ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-145

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

ВЫПУСК 3
АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ОПОРЫ 220-330 КВ
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

2463-4

СФ ЦИТП 620062, г.Свердловск, ул.Чебышева, 4.
Зак. 332 инв. 2463/4 тираж 60
Сдано в печать 26.12 1989 Цена 13-84

Проектный институт Гипронефтеспецводстрой
194

gost.e-ecolog.ru

Копия верна.
Инженер Штин

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407. 2-145

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

ВЫПУСК 3
АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ОПОРЫ 220-330 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

2463/4

© СФ ЦИТП Госстрой СССР, 1988 г.

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР БАРАНОВ Е.И.

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА ШТИН С.А.

Копия верна. ГИП Шитин С.А.

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.2-145.3 00	Содержание	2
3.407.2-145.3 00 Т₀	Техническое описание	
3.407.2-145.3 01 КМ	Монтажная схема опоры 1У220-1	3...6
3.407.2-145.3 02 КМ	Геометрическая схема	7,8
3.407.2-145.3 03 КМ	Узлы	9...16
3.407.2-145.3 04 КМ	Расчетный лист	17...19
3.407.2-145.3 05 КМ	Монтажная схема опоры 1У220-2	20...23
3.407.2-145.3 06 КМ	Геометрическая схема	24...25
3.407.2-145.3 07 КМ	Узлы	26...33
3.407.2-145.3 08 КМ	Расчетный лист	34...36
3.407.2-145.3 09 КМ	Монтажная схема опоры 1У220-3	37...40
3.407.2-145.3 10 КМ	Геометрическая схема	41...42
3.407.2-145.3 11 КМ	Узлы	43...50
3.407.2-145.3 12 КМ	Расчетный лист	51...53
3.407.2-145.3 13 КМ	Монтажная схема опоры 1У220-4	54...57
3.407.2-145.3 14 КМ	Геометрическая схема	58,59
3.407.2-145.3 15 КМ	Узлы	60...68
3.407.2-145.3 16 КМ	Расчетный лист	69...71
3.407.2-145.3 17 КМ	Монтажная схема опоры 1У330-1	72...75
3.407.2-145.3 18 КМ	Геометрическая схема	76,77
3.407.2-145.3 19 КМ	Узлы	78...86
3.407.2-145.3 20 КМ	Расчетный лист	87...89

Н. контр.	Мудрова		
Зав. подкл.	Кириллова		3.07.87
ГИП	Шитин		3.07.87
Рук. гр.	Эльконд		3.07.87
Исполн.	Шестелов		3.07.87

3.407.2-145.3 00

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Фирма 87

Копировала: Рясов

Настоящий выпуск содержит чертежи КМ стальных унифицированных анкерно-угловых опор ВЛ 220-330 кВ следующих типов:

двух одноцепных 220 кВ - 1У220-1, 1У220-3

двух двухцепных 220 кВ - 1У220-2, 1У220-4

одноцепной 330 кВ - 1У330-1

1. Анкерно-угловые опоры расчитаны на установку в 1 и 3 регионах. (скоростной напор ветра 50 кгс/м²) в I-IV районах гололедности с углом поворота ВЛ до 60°.

На монтажных схемах приведены также значения максимальных углов поворота при установке анкерно-угловых опор во 2 регионе. (скоростной напор ветра 80 кгс/м).

Если при установке опор во 2 регионе угол поворота ВЛ ограничен, то вместо такой опоры можно применять более мощную опору.

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

2. Опоры 1У220-1 и 1У220-2 предназначены для проводов АС 240/32, опоры 1У220-3 и 1У220-4 - для проводов АС 400/51, опора 1У330-1 - для проводов 2х АС 240/32 и 2х АС 400/51. Напряжения в проводах приняты в соответствии с ПУЭ-76, максимальное напряжение в грозозащитном тросе С70 (ТК-11) принято 45 кгс/мм², при двух тросах на опоре - 40 кгс/мм².

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

4. Анкерно-угловые опоры могут быть повышены на 5,10 и 15 м с помощью подставок, а также имеют тросостойки для двух тросов.

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

5. Расчет опор выполнен в соответствии с ПУЭ-76 и СН и П II-23-81 „Стальные конструкции". Расчетные листы опор включены в состав настоящего выпуска.

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

Н. контр.	Мудрова		
Зав. подкл.	Кириллова		3.07.87
ГИП	Шитин		3.07.87
Рук. гр.	Эльконд		3.07.87

3.407.2-145.3 00 Т₀

Техническое описание

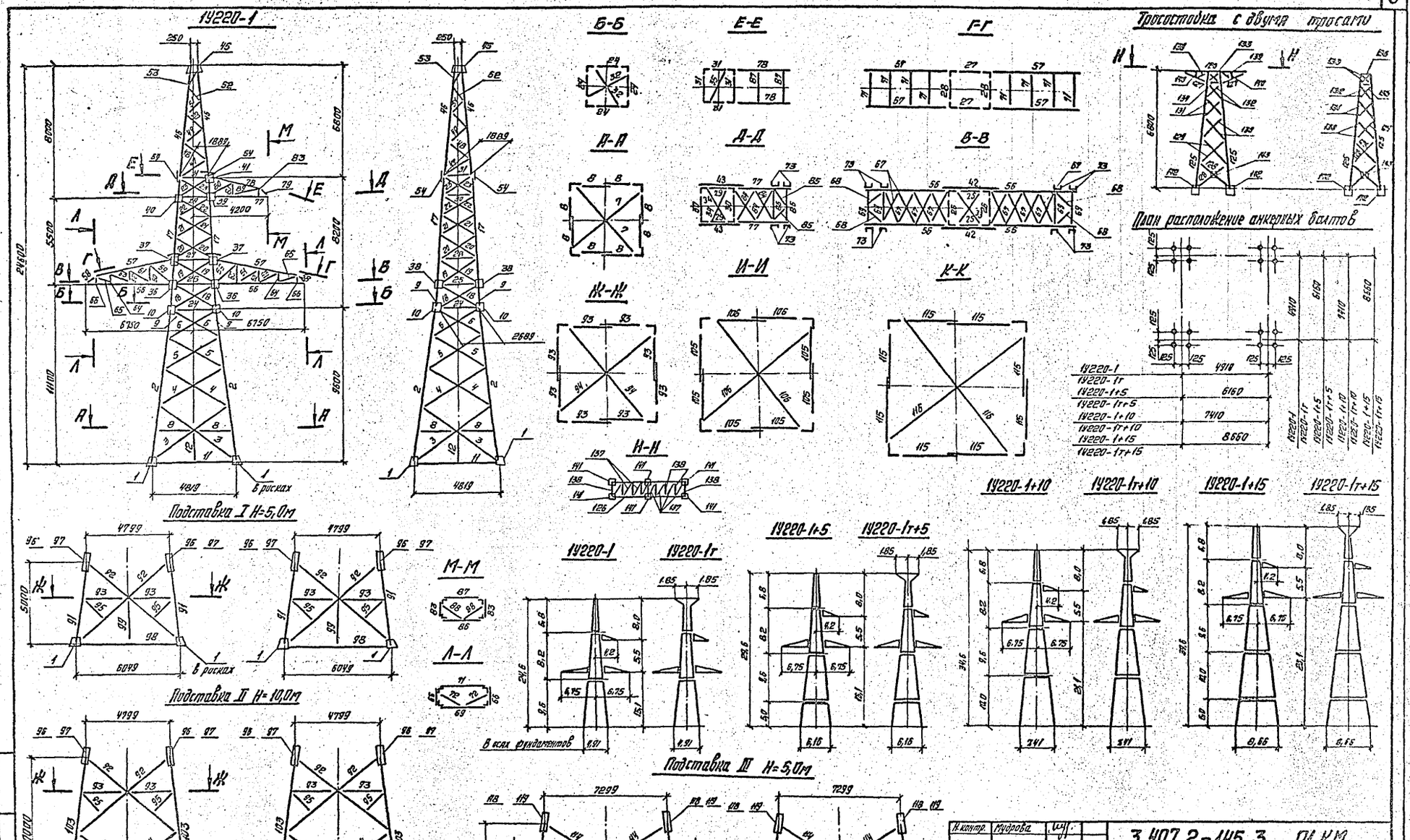
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Копировала: Рясов

Фирма 87

2463/7



Н. контр.	Мудрова		
Зав. полкзс	Курносов		3.09.87
ГИП	Штин		3.09.87
Рук. гр.	Элокинд		3.09.87
Проверил	Зыкинд		3.09.87
Исполнил	Буним		3.09.87

3.407.2-145.3 01 КМ

Анкерно-угловая опора 19220-1

Стадия	Масса	Масштаб
Р	См. таблицу	1:150

Лист 1 Листов 4

Монтажная схема

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-западное отделение Ленинград

Копировала: Ансон

Формат А2

2463/1

Подпись и дата | Взам. инв. №

Ведомость элементов

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1Ч220-1 Кол.	1Ч220-1 Масса	1Ч220-1+5 Кол.	1Ч220-1+5 Масса	1Ч220-1+10 Кол.	1Ч220-1+10 Масса	1Ч220-1+15 Кол.	1Ч220-1+15 Масса	1Ч220-1т Кол.	1Ч220-1т Масса	1Ч220-1т+5 Кол.	1Ч220-1т+5 Масса	1Ч220-1т+10 Кол.	1Ч220-1т+10 Масса	1Ч220-1т+15 Кол.	1Ч220-1т+15 Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Нижняя секция Н=8,6м	1	Бошмак	По чертежу		72	4	288	4	288	4	288	4	288	4	288	4	288	4	288	4	288
	2	Пояс	L 140×9	9,6	186	4	744	4	744	4	744	4	744	4	744	4	744	4	744	4	744
	3	Раскосы	L 90×7	5,6	54	8	432	8	432	8	432	8	432	8	432	8	432	8	432	8	432
	4		L 70×6	4,5	29	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232
	5			3,8	24	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192
	6			3,2	20	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160
	7	Диафрагма	L 90×7	6,2	60	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120
	8	Распорка	L 80×6	2,3	17	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136
	9	Стык. угол	L 125×8	0,5	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
	10	Фасонка	−б=10	0,5	12	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96
	11	Распорка	L 90×6	4,8	35	4	140	—	—	—	—	—	—	4	140	—	—	—	—	—	—
	12	Подвеска	L 63×5	2,0	10	4	40	—	—	—	—	—	—	4	40	—	—	—	—	—	—
		Итого				2612		2432		2432		2432		2612		2432		2432		2432	
Верхняя секция Н=8,2м	17	Пояс	L 125×8	8,2	127	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508
	18	Раскосы	L 80×6	2,8	21	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168
	19		L 70×6	2,7	17	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136
	20			2,6	17	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136
	21			2,4	15	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120
	22			2,3	15	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120
	23			2,1	13	8	104	8	104	8	104	8	104	8	104	8	104	8	104	8	104
	24	Распорки	L 80×6	2,4	18	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72
	25		L 100×7	2,3	25	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50
	26		L 63×5	2,3	11	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22
	27		L 80×6	2,1	15	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30
	28		L 63×5	2,1	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20
	29		L 80×6	1,7	13	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26
	30		L 63×5	1,8	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18
	31		L 70×6	1,7	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
	32	Диафрагмы	L 63×5	3,4	16	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32
	33			3,2	15	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30
	34			2,4	12	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24
	35			2,3	11	1	11	1	11	1	11	1	11	1	11	1	11	1	11	1	11
	36	Фасонки	−б=10	0,65	20	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80
	37		−б=8	0,5	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	38			0,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	39		−б=10	0,65	18	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36
	40		−б=8	0,35	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
	41			0,3	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
	42	Уголок	L 100×7	0,9	31	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62
	43	Уголок	L 100×7	2,0	22	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44
		Итого				1975		1975		1975		1975		1975		1975		1975		1975	
Трусостойка	45	Св. узел	По чертежу		42	1	42	1	42	1	42	1	42	—	42	—	42	—	42	—	42
	46	Пояс	L 80×6	6,8	50	4	200	4	200	4	200	4	200	—	—	—	—	—	—	—	—
	47	Раскос	L 50×5	1,9	7	4	28	4	28	4	28	4	28	—	—	—	—	—	—	—	—

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1Ч220-1 Кол.	1Ч220-1 Масса	1Ч220-1+5 Кол.	1Ч220-1+5 Масса	1Ч220-1+10 Кол.	1Ч220-1+10 Масса	1Ч220-1+15 Кол.	1Ч220-1+15 Масса	1Ч220-1т Кол.	1Ч220-1т Масса	1Ч220-1т+5 Кол.	1Ч220-1т+5 Масса	1Ч220-1т+10 Кол.	1Ч220-1т+10 Масса	1Ч220-1т+15 Кол.	1Ч220-1т+15 Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Трусостойка Н=8,8м	40	Раскосы	L 45×4	1,7	5	4	20	4	20	4	20	4	20	—	—	—	—	—	—	—	—
	49			1,6	4	4	16	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—
	50			1,4	4	4	16	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—
	51			1,3	4	4	16	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—
	52		L 63×5	1,2	6	4	24	4	24	4	24	4	24	—	—	—	—	—	—	—	—
	53			0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—
	54	Фасонка	−б=8	0,3	2	8	16	8	16	8	16	8	16	—	—	—	—	—	—	—	—
		Итого				394		394		394		394		—		—		—		—	
Траверса L=6,9м	56	Пояс	L 100×7	5,9	64	4	256	4	256	4	256	4	256	4	256	4	256	4	256	4	256
	57	Тяга	L 80×6	5,3	39	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156
	58		L 63×5	0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
	59	Решетка боковой грани	L 56×5	1,9	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
	60			1,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	61			1,6	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	62			1,1	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
	63			1,5	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	64			0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
	65			1,4	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	66			0,7	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12
	67	Решетка нижней грани		2,7	11	16	176	16	176	16	176	16	176	16	176	16	176	16	176	16	176
	68		L 70×6	1,4	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	69			2,4	15	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60
	71	Распорка	L 50×5	2,3	9	8	72	8	72	8	72	8	72	8	72	8	72	8	72	8	72
	72	Диафрагма	L 63×5	1,4	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	73	Св. узел	По чертежу		33	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264
		Итого				1244		1244		1244		1244		1244		1244		1244		1244	
Траверса L=4,2м	77	Пояс	L 100×7	3,6	39	2	78	2	72	2	78	2	78	2	78	2	78	2	78	2	78
	78	Тяга	L 80×6	2,9	21	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42
	79		L 63×5	0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
	80	Решетка боковой грани	L 56×5	1,8	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
	81			0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
	82			1,4	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
	83			0,7	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
	84	Решетка нижней грани		2,2	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	85		L 70×6	1,2	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
	86			1,9	12	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24
	87	Распорка	L 50×5	1,8	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
	88	Диафрагма	L 63×5	1,2	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
	89	Св. узел	По чертежу		33	4	132	4	132	4	132	4	132	4	132	4	132	4	132	4	132
		Итого				404		404		404		404		404		404		404		404	

Копия верна. ГИПа [illegible]

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

3.407.2-145.3 01КМ

Лист 2

Копировал: [illegible] Формат А2

2463/4

Копия верна
Гипрокомунэлектросталь

Ведомость элементов (продолжение)

Наименование конструкций	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1Э220-1		1Э220-1 +5		1Э220-1 +10		1Э220-1 +15		1Э220-1т		1Э220-1т +5		1Э220-1т +10		1Э220-1т +15	
						Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Подставка I H=5,0м	91	пояс	∟160×10	5,0	124	—	—	4	496	—	—	—	—	—	—	4	496	—	—	—	
	92	раскос	∟90×7	2,4	22	—	—	8	526	8	526	8	526	—	—	8	526	8	526	8	526
	93	распорка	∟100×7	2,8	30	—	—	8	240	8	240	8	240	—	—	8	240	8	240	8	240
	94	диафрагма	∟110×8	2,6	103	—	—	2	206	2	206	2	206	—	—	2	206	2	206	2	206
	95	шпренгель	∟70×6	1,9	12	—	—	8	96	8	96	8	96	—	—	8	96	8	96	8	96
	96	стык. уголок	∟140×9	0,55	11	—	—	4	44	4	44	4	44	—	—	4	44	4	44	4	44
	97	фасонка	−6=10	0,55	11	—	—	8	88	8	88	8	88	—	—	8	88	8	88	8	88
	98	распорка	∟100×7	6,0	65	—	—	4	260	—	—	—	—	—	—	4	260	—	—	—	—
	99	подвеска	∟70×6	2,9	19	—	—	4	76	—	—	—	—	—	—	4	76	—	—	—	—
Итого						—		2082		1250		1250		—		2082		1250		1250	
Подставка II H=10,0м	103	пояс	∟160×10	10,0	247	—	—	—	—	4	988	4	988	—	—	—	—	4	988	4	988
	104	раскос	∟110×8	8,4	113	—	—	—	—	8	904	8	904	—	—	—	—	8	904	8	904
	105	распорка		3,4	46	—	—	—	—	8	368	8	368	—	—	—	—	8	368	8	368
	106	диафрагма	∟125×8	9,3	144	—	—	—	—	2	288	2	288	—	—	—	—	2	288	2	288
	107	шпренгель	∟70×6	2,1	13	—	—	—	—	8	104	8	104	—	—	—	—	8	104	8	104
	108	распорка	∟125×8	7,3	113	—	—	—	—	4	452	—	—	—	—	—	—	4	452	—	—
	109	подвеска	∟70×6	2,8	18	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—	—	—	4	72	—	—
Итого						—		—		3176		2652		—		—		3176		2652	
Подставка III H=5,0м	113	пояс	∟160×10	5,0	124	—	—	—	—	—	—	4	496	—	—	—	—	—	—	4	496
	114	раскос	∟110×8	9,4	127	—	—	—	—	—	—	8	1016	—	—	—	—	—	—	8	1016
	115	распорка	∟125×8	3,5	54	—	—	—	—	—	—	8	432	—	—	—	—	—	—	8	432
	116	диафрагма	∟140×9	11,1	215	—	—	—	—	—	—	2	430	—	—	—	—	—	—	2	430
	117	шпренгель	∟70×6	2,3	142	—	—	—	—	—	—	8	1176	—	—	—	—	—	—	8	1176
	118	стык. уголок	∟140×9	0,55	11	—	—	—	—	—	—	4	44	—	—	—	—	—	—	4	44
	119	фасонка	−6=10	0,55	11	—	—	—	—	—	—	8	88	—	—	—	—	—	—	8	88
	120	распорка	∟140×9	8,6	167	—	—	—	—	—	—	4	668	—	—	—	—	—	—	4	668
	121	подвеска	∟70×6	2,8	18	—	—	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—	—	—	4	72
Итого						—		—		—		4422		—		—		—		4422	
Тросостойка с двумя тросами H=5,8м	125	пояс	∟100×7	5,8	93	—	—	—	—	—	—	—	—	4	292	4	292	4	292	4	292
	126	пояс консоли	∟80×6	4,0	29	—	—	—	—	—	—	—	—	2	58	2	58	2	58	2	58
	127	подкос	∟88×5	1,6	8	—	—	—	—	—	—	—	—	4	32	4	32	4	32	4	32
	128	раскос		2,2	11	—	—	—	—	—	—	—	—	8	88	8	88	8	88	8	88
	129			2,0	10	—	—	—	—	—	—	—	—	8	80	8	80	8	80	8	80
	130			1,8	9	—	—	—	—	—	—	—	—	8	72	8	72	8	72	8	72
	131			1,5	7	—	—	—	—	—	—	—	—	8	84	8	84	8	84	8	84
	132			1,2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	8	48	8	48	8	48	8	48
	133			1,0	5	—	—	—	—	—	—	—	—	8	40	8	40	8	40	8	40
	134	распорки		1,2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	2	12	2	12	2	12	2	12
	135			0,9	4	—	—	—	—	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8	2	8
	136			1,0	5	—	—	—	—	—	—	—	—	2	10	2	10	2	10	2	10

