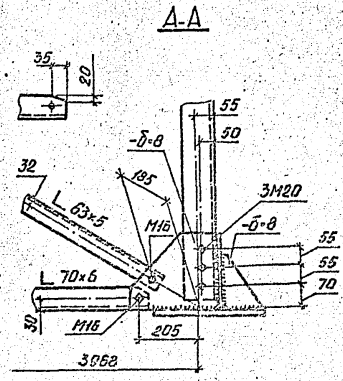
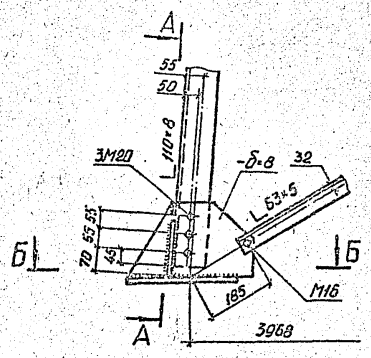
1. Все болты М14, кроме оговоренных.
2. Обрезы 1.5d, кроме оговоренных.

3.407.2-145.1 11КМ

Копиробан. фоль. Формат. А2
245317



29 (p. 1)

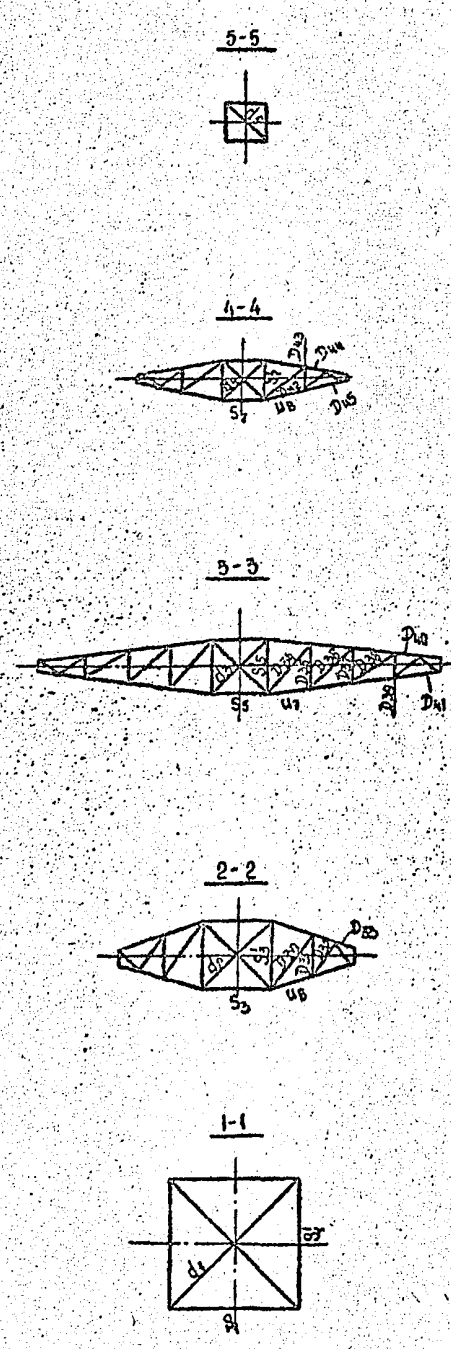
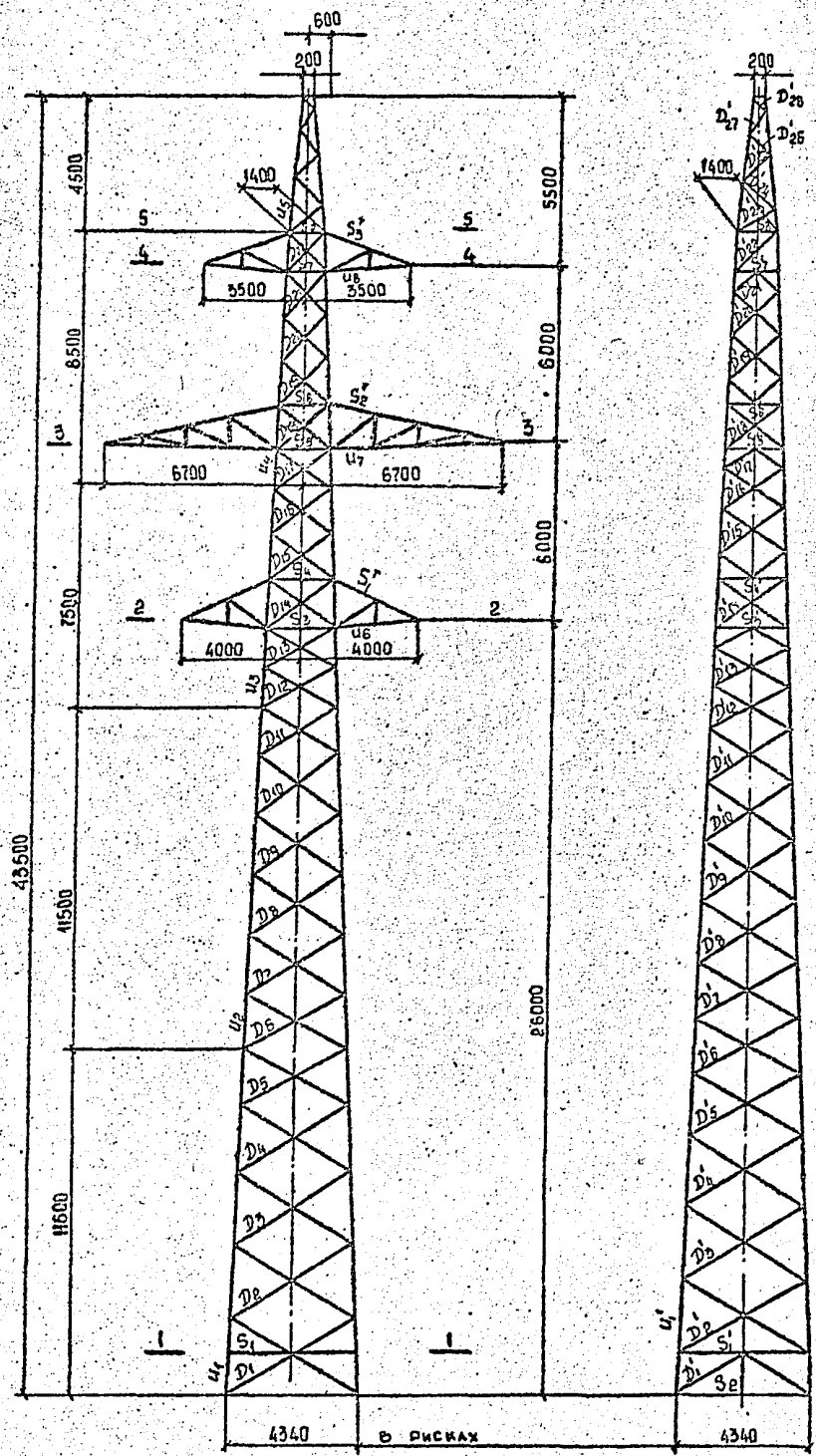


1 Все болты М14, кроме оговоренных.
 2 Все обрезки 1,5д, кроме оговоренных.
 3 Все швы $t_{ш} = 8\text{мм}$.

3.407.2-14.5.1 ИКМ
 Исполн 6
 Проверен Лил
 Проект 12
 2463/2

Универсальный завод по производству и монтажу железобетонных конструкций

1П 220-2



ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА КОНСТРУКЦИЮ ОПОРЫ
ПРИ $q_{30} = 50 \text{ кг/м}^2$

Часть опоры	ВЕТРОВАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАПРАВЛЕНА ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО			
	Сх. I		Сх. II	
	Грани А	Грани В	Грани А	Грани А
Тросостойка	360	294	294	77
Верхняя секция	652	622	522	436
Средняя секция	751	604	604	456
Средняя секция	1192	954	954	248
Нижняя секция	1273	1018	1018	265
Верхние траверсы	60	148	68	14
Средние траверсы	218	473	218	45
Нижние траверсы	77	168	77	46
Итого:	4600	4478	3752	957

СХЕМЫ РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК

№ схемы	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМЫ	СХЕМА ЗАГРУЖЕНИЯ
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль траверсы $\alpha = 5^\circ$; $C = 0$; I РГ $q_n = 59 \text{ кг/м}^2$; $q_t = 72 \text{ кг/м}^2$ Светл = 475 м; Весл = 594 м Провод АС 240/32; трос СТ0	
I ^а	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под углом 45° к осям траверсы $\alpha = 5^\circ$; $C = 0$ $q_n = 59 \text{ кг/м}^2$; $q_t = 72 \text{ кг/м}^2$ Светл = 475 м; Весл = 594 м Провод АС 240/32; трос СТ0	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверсы $\alpha = 5^\circ$; $C = 20 \text{ мм}$; II РГ $q_n = 14,75 \text{ кг/м}^2$; $q_t = 18 \text{ кг/м}^2$ Светл = 360 м; Весл = 450 м Провод АС 240/32; трос СТ0	
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент $\alpha = 5^\circ$; $C = 0$; $q = 0$; I РГ Светл = 530 м; Весл = 1,23 * 530 = 650 м Провод АС 240/32; трос СТ0	
IV	Оборван трос, провода не оборваны. $\alpha = 5^\circ$; $C = 0$; $q = 0$; I РГ Светл = 530 м; Весл = 660 м Провод АС 240/32; трос СТ0 $C_t = 45 \text{ кг/мм}^2$	

Изм. № подл. Подпись и дата

И.контр.	Мудрова	Мур	27/12/12
ЭЛБ	Иванов	Иванов	27/12/12
ГИП	Штин	Штин	27/12/12
Рук.гп	Завинов	Завинов	27/12/12
Проектировщик	Константинов	Константинов	27/12/12
Исполн.	Щетников	Щетников	27/12/12

3.407.2 - 145.1 12 КМ

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА
1П 220 - 2

РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
Р	-	1:150
Лист 4	Листов 5	

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Восточное отделение
Ленинград