Наименование конструкций	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1Э220-1		1Э220-1 +5		1Э220-1 +10		1Э220-1 +15		1Э220-1т		1Э220-1т +5		1Э220-1т +10		1Э220-1т +15	
						Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	137	диафрагма	∟63×5	1,1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	8	40	8	40	8	40	8	40
	138			0,9	4	—	—	—	—	—	—	—	—	8	28	7	28	7	28	7	28
	139	шпренгель	∟45×4	0,9	3	—	—	—	—	—	—	—	—	4	12	4	12	4	12	4	12
	140			0,4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	4	4
	141	фасонки	−6=16	0,3	9	—	—	—	—	—	—	—	—	6	54	6	54	6	54	6	54
	142		−6=10	0,4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	8	32	8	32	8	32	8	32
	143	подкадка		0,1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	4	4
Итого						—		—		—		—		998		998		998		998	
Масса металла на опору						6612		8514		10858		14256		7219		9119		11463		15361	
Масса метизов						266		325		351		406		293		346		371		427	
Масса наплавленного металла						17		17		17		17		16		16		16		16	
Масса опоры без цинкового покрытия						6895		8856		11226		15179		7526		9481		11850		15804	
Масса цинкового покрытия						255		329		421		573		279		353		444		596	
Общая масса опоры						7150		9185		11647		15752		7805		9834		12294		16400	

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

Копия верна
ГКП [illegible] Г. Штинса

Ведомость метизов

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Количество, шт 19220-1	19220-1+5	19220-1+10	19220-1+15	19220-1т	19220-1т+5	19220-1т+10	19220-1т+15	Масса, кг Одной штуки	19220-1	19220-1+5	19220-1+10	19220-1+15	19220-1т	19220-1т+5	19220-1т+10	19220-1т+15	ГОСТ, ОСТ
М16	Болты	16_2	45	30	30	30	30	50	50	50	50	0,09526	2,9	2,9	2,9	2,9	4,8	4,8	4,8	4,8	ОСТ 34-13-021-77 кл. прочности 5.8
		16_3	50	40	40	40	40	—	—	—	—	0,10420	4,2	4,2	4,2	4,2	—	—	—	—	
М20		20_2	50	80	80	80	80	130	130	130	130	0,1692	13,5	13,5	13,5	13,5	22,0	22,0	22,0	22,0	
		20_3	55	270	275	275	280	300	305	305	310	0,1819	49,1	50,0	50,0	50,9	54,6	55,5	55,5	56,4	
		20_4	60	65	65	65	65	85	85	85	85	0,1943	12,6	12,6	12,6	12,6	16,5	16,5	16,5	16,5	
		20_5	65	60	60	60	60	70	70	70	70	0,2066	12,4	12,4	12,4	12,4	14,5	14,5	14,5	14,5	
		20_6	70	5	5	5	5	5	5	5	5	0,2189	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
		С*)	200	75	95	110	125	75	95	110	125	0,5646	42,3	53,6	62,1	70,6	42,3	53,6	62,1	70,6	ГОСТ 7798-70
М24		24_2	55	25	35	40	50	25	35	40	50	0,2720	6,8	9,5	10,9	13,6	6,8	9,5	10,9	13,6	ОСТ 34-13-021-77 кл. прочности 5.8
		24_3	60	50	65	45	60	50	65	45	60	0,2886	14,4	18,8	13,0	17,3	14,4	18,8	13,0	17,3	
		24_4	65	35	40	75	80	35	40	75	80	0,3074	10,8	12,3	23,1	24,6	10,8	12,3	23,1	24,6	
		24_5	70	40	90	95	100	40	90	95	100	0,3252	13,0	29,3	30,9	32,5	13,0	29,3	30,9	32,5	
		24_6	75	—	—	5	60	—	—	5	60	0,3429	—	—	1,7	20,6	—	—	1,7	20,6	
М16	Гайки			70	70	70	70	50	50	50	50	0,03317	2,3	2,3	2,3	2,3	1,7	1,7	1,7	1,7	ГОСТ 5915-70
М20				630	745	775	810	740	785	815	850	0,06260	39,4	46,6	48,5	50,7	46,3	49,1	51,0	53,2	
М24				150	230	260	350	150	230	260	350	0,10700	16,1	24,6	27,8	37,5	16,1	24,6	27,8	37,5	
16	Шайбы			70	70	70	70	50	50	50	50	0,01130	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	ГОСТ 11371-78
20				480	555	655	560	590	595	595	600	0,01710	8,2	9,5	9,5	9,6	10,1	10,2	10,2	10,3	
24				150	230	260	350	150	230	260	350	0,03233	4,9	7,4	8,4	11,3	4,9	7,4	8,4	11,3	
16	Шайбы пружинные			70	70	70	70	50	50	50	50	0,006084	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	ГОСТ 6402-70
20				555	650	665	685	665	690	705	725	0,01269	7,0	8,2	8,4	8,7	8,4	8,8	8,9	9,2	
24				150	230	260	350	150	230	260	350	0,02268	3,4	5,2	5,9	7,9	3,4	5,2	5,4	7,9	
Итого:													266	325	351	406	293	346	371	427	

*) Степ-болт для подъема на опору. Комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Перечень чертежей

N п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема	3.407.2-145.3 01КМ
2	Геометрическая схема	3.407.2-145.3 02КМ
3	Узлы	3.407.2-145.3 03КМ
4	Расчетный лист	3.407.2-145.3 04КМ
5	Общие примечания	3.407.2-145.1 17КМ

Выборка металла

Сортамент	Шифр опоры 19220-1	19220-1+5	19220-1+10	19220-1+15	19220-1т	19220-1т+5	19220-1т+10	19220-1т+15	Марка стали для районов с расчетной температурой ≥-40°	≥-50°	≥-65°	ГОСТ или ТУ
L 160×10	—	496	988	1484	—	496	988	1484	ВСт3 пс6	09Г2С-12	09Г2С-12	ТУ14-1-3023-80
L 140×9	744	788	788	1930	744	788	788	1930				
L 125×8	540	540	1280	1260	540	540	1280	1260				
L 110×8	—	206	1478	2494	—	206	1478	2494				
L 100×7	490	990	730	730	781	1282	1022	1022				
L 90×7	552	1128	1128	1128	552	1128	1128	1128				
L 80×6	970	830	830	830	829	688	688	688				
L 70×6	1380	1552	1652	2828	1380	1552	1652	2828				
L 63×5	301	261	261	261	803	763	763	763				
L 56×5***)	434	434	434	434	434	434	434	434				
L 50×6	114	114	114	114	86	86	86	86				
L 45×4	68	68	68	68	16	16	16	16				
Итого L 90 ГОСТ 8509-72	5593	7407	9751	13561	6165	7979	10323	14133				
—б=25	160	160	160	160	160	160	160	160	18ГПс**)	09Г2С-12	09Г2С-15	ГОСТ 19282-73
—б=16	31	31	31	31	54	54	54	54	ВСт3сп5*)			
—б=14	300	300	300	300	300	300	300	300				
—б=10	420	508	508	596	456	544	544	632	ВСт3пс6**)		09Г2С-12	
—б=8	108	108	108	108	82	82	82	82				
Итого листа по ГОСТ 103-76	1019	1107	1107	1195	1052	1140	1140	1228	*) ТУ14-1-3023-80			
Св. овы	17	17	17	17	16	16	16	16	**) по ГОСТ 23570-79			
Итого:	6629	8531	10875	14773	7233	9135	11479	15377				

***) При отсутствии поставки L56×5 заменять L63×5, при этом масса опор увеличится на 57 кг.

Коэффициент разности тяжения, η

$q_{15} = 50$ кгс/м², $\sigma_{тр} = 45$ кгс/мм²

$$\eta = \frac{\sigma_{max} - \sigma_1}{\sigma_{max}}$$

Район гололеда	Угол поворота ВЛ 0°	20°	40°	60°
I	1	1	0,95	0,36
II	1	1	1	0,4
III	1	1	0,9	0,23
IV	1	1	0,8	0

$\sigma_{max} = 12,2$ кгс/мм²

σ_1 - допустимое напряжение в проводе смежного пролета

Значения коэффициента η при других углах поворота определяются интерполяцией.

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-76; СНиП II-23-81				
Расчетные климатические условия	Район по гололёду		I	II	III	IV
	Ветровой район		III ($q_{15} = 50$ кгс/м²)			
Провод	Марка		АС 240/32			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом кгс/мм²	$\sigma_г$	12,2			
		σ_-	12,2			
		$\sigma_э$	8,1			
Трос	Марка		С70 (ТК-11) ГОСТ 3063-80			
	Максимальное напряжение кгс/мм²		45			
Наибольший угол поворота трассы при $q_{15} = 50$ кгс/м²	Угловой опоры		60°			
	Концевой опоры		20°	18°	13°	10°
Наибольший угол поворота трассы при $q_{15} = 80$ кгс/м²	Угловой опоры		44°	58°	54°	48°
	Концевой опоры		0°	10°	5°	0°

При подвеске двух тросов С70 с напряжением 40 кгс/мм² углы поворота трассы в III ветровом районе составляют: в I РГ - 44°; в III РГ - 44°; во II РГ - 48°; в IV РГ - 40°

или при угле поворота 60° допустимое напряжение в тросах составляет: в I РГ - 21 кгс/мм²; в III РГ - 18 кгс/мм²; во II РГ - 24 кгс/мм²; в IV РГ - 15 кгс/мм²

Необходимость установки распорок на уровне башмаков опор (элементы 11, 12, 98, 99, 108, 109, 120, 121) определяется проектом конкретной линии в зависимости от типа применяемых фундаментов. Масса металла без распорок по выборке составляет:

19220-1 - 6449 кг; 19220-1т - 7053 кг
19220-1+5 - 8195 кг; 19220-1т+5 - 8799 кг
19220-1+10 - 10351 кг; 19220-1т+10 - 10955 кг
19220-1+15 - 14033 кг; 19220-1т+15 - 14637 кг

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

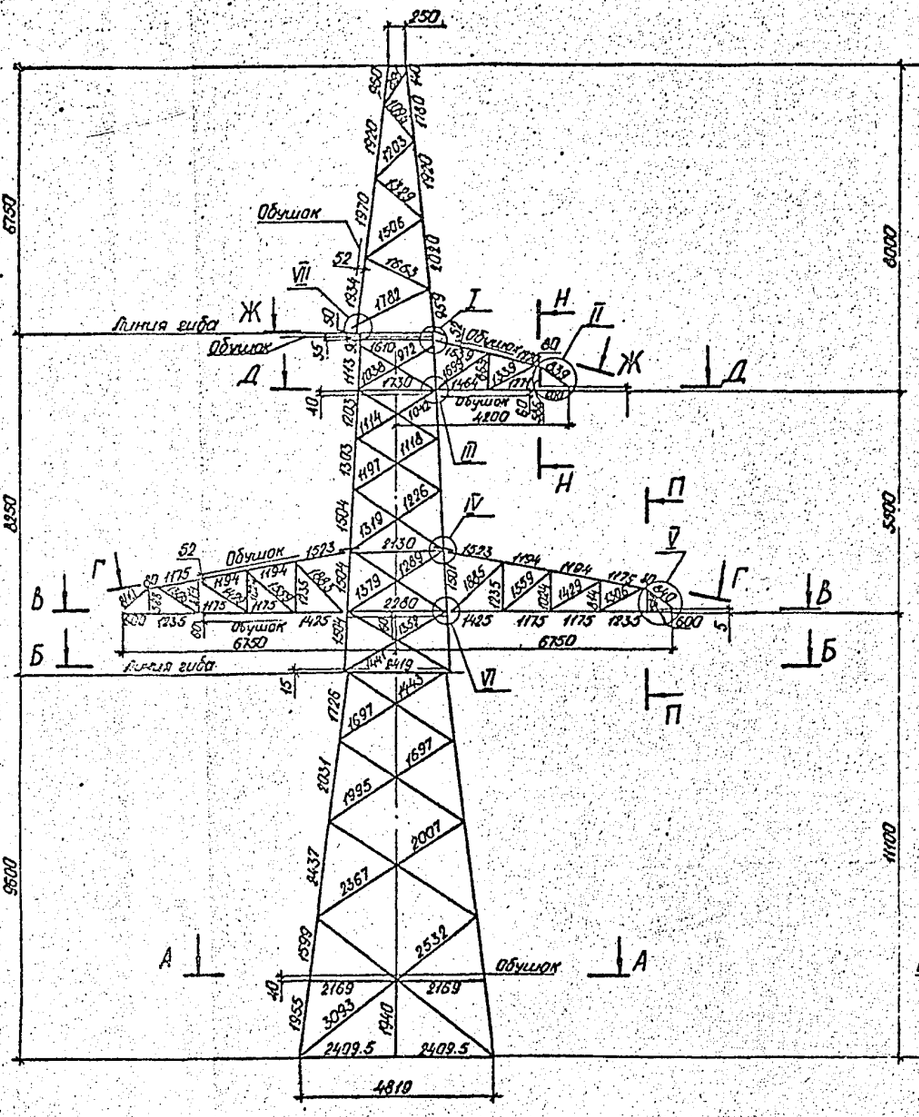
3.407.2-145.3 01КМ | Лист 4

Копировала Владимирова Е.Б. | Формат А2

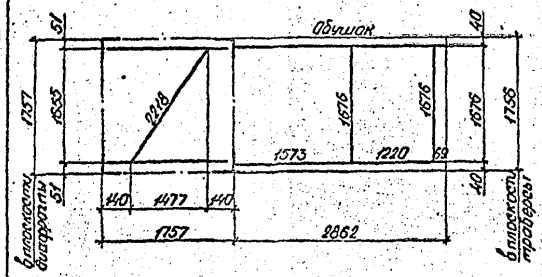
2463/4

Копия верна
Штин

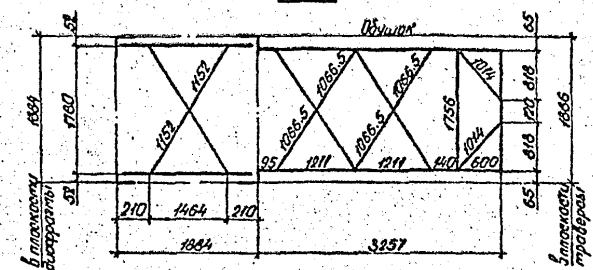
Геометрическая схема опоры 14220-1


Обушок
Линия гиба
Обушок
Обушок
Обушок
Обушок
Линия гиба
Линия гиба
Обушок
Обушок
Обушок
Обушок
Линия гиба
Обушок
Обушок
Обушок
Обушок