КОПИРОВАЛА: ВЛАДИМИРОВА Е.Б. ФОРМАТ А 2
2463/2

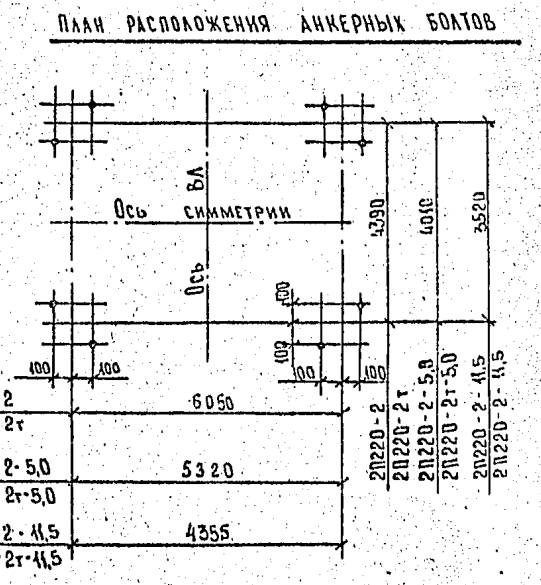
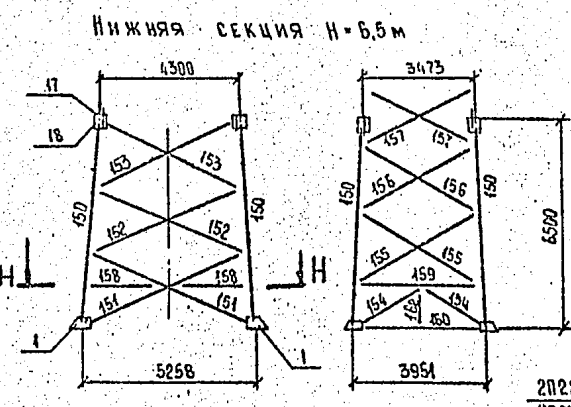
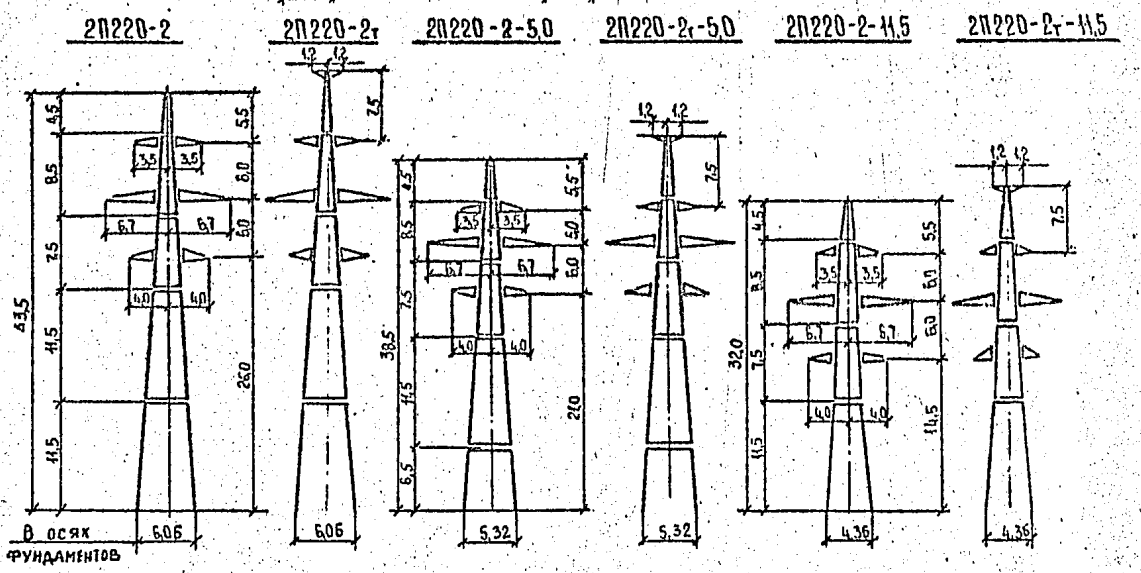
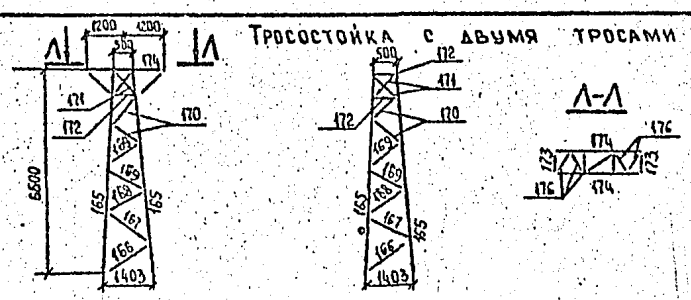
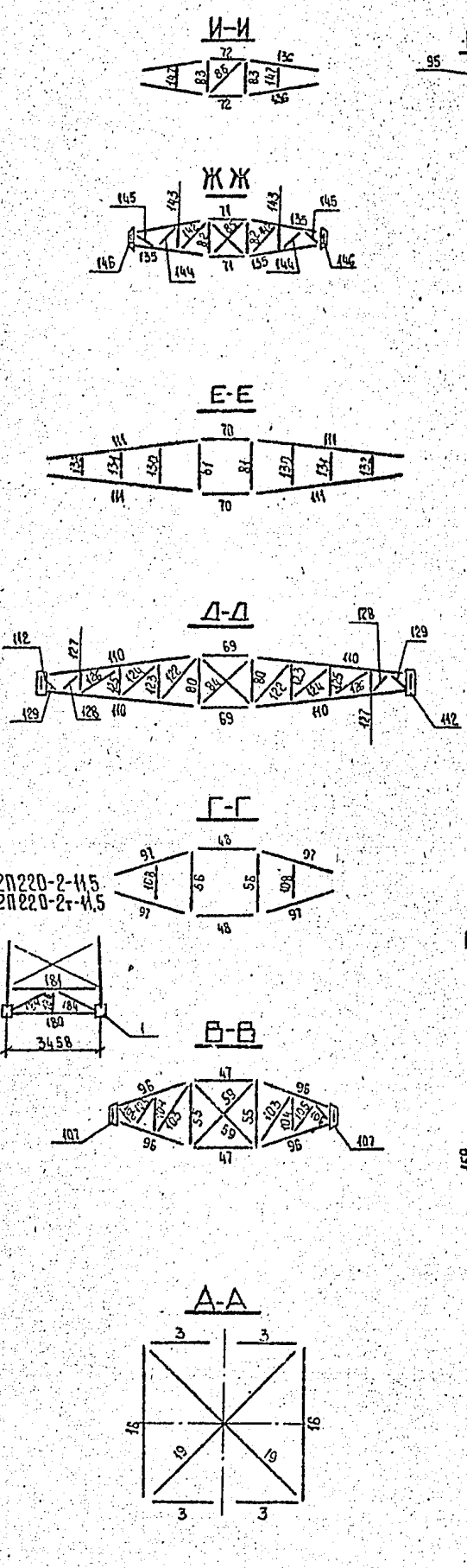
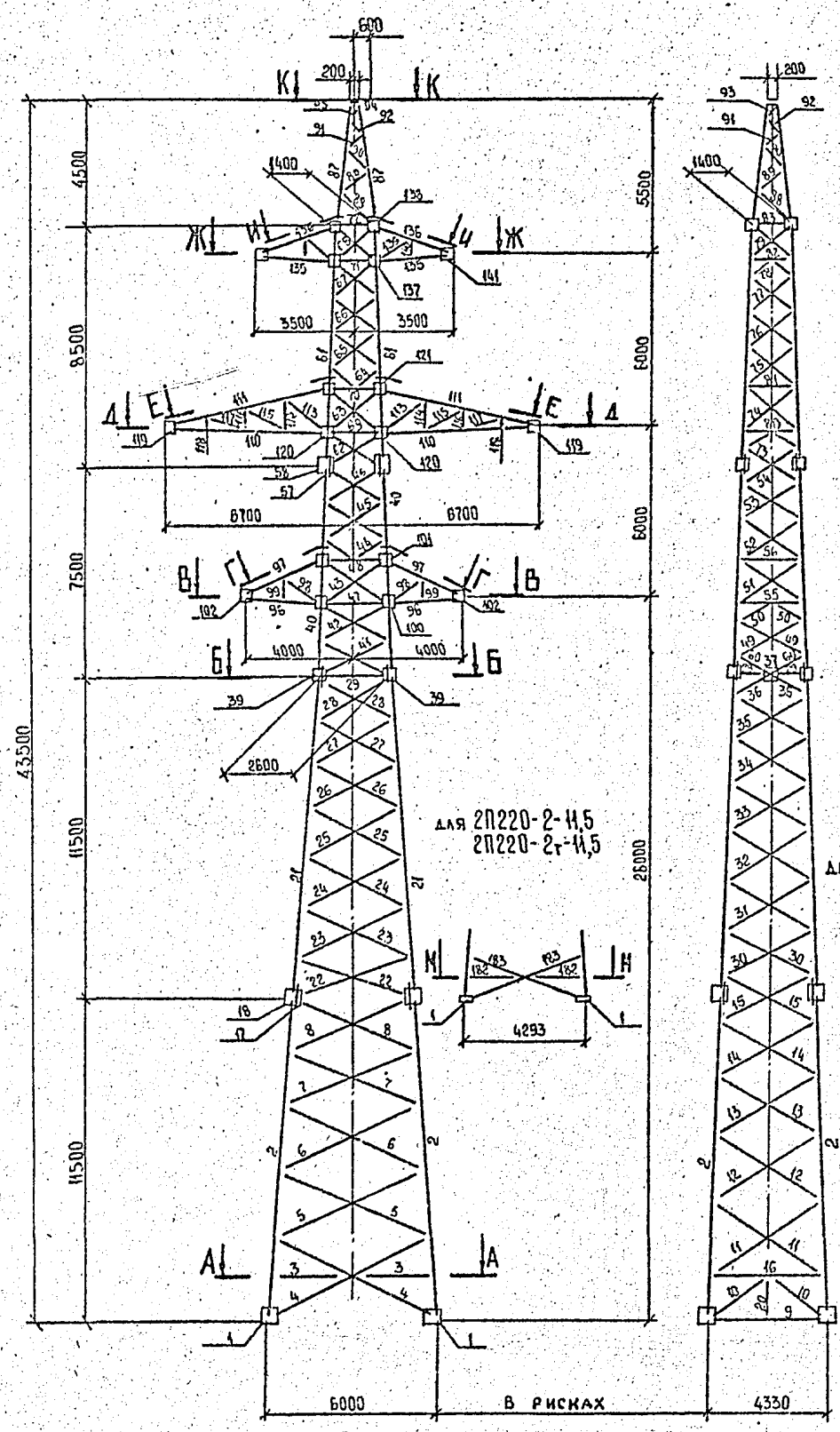
ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ П220-2

ЧАСТЬ ОПОРЫ	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА ОПОРЫ	КОЭФФИЦИЕНТ ЭЛЕМЕНТА	УСКИЕ В ЭЛЕМЕНТЕ ПО СТАТИЧЕСКОМУ РАСЧЕТУ (Т)		N _m	N _{md}	КОЭФФИЦИЕНТ ПОПРАВКИ	ИЗМЕНЮЩИЙ МОМЕНТ (кг см)	СХЕМА	СЕЧЕНИЕ	РАСКА, мм	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ (см²)		МОМЕНТ ИНЕРЦИИ (см⁴)	РАДИУС КРИВЫЙ (см)		ДЛИНА ЭЛЕМЕНТА ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ (см)				Σm	Σd	N _m	ГИБКОСТЬ		НАПРЯЖЕНИЕ (кгс/см²)		НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР БОЛТА	НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ БОЛТА, кг	НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ЭЛЕМЕНТА В ЦЕПЕ (кгс/см²)			
			Л	Ап								L ₁	L ₂		L ₂	L ₃	L ₄	λ	[λ]	σ				R _g									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ Н=11,5М	ПОЯС	U ₁	30,6		30,6	1,609	1,006		IV	L100x8	55	11,2	16,0	3,39	3,39	245	245	504				1,0	39	120	0,756	0,9	2590	3400	4M20	33,9			
	РАСКОС	D ₁	1,4	1,4	29,5	1,604	1,0		I	L70x6	35	8,45		0,38	250	252	504				0,82	82	120	0,573	0,9	3370	3400						
	РАСКОС	D ₂	1,3	1,3	27,96	1,615			I	L56x5	28	5,41		0,38	250	252	504				0,82	150	150	0,236	0,75	1635	2450	1M20	4,44	6,85			
	РАСКОС	D ₃	1,3	1,3	26,34	2,063			I	L56x5	28	5,41		0,38	250	252	504				0,82	150	150	0,196	0,75	1635	2450	1M14	2,58	4,75			
	РАСКОС	D ₄	1,24	1,24	24,27	1,479			I	L50x5	25	4,8		0,38	220	220	440				0,82	184		0,209	0,75	1535	2450	1M14	2,58	4,75			
	РАСКОС	D ₅	1,2	1,2	22,8	1,353			I	L50x5	25	4,8		0,38	220	220	440				0,82	184		0,188	0,75	1832	2450	1M14	2,58	4,05			
	РАСКОС	D ₆	0,8	0,8					III	L70x6	35	8,15		0,38	200	208	446				0,82	174		0,209	0,75	1595	2450	1M14	2,58	4,05			
	РАСКОС	D ₇	0,83	0,83					III	L56x5	28	5,41		0,38	128	248	248				0,82	147	150	0,286	0,75	460	2450	1M20	4,44	6,85			
	РАСКОС	D ₈	0,87	0,87					III	L56x5	28	5,41		0,38	245	246	492				0,82	183		0,190	0,75	1077	2450	1M14	2,58	4,75			
	РАСКОС	D ₉	0,9	0,9					III	L56x5	28	5,41		0,38	240	237	474				0,82	177		0,202	0,75	1064	2450	1M14	2,58	4,75			
	РАСКОС	D ₁₀	0,95	0,95					III	L50x5	25	4,8		0,38	220	214	426				0,82	190		0,177	0,75	1494	2450	1M14	2,58	4,05			
	РАСКОС	D ₁₁	1,0	1,0					III	L50x5	25	4,8		0,38	220	214	426				0,82	179		0,198	0,75	1325	2450	1M14	2,58	4,05			
	РАСПОРКА	S ₁							III	L63x5	32			0,69	200	202	406				0,82	170		0,216	0,75	1286	2450	1M14	2,58	4,05			
	РАСПОРКА	S ₂								L100x7	40			0,7		212					1,0	170	200				2450	1M14					
	РАСПОРКА	S ₃								L70x6	30			0,55		124					0,55	139	200				2450	1M20					
ДИАФРАГМА	d ₁								L70x6	40			0,58		217					1,0	157	200				2450	1M20						
ПОДЪЕСКА	h								L80x6	40			0,58		300					1,0	190	200				2450	1M14						
									L56x5	28			0,4		120					1,0	109	200				2450	1M20						
СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=11,5М	ПОЯС	U ₂	22,6		21,4	1,35	1,01	3890	IV	L90x7	50	12,3		14,18	277	180	196	392				1,14	74	120	0,64	1,0	3250	3400	4M20	35,52			
	РАСКОС	D ₆	1,19	1,19	21,4	1,35	1,0		I	L45x4	24	3,48		0,89	190	196	392				0,82	181		0,194	0,75	2350	2450	1M14	2,06	2,53			
	РАСКОС	D ₇	1,24	1,24	20,4	1,426			I	L45x4	24	3,48		0,89	200	196	392				0,82	180		0,196	0,75	2424	2450	1M14	2,06	2,53			
	РАСКОС	D ₈	1,28	1,28	18,69	1,721			I	L45x4	24	3,48		0,89		189	376				0,82	174		0,209	0,75	2347	2450	1M14	2,06	2,53			
	РАСКОС	D ₉	1,27	1,27	16,96	1,487			I	L45x4	24	3,48		0,89		183	366				0,82	169		0,22	0,75	2242	2450	1M14	2,06	2,53			
	РАСКОС	D ₁₀	1,32	1,32	15,48	1,521			I	L45x4	24	3,48		0,89		177	354				0,82	163		0,236	0,75	2142	2450	1M14	2,06	2,53			
	РАСКОС	D ₁₁	1,3	1,3	13,96	1,232			I	L45x4	24	3,48		0,89	170	162	324				0,82	149		0,279	0,75	1785	2450	1M14	2,06	2,53			
	РАСКОС	D ₁₂	1,0	1,0					III	L45x4	24	3,48		0,89	180	196	392				0,82	180		0,196	0,75	1955	2450	1M14	2,06	2,53			
	РАСКОС	D ₁₃	1,1	1,1					III	L45x4	24	3,48		0,89	200	192	384				0,82	177		0,202	0,75	2086	2450	1M14	2,06	2,53			
	РАСКОС	D ₁₄	1,17	1,17					III	L45x4	24	3,48		0,89		186	372				0,82	174		0,216	0,75	2075	2450	1M14	2,06	2,53			
	РАСКОС	D ₁₅	1,25	1,25					III	L45x4	24	3,48		0,89		180	360				0,82	166		0,228	0,75	2100	2450	1M14	2,06	2,53			
	РАСКОС	D ₁₆	1,31	1,31					III	L45x4	24	3,48		0,89		169	358				0,82	156		0,256	0,75	1960	2450	1M14	2,06	2,53			
	РАСКОС	D ₁₇	1,35	1,35					III	L45x4	24	3,48		0,89	170	158	316				0,82	146		0,290	0,75	1784	2450	1M14	2,06	2,53			
	СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=2,5М	ПОЯС	U ₃	14,94		14,94	1,226	1,02	1667	II	L80x6	45	9,58		7,61	247	140	146	296				1,14	68	120	0,764	1,0	2546	2450	4M20	19,88		
		РАСКОС	D ₁₂	1,22	1,22	12,73	1,226	1,0		I	L40x4	21	3,08		0,78	140	146	296				0,82	156		0,256	0,75	2063	2450	1M14	2,06	2,16		
РАСКОС		D ₁₃	1,25	1,25	11,49	1,309			I	L40x4	21	3,08		0,78		144	283				0,82	151		0,272	0,75	1990	2450	1M14	2,06	2,16			
РАСКОС		D ₁₄	1,31	1,31					III	L45x4	24	3,48		0,89	170	149	290				1,0	166		0,288	0,75	1743	2450	1M14	2,06	2,53			
РАСКОС		D ₁₅	1,35	1,35					III	L40x4	21	3,08		0,78	150	137	274				0,82	143		0,302	0,75	1935	2450	1M14	2,06	2,16			
РАСКОС		D ₁₆	1,45	1,45					III	L40x4	21	3,08		0,78		132	264				0,82	139		0,318	0,75	1924	2450	1M14	2,06	2,16			
РАСКОС		D ₁₇	1,57	1,57					III	L40x4	21	3,08		0,78	140	148	292				0,82	153		0,266	0,75	2230	2450	1M14	2,06	2,16			
РАСКОС		D ₁₈	1,49	1,49					III	L40x4	21	3,08		0,78		145	280				0,82	152		0,269	0,75	2400	2450	1M14	2,06	2,16			
РАСКОС		D ₁₉	1,6	1,6					III	L40x4	21	3,08		0,78	170	142	284				0,82	147		0,286	0,75	2422	2450	1M14	2,06	2,16			
РАСКОС		D ₂₀	1,68	1,68					III	L40x4	21	3,08		0,78	150	134	268				0,82	144		0,310	0,75	2346	2450	1M14	2,06	2,16			
РАСПОРКА		S ₄	2,29						II	L70x6	35	8,15	7,25	2,45	1,28	242	240				1,0	174	189	0,209	0,75	1972	2450	1M14	3,08	7,64			
РАСПОРКА		S ₅		2,29					II	L50x5	25	4,8	4,05	1,53	0,98	226	226				1,0	234	250	1,0	0,9	628	2450	1M14	2,58	4,05			