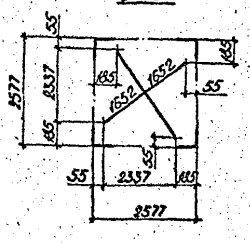
Ж-Ж



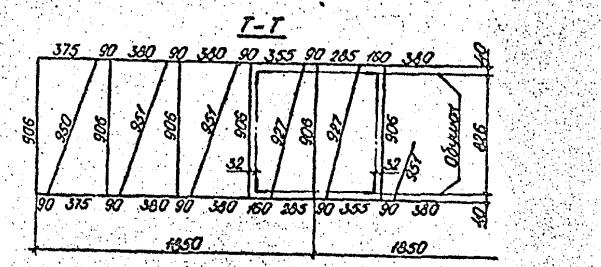
Д-Д



Б-Б

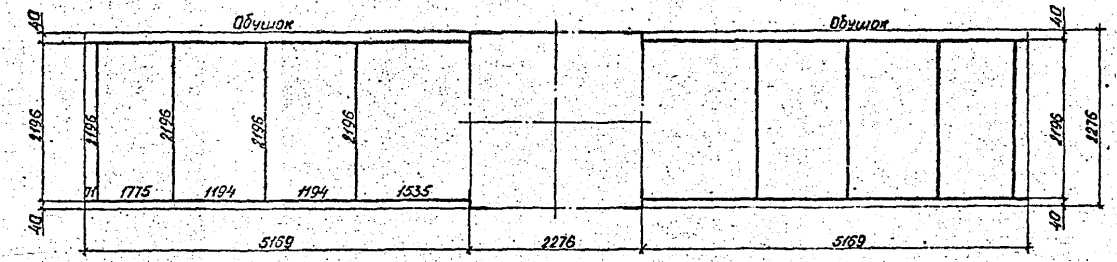


Г-Г

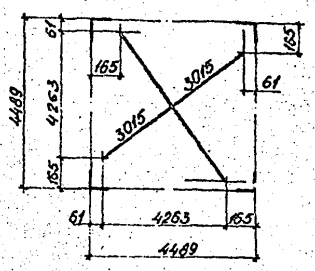


Трехстойка с двумя тягами

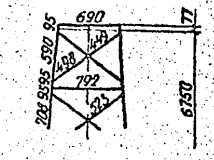
Г-Г

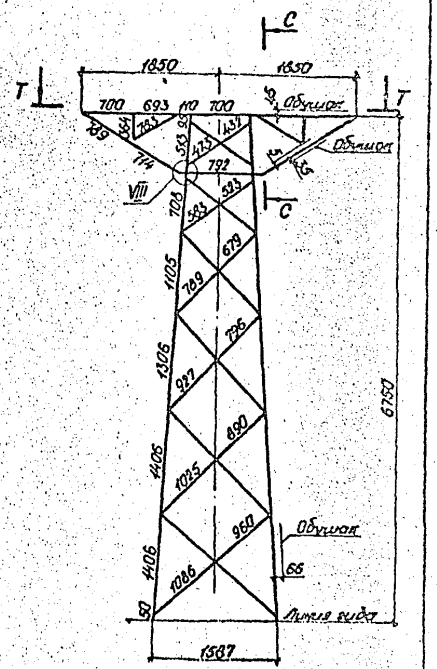


А-А

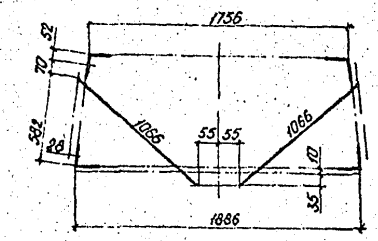


С-С

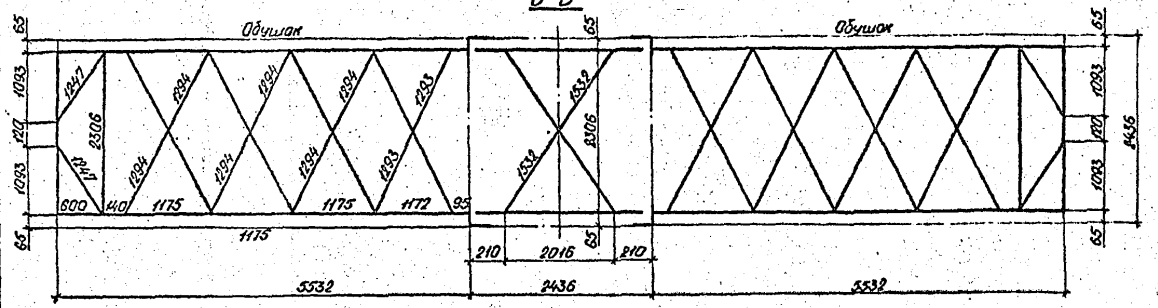




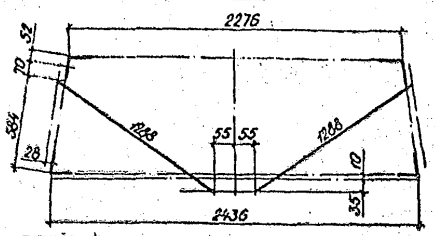
Н-Н



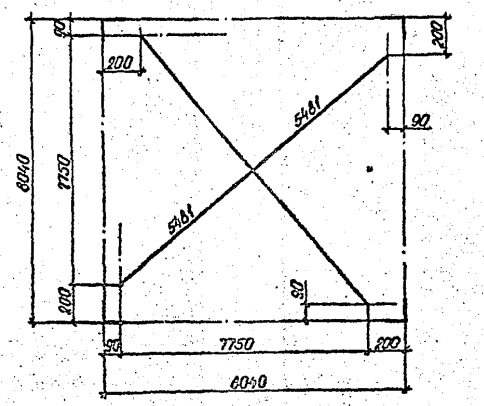
В-В



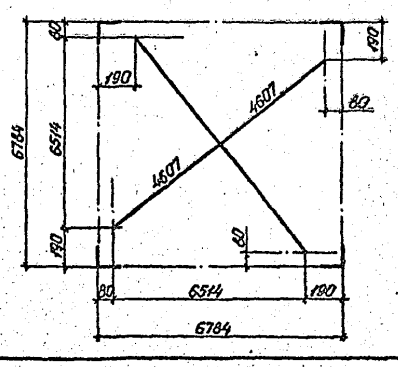
П-П



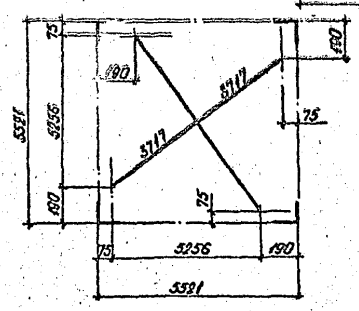
К-К



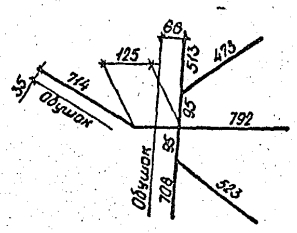
Л-Л



М-М



VIII



Копировал Сабинкова

Формат А2

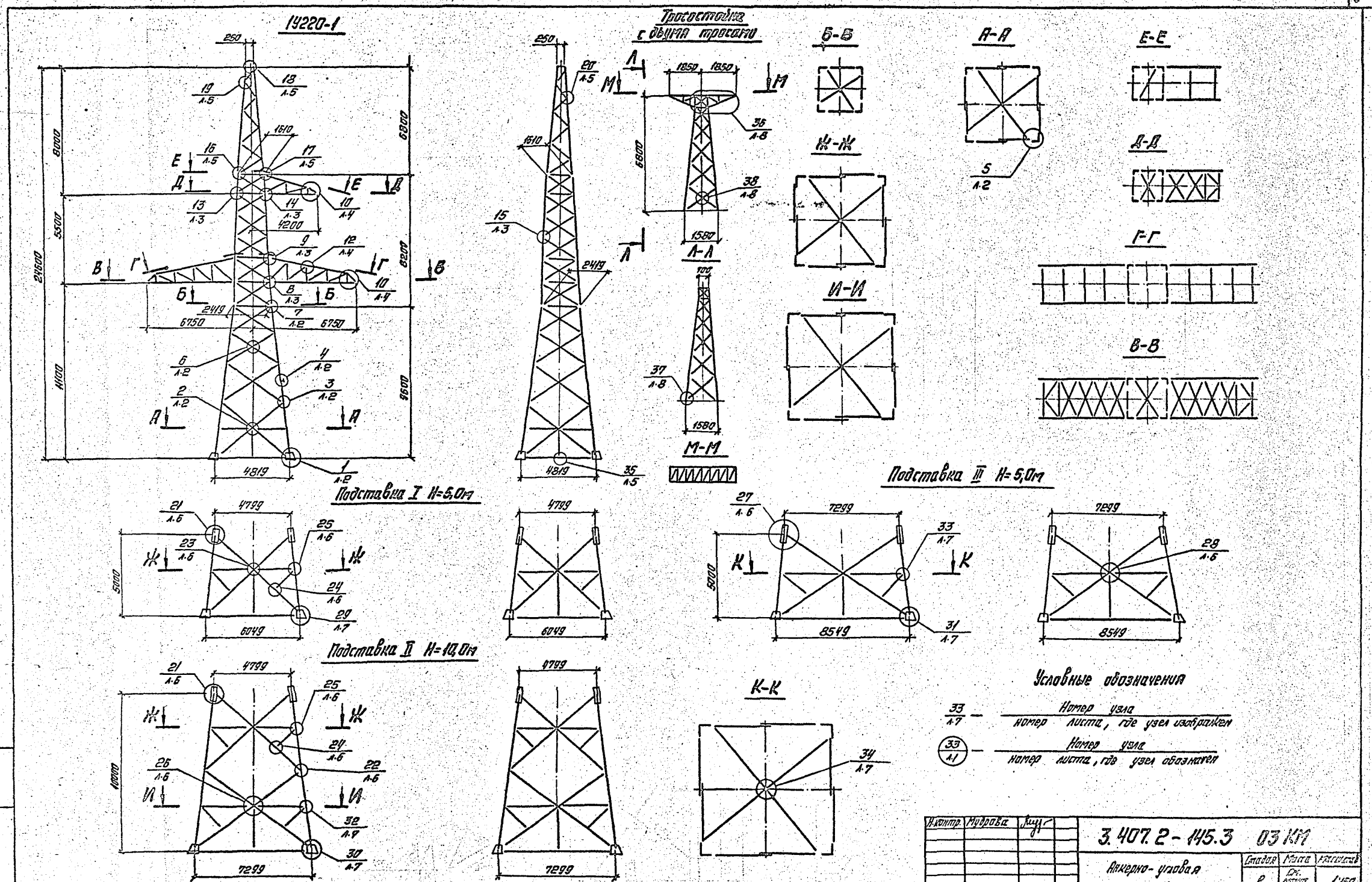
1463/4

3.407.2-145.3 02 КМ

Лист 2

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

Копия верна. ГИП Штинсл



Условные обозначения

33/1.7 — Номер узла / номер листа, где узел изображен

(33/1.1) — Номер узла / номер листа, где узел обозначен

Н.контр.	Мудрова		
Зав. НИПКТ	Кириллова		3.09.87
ГИП	Штон		3.09.87
Рук.гр.	Элькинд		3.09.87
Проверил	Константинова		3.09.87
Исполнил	Набель		3.09.87

3.407.2-145.3 03 КМ

Анкерно-угловая опора 1У220-1

Узлы

Стадия	Масса	Масштаб
Р	См. конт. сх.	1:150

Лист 1 Листов 8

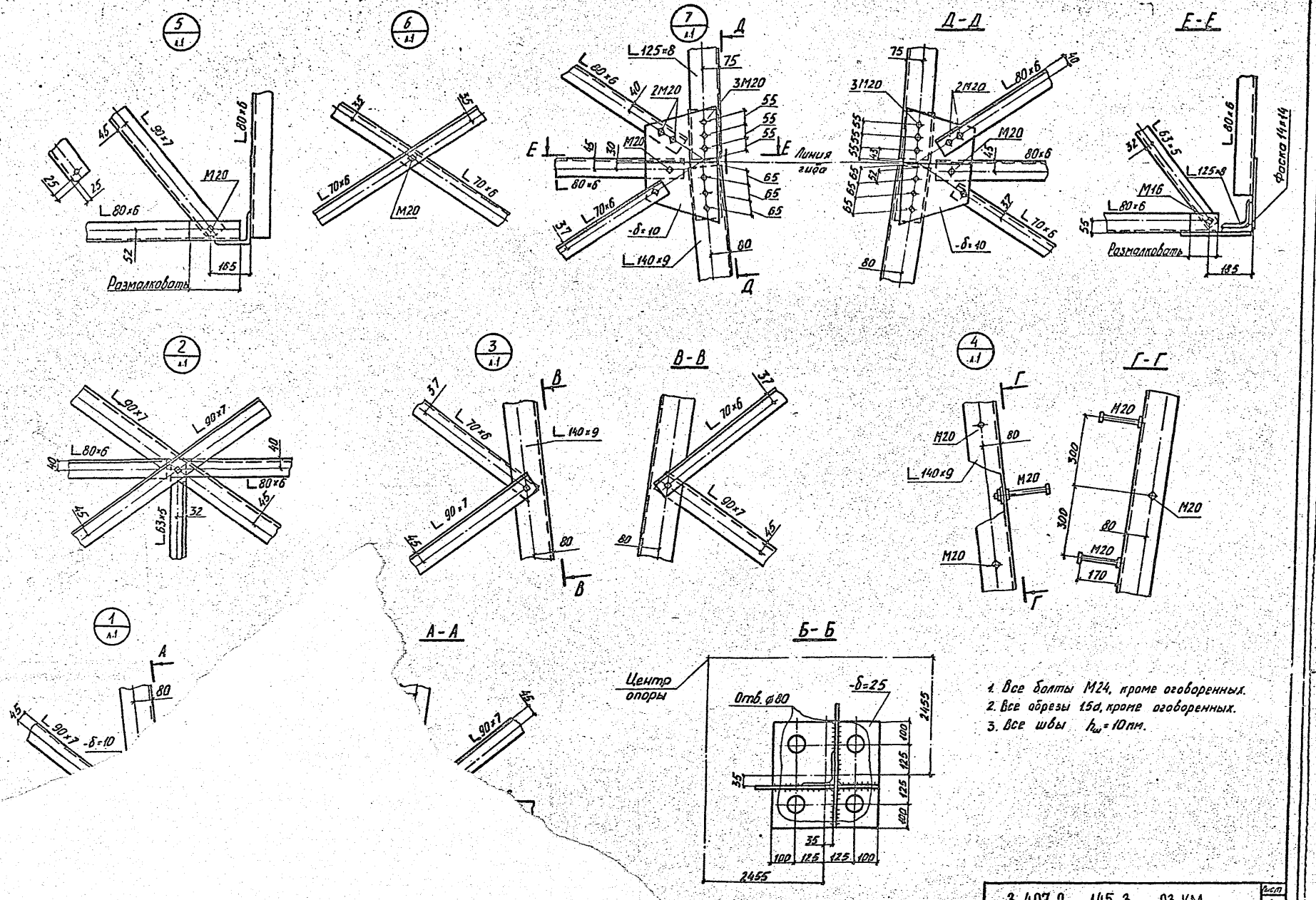
ЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировала: Ансон

Формат П2

2463/4

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



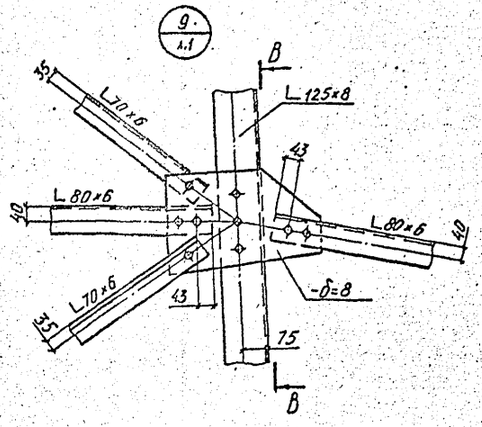
1. Все болты М24, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1.5d, кроме оговоренных.
3. Все швы $h_ш$ = 10 мм.