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ ИП220-2

ЧАСТЬ ОПОРЫ	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОПОРЫ	ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ	УСЛОВИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПО СТАТИЧЕСКОМУ РАСЧЕТУ		Nm	Nmd	ПОДБОР ПОСРЕДНИЙ ПОСРЕДНИК	ИЗЪЯТОЧНЫЙ МОМЕНТ (КГМ)	СТЕМА	СРЕЗНЕНИЕ	РАСКА, мм	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ (СМ²)		МОМЕНТ ИНЕРЦИИ (СМ⁴)	РАДИУС ИНЕРЦИИ (СМ)		ДЛИНА ЭЛЕМЕНТА ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ (СМ)			Jm (СМ⁴)	Jd (СМ⁴)	Jm/Jd	ГИБКОСТЬ		ψ	ψc	НАПРЯЖЕНИЕ (КГ/СМ²)		КОЭФФИЦИЕНТ А ДИАМЕТР БОЛТОВ	ИСПОЛНЕНИЕ СВОБОДНОСТЬ БОЛТОВ, П/И	ИСПОЛНЕНИЕ СВОБОДНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ, П/И
			СЖАТ N-	РАСТЯЖ. N+								БРУТТО A	ЧЕТТО An		lx	lmin	lм	lс	ld				λ	λl			σ	ky			
			3	4								13	14		15	16	17	18	19				20	21			22	23			
ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ № 8,5 м	ПОЯС	Уч	8,85		8,65	1,28	1,03	1150	II	L 63x5	40	6,13	4,63	3,88	1,94	150	124	248	1,14	76	120	0,716	1,0	2330	2450	ИМ14	ИМ14	2,06	2,15		
	РАСКОС	D11	1,52	1,52					II	L 40x4	21	3,08	2,48		0,78	140	124	248	0,82	130	190	0,384	0,75	1808		ИМ14	ИМ14	2,06	2,15		
	РАСКОС	D18	2,15	2,15			1,07		II	L 50x5	25	4,8	4,05		0,98	160	130	250	1,0	133	190	0,346		1845		ИМ14	ИМ14	2,06	2,15		
	РАСКОС	D19	0,97	0,97					III	L 40x4	21	3,08	2,48		0,78	150	119	238	0,83	127		0,38		1105		ИМ14	ИМ14	2,06	2,15		
	РАСКОС	D20	1,04	1,04					III	L 40x4	21	3,08	2,48		0,78	140	111	222	0,843	120		0,418		1077		ИМ14	ИМ14	2,06	2,15		
	РАСКОС	D21	1,24	1,24					III	L 40x4	21	3,08	2,48		0,78	160	115	230	0,835	123		0,401		1340		ИМ14	ИМ14	2,06	2,15		
	РАСКОС	D22	1,38	1,38			1,07		II	L 40x4	21	3,08	2,48		0,78	120	90	180	1,0	115	197	0,447		1430		ИМ14	ИМ14	2,06	2,15		
	РАСКОС	D17	1,8	1,8					III	L 40x4	21	3,08	2,48		0,78	150	128	256	0,82	135		0,337		2312		ИМ14	ИМ14	2,06	2,15		
	РАСКОС	D16	1,95	1,95					III	L 40x4	21	3,08	2,48		0,78	140	124	248	0,82	130		0,364		2319		ИМ14	ИМ14	2,06	2,15		
	РАСКОС	D15	1,24	1,24					III	L 40x4	21	3,08	2,48		0,78	160	123	246	0,82	130		0,389		1455		ИМ14	ИМ14	2,06	2,15		
	РАСКОС	D20	1,35	1,35					III	L 40x4	21	3,08	2,48		0,78	150	115	230	0,831	122		0,407		1415		ИМ14	ИМ14	2,06	2,15		
	РАСКОС	D21	1,48	1,48					III	L 40x4	21	3,08	2,48		0,78	140	113	226	0,844	122		0,401		1574		ИМ14	ИМ14	2,06	2,15		
	РАСКОС	D22	1,7	1,7					IV	L 40x4	21	3,08	2,48		0,78	160	110	220	0,844	119		0,424		1736		ИМ14	ИМ14	2,06	2,15		
	РАСПОРКА	S5	5,0						II	L 80x6	40	9,38	8,12		1,58	194	194		1,0	123	193	0,401	0,75	1950	2150	2М20	ИМ14	8,48	13,38		
	РАСПОРКА	S6		5,0					II	L 56x5	28	5,41	4,56		1,1	182	182		1,0	165	250	1,0	0,9	1096	2450	2М16	ИМ14	5,44	7,34		
	РАСПОРКА	S7	3,17						II	L 63x5	32	6,13	5,28		1,25	149	149		1,0	119	191	0,424	0,75	1789	2450	ИМ16	ИМ14	3,68	5,24		
	РАСПОРКА	S8		3,17					II	L 50x5	25	4,8	3,95		0,98	140	140		1,0	143	200	1,0	0,9	892	2450	ИМ16	ИМ14	3,68	3,63		
	РАСПОРКА	S5							II	L 63x5	32				1,25	194	194		0,65	400	200				2450	ИМ14					
	РАСПОРКА	S6							II	L 63x5	32				1,25	182	182		0,65	158	200				2450	ИМ14					
	РАСПОРКА	S7							II	L 63x5	32				1,25	149	149		0,65	77	200				2450	ИМ14					
	РАСПОРКА	S8							II	L 40x4	21				0,78	140	140		0,65	77	200				2450	ИМ14					
	ДИАФРАГМА	d3	1,21	1,21					II	L 45x4	24	3,48	2,88		0,98	137	274		1,0	179	199	0,262	0,75	1969	2450	ИМ14	ИМ14	2,06	2,15		
	ДИАФРАГМА	d4	0,66	0,66					II	L 40x4	21	3,08	2,48		0,78	105	210		1,0	135	200	0,331	0,75	848	2450	ИМ14	ИМ14	2,06	2,15		
	ДИАФРАГМА	d5							II	L 50x5	25				0,98	197	197		1,0	200	200				2450	ИМ14					
	НИЖНЯЯ ТРАБЕРСА	ПОЯС	Уч6	2,342					3250	III	L 63x5	32	6,13	4,63	5,07	1,94	125	150	213	1,0	120	120	0,418	0,75	1660	2450	2М14	ИМ14	5,54	8,86	
УГЛА		S1		2,71				II	L 50x5	25	4,8	3,3		1,53	0,98	154		1,0	154,1	250	1,0	0,9	912	2450	2М14	ИМ14	5,54	6,6			
РАСКОС		D20	0,18	0,18					III	L 56x5	28	5,41	4,66		1,72	1,1		213	213	1,0	193,6	200	0,111	0,75	259	2450	ИМ14	ИМ14	2,58	4,73	
РАСКОС		D21	0,19	0,19					III	L 40x4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		128	128	1,0	164,1	200	0,233	0,75	353	2450	ИМ14	ИМ14	2,06	2,15	
РАСКОС		D22	0,38	0,38					III	L 40x4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		126	126	1,0	161,5	200	0,24	0,75	685	2450	ИМ14	ИМ14	2,06	2,15	
СРЕДНЯЯ ТРАБЕРСА	ПОЯС	Уч7	5,15					3250	III	L 70x6	35	8,15	6,11	7,45	2,15	1,38	150	220	1,0	109	120	0,484	0,75	2279	2450	2М16	ИМ14	7,24	11,92		
	УГЛА	S1		5,18				II	L 50x5	25	4,8	3,3		1,53	0,98	151		1,0	154,1	250	1,0	0,9	1744	2450	2М14	ИМ14	5,54	6,6			
	РАСКОС	D24	0,19	0,19					III	L 56x5	28	5,41	4,66		1,72	1,1		220	220	1,0	200	200	0,161	0,75	291	2450	ИМ14	ИМ14	2,58	4,73	
	РАСКОС	D25	0,17	0,17					III	L 40x4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		145	145	1,0	186	200	0,184	0,75	400	2450	ИМ14	ИМ14	2,06	2,15	
	РАСКОС	D26	0,29	0,29					III	L 50x5	25	4,8	4,05		1,53	0,98		187	187	1,0	191	200	0,175	0,75	460	2450	ИМ14	ИМ14	2,58	4,05	
	РАСКОС	D27	0,23	0,23					III	L 40x4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		104	104	1,0	133	200	0,386	0,75	288	2450	ИМ14	ИМ14	2,06	2,15	
	РАСКОС	D28	0,63	0,63					III	L 50x5	25	4,8	3,3		1,53	0,98		165	165	1,0	168	200	0,223	0,75	785	2450	ИМ14	ИМ14	2,58	4,05	
	РАСКОС	D29	0,4	0,4					III	L 40x4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		60	60	1,0	77	200	0,708	0,75	245	2450	ИМ14	ИМ14	2,06	2,15	
	РАСКОС	D30	1,04	1,04					III	L 40x4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		92	92	1,0	118	200	0,43	0,75	1047	2450	ИМ14	ИМ14	2,06	2,15	
	РАСКОС	D31	1,79	1,79					III	L 40x4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		55	55	1,0	71	200	0,749	0,75	1054	2450	ИМ14	ИМ14	2,06	2,15	
ВЕРХНЯЯ ТРАБЕРСА	ПОЯС	Уч8	3,43					3035	III	L 63x5	32	6,13	4,63	5,07	1,94	1,25	140	174	174	1,0	112	120	0,465	0,75	2202	2450	2М14	ИМ14	5,54	8,86	
	УГЛА	S5		3,43				II	L 50x5	25	4,8	3,3		1,53	0,98	144		1,0	144	250	1,0	0,9	1155	2450	2М14	ИМ14	5,54	6,6			
	РАСКОС	D32	0,35	0,35					III	L 50x5	25	4,8	4,35		1,53	0,98		174	174	1,0	178	200	0,200	0,75	496	2450	ИМ14	ИМ14	2,58	4,05	
	РАСКОС	D33	0,29	0,29					III	L 40x4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		82	82	1,0	105	200	0,509	0,75	247	2450	ИМ14	ИМ14	2,06	2,15	
	РАСКОС	D34	0,65	0,65					III	L 40x4	21	3,08	2,48		1,22	0,78		100	100	1,0	128	200	0,374	0,75	732	2450	ИМ14	ИМ14	2,06	2,15	
ПРОСОЛОНКА	ПОЯС	Уч5	2,93	2,93					IV	L 63x5	35	6,13	4,53		1,94	1,25	205		1,0	120	120	0,418	1,0	1144	2450	2М14	ИМ14	5,54	8,09		
	РАСКОС	D23	0,61	0,61																											

2П220-2



Исх. № 100. Проверка и сборка. В.С.С. 27.08.87

И. КОНТР.	МУДРОВА	М.С.	27.08.87	3.407.2-145.1	13 КМ
ЗАДАЧИ	КУРНОВ	И.С.	27.08.87		
ГИП	ШТИН	В.С.	27.08.87	ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА 2П220-2	СТАДИЯ МАССА Р
РУК. ГР.	ЭЛЬКИНА	И.С.	27.08.87		
ПРОВЕРИЛ	МАСЛОВСКАЯ	М.С.	27.08.87	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ	ЛИСТОВ 3
ИСПОЛНИЛ	ЩЕТИНКОВА	М.С.	27.08.87		

КОПИРОВАЛ ВЛАДИМИРОВА ФОРМАТ А2 26.10

ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ / ПРОДОЛЖЕНИЕ /																		
№	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
135	ПОЯС	L70x6	2,8	10	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	
136	ТЯГА	L50x5	2,9	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	
137	РАСКОСЫ	- 68	0,4	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	
138			0,4	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12
139	РАСКОСЫ	L40x4	1,5	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	
140			0,6	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8
141	РАСКОСЫ	L50x5	0,3	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8
142			1,7	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
143	РАСКОСЫ	L40x4	0,8	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
144			1,0	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
145	РАСКОСЫ	L50x5	0,5	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
146			0,4	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
147	РАСПОРКА	L40x4	0,8	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
ИТОГО						214		214		214		214		214		214		214

150	ПОЯС	L125x8	6,5	101	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
151	РАСКОСЫ	L70x6	5,5	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
152			L63x5	5,2	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
153	РАСКОСЫ	L56x5	4,9	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
154			L63x5	2,3	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
155	РАСКОСЫ	L50x5	4,3	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
156			4,1	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
157	РАСКОСЫ	L70x6	3,9	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
158			2,5	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
159	РАСПОРКА	L90x7	3,8	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
160	РАСПОРКА	L70x6	3,9	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
161			2,5	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162	АНКЕРНАЯ	L60x6	6,5	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
163	ПОДВЕСКА	L50x5	4,1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ИТОГО						1238		1238		1238		1238		1238		1238		1238

165	ПОЯС	L63x5	6,6	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
166	РАСКОСЫ	L46x4	1,6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
167			1,5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
168	РАСКОСЫ	L46x4	1,4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
169			1,2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
170	РАСКОСЫ	L40x4	0,9	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
171			0,7	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
172	РАСПОРКА	L80x6	0,6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
173	РАСПОРКА	L80x6	0,6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
174			0,6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
175	КОНСОЛЬ	L63x5	2,5	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
176	РАСКОС	L50x5	0,7	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ИТОГО						321		321		321		321		321		321		321

МАССА МЕТАЛЛА НА ОПОРЫ	6374	5435	4419	6504	5568	4552
МАССА МЕТИЗОВ	353	318	266	368	333	280
МАССА НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА	4	4	4	4	4	4
МАССА ОПОРЫ БЕЗ ЦН ПОКРЫТИЯ	6728	5757	4689	6876	5905	4836
МАССА ЦИНКОВОГО ПОКРЫТИЯ	248	212	172	254	217	176
ОБЩАЯ МАССА ОПОРЫ	6976	5969	4861	7130	6122	5012