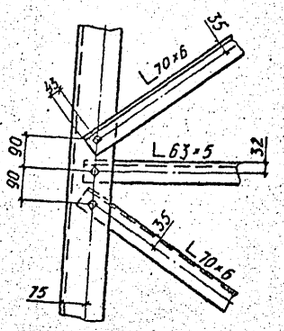
3.407.2 – 145.3 03 КМ	Лист 2

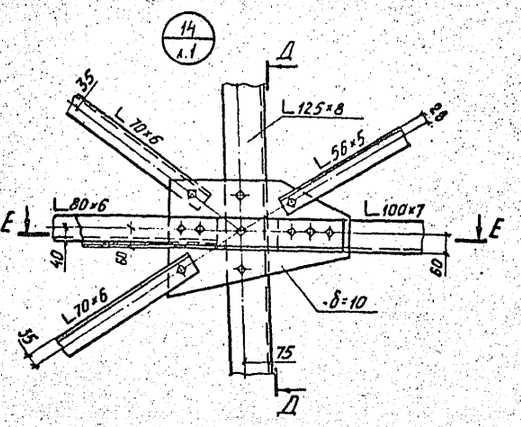
Копировал Мальцева Формат А2

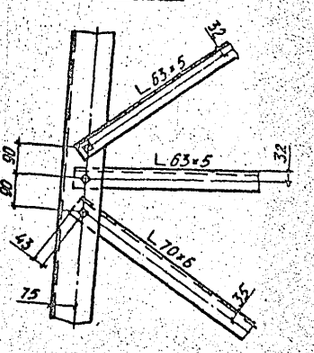
2463/4

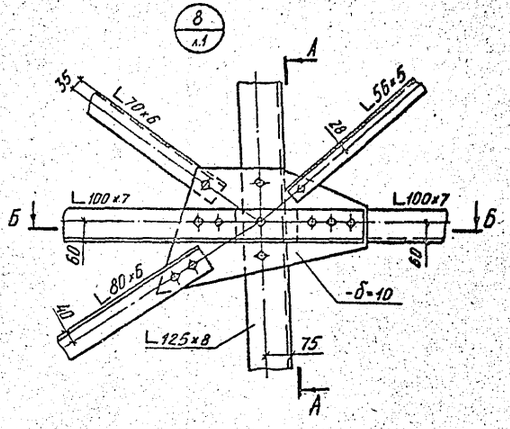
Копия верна. Гип. Фил. штамп

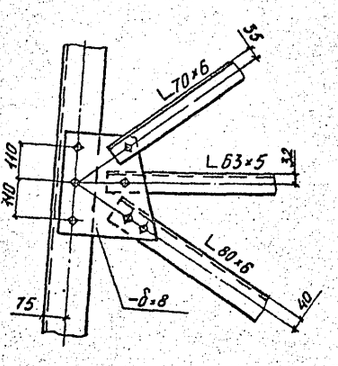


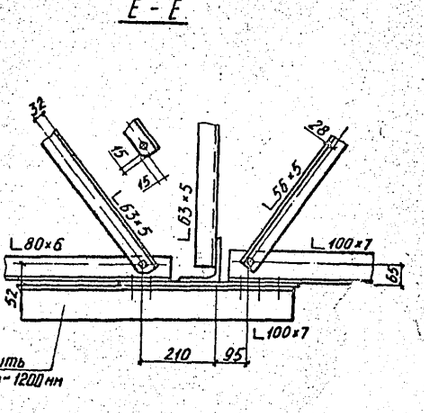


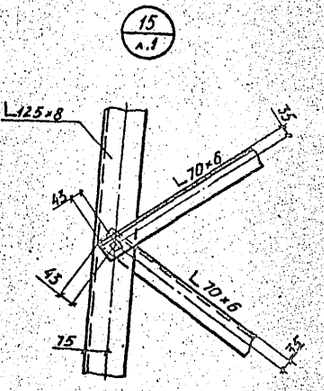


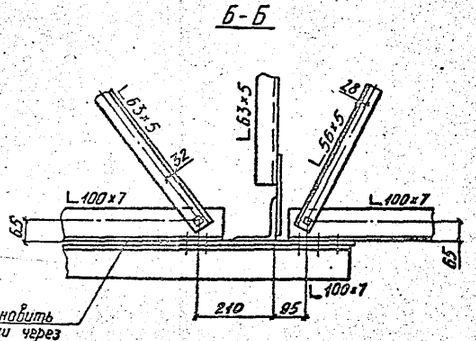


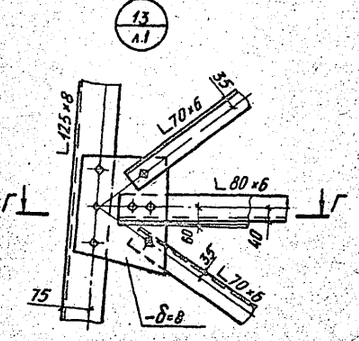


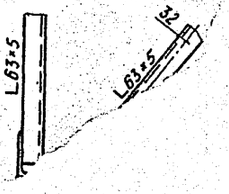






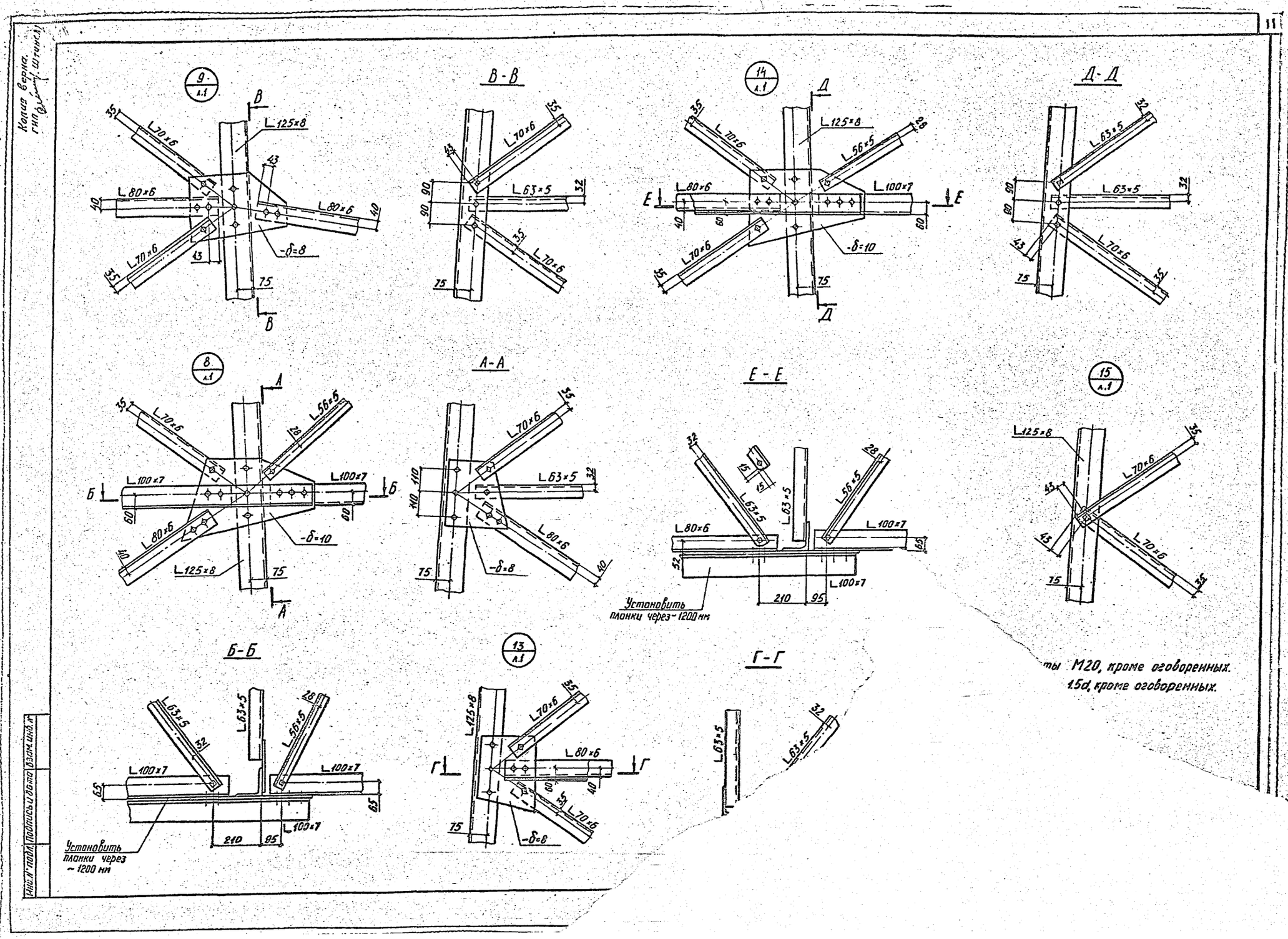


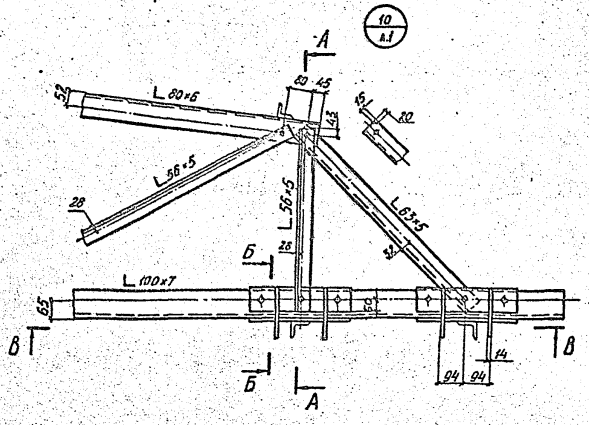


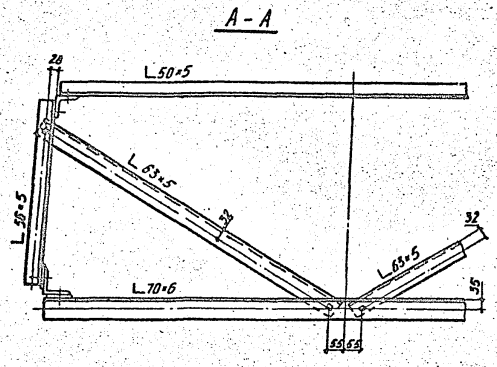


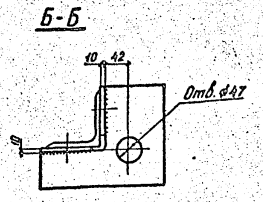
ты М20, кроме оговоренных.
15d, кроме оговоренных.

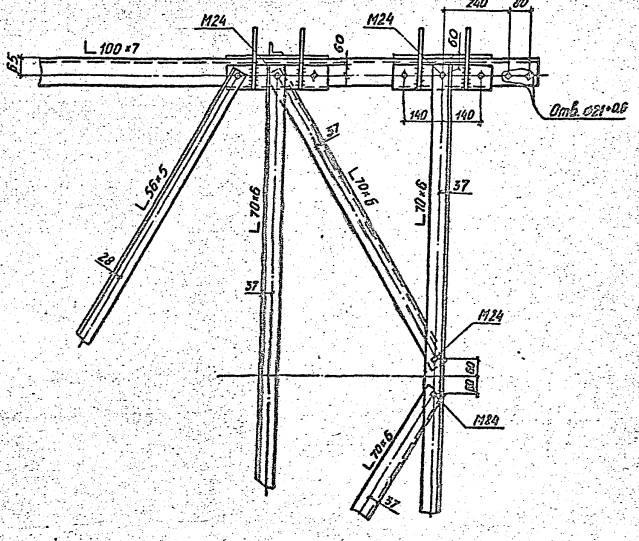
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

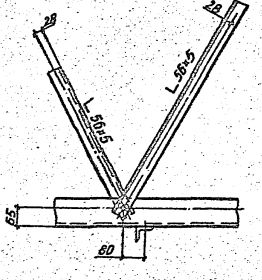

9
л.1
В-В
14
л.1
Д-Д
8
л.1
А-А
Е-Е
15
л.1
Б-Б
13
л.1
Г-Г
L 125×8
L 70×6
L 80×6
L 63×5
L 56×5
L 100×7
-δ=8
-δ=10
Установить планки через ~1200 мм
Установить планки через ~1200 мм
ты М20, кроме оговоренных.
1.5d, кроме оговоренных.
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

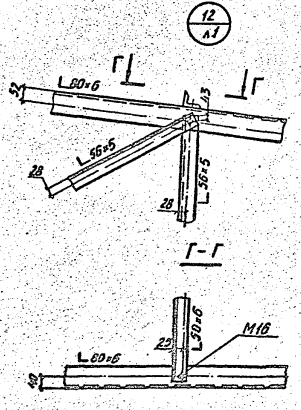












1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Обрезы 1,5d, кроме оговоренных.
3. Все швы $h_ш$=10мм.

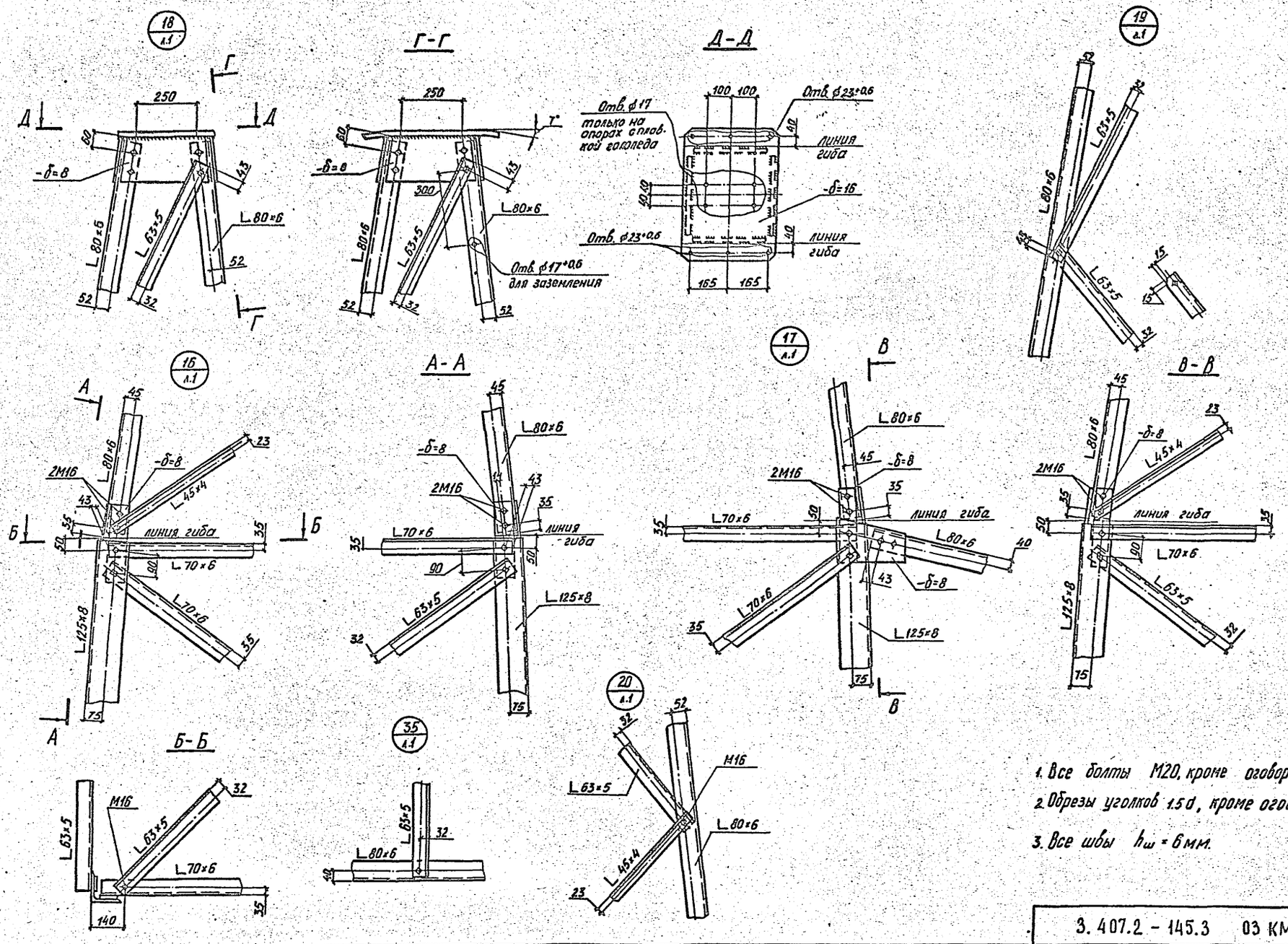
3.407.2 - 145.3 03 КМ	Лист 4

Копировал Мальцева Формат А2

2463/4

Копия верна. гип. Шишкин

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



1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Обрезы уголков 1.5d, кроме оговоренных
3. Все швы $h_ш$ = 6 мм.

3.407.2 - 145.3 03 КМ	Лист 5

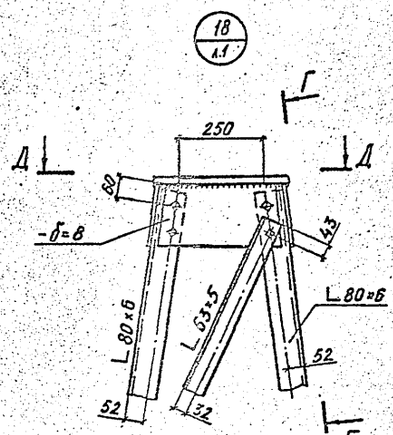
Копировал Мальцева Формат А2

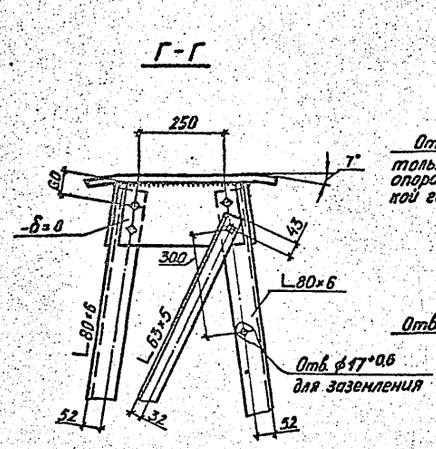
2463/4

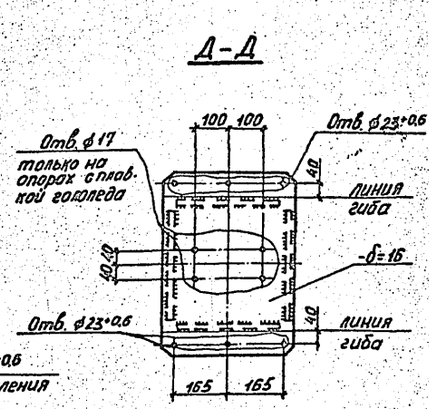
Копия верна. ГИП [illegible] Штинск

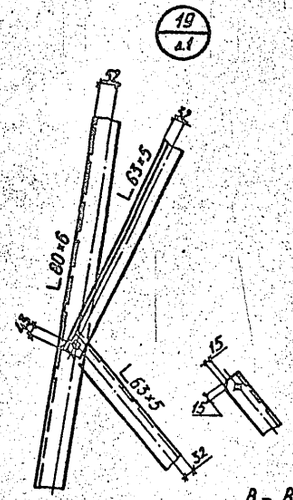
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

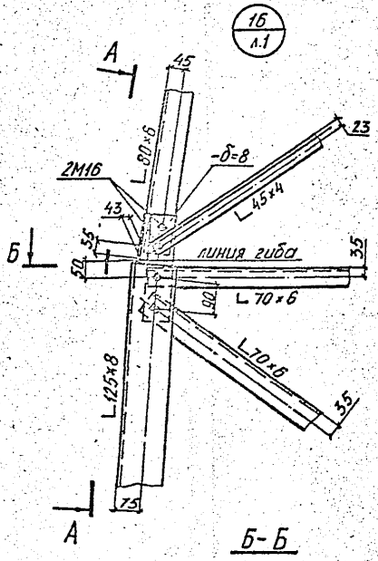
Копия верна. Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

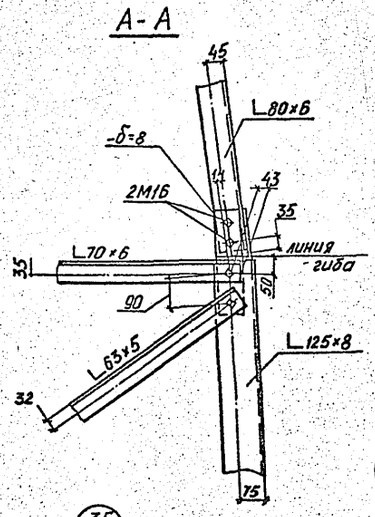


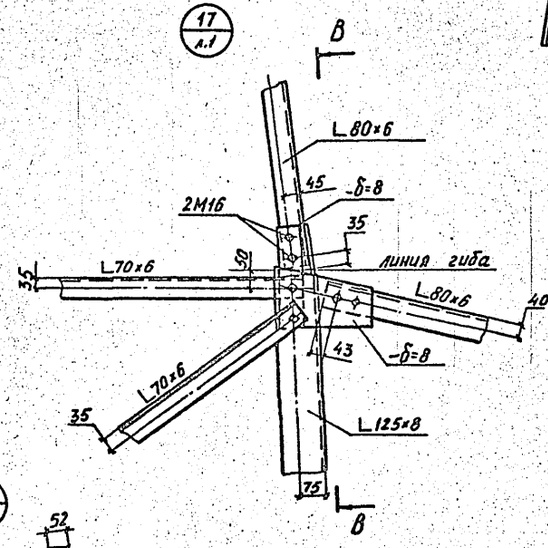


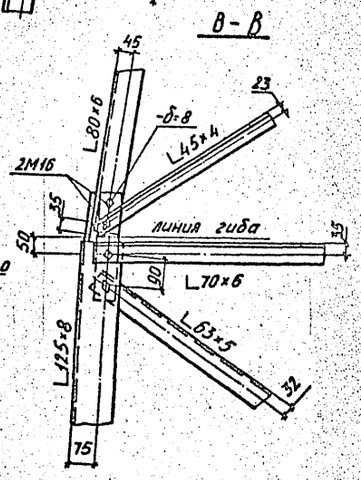


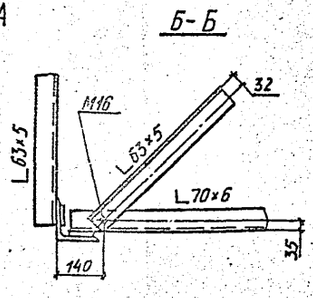


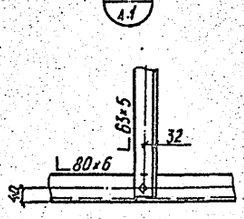


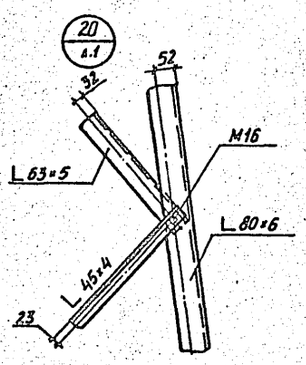




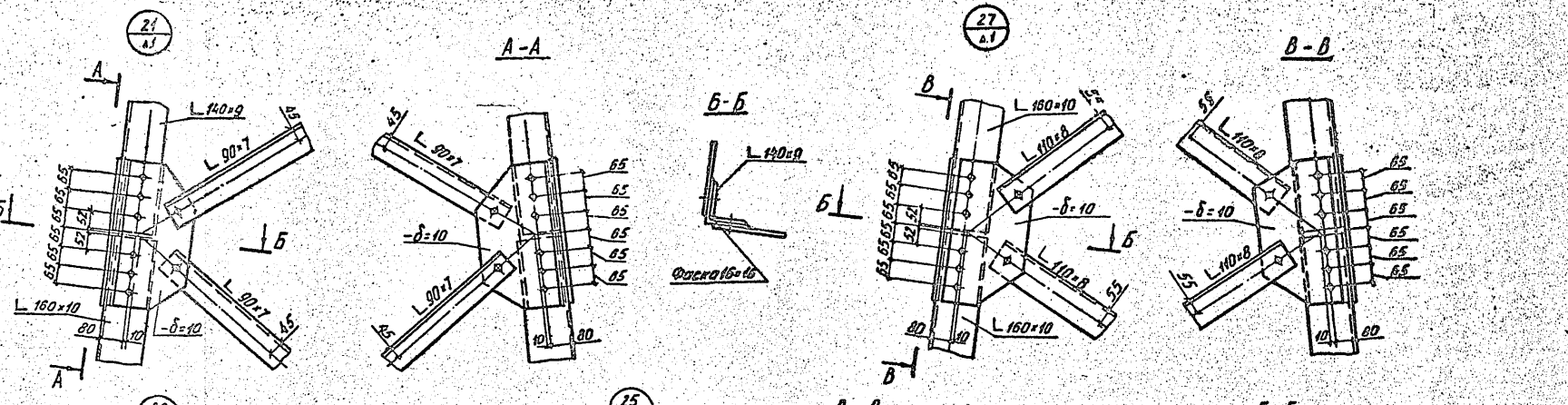




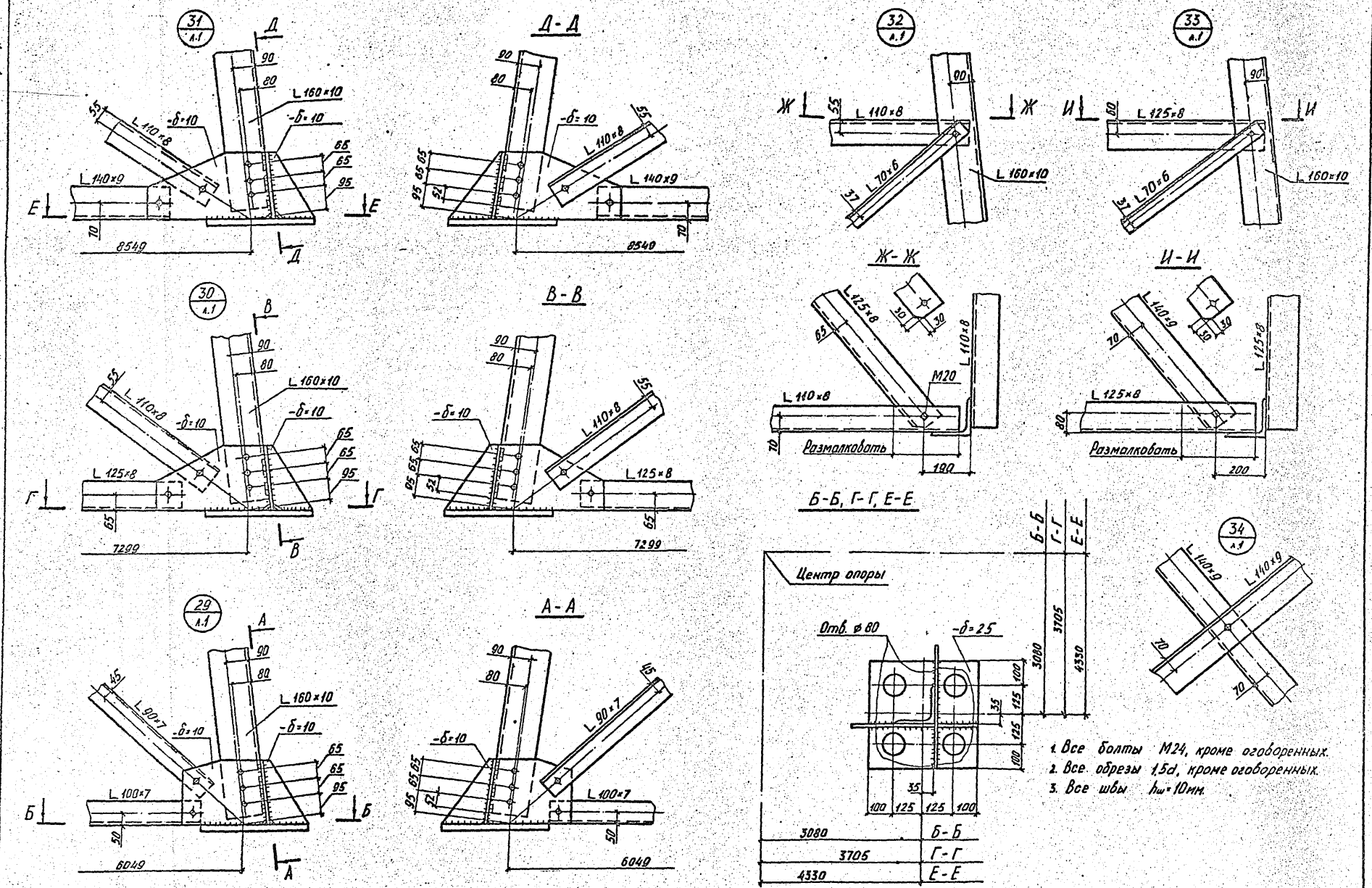




1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Обрезы уголков 1.5d, кроме оговоренных
3. Все швы $h_ш$ = 6мм.



1. Все болты М24, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1.5d, кроме оговоренных.



1. Все болты М24, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.
3. Все швы $h_ш$=10мм.

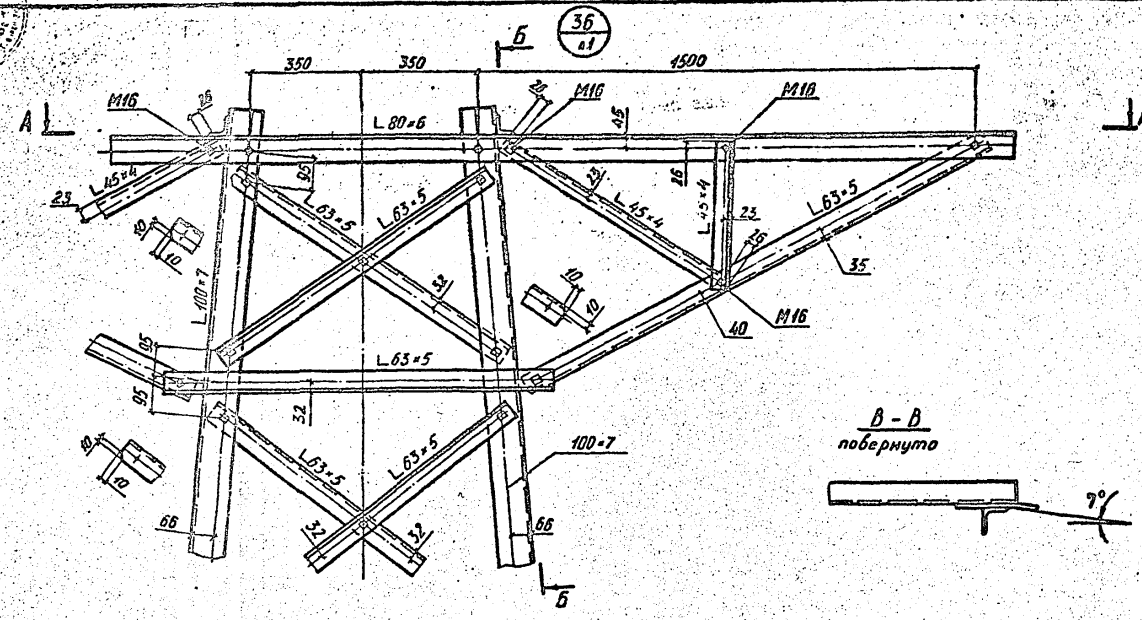
Копия верна

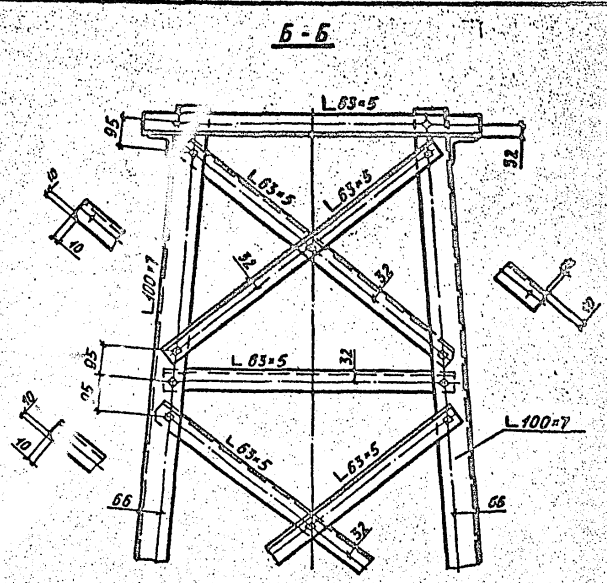
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

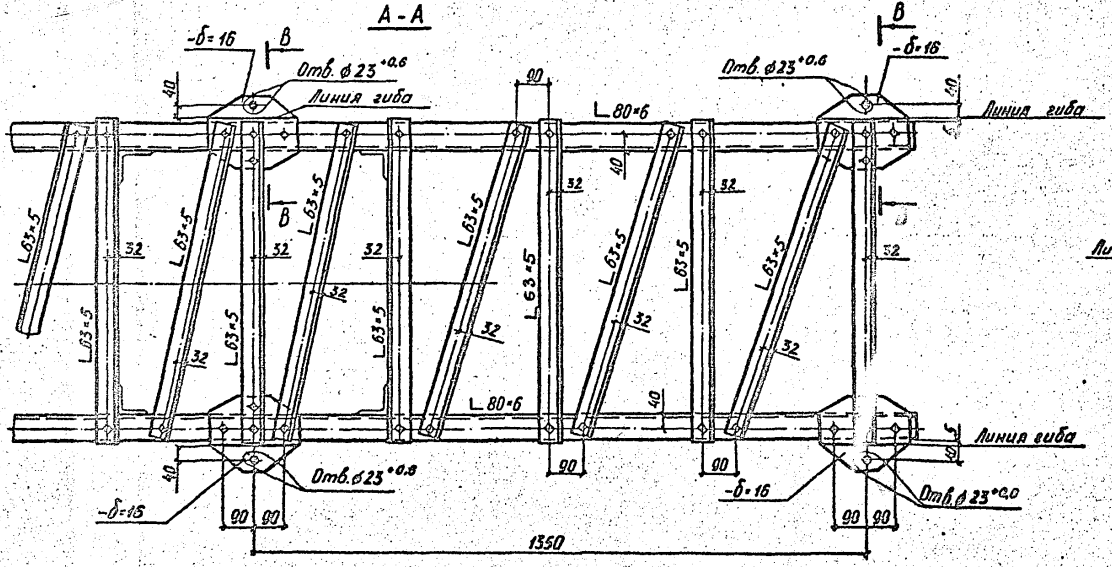
3.407.2-145.3 03 КМ

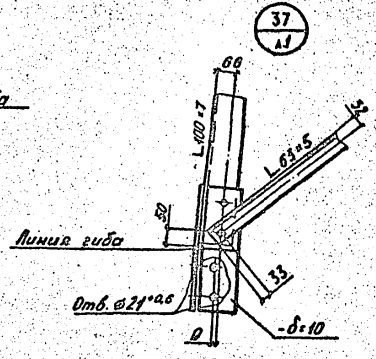
Лист 7

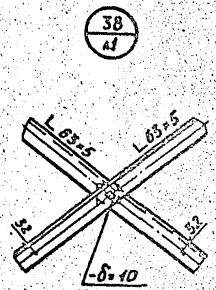
Копировал Мальцева Формат А2





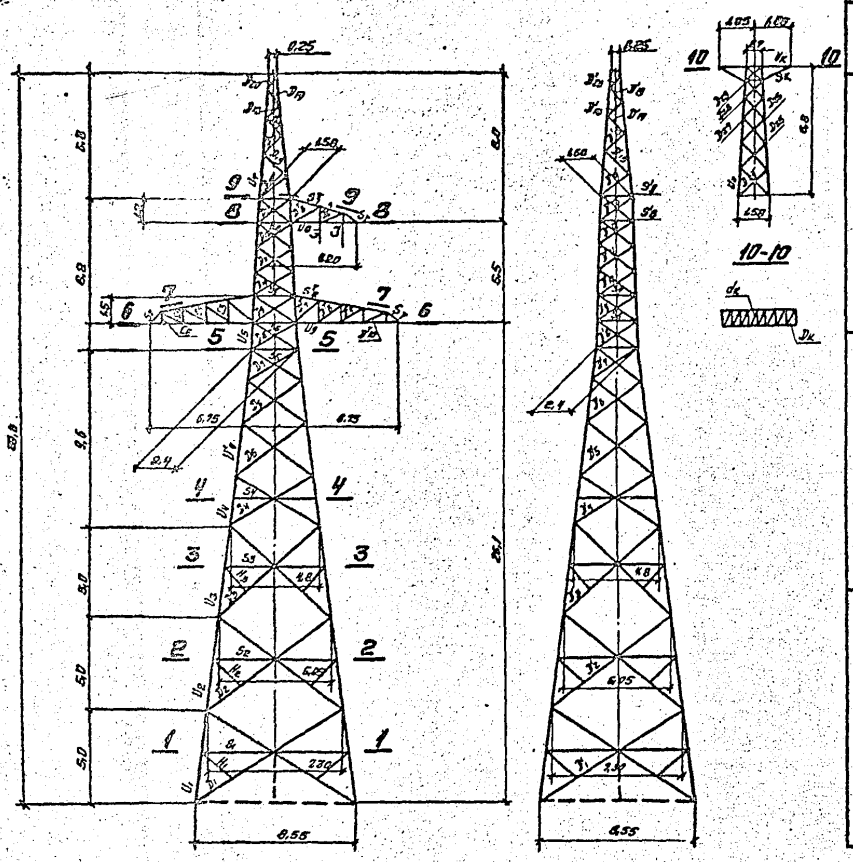




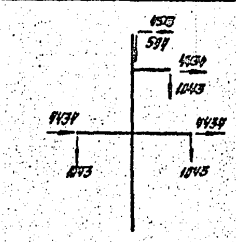
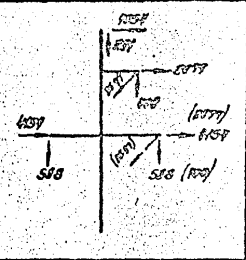
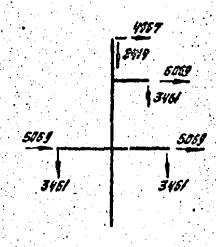
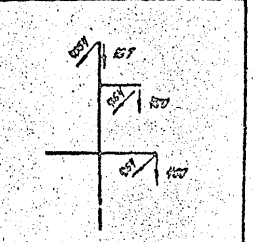
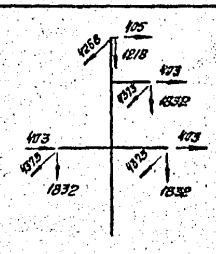
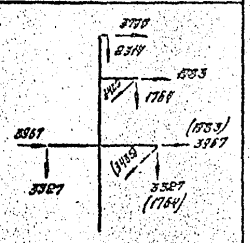


1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 2d, кроме оговоренных.
3. Полка консоли трассостойки развальцовывать в местах крепления раскосов.