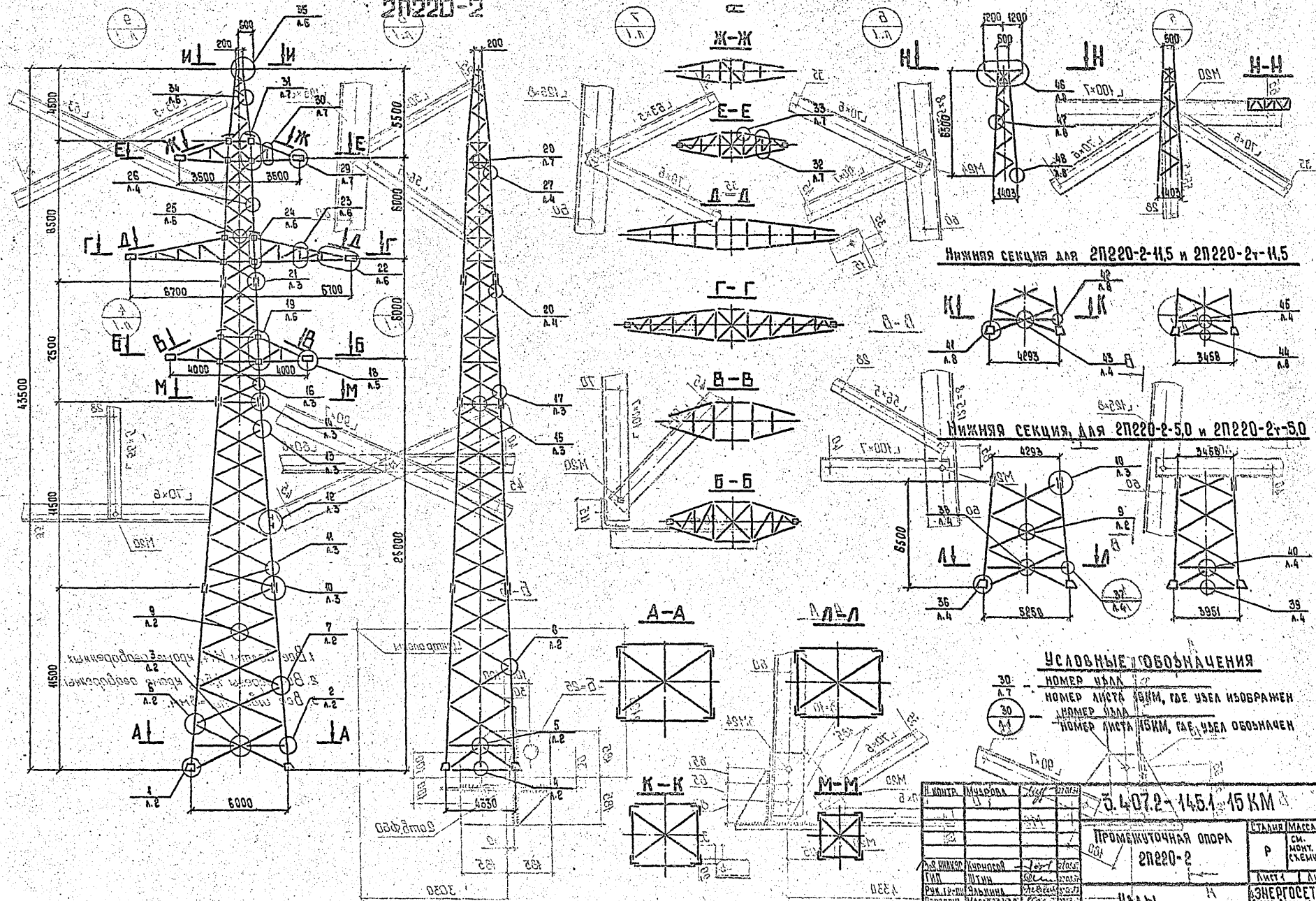
ВЕДОМОСТЬ МЕТИЗОВ																		
ДИМЕТР	НАИМЕНОВАНИЕ	ШИФР	ДЛИНА, мм	КОЛИЧЕСТВО, шт						МАССА, кг						ГОСТ		
				2-2020-2	2-2020-2-5,0	2-2020-2-5,5	2-2020-2-6,0	2-2020-2-6,5	2-2020-2-7,0	2-2020-2-7,5	2-2020-2-8,0	2-2020-2-8,5	2-2020-2-9,0	2-2020-2-9,5	2-2020-2-10,0			
M14	БОЛТ	M14	35	180	175	165	225	220	210	0,05650	10,1	9,9	9,3	12,7	12,4	11,8	ГОСТ 24-13-021-72 на прочность и 5,8	
			40	364	359	354	349	344	339	0,06456	23,5	23,2	22,9	22,5	22,2	21,9		
			45	55	5	5	5	5	5	0,07665	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1		
			50	30	40	40	35	40	40	0,09526	2,9	3,8	3,8	3,3	3,8	3,8		
			55	40	55	60	45	60	65	0,10420	4,2	5,7	6,3	4,7	6,3	6,8		
M16	БОЛТ	M16	50	41	36	41	41	36	44	0,1632	6,9	6,1	6,9	6,9	6,4	6,9	ГОСТ 24-13-021-72 на прочность и 5,8	
			55	55	40	35	55	40	35	0,1819	10,0	7,5	6,4	10,0	2,3	6,4		
			60	40	35	35	40	35	35	0,1943	7,8	6,8	6,8	7,8	6,8	6,8		
M20	БОЛТ	M20	50	20	270	235	190	205	250	205	0,5546	152,3	132,7	107,3	160,9	146,0	115,7	ГОСТ 24-13-021-72 на прочность и 5,8
			55	30	25	25	30	25	25	0,2806	8,7	7,2	7,2	8,7	7,2	7,2		
			60	40	35	35	40	35	35	0,3074	12,3	10,8	10,8	12,3	10,8	10,8		
M24	БОЛТ	M24	50	30	25	25	30	25	25	0,2806	8,7	7,2	7,2	8,7	7,2	7,2	ГОСТ 24-13-021-72 на прочность и 5,8	
			60	40	35	35	40	35	35	0,3074	12,3	10,8	10,8	12,3	10,8	10,8		
			70	35	35	—	35	35	—	0,5252	14,4	14,4	—	14,4	14,4	—		
M14	ГАЙКА	M14	650	655	645	710	685	645	0,02440	16,6	16,0	15,1	17,4	16,0	15,0	ГОСТ 5915-70		
			70	95	100	80	100	105	0,03317	2,3	3,2	3,3	2,7	3,3	3,5			
			660	565	475	690	595	505	0,06226	41,3	35,4	29,7	43,2	37,2	31,6			
			105	95	60	105	95	60	0,1070	11,2	10,2	6,4	11,2	10,2	6,4			
			680	655	615	710	685	645	0,00662	5,9	5,5	5,3	6,1	5,9	5,6			
M16	ШАЙБА	M16	70	95	100	80	100	105	0,0173	0,8	1,0	1,1	0,9	1,1	1,2	ГОСТ 14371-76		
			120	95	95	120	95	95	0,0111	2,1	1,6	1,6	2,1	1,6	1,6			
			105	95	60	105	95	60	0,03233	3,4	3,1	1,9	3,4	3,1	1,9			
M20	ШАЙБА	M20	680	655	615	710	685	645	0,00448	3,0	2,9	2,8	3,2	3,1	2,9	ГОСТ 6402-70		
			70	95	100	80	100	105	0,006034	0,4	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6			
			390	330	290	405	345	300	0,01269	4,9	4,2	3,7	5,1	4,4	3,8			
M24	ШАЙБА	M24	405	95	60	405	95	60	0,02268	2,4	2,2	1,4	2,4	2,2	1,4	ГОСТ 6402-70		
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
ИТОГО																		

*) СТЕП-БОЛТ ДЛЯ ПОДЪЕМА НА ОПОРЫ. КОМПЛЕКТУЕТСЯ ДВУМЯ ГАЙКАМИ И ОДНОЙ ПРУЖИННОЙ ШАЙБОЙ.

ОПТИМАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ										ВЫБОРКА МЕТАЛЛА												
НАПРЯЖЕНИЕ, МПа	РЕГИОН	РАЙОН ГОРОДА	МАРКА ПРОВОДА	ПРОЛЕТЫ, м						ПРОКЛАДКА	МАРКА СТАЛИ ДЛЯ РАЙОНОВ С РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ	ГОСТ, ТУ										
				2P220-2	2P220-2-5,0	2P220-2-5,5	2P220-2-6,0	2P220-2-6,5	2P220-2-7,0													
110	I	АС 120/19	АС 120/19	РГЛБ	РВЕР	РБЕС	РГЛБ	РВЕР	РБЕС	РГЛБ	РВЕР	РБЕС	14110-2	ГОСТ 14110-2	L125x8	712	404	—	712	404	—	ГОСТ 14110-2
				460	555	575	420	555	575													

2П220-2

Тросостойка с двумя тросами



Нижняя секция для 2П220-2-41.5 и 2П220-2-41.5

Нижняя секция для 2П220-2-50 и 2П220-2-50

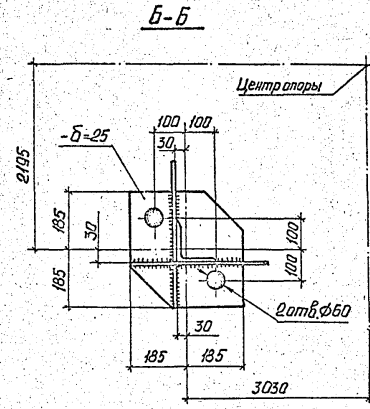
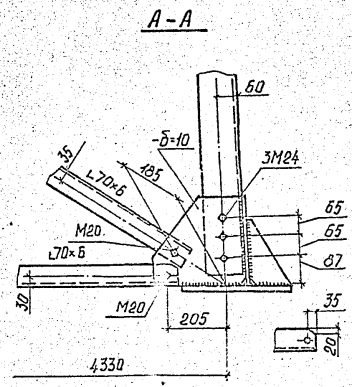
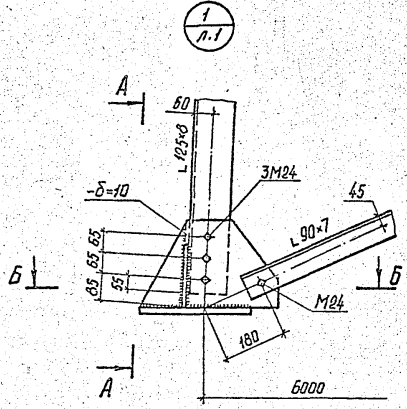
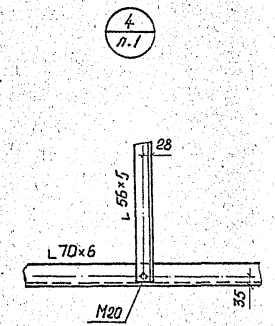
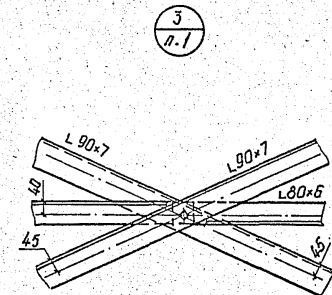
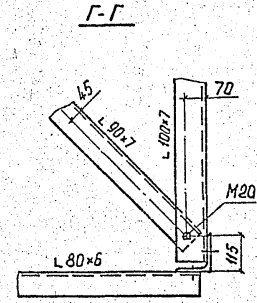
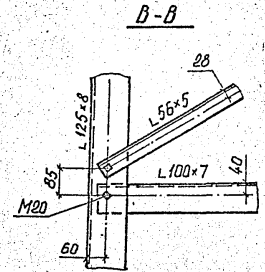
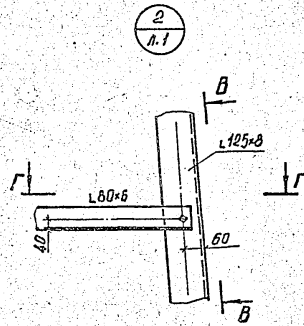
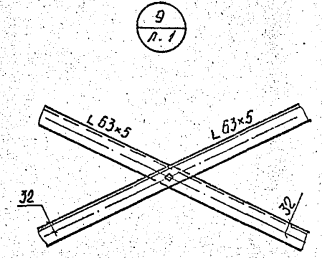
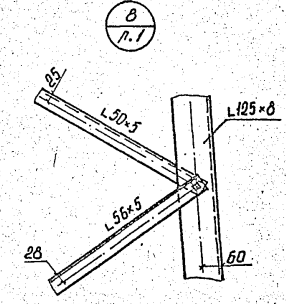
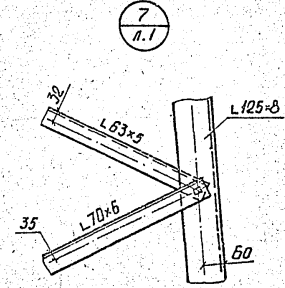
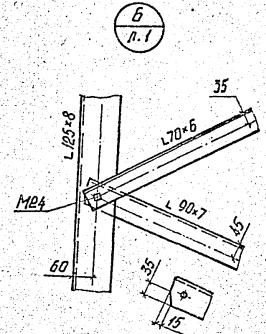
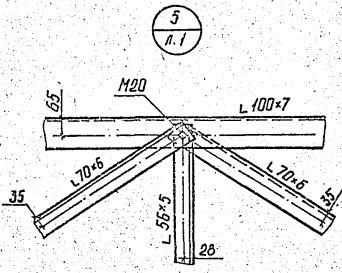
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- 30 А.7 - НОМЕР УЗЛА
- 30 А.4 - НОМЕР ЛИСТА ИЖИМ, ГДЕ УЗЕЛ ИЗОБРАЖЕН
- 30 А.1 - НОМЕР УЗЛА
- 30 А.1 - НОМЕР ЛИСТА ИЖИМ, ГДЕ УЗЕЛ ОБОЗНАЧЕН

И. КОМП. И. МАШИНА		30.4072-145.1-15 KM	
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА 2П220-2			
СТАЛЬ	МАССА	МАШТАБ	
Р	СМ. МОНТ. СХЕМУ	1:150	
ЛИСТЫ		ЛИСТОВ	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		АСИМЕТРИЯ	

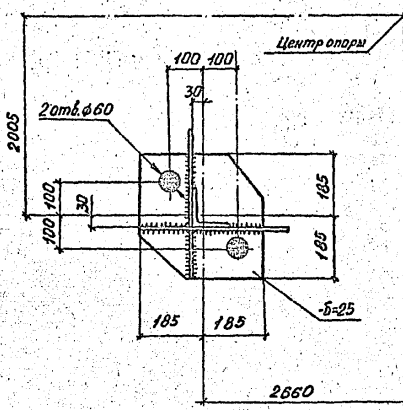
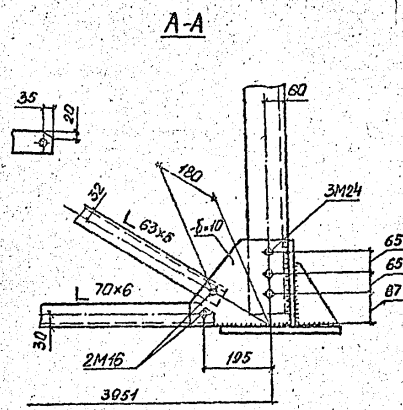
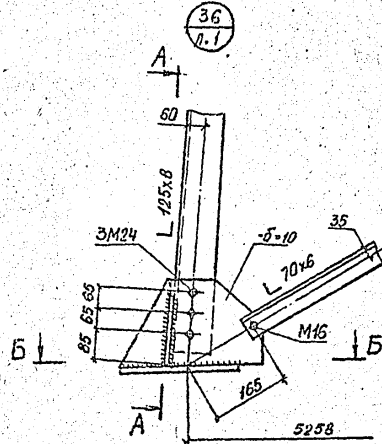
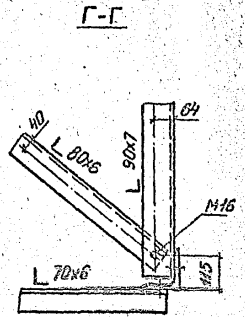
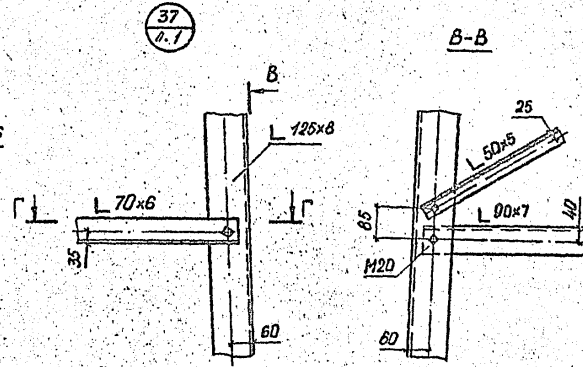
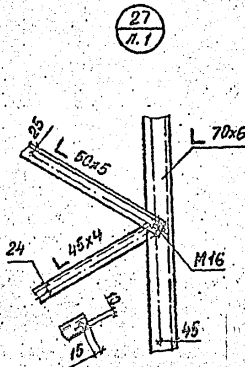
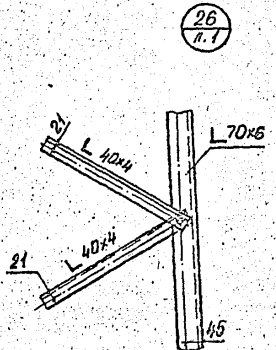
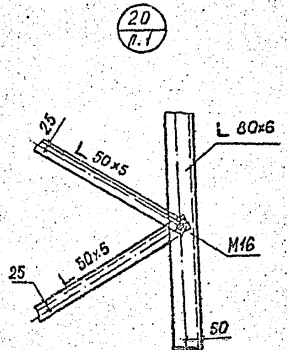
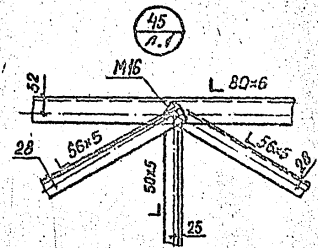
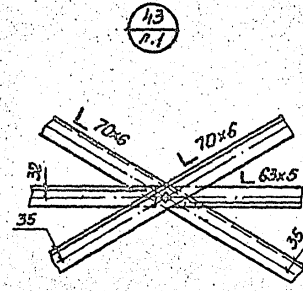
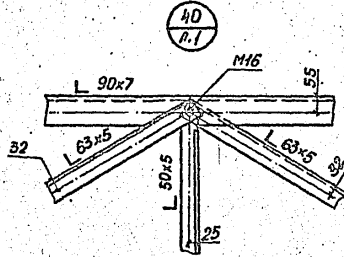
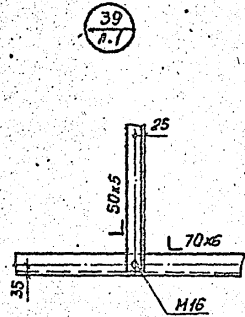
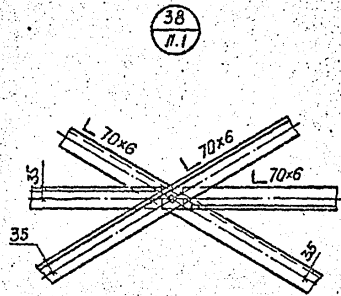
Копиробла Владимирова Е.Б.

ФОРМАТ А2



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

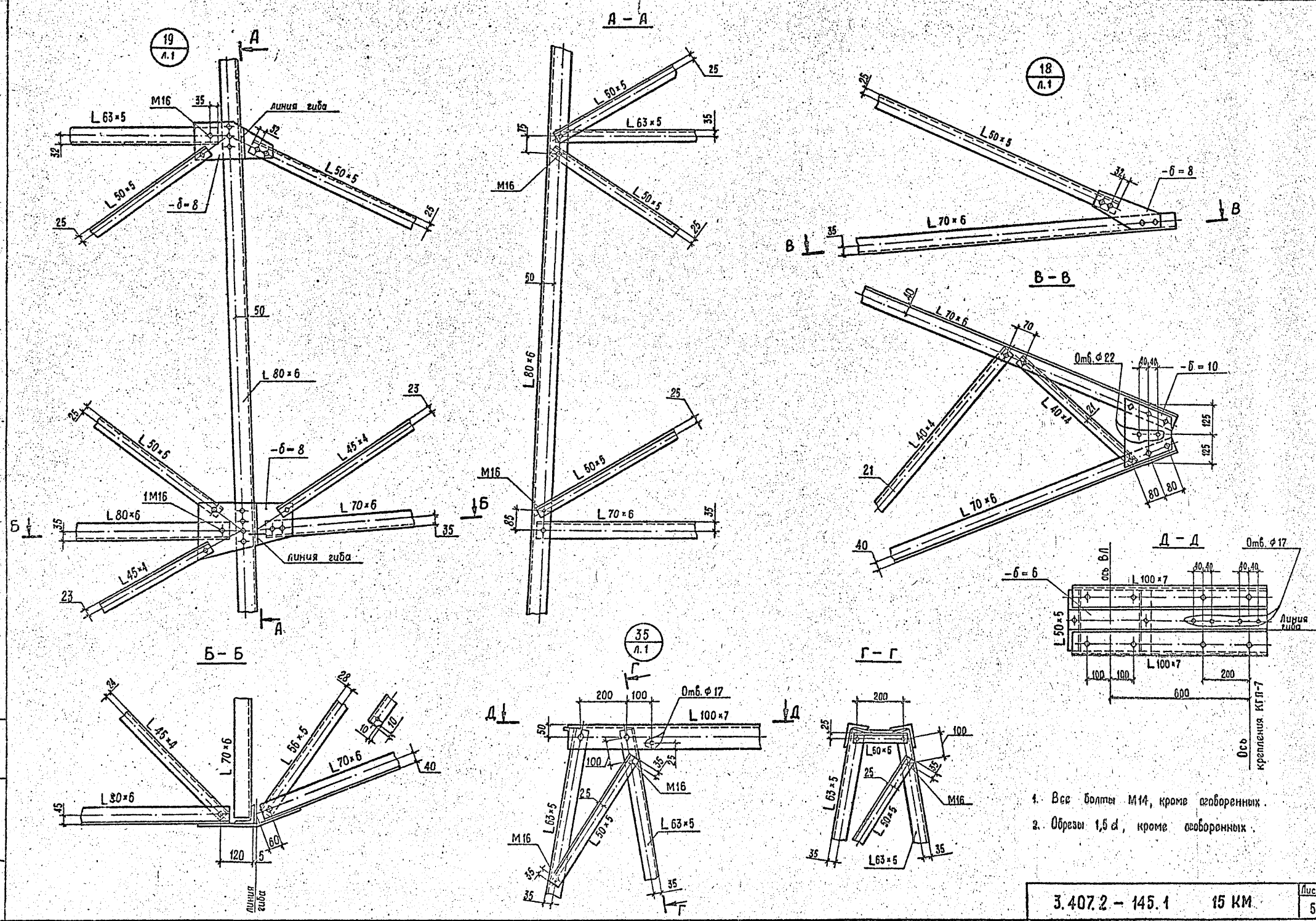
1:3 М24
 1:3 М20
 1:3 М14
 1:3 М12
 1:3 М10
 1:3 М8
 1:3 М6
 1:3 М4
 1:3 М3
 1:3 М2
 1:3 М1
 1:3 М0,5
 1:3 М0,2
 1:3 М0,1



1. Все болты М14, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1.5 d, кроме оговоренных.
3. Все швы h_ш = 8 мм.

3.407.2-145.1 15 KM
Копировал Инженерина
Формат А2

Лист 1 из 2. Проверено и введено в эксплуатацию.