Копир. верно.
Гип. Шитина



Схемы расчетных нагрузок на опору 1У220-1; провод АС 240/32; трос С70

№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения	№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t=-5°C$; $C=0$; $g_n^{II}=50$ кгс/м²; $g_г^{II}=68$ кгс/м²; Iр.г. $\alpha=60°$; $l_{ветр}=555$м; $l_{вес}=830$м		IIIt	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t=-40°C$; $C=0$; $g=0$; Iр.г. $\alpha=60°$; $l_{ветр}=260$м; $l_{вес}=390$м	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t=-5°C$; $C=20$мм; $g_n^{II}=14$ кгс/м²; $g_г^{II}=17$ кгс/м²; IV р.г.; $\alpha=60°$; $l_{ветр}=555$м; $l_{вес}=570$м		IIIkt	Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент. $t=-40°C$; $C=0$; $g=0$; Iр.г.; $\alpha=0°$; $l_{ветр}=130$м; $l_{вес}=195$м	
IIк	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t=-5°C$; $C=20$мм; $g_n^{II}=14$ кгс/м²; $g_г^{II}=17$ кгс/м²; IV р.г. $\alpha=0°$; $l_{ветр}=218$м; $l_{вес}=285$м		III	Оборван один провод, дающий изгибающий или крутящий момент. $t=-5°C$; $C=20$мм; $g=0$; IV р.г; $\alpha=60°$; $l_{ветр}=555$м; $l_{вес}=570$м	

Нагрузки на трос определены при $G_{тр}^{max}=45$ кгс/мм².
Тросостойка с двумя тросами рассчитана при $G_{тр}=40$ кгс/мм².

Н.контр.	Мудрова			3.407.2-145.3 ОПКМ	
Зав.ИОПиУЗС	Корнилова		3.09.87	Анкерно-угловая опора 1У220-1	Стадия: Р; Масса: –; Масштаб: 1:150
ГИП	Шитина		3.09.87		Лист 1; Листов 3
Рук.гр.	Эльканд		1.09.87	Расчётный лист	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Проверил	Константинова		2.09.87		
Исполнил	Кулагина		3.09.87		

Копировала: Янсон
Формат А2
2463/4

Подбор сортамента опоры 1У220-1

Часть опоры	Наименован. элементов опоры	Обозначение элементов	Усилие в элементе по статическому расчету (т): сжат. N^-	Усилие в элементе по статическому расчету (т): растяж. N^+	N_m	N_{md}	Поправочный коэффициент λ	Изгибающий момент (кгсм)	Схема	Сечение	Риска, мм	Площадь сечения (см²): брутто A	Площадь сечения (см²): нетто An	Момент сопротивления	Радиус инерции (см): i_x	Радиус инерции (см): i_{min}	Длина элемента, по геометрической схеме (см): l_m	Длина элемента, по геометрической схеме (см): l_d l_e	Длина элемента, по геометрической схеме (см): l_d	J_m (см²)	J_d (см⁴)	M_m M_d	Гибкость: λ	Гибкость: $[\lambda]$	φ	γ_c	Напряжение (кгс/см²): σ	Напряжение (кгс/см²): R_y	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов (т)	Несущая способность элемента в месте прикрепления (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Подставка III H=5,0 м	пояс	U_1	44,85			1,42	1,006		II	L 160×10	80	31,4				3,19	270					1	84	120	0,655	0,9	2440	2450	6М24	48,84	
	раскос	D_1	1,12	1,12					III кт	L 110×8	55	17,2			3,39		270	507	940			1	160	150	0,276	0,75	485	"	1М24	7,07	15,76
	раскос	D_1	1,67	1,67					III кт	L 110×8	55	17,2			3,39		270	507	940			1	150	150	0,276	0,75	470	"	1М24	7,07	15,76
	распорка	S_1	—	—					—	L 125×8	60					2,49	270	394	788			0,91	99	200	—	—	—	"	1М24	—	—
	диафрагма	d_1	—	—					—	L 140×9	70					2,79		557	1114			1	200	200	—	—	—	"	1М24	—	—
	шпренгель	H_1	—	—					—	L 70×6	37					1,38		220	220			1	159	200	—	—	—	"	1М24	—	—
Подставка II H=10,0 м	пояс	U_2	43,43			1,66	1,007		II	L 160×10	80	31,4				3,19	275					1	86	120	0,64	0,9	2420	2450	6М24	48,84	
	раскос	D_2	2,16	2,16					III кт	L 110×8	55	17,2			3,39		273	457	836			1	135	150	0,337	0,75	500	"	1М24	7,07	15,76
	раскос	D_3	2,91	2,91					III кт	L 90×7	45	12,3			2,77		279	413	740			1	149	200	0,279	0,75	1130	"	1М24	6,18	10,55
	раскос	D_2	2,1	2,1					III кт	L 110×8	55	17,2			3,39		273	457	836			1	135	150	0,337	0,75	485	"	1М24	7,07	15,76
	раскос	D_3	2,83	2,83					III кт	L 90×7	45	12,3			2,77		279	413	740			1	149	150	0,279	0,75	1100	"	1М24	6,18	10,55
	распорка	S_2	—	—					—	L 110×8	55					2,18	273	330	660			0,91	114	200	—	—	—	"	1М24	—	—
	диафрагма	d_2	—	—					—	L 125×8	65					2,49	4	468	936			1	188	200	—	—	—	"	1М24	—	—
	шпренгель	H_2	—	—					—	L 70×6	35					1,38		202	202						—	—	—	"	1М24	—	—
Подставка I H=5,0 м	пояс	U_3	41,77			1,62	1,007		II	L 160×10	80	31,4				3,19	279					1	87	120	0,633	0,9	2350	"	6М24	48,84	
	раскос	D_3	2,91	2,91					III кт	L 90×7	45	12,3			2,77		279	413	740			1	149	150	0,279	0,75	1130	"	1М24	6,18	10,55
	раскос	D_3	2,83	2,83					III кт	L 90×7	45	12,3			2,77		279	413	740			1	149	150	0,279	0,75	1100	"	1М24	6,18	10,55
	распорка	S_3	—	—					—	L 100×7	50					1,98	279	268	535			0,91	128	200	—	—	—	"	1М24	—	—
	диафрагма	d_3	—	—					—	L 110×8	55					2,18		379	757			1	174	200	—	—	—	"	1М24	—	—
	шпренгель	H_3	—	—					—	L 70×6	37					1,38		182	182			1	132	200	—	—	—	"	1М24	—	—
Нижняя секция H=9,6 м	пояс	U_4	40,15			1,55	1,009		II	L 140×9	80	24,7				2,79	195					1	70	120	0,754	0,9	2415	2450	6М24	48,84	
	пояс	U_4	38,6				1,004		II	L 140×9	80	24,7				2,79	240					1	86	120	0,64	1	2450	"			
	раскос	D_4	3,25	3,25					III кт	L 90×7	45	[illegible]				1,78	195	309	561			0,82	142	150	0,306	0,75	1150	"	1М24	6,18	10,56
	раскос	D_5	3,92	3,92					III кт	L 70×6	37	[illegible]				1,38	240	236	436			0,82	140	187	0,314	0,75	2042	"	1М24	5,3	5,82
	раскос	D_6	4,47	4,47					III кт	L 70×6	37	[illegible]				1,38	203	199	368			0,84	121	191	0,413	0,75	1770	"	1М24	5,3	5,82
	раскос	D_7	5,26	5,26					III кт	L 70×6	37	8,15				1,38	175	169	312			0,876	107	192	0,496	0,75	1735	"	1М24	5,3	5,82
	раскос	D_4	3,15	3,15					III кт	L 90×7	45	12,3				1,78	195	309	561			0,82	142	150	0,306	0,75	1237	"	1М24	6,18	10,69
	раскос	D_5	3,81	3,81					III кт	L 70×6	[illegible]	8,15				1,38	240	236	436			0,82	140	188	0,314	0,75	1985	"	1М24	5,3	5,82
	раскос	D_6	4,34	4,34					III кт	L 70×6	[illegible]	8,15				1,38	203	199	368			0,84	121	192	0,413	0,75	1720	"	1М24	5,3	5,82
	раскос	D_7	5,11	5,11					III кт	L 70×6	[illegible]	8,15				1,38	175	169	312			0,876	107	192	0,496	0,75	1685	"	1М24	5,3	5,82
	распорка	S_4	—	—					—	L 80×[illegible]	40					1,58	195	216	432			0,91	124	200	—	—	—	"	1М24	—	—
	диафрагма	d_4	—	—					—	L [illegible]	45					1,78		305	610			1	172	200	—	—	—	"	1М24	—	—
Верхняя секция H=8,2 м	пояс	U_5	31,29			5,22	1,038		II	L [illegible]	75	19,7				2,49	150					1	60	120	0,806	1	2060	2450	6М20	39,72	
	раскос	D_8	5,85	5,85					III кт	L 80×6	40	9,38				1,58	150	143	277			1	91	198	0,604	0,75	1377	"	2М20	9,94	13,38
	раскос	D_9	3,14	3,14					III кт	L 70×6	35	8,15				1,38	150	137	264			1	99	200	0,549	0,75	936	"	1М20	4,41	6,85
	раскос	D_{10}	3,46	3,46					III т	L 70×6	35	8,15				1,38	150	131	252			0,97	92	200	0,597	0,75	948	"	1М20	5,52	8,06
	раскос	D_{11}	3,73	3,73					III т	L 70×6	35	8,15				1,38	130	119	229			0,975	84	200	0,655	0,75	932	"	1М20	5,52	8,06
	раскос	D_{12}	3,78	3,78					III т	L 70×6	35	8,15				1,38	120	110	213			1	80	200	0,685	0,75	903	"	1М20	5,52	8,06
	раскос	D_{13}	3,77	3,77					II	L 70×6	35	8,15				1,38	120	105	203			1	76	200	0,716	0,75	861	"	1М20	4,41	6,85
	раскос	D_8	8,07	8,07					III кт	L 80×6	40	9,38				1,58	150	143	277			1	91	189	0,604	0,75	1900	"	2М20	9,94	13,38
	раскос	D_9	4,18	4,18					II к	L 70×6	35	8,15				1,38	150	137	264			1	99	199	0,549	0,75	1245	"	1М20	4,41	6,85
	раскос	D_{10}	4,6	4,6					II к	L 70×6	35	8,15				1,38	150	131	252			0,97	92	199	0,597	0,75	1260	"	1М20	5,52	8,06
	раскос	D_{11}	4,96	4,96					II к	L 70×6	35	8,15				1,38	130	119	229			0,975	84	200	0,655	0,75	1240	"	1М20	5,52	8,06
	раскос	D_{12}	5,03	5,03					II к	L 70×6	35	8,15				1,38	120	110	213			1	80	200	0,685	0,75	1200	"	1М20	5,52	8,06
	раскос	D_{13}	0,77	0,77					II к	L 63×5	32	6,13				1,25	120	105	203			1	80	200	0,685	0,75	244	"	1М20	3,68	4,8
	распорка	S_5	8,8	—					II	L 80×6	45	9,38				1,58		240	240			1	152	196	0,269	0,75	1480	"	1М20	4,41	8,24
	распорка	S_6	16,6	—				20770	II к	JL 100×7	60	27,6		52,03		3,08		225	225			1	73	183	0,738	0,75	1500	"	2М20	16,6	20,66
	распорка	S_7	—	6,9					II	L 80×6	41	9,38	7,67			1,58		210	210			1	133	250	—	0,9	1000	"	1М27	7,45	8,32
	распорка	S_8	6,52	—				20770	II к	JL 100×7	40	27,6		52,03		3,08		170	170			1	55	195	0,829	0,75	780	"	2М20	16,6	20,66
	распорка	S_9	—	3,16					II к	L 70×6	35	8,15	6,89			1,38		158	158			1	114	250	—	0,9	510	"	1М20	4,41	6,85
	распорка	S_5	2,08	—					III кт	L 63×5	32	6,13				1,25		225	225			1	180	183	0,196	0,75	2310	"	1М20	3,68	4,8
	распорка	S_7	—	—					—	L 70×6	35	8,15				1,38		210	210			1	168	200	—	—	—	"	1М20	—	—
	распорка	S_8	2,19	—					II к	L 63×5	32	6,13				1,25		170	170			1	136	197	0,332	0,75	1435	"	1М20	3,68	4,8
	распорка	S_9	—	—					—	L 70×6	35	8,15				1,38		158	158			1	114	200	—	—	—	"	1М20	—	—
	диафрагма	d_5	—	—					—	L 63×5	32	6,13				1,25		170	339			1	136	200	—	—	—	"	1М16	—	—
	диафрагма	d_6	2,94	—					III кт	L 63×5	32	6,13				1,25		159	318			1	127	192	0,38	0,75	1685	"	1М20	3,68	4,8
	диафрагма	d_7	3,68	3,68					II к	L 63×5	32	6,13				1,25		120	240			1	96	200	0,569	0,75	1412	"	1М20	3,68	4,8
	диафрагма	d_8	1,79	1,79					—	L 63×5	32	6,13				1,25		225	225			1	180	188	0,196	0,75	1986	2450	1М16	2,95	5,24

Копия верна. ГИП [illegible]

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

3.407.2-145.3 04КМ

Лист 2

Копировал Владимирова

Формат А2

3463/11

Копия верна: ГИП Шишкин

Копировал Владимирова

Подбор сортамента опоры 1У220-1 / продолжение /

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Условная площадь элемента по стыковочному узлу, см² сжат. A_c	растян. A_p	K_m	K_{md}	Поправочный коэффициент γ_c	Изгибающий момент, кгсм	Схема	Сечение	Масса, кг	Площадь сечения, см² брутто A	нетто A_n	Момент сопротивления W, см³	Радиус инерции, см i_x	i_{min}	Длина элемента по геометрической схеме, см l_m	l_d	l_d	γ_m	γ_d	M_m M_d	Гибкость λ	[λ]	ψ	γ_c	Напряжение, кгс/см² σ	R_y	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов, т	Несущая способность элемента в месте ослабления, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Трость стойка H=6,8 м	ПОЯС	U_7	11,7						II	L80×6	45	9,38			2,47		200														
	РАСКОС	D'_{14}	0,52	0,52					II	L45×4	23	3,08				0,78	200		179				92	120	0,597	1	2090	2450	4М16	14,48	
	РАСКОС	D'_{15}	0,62	0,62					II	L45×4	23	3,08				0,78	200		163				88	200	0,181	0,75	1246	2450	1М16	2,36	2,52
	РАСКОС	D'_{16}	0,81	0,81					II	L45×4	23	3,08				0,78	195		148				111	200	0,216	0,75	1240	2450	1М16	2,36	2,52
	РАСКОС	D'_{17}	1,08	1,08					II	L45×4	23	3,08				0,78	195		131				156	200	0,256	0,75	1370	2450	1М16	2,36	2,52
	РАСКОС	D'_{18}	1,54	1,54					II	L45×4	23	3,08				0,78	190		119				138	200	0,323	0,75	1450	2450	1М16	2,36	2,52
	РАСКОС	D'_{19}	2,59	2,59					II	L63×5	32	6,13				1,25	190		109				126	200	0,385	0,75	1730	2450	1М16	2,95	3,52
	РАСКОС	D'_{20}	4,3	4,3					II	L63×5	32	6,13				1,25	95		101				87	200	0,633	0,75	890	2450	1М16	2,95	3,52
																						0,996	80	200	0,685	0,75	1365	2450	1М20*	4,6	5,64
Верхняя траверса L= 4,20 м	ПОЯС	U_8	11,15				1,14		II к	L100×7	60	13,8				1,98	140														
	ТЯГА	S'_1		4,82					II	L80×6	40	9,38	6,8			1,58	150					1,0	71	120	0,749	0,75	1640	2450	3М20	16,95	24,16
	ТЯГА	S_T		8,66					II	L63×5	32	6,13	5,06			1,25	85					1	95	250	—	0,9	788	2450	2М20	9,94	13,36
	РАСКОС	D'_1	2,9						II к	L56×5	28	5,41				1,1		112				1	68	250	—	0,9	584	2450	1М20	3,68	4,8
	РАСКОС	D'_2	3,85						II к	L70×6	37	8,15				1,38		105				1	102	198	0,529	0,75	1305	2450	1М20	3,68	4,09
	РАСКОС	D'_3	1,87						II к	L56×5	28	5,41				1,1		164				1	76	200	0,246	0,75	605	2450	1М24	5,3	6,82
	РАСКОС	D'_4	2,69						II к	L56×5	28	5,41				1,1		143				1	149	196	0,219	0,75	1475	2450	1М20	3,68	4,09
	СТОЙКА	C_1		1,12					II к	L56×5	28	5,41				1,1		90				1	130	191	0,364	0,75	1775	2450	1М20	3,68	4,09
	СТОЙКА	C_2		0,94					II к	L56×5	28	5,41				1,1		60				1	82	200	—	0,9	405	2450	1М20	3,68	4,09
	РАСПОРКА	R_1		4,37					II к	L70×6	37	8,15	6,86			1,38		175				1	55	200	—	0,9	242	2450	1М20	3,68	4,09
																						1	127	200	—	0,9	708	2450	1М24*	6,62	6,86
Средняя траверса L= 6,15 м	ПОЯС	U_9	15,24				1,048		II к	L100×7	60	13,8				1,98	126														
	ТЯГА	S'_2		6,67					II	L80×6	40	9,38	6,8			1,58	130					1	64	120	0,785	0,75	2095	2450	3М20	16,95	24,16
	ТЯГА	S_T		2,72					II	L63×6	32	6,13	5,06			1,25	85					1	82	250	—	0,9	1090	2450	2М20	9,94	13,36
	РАСКОС	D'_3	2,49						II к	L56×5	28	5,41				1,1		130				1	68	250	—	0,9	597	2450	1М20	3,68	4,8
	РАСКОС	D'_4	2,46						II к	L70×6	37	8,15				1,38		130				1	118	197	0,43	0,75	1430	2450	1М20	3,68	4,09
	РАСКОС	D'_7	1,01						II к	L56×5	28	5,41				1,1		179				1	94	200	0,585	0,75	690	2450	1М24	5,3	6,82
	РАСКОС	D'_8	1,39						II к	L56×5	28	5,41				1,1		164				1	163	200	0,236	0,75	1150	2450	1М20	3,68	4,09
	РАСКОС	D'_9	2,02						II к	L56×5	28	5,41				1,1		150				1	149	199	0,279	0,75	1307	2450	1М20	3,68	4,09
	РАСКОС	D'_{10}	2,56						II к	L56×5	28	5,41				1,1		140				1	136	192	0,332	0,75	1680	2450	1М20	3,68	4,09
	СТОЙКА	C_3		0,84					II к	L56×6	28	5,41	4,33			1,1		128				1	127	196	0,38	0,75	1150	2450	1М20	3,68	4,09
	СТОЙКА	C_4		1,04					II к	L56×5	28	5,41	4,33			1,1		105				1	116	200	0,441	0,9	215	2450	1М20	3,68	4,09
	СТОЙКА	C_5		1,33					II к	L56×5	28	5,41	4,33			1,1		83				1	95	200	0,516	0,9	267	2450	1М20	3,68	4,09
	СТОЙКА	C_6		0,96					II к	L56×5	28	5,41	4,33			1,1		60				1	75	250	—	0,9	341	2450	1М20	3,68	4,09
	РАСПОРКА	R_2		4,37					II к	L70×6	37	8,15	6,86			1,38		230				1	55	250	—	0,9	246	2450	1М20	3,68	4,09
																						1	166	250	—	0,9	710	2450	1М24*	6,62	6,86
Трость с двумя тросами	ПОЯС	U_{11}	19,86				1,017		II	L100×7	66	13,8				1,98	150														
	РАСКОС	D_{24}	2,36						III кт	L63×5	32	6,13				1,25		108	215				76	120	0,716	1,0	2044	2450	4М20	22,6	
	РАСКОС	D_{25}	2,83						III кт	L63×5	32	6,13				1,25		95	190			0,974	84	200	0,655	0,75	783	2450	1М20	3,68	4,8
	РАСКОС	D_{26}	3,29						III кт	L63×5	32	6,13				1,25		83	165			1,019	77	200	0,708	0,75	869	2450	1М20	3,68	4,8
	РАСКОС	D_{27}	4,0						III кт	L63×5	32	6,13				1,25		73	145			1,076	71	200	0,749	0,75	955	2450	1М20	3,68	4,8
	РАСКОС	D_{28}	3,92						III кт	L63×5	32	6,13				1,25		58	115			1,12	65	200	0,78	0,75	1145	2450	1М20*	4,0	5,39
	РАСКОС	D_{29}	3,92						III кт	L63×5	32	6,13				1,25		48	95			1,12	52	200	0,842	0,75	1043	2450	1М20**	4,6	5,64
	ПОЯС КОНСОЛИ	U_K	8,53	11,24					II к	L80×6	45	9,38	8,6		2,47	1,58	150					1,12	43	200	0,892	0,75	987	2450	1М20**	4,6	5,64
	ПОДКОС-и—	S_K	2,97						II	L63×5	35	6,13				1,25	83					1	61	120	0,8	0,75	1515	2450	4М20	19,88	
	РАСКОС-и—	D_K	4,6						II к	L63×5	32	6,13				1,25		86				1	66	120	0,663	0,75	974	2450	1М20	3,68	4,8
	ДИАФРАГМА	d_K	4,24						II к	L63×5	32	6,13				1,25		78				1	89	200	0,759	0,75	1318	2450	1М20**	4,6	5,64
																						1	82	200	0,795	0,75	1160	2450	1М20**	4,6	5,64

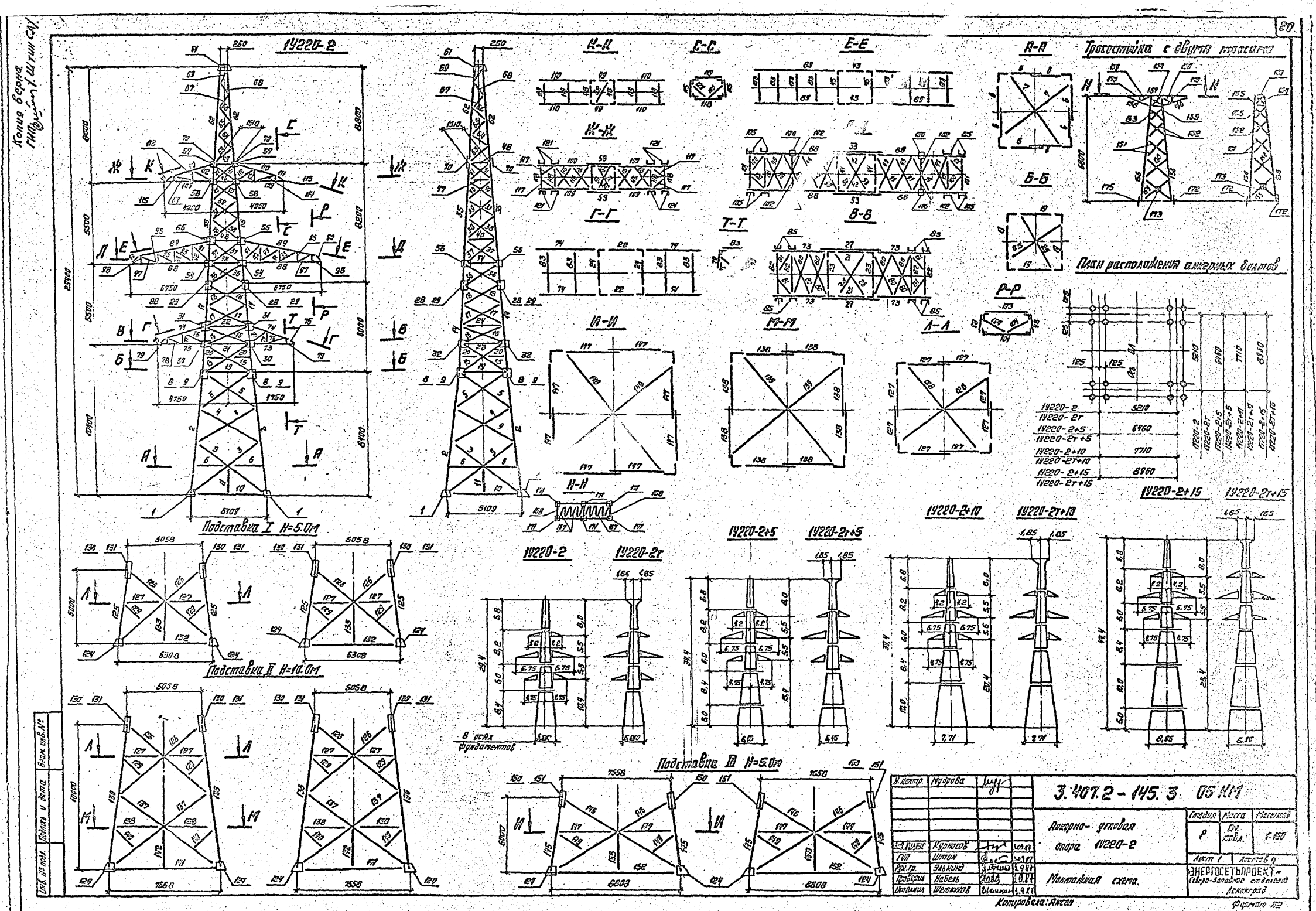
*) одноболтовое соединение с обрезом 2d

**) двухсрезное соединение

Суммарное давление ветра на конструкцию опоры 1У220-1+15 составляет по схеме I - 7120 кгс, по схеме II - 1480 кгс.

При определении давления ветра на конструкцию опоры коэффициенты повышения скоростного напора по высоте приняты для опоры с 10-метровой подставкой.

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



Копия верна
1У220-2
К-К
С-С
Е-Е
А-А
Тросостойка с двумя тросами
Ж-Ж
Б-Б
Г-Г
Т-Т
В-В
План расположения анкерных болтов
Р-Р
И-И
М-М
Л-Л
Н-Н
1У220-2
1У220-2т
1У220-2+5
1У220-2т+5
1У220-2+10
1У220-2т+10
1У220-2+15
1У220-2т+15
Подставка I Н=5.0м
Подставка II Н=10.0м
Подставка III Н=5.0м
В осях фундаментов
Н. контр.
Мудрова
Курносов
Шпон
Рук. гр.
Эльконд
Проверил
Набель
Исполнил
Шеголихов
3.407.2-145.3 05 КМ
Анкерно-угловая опора 1У220-2
Монтажная схема.
Стадия
Масса
Масштаб
Р
Лист 1
Листов 4
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград
Копировала: Янсон
Формат А2
2463/4

Копия верна
Гипроцветмет Штамп САД

Ведомость элементов

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1Ф220-2		1Ф220-2А5		1Ф220-2А10		1Ф220-2А15		1Ф220-2Т		1Ф220-2Т +5		1Ф220-2Т +10		1Ф220-2Т +15	
						Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Нижняя секция H= 8,4м	1	Башмак	По чертежу		83	4	332	—	—	—	—	—	—	4	332	—	—	—	—	—	—
	2	Пояс	L 160×10	8,4	207	4	828	4	828	4	828	4	828	4	828	4	828	4	828	4	828
	3	Раскосы	L 90×7	6,0	58	8	464	8	464	8	464	8	464	8	464	8	464	8	464	8	464
	4		L 70×6	4,7	30	8	240	8	240	8	240	8	240	8	240	8	240	8	240	8	240
	5			4,2	27	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216
	6	Распорка	L 80×6	2,4	18	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144
	7	Диафрагма	L 90×7	1,2	50	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100
	8	Стык. уголок	L 140×9	0,6	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
	9	фасонка	— δ=10	0,6	15	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120
	10	Распорка	L 90×7	5,1	49	4	196	—	—	—	—	—	—	4	196	—	—	—	—	—	—
	11	Подвеска	L 63×5	2,1	10	4	40	—	—	—	—	—	—	4	40	—	—	—	—	—	—
		Итого				2728		2160		2150		2160		2728		2160		2160		2150	
Средняя секция H= 6,0м	14	Пояс	L 140×9	6,0	117	4	468	4	468	4	468	4	468	4	468	4	468	4	468	4	468
	15	Раскосы	L 90×7	3,5	34	8	272	8	272	8	272	8	272	8	272	8	272	8	272	8	272
	16		L 70×6	3,0	19	8	152	8	152	8	152	8	152	8	152	8	152	8	152	8	152
	17		L 80×6	2,9	22	8	176	8	176	8	176	8	176	8	176	8	176	8	176	8	176
	18		L 90×7	2,8	27	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216
	19	Распорки	L 100×7	3,0	32	4	128	4	128	4	128	4	128	4	128	4	128	4	128	4	128
	20		L 70×6	1,5	10	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80
	21		L 100×7	2,8	31	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62
	22		L 70×6	2,7	18	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36
	23		L 80×6	2,3	21	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42
	24		L 70×6	2,7	17	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34
	25	Диафрагмы	L 63×5	1,2	21	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42
	26			3,9	19	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38
	27	Уголок	L 100×7	3,4	37	2	74	2	74	2	74	2	74	2	74	2	74	2	74	2	74
	28	Стык. уголок	L 125×8	0,5	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
	29	Фасонки	— δ=10	0,5	11	8	88	8	88	8	88	8	88	8	88	8	88	8	88	8	88
	30			0,6	15	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60
	31		— δ=8	0,5	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	32			0,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
		Итого				2060		2060		2060		2060		2060		2060		2060		2060	
Верхняя секция H= 8,2м	35	Пояс	L 125×8	8,2	127	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508
	36	Раскосы	L 80×6	2,8	21	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168
	37		L 70×6	2,6	17	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136
	38			2,8	18	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144
	39			2,4	16	8	128	8	128	8	128	8	128	8	128	8	128	8	128	8	128
	40			2,2	14	8	112	8	112	8	112	8	112	8	112	8	112	8	112	8	112
	41		L 63×5	2,0	10	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80
	42	Распорка	L 100×7	2,2	24	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48
	43		L 80×6	2,1	16	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32
	44		L 63×5	2,3	11	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22
	45			2,2	11	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22
	46		L 80×6	1,7	13	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26
	47		L 63×5	1,8	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18
	48			1,7	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1Ф220-2		1Ф220-2А5		1Ф220-2А8		1Ф220-2А15		1Ф220-2Т		1Ф220-2Т +5		1Ф220-2Т +10		1Ф220-2Т +15	
						Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Верхняя секция H= 6,8м	49	Распорка	L 70×6	1,7	11	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22
	50	Диафрагмы	L 63×5	3,2	16	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32
	51			2,4	12	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24
	52			2,3	11	1	11	1	11	1	11	1	11	1	11	1	11	1	11	1	11
	53	Уголок	L 100×7	2,9	31	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62
	54	Фасонки	— δ=10	0,6	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
	55		— δ=8	0,5	15	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60
	56			0,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	57			0,3	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
	58		— δ=10	0,6	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
	59	УГОЛОК	L 100×7	2,3	25	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50
		Итого				1849		1849		1849		1849		1849		1849		1849		1849	
Трапеция H= 6,8м	61	Св узел	По чертежу		42	1	42	1	42	1	42	1	42	—	—	—	—	—	—	—	—
	62	Пояс	L 80×6	6,8	50	4	200	4	200	4	200	4	200	—	—	—	—	—	—	—	—
	63	Раскосы	L 50×5	1,9	7	4	28	4	28	4	28	4	28	—	—	—	—	—	—	—	—
	64		L 45×4	1,7	5	4	20	4	20	4	20	4	20	—	—	—	—	—	—	—	—
	65			1,6	5	4	20	4	20	4	20	4	20	—	—	—	—	—	—	—	—
	66			1,4	4	4	16	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—
	67			1,3	4	4	16	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—
	68		L 63×5	1,2	6	4	24	4	24	4	24	4	24	—	—	—	—	—	—	—	—
	69			1,0	5	4	20	4	20	4	20	4	20	—	—	—	—	—	—	—	—
	70	Фасонка	— δ=8	0,4	2	8	16	8	16	8	16	8	16	—	—	—	—	—	—	—	—
		Итого				402		402		402		402		—		—		—		—	
Нижняя траверса L= 4,75м	73	Пояс	L 100×7	3,6	39	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156
	74	Тяга	L 80×6	2,9	22	4	88	4	88	4	88	4	88	4	88	4	88	4	88	4	88
	75		L 63×5	1,0	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
	76	Решетка боковой грани	L 56×5	1,8	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
	77			0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
	78			1,4	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	79			0,7	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12
	80	Раскосы		3,2	14	8	112	8	112	8	112	8	112	8	112	8	112	8	112	8	112
	81	Распорка	L 70×6	1,6	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40
	82			2,9	19	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76
	83		L 50×5	2,9	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
	84	Диафрагма	L 63×5	1,6	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
	85	Св. узел	По чертежу		33	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264
		Итого				916		916		916		916		916		916		916		916	
Траверса L=6,75м	88	Пояс	L 100×7	5,9	64	4	256	4	256	4	256	4	256	4	256	4	256	4	256	4	256
	89	Тяга	L 80×6	5,2	39	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156
	90		L 63×5	1,0	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20

Изм. | Кол. уч. | Лист | № докум. | Подпись | Дата

3.407.2-145.3 05КМ

Лит. | Масса | Масштаб

Копировала: Ажсон

Формат А2

Копия верна. Гнездилов, Штин (А)

Ведомость элементов (продолжение)