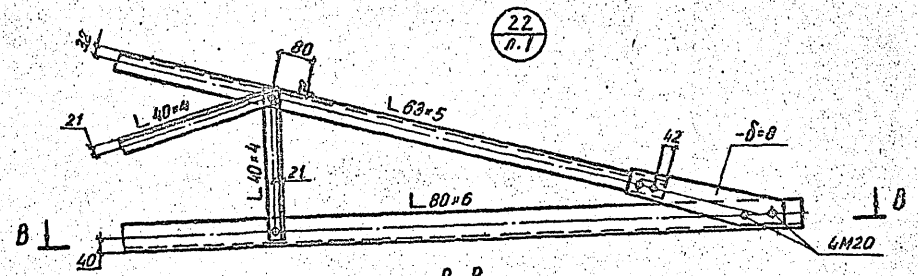
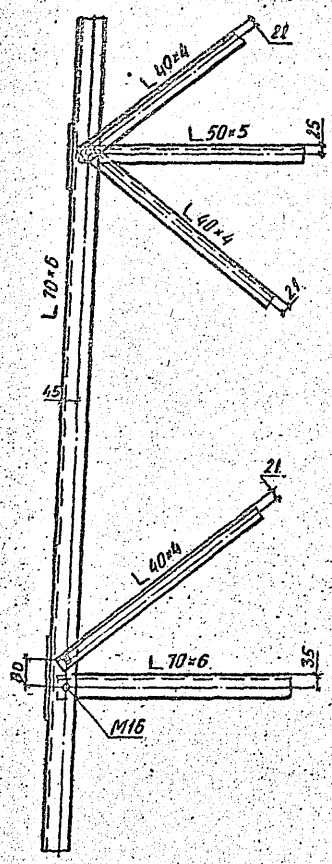
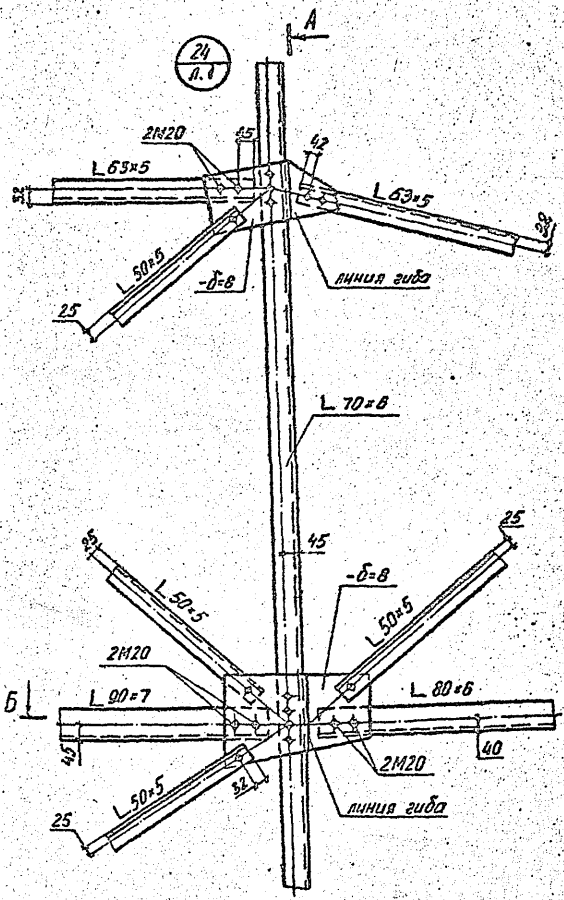
Ш.б. № 5 подл. Подписи и дата. Взам. инв. № 2

1. Все болты М14, кроме оговоренных.
2. Обрезы 1,5 d, кроме оговоренных.

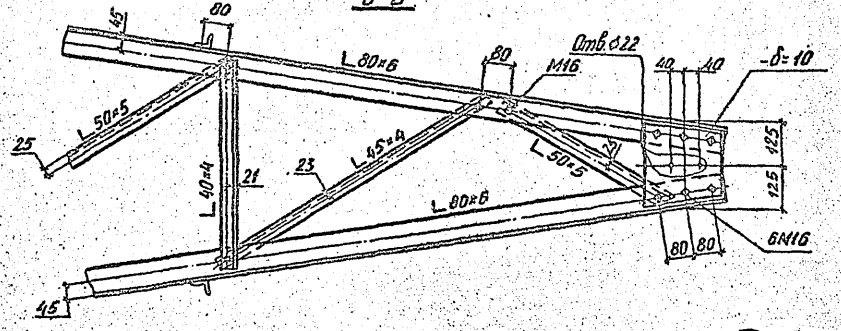
3.407.2 - 145.1 15 км. Лист 5

Котировал Мел. Формат А2 246/22

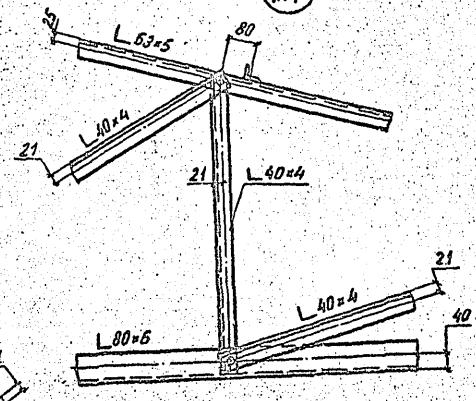
A-A



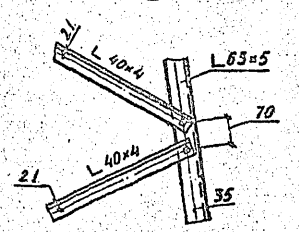
B-B



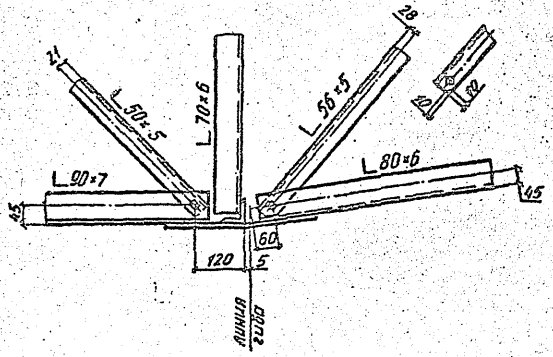
23



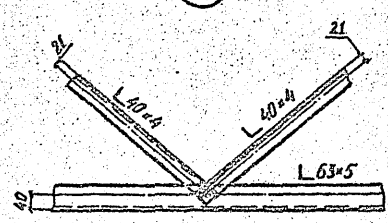
34



Б-Б



25

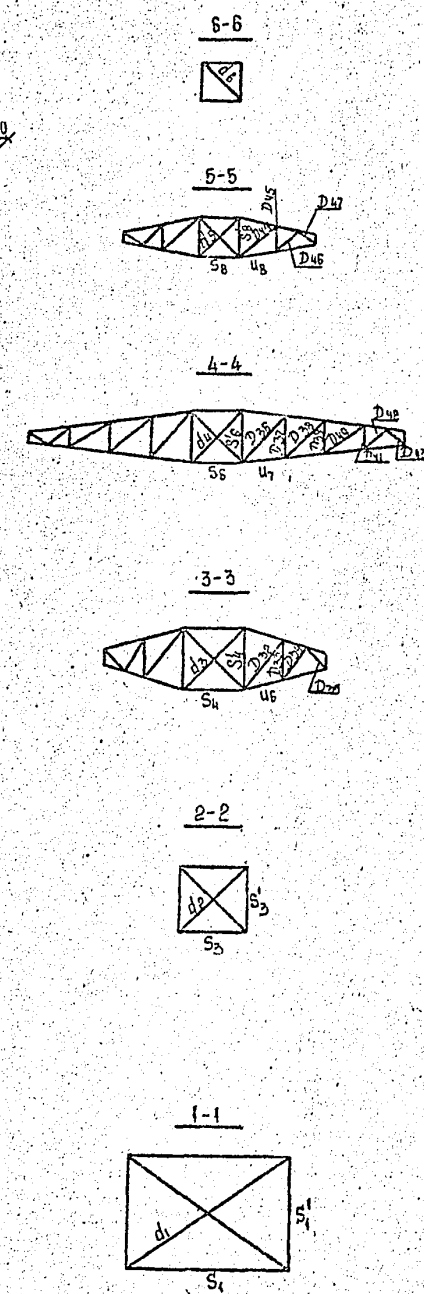
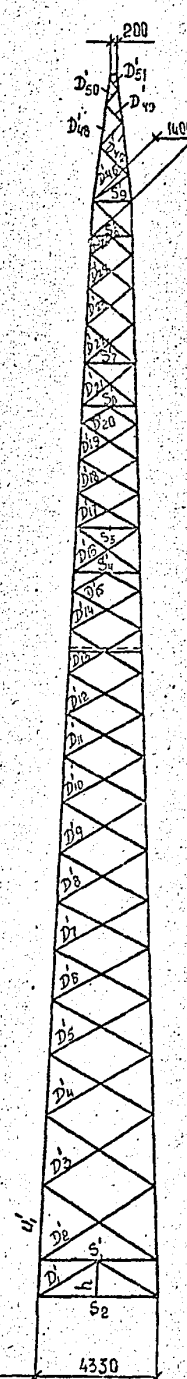
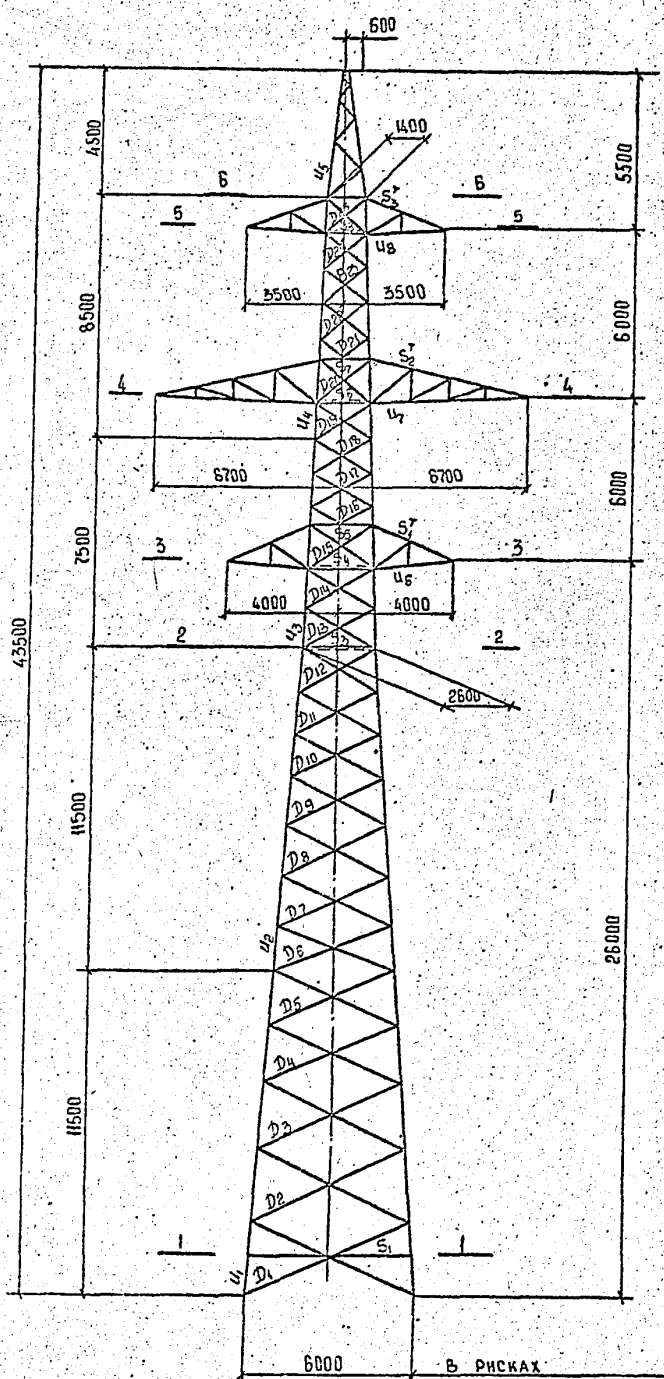


- 1. Все болты М14, кроме оговоренных.
- 2. Обрезы 1,5δ, кроме оговоренных.

3.407.2-145.1 15 KM
 Копирова М.И.С.А. Формат А2

Лист 6

2П220-2



ДАВАНИЕ ВЕТРА НА КОНСТРУКЦИЮ ОПОРЫ
ПРИ $q_{15} = 80 \text{ кгс/м}^2$

Часть опоры	Схемы I ^а			
	Схема I ^а		Схема I ^б	
	ВЕТРОВАЯ НАПРАВЛЕНА		СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО	
Расчетные схемы	Грани А	Грани Б	Грани А	Грани А
Тросостойка	587	470	470	423
Верхняя секция	1158	926	926	241
Средняя секция	1384	1107	1107	286
Средняя секция	2064	1774	1721	430
Нижняя секция	2119	2025	1928	441
Верхние траверсы	409	237	409	23
Средние траверсы	349	757	349	73
Нижние траверсы	424	268	424	26
Итого:	7894	7564	6734	1645

Схемы расчетных нагрузок

№ схемы	Характеристика схемы	Схема загрузки
I	Провода и трос не оборуданы и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль траверс. $t = -5^\circ\text{C}$; $C = 0$; I PR . $q_n = 94 \text{ кгс/м}^2$; $q_r = 115 \text{ кгс/м}^2$. $V_{\text{ветр}} = 455 \text{ м}$; $V_{\text{вес}} = 570 \text{ м}$. Провод АС 240/32, трос С70.	
I ^а	Провода и трос не оборуданы и свободны от гололеда. Ветер направлен под углом 45° к осям траверс; $t = -5^\circ\text{C}$; $C = 0$. I PR ; $q_n = 94 \text{ кгс/м}^2$; $q_r = 115 \text{ кгс/м}^2$. $V_{\text{ветр}} = 455 \text{ м}$; $V_{\text{вес}} = 570 \text{ м}$. Провод АС 240/32, трос С70.	
II	Провода и трос не оборуданы и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль траверс. $t = -5^\circ\text{C}$; $C = 10 \text{ мм}$; I PR . $q_n = 23,5 \text{ кгс/м}^2$; $q_r = 28,75 \text{ кгс/м}^2$. $V_{\text{ветр}} = 315 \text{ м}$; $V_{\text{вес}} = 500 \text{ м}$. Провод АС 400/51, трос С70.	
III	Оборудан один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент. $t = -5^\circ\text{C}$; $C = 0$; $q = 0$; I PR . $V_{\text{ветр}} = 350 \text{ м}$; $V_{\text{вес}} = 655 \text{ м}$. Провод АС 400/51, трос С70.	
IV	Оборудан трос, провода не оборуданы. $t = -5^\circ\text{C}$; $C = 0$; $q = 0$; I PR . $V_{\text{ветр}} = 350 \text{ м}$; $V_{\text{вес}} = 655 \text{ м}$. Провод АС 400/51, трос С70. $G_t = 45 \text{ кгс/м}^2$.	

Подпись и дата (ВЗок. инв. №)

Н. контр.	Муарова	Лев	270257
Зав. инвент.	Курносоев	Лев	270257
ГИП	Штин	Вин	270257
Руч. гр.	Заркина	Лев	270257
Проверка	Константинова	Вин	270257
Исполнит.	Шенгелия	Лев	270257

3.407.2 - 145.1 16 KM		
Промежуточная опора	Стадия	Масштаб
2П220-2	P	1:150
Расчетный лист	Лист 1	Листов 3
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северно-Восточное отделение Ленинград		

Общие примечания к монтажным схемам стальных опор

1. Материал конструкций - углеродистые стали марок ВСтЗпс, ВСтЗсп, ВСтЗГпс и низколегированная сталь марки 09Г2С группы прочности 1 по ТУ 14-1-3023-80, а также сталь 09Г2С по ГОСТ 19202-73 и ВГпс по ГОСТ 23570-79. Рекомендуемые марки стали в зависимости от расчетного сопротивления, толщины и вида проката, расчетной температуры приведены в нижеследующей таблице, а также в таблицах "Выборка металла" на монтажных схемах опор. При необходимости в конструкциях опор могут быть применены и другие марки сталей с учетом их параметров с соответствующими требованиями, указанными в таблице.

Вид стали	Вид проката	Толщина проката, мм	Расчетная температура, °С	Марка стали	ТУ или ГОСТ	Расчетные сопротивления (кг/см ²)		Примечания
						фасон	лист	
Углеродистые	фасон и лист	4-10	t ≥ -40	ВСтЗпс Б-1	ТУ 14-1-3023-80	240 (2450) / 350 (3650)	230 (2350) / 355 (3600)	
		11-20	t ≥ -30			240 (2450) / 355 (3600)	230 (2350) / 345 (3500)	
		21-30	t ≥ -40			220 (2250) / 345 (3500)	—	
		11-20				240 (2450) / 360 (3650)	230 (2350) / 355 (3600)	
		21-30				—	220 (2250) / 360 (3650)	
Низколегированные	фасон и лист	4-10	t ≥ -40	09Г2С-Бвр.1	ТУ 14-1-3023-80	335 (3400) / 480 (4900)	335 (3400) / 480 (4900)	
		11-20	t ≥ -40			315 (3200) / 460 (4700)	315 (3200) / 460 (4700)	
		21-30				300 (3050) / 450 (4600)	—	
		4-10				335 (3400) / 480 (4900)	335 (3400) / 480 (4900)	
		11-20	-40 > t ≥ -50			315 (3200) / 460 (4700)	315 (3200) / 460 (4700)	
	21-30	-50 > t ≥ -65	300 (3050) / 450 (4600)	—				
	4-10		335 (3400) / 480 (4900)	335 (3400) / 480 (4900)				
	лист	10-20	t ≥ -40	09Г2С-Бвр.1	ТУ 14-1-3023-80	—	310 (3150) / 450 (4600)	
		21-32	-40 > t ≥ -50			—	290 (2950) / 440 (4500)	
		33-60	-50 > t ≥ -65			—	270 (2750) / 430 (4400)	
61-80		—				260 (2650) / 420 (4300)		
81-160		—	—			250 (2550) / 410 (4200)		

*) Применение возможно только при отсутствии сварных соединений, в том числе сварных заводских стыков (фасонный прокат).
 Марки стали указаны для конструкций, имеющих сварные соединения, т.к. в заводских условиях при изготовлении отпавочных марок для наращивания уголкового проката применяется сварка встык.
 За расчетную температуру принимается температура наиболее холодной пятинки с обеспеченностью 0,92.
 Марки стали должны быть указаны в документации по заказу опор конкретной линии.

2. Болты класса прочности 5.8 по таблице 1 ГОСТ 1759-70** с дополнительными испытаниями по п.1 табл. 10 ГОСТ 1759-70** из углеродистой стали марки ВСтЗспЗ по ГОСТ 380-71*. По конструкции и размерам болты нормальной и грубой точности исполнения по ОСТ 34-13-021-77 с крупным шагом резьбы. Допускается применение болтов по ГОСТ 1798-70* и ГОСТ 1796-70*, но с обязательной корректировкой длин болтов для соблюдения размера ненарезной части болта. В районах с расчетной температурой ниже минус 40°С для болтов класса 5.8 требуется

дополнительный последующий отпуск при t = 650°С.
 Гайки класса прочности 4 по ГОСТ 5915-70* с крупным шагом резьбы из стали ВСтЗспЗ, шайбы крутые по ГОСТ 1371-78* из стали марки ВСтЗспЗ, ГОСТ 380-71*, пружинные шайбы по ГОСТ 6402-70* из стали марки 65Г по ГОСТ 1050-74**.

3. Отверстия под болты образуются сверлением или пробиванием на меньший диаметр с последующей рассверловкой до проектного диаметра. Образование отверстий пробиванием на полный диаметр допускается в элементах толщиной не выше 12 мм для углеродистых сталей и не выше 10 мм для низколегированных сталей при расчетной температуре в районе установки опор ниже минус 40°С; при расчетной температуре минус 40°С и выше - в элементах толщиной не выше 20 мм для углеродистых сталей и 16 мм для низколегированных сталей.

При расстоянии от оси отверстия до края элемента вдоль усилия менее 1,5 диаметров отверстия образование отверстий должно производиться только сверлением. Допуск на диаметр отверстий в пределах 0...+0,0 мм. Диаметр пробитых отверстий со стороны матрицы не должен превышать номинальный более, чем на 0,1 толщины элемента, но не более, чем на 1,5 мм.

4. Сварку производить электродами Э42А и Э50А ГОСТ 9467-75. Допускается выполнять сварку под флюсом и в углекислом газе согласно указаниям ТУ 34-29-10057-80.

5. Изготовление, упаковку и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями ТУ 34-29-10057-80, СНиП III-18-75 "Металлические конструкции", СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве", СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства".

6. Резьба болтов не должна находиться на глубине более половины толщины элемента, прилегающего к гайке, или более 5 мм. Закрепление гаек против отворачивания производить с помощью пружинных шайб.

7. Все элементы опор оцинковать горячим способом в соответствии с ОСТ 34-29-582-82, крепежные изделия - в соответствии с ОСТ 34-29-566-82.

8. Перед серийным изготовлением производится контрольная сборка опор на заводе-изготовителе. В дальнейшем контрольная сборка производится в соответствии с указаниями ТУ 34-29-10057-80.

9. Указания по установке и монтажу опор, проводов и тросов, включая требования по технике безопасности, даны в технологических картах. При монтаже проводов тяговый механизм должен быть расположен в пролете смеж. ст. с монтируемым на расстоянии не менее 2,5 h от опоры, где h - в ата подвеса на опоре монтируемого провода.

10. На двухцепных опорах, когда монтируется только одна цепь, односторонняя подвеска трех фаз в III-IV РГ не допускается.

11. Способы защиты от коррозии принимаются по табл. 29 и приложению 14 СНиП 2.03.11-85. "Защита строительных конструкций от коррозии".

Илл. № 1022. Прокат и листы. Вспомогат. листы.

И.монта	Мидлоба	Мидлоба	Мидлоба	3.407.2-145.1 17 КМ
Зав.инж.	Мидлоба	Мидлоба	Мидлоба	Общие примечания к монтажным схемам стальных опор
Гип	Штин	Штин	Штин	
Рис. эд.	Эльмина	Эльмина	Эльмина	
Пробирка	Эльмина	Эльмина	Эльмина	
Исполн.	Штин	Штин	Штин	ЭНЕРГОТЕХПРОЕКТ Генер. Запасное отделение Ленинград

Копия № 28 формат А2