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	19220-2 Кол.	19220-2 Масса	19220-2+5 Кол.	19220-2+5 Масса	19220-2+10 Кол.	19220-2+10 Масса	19220-2+15 Кол.	19220-2+15 Масса	19220-2т Кол.	19220-2т Масса	19220-2т+5 Кол.	19220-2т+5 Масса	19220-2т+10 Кол.	19220-2т+10 Масса	19220-2т+15 Кол.	19220-2т+15 Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Средняя траверса L=6,[illegible]	91	[illegible]	[illegible]	1,9	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
	[illegible]			1,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	[illegible]			1,7	8	4	32	4	32	4	[illegible]	4	[illegible]	4	[illegible]	4	[illegible]	4	[illegible]	4	[illegible]
	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4	20	4	20	4	20
	[illegible]		L 56×5	[illegible]	7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	96			0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
	97			1,4	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	98			0,7	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12
	99	Раскос		2,7	12	16	192	16	192	16	192	16	192	16	192	16	192	16	192	16	192
	100		L 70×6	1,4	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	101	Распорки		2,4	14	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56
	102			1,3	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	103		L 50×5	2,3	9	8	72	8	72	8	72	8	72	8	72	8	72	8	72	8	72
	104	Диафрагма	L 63×5	1,4	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	105	Св. узел	По чертежу		33	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264
	106	Фасонка	– δ=16	0,3	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
		Итого					1336		1336		1336		1336		1336		1336		1336		1336
Верхняя траверса L=4,25м	109	Пояс	L 100×7	3,6	40	4	160	4	160	4	160	4	160	4	160	4	160	4	160	4	160
	110	Тяга	L 80×6	2,9	22	4	88	4	88	4	88	4	88	4	88	4	88	4	88	4	88
	111		L 63×5	1,0	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
	112	Решетка боковой грани	L 56×5	1,8	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
	113			1,0	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
	114			1,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	115			0,7	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12
	116	Раскосы		2,2	10	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80
	117		L 70×6	1,1	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	118	Распорки		1,9	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
	119		L 50×5	1,7	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	120	Диафрагма	L 63×5	1,2	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	121	Св. узел	По чертежу		33	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264
		Итого					828		828		828		828		828		828		828		828
Подставка I H=5,0м	124	Башмак	По чертежу		101	—	—	4	404	4	404	4	404	—	—	4	404	4	404	4	404
	125	Пояс	L 200×12	5,0	185	—	—	4	740	—	—	—	—	—	—	4	740	—	—	—	—
	126	Раскос	L 100×7	7,6	82	—	—	8	656	8	656	8	656	—	—	8	656	8	656	8	656
	127	Распорка		2,9	32	—	—	8	256	8	256	8	256	—	—	8	256	8	256	8	256
	128	Диафрагма	L 110×8	7,9	107	—	—	2	214	2	214	2	214	—	—	2	214	2	214	2	214
	129	Шпренгель	L 80×6	1,9	14	—	—	8	112	8	112	8	112	—	—	8	112	8	112	8	112
	130	Стык. уголок	L 160×10	0,6	15	—	—	4	60	4	60	4	60	—	—	4	60	4	60	4	60
	131	Фасонка	– δ=10	0,6	16	—	—	8	128	8	128	8	128	—	—	8	128	8	128	8	128
	132	Распорка	L 110×8	6,3	85	—	—	4	340	—	—	—	—	—	—	4	340	—	—	—	—
	133	Подвеска	L 70×6	2,8	19	—	—	4	76	—	—	—	—	—	—	4	76	—	—	—	—
		Итого				—			2986		1830		1830	—			2986		1830		1830
Р=10,0м	136	Пояс	L 200×12	10,0	370	—	—	—	—	4	1480	4	1480	—	—	—	—	4	1480	4	1480
	137	Раскос	L 110×8	8,5	115	—	—	—	—	8	920	8	920	—	—	—	—	8	920	8	920

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	19220-2 Кол.	19220-2 Масса	19220-2+5 Кол.	19220-2+5 Масса	19220-2+10 Кол.	19220-2+10 Масса	19220-2+15 Кол.	19220-2+15 Масса	19220-2т Кол.	19220-2т Масса	19220-2т+5 Кол.	19220-2т+5 Масса	19220-2т+10 Кол.	19220-2т+10 Масса	19220-2т+15 Кол.	19220-2т+15 Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Подставка II H=3,0м	138	Распорка	L 110×8	3,5	48	—	—	—	—	8	384	8	384	—	—	—	—	8	384	8	384
	139	Диафрагма	L 125×8	9,7	150	—	—	—	—	2	300	2	300	—	—	—	—	2	300	2	300
	140	Шпренгель	L 80×6	2,1	16	—	—	—	—	8	128	8	128	—	—	—	—	8	128	8	128
	141	Распорка	L 125×8	7,5	117	—	—	—	—	4	468	—	—	—	—	—	—	4	468	—	—
	142	Подвеска	L 70×6	2,8	18	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—	—	—	4	72	—	—
		Итого				—		—			3752		3212	—		—			3212		3212
Подставка III H=5,0м	145	Пояс	L 200×12	5,0	185	—	—	—	—	—	—	4	740	—	—	—	—	—	—	4	740
	146	Раскос	L 110×8	9,6	130	—	—	—	—	—	—	8	1040	—	—	—	—	—	—	8	1040
	147	Распорка	L 140×9	4,2	82	—	—	—	—	—	—	8	656	—	—	—	—	—	—	8	656
	148	Диафрагма	L 160×10	11,4	282	—	—	—	—	—	—	2	564	—	—	—	—	—	—	2	564
	149	Шпренгель	L 80×6	2,4	18	—	—	—	—	—	—	8	144	—	—	—	—	—	—	8	144
	150	Стык. уголок	L 200×12	0,6	23	—	—	—	—	—	—	4	92	—	—	—	—	—	—	4	92
	151	Фасонка	– δ=12	0,6	19	—	—	—	—	—	—	8	152	—	—	—	—	—	—	8	152
	152	Распорка	L 140×9	8,6	171	—	—	—	—	—	—	4	684	—	—	—	—	—	—	4	684
	153	Подвеска	L 70×6	2,8	18	—	—	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—	—	—	4	72
		Итого				—		—		—			4144	—		—		—			4144
Трассостойка с двумя тросами H=6,8м	156	Пояс	L 100×7	6,8	75	—	—	—	—	—	—	—	—	4	300	4	300	4	300	4	300
	157		L 80×6	3,8	28	—	—	—	—	—	—	—	—	2	56	2	56	2	56	2	56
	158	Подкос	L 63×5	1,6	8	—	—	—	—	—	—	—	—	4	32	4	32	4	32	4	32
	159	Раскосы		2,2	11	—	—	—	—	—	—	—	—	8	88	8	88	8	88	8	88
	160			2,1	10	—	—	—	—	—	—	—	—	8	80	8	80	8	80	8	80
	161			1,8	9	—	—	—	—	—	—	—	—	8	72	8	72	8	72	8	72
	162			1,6	8	—	—	—	—	—	—	—	—	8	64	8	64	8	64	8	64
	163			1,2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	8	48	8	48	8	48	8	48
	164			1,0	5	—	—	—	—	—	—	—	—	8	40	8	40	8	40	8	40
	165	Распорки		1,1	6	—	—	—	—	—	—	—	—	2	12	2	12	2	12	2	12
	166			1,0	5	—	—	—	—	—	—	—	—	2	10	2	10	2	10	2	10
	167	Раскос		1,1	6	—	—	—	—	—	—	—	—	8	40	8	40	8	40	8	40
	168	Распорка		1,0	5	—	—	—	—	—	—	—	—	7	35	7	35	7	35	7	35
	169	Шпренгель	L 45×4	0,9	3	—	—	—	—	—	—	—	—	4	12	4	12	4	12	4	12
	170			0,5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	4	8	4	8	4	8	4	8
	171	Фасонка	– δ=16	0,3	8	—	—	—	—	—	—	—	—	6	48	6	48	6	48	6	48
	172		– δ=10	0,4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	8	24	8	24	8	24	8	24
	173	Прокладка		0,1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	4	4
		Итого				—		—		—		—			973		973		973		973
Масса металла на опору						10090		12508		15104		18708		10662		13080		15676		19280	
Масса метизов						471		555		598		689		497		582		627		718	
Масса наплавленного металла						29		29		29		29		28		28		28		28	
Масса опоры без цинкового покрытия						10590		13092		15731		19426		11187		13890		16331		20026	
Масса цинкового покрытия						390		484		585		726		412		506		607		748	
Общая масса опоры						10980		13576		16316		20152		11599		14196		16938		20774	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

3.407.2-145.3 05 КМ

Лист 3

Копировала: Аксон

Формат А2

246 3/4

Копия верна. ГИП [illegible] Штин С.А.

Ведомость метизов

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Количество, шт 1У220-2	1У220-2+5	1У220-2+10	1У220-2+15	1У220-2т	1У220-2т+5	1У220-2т+10	1У220-2т+15	Масса, кг Одной штуки	1У220-2	1У220-2+5	1У220-2+10	1У220-2+15	1У220-2т	1У220-2т+5	1У220-2т+10	1У220-2т+15	ГОСТ, ОСТ
М16	Болты	16_2	45	35	35	35	35	55	55	55	55	0,09526	3,3	3,3	3,3	3,3	5,2	5,2	5,2	5,2	ОСТ 34-13-021-77 кл. прочности 5.8
		16_3	50	40	40	40	40	—	—	—	—	0,10420	4,2	4,2	4,2	4,2	—	—	—	—	
М20		20_2	50	125	125	125	125	175	175	185	185	0,1692	21,2	21,2	21,2	21,2	29,6	29,6	31,3	31,3	
		20_3	55	430	435	440	440	460	465	470	470	0,1819	78,2	79,1	80,0	80,0	83,7	84,6	85,5	85,5	
		20_4	60	100	100	100	100	120	120	120	120	0,1943	19,4	19,4	19,4	19,4	23,3	23,3	23,3	23,3	
		20_5	65	130	130	130	130	140	140	140	140	0,2066	26,9	26,9	26,9	26,9	28,9	28,9	28,9	28,9	
		20_6	70	10	10	10	10	10	10	10	10	0,2189	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	
		С*)	200	190	220	250	290	190	220	250	290	0,5646	107,2	124,1	141,2	163,7	107,2	124,2	141,2	163,7	ГОСТ 7798-70
М24		24_2	55	20	20	20	20	20	20	20	20	0,2720	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	ОСТ 34-13-021-77 кл. прочности 5.8
		24_3	60	40	40	40	40	40	40	40	40	0,2886	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	
		24_4	65	30	30	30	30	30	30	30	30	0,3074	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	
		24_5	70	40	40	40	40	40	40	40	40	0,3252	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	
М27		27_1	60	—	10	10	10	—	10	10	10	0,3849	—	3,8	3,8	3,8	—	3,8	3,8	3,8	
		27_2	85	—	10	20	35	—	10	20	35	0,4060	—	4,1	8,1	14,2	—	4,1	8,1	14,2	
		27_3	70	35	10	10	25	35	10	10	25	0,4295	15,0	4,3	4,3	10,7	15,0	4,3	4,3	10,7	
		27_4	75	—	50	65	70	—	50	65	70	0,4520	—	22,6	29,4	31,6	—	22,6	29,4	31,6	
		27_5	80	30	75	80	80	30	75	80	80	0,4744	14,2	35,6	38,0	38,0	14,2	35,6	38,0	38,0	
		27_6	85	—	—	—	55	—	—	—	55	0,4969	—	—	—	27,3	—	—	—	27,3	
М16	Гайки			75	75	75	75	55	55	55	55	0,03317	2,5	2,5	2,5	2,5	1,8	1,8	1,8	1,8	ГОСТ 5915-70
М20				1175	1240	1305	1385	1285	1350	1425	1505	0,06260	73,8	77,6	81,7	86,7	80,4	84,5	89,2	94,2	
М24				130	130	130	130	130	130	130	130	0,10700	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	
М27				65	155	185	275	65	155	185	275	0,16140	10,5	25,0	29,9	44,4	10,5	25,0	29,9	44,4	
16	Шайбы			75	75	75	75	55	55	55	55	0,01130	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	ГОСТ 11371-78
20				795	800	805	805	905	910	925	925	0,01710	13,6	13,7	13,8	13,8	15,5	15,6	15,8	15,8	
24				130	130	130	130	130	130	130	130	0,03233	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	
27				65	155	185	275	65	155	185	275	0,04231	2,8	6,6	7,8	11,6	2,8	6,6	7,8	11,6	
16	Шайбы пружинные			75	75	75	75	55	55	55	55	0,006084	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	ГОСТ 6402-70
20				985	1020	1055	1095	1095	1130	1175	1215	0,01269	12,5	12,9	13,4	13,9	13,9	14,3	14,9	15,4	
24				130	130	130	130	130	130	130	130	0,02268	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	
27				65	155	185	275	65	155	185	275	0,03010	2,0	4,7	5,6	8,3	2,0	4,7	5,6	8,3	
Итого:													471	555	598	689	497	582	627	718	

*) Степ-болт для подъёма на опору. Комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой.

**) При отсутствии поставки L 56×5 заменять L 63×5, при этом масса опор увеличится на 98 кг.

Перечень чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема	3.407.2-145.3 05КМ
2	Геометрическая схема	3.407.2-145.3 06КМ
3	Узлы	3.407.2-145.3 07КМ
4	Расчетный лист	3.407.2-145.3 08КМ
5	Общие примечания	3.407.2-145.1 17КМ

Выборка металла

Сортамент	Шифр опоры 1У220-2	1У220-2+5	1У220-2+10	1У220-2+15	1У220-2т	1У220-2т+5	1У220-2т+10	1У220-2т+15	Марка стали для районов с расчетной температурой ≥-40°	≥-50°	≥-65°	ГОСТ или ТУ
L 200×12	—	740	1480	2312	—	740	1480	2312	ВСт3пс6	09Г2С-12	09Г2С-12	ТУ 14-1-3023-80
L 160×10	828	888	888	1452	828	888	888	1452	09Г2С-6			
L 140×9	516	516	516	1856	516	516	516	1856				
L 125×8	540	540	1308	840	540	540	1308	840	ВСт3пс6			
L 110×8	128	682	1646	2686	128	682	1646	2686				
L 100×7	860	1780	1780	1780	1168	2080	2080	2080				
L 90×7	1248	1052	1052	1052	1248	1052	1052	1052				
L 80×6	1120	1232	1360	1504	976	1088	1216	1360				
L 70×6	1620	1696	1692	1692	1620	1696	1692	1692				
L 63×5	533	493	493	493	1010	970	970	970				
L 56×5**)	744	744	744	744	744	744	744	744				
L 50×5	172	172	172	172	144	144	144	144				
L 45×4	72	72	72	72	20	20	20	20				
Итого L по ГОСТ 8509-72	8389	10607	13203	16655	8942	11160	13756	17208				
— δ 30	192	192	192	192	192	192	192	192	18Гпс**)	09Г2С-12	09Г2С-15	ГОСТ 19282-73
— δ 16	63	63	63	63	80	80	80	80	ВСт3сп5*)			
— δ 14	600	600	600	600	600	600	600	600				
— δ 12	—	208	208	360	—	208	208	360				
— δ 10	660	652	652	652	688	680	680	680	ВСт3пс-6*)		09Г2С-12	
— δ 8	186	186	186	186	160	160	160	160				
Итого листа по ГОСТ 103-76	1701	1901	1901	2053	1720	1920	1920	2072				
Сварные швы	29	29	29	29	28	28	28	28				
Итого	10119	12537	15133	18737	10690	13108	15704	19308				

*) по ТУ14-1-3023-80
**) по ГОСТ 23570-79
***) при отсутствии сварных соединений

Коэффициент разности тяжения, η

q_{15} = 50 кгс/м²
$\sigma_{тр}$ = 45 кгс/мм²

$$\eta = \frac{\sigma_{max} - \sigma_1}{\sigma_{max}}$$

Район гололеда	Угол поворота ВЛ 0°	20°	40°	60°
I	1	1	0,95	0,43
II	1	1	0,95	0,4
III	1	1	0,84	0,27
IV	1	1	0,76	0,14

σ_{max} = 12,2 кгс/мм²

σ_1 - допустимое напряжение в проводе смежного пролета. Значения коэффициента η при других углах поворота определяются интерполяцией.

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-76; СНиП II-23-81				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV
	Ветровой район	III (q_{15}=50 кгс/м²)			
Провод	Марка	АС240/32			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кгс/мм²	$\sigma_г$	12,2		
		σ_-	12,2		
		$\sigma_э$	8,1		
Трос	Марка	С70 (ТК-11) ГОСТ 3083-80			
	Максимальное напряжение кгс/мм²	45			
Наибольший угол поворота трассы при q_{15} = 50 кгс/м²	Угловой опоры	60°			
	Концевой опоры	16°	18°	14°	11°
Наибольший угол поворота трассы при q_{15} = 80 кгс/м²	Угловой опоры	40°	58°	55°	50°
	Концевой опоры	0°	10°	7°	3°

При подвеске двух тросов С70 с напряжением 40 кгс/мм² углы поворота трассы в III ветровом районе составляют: в I РГ - 50°; в III РГ - 48°; во II РГ - 50°; в IV РГ - 44°. Или при угле поворота 60° допустимое напряжение в тросах составляет: в I РГ - 26 кгс/мм²; в III РГ - 20 кгс/мм²; во II РГ - 25 кгс/мм²; в IV РГ - 15 кгс/мм².

Необходимость установки распорок на уровне башмаков опор /элементы 10, 11, 132, 133, 141, 142, 152, 153/ определяется проектом конкретной линии в зависимости от типа применяемых фундаментов. Масса металла без распорок по выборке составляет:

1У220-2 - 9883 кг
1У220-2+5 - 12121 кг
1У220-2+10 - 14593 кг
1У220-2+15 - 17981 кг
1У220-2т - 10454 кг
1У220-2т+5 - 12692 кг
1У220-2т+10 - 15164 кг
1У220-2т+15 - 18552 кг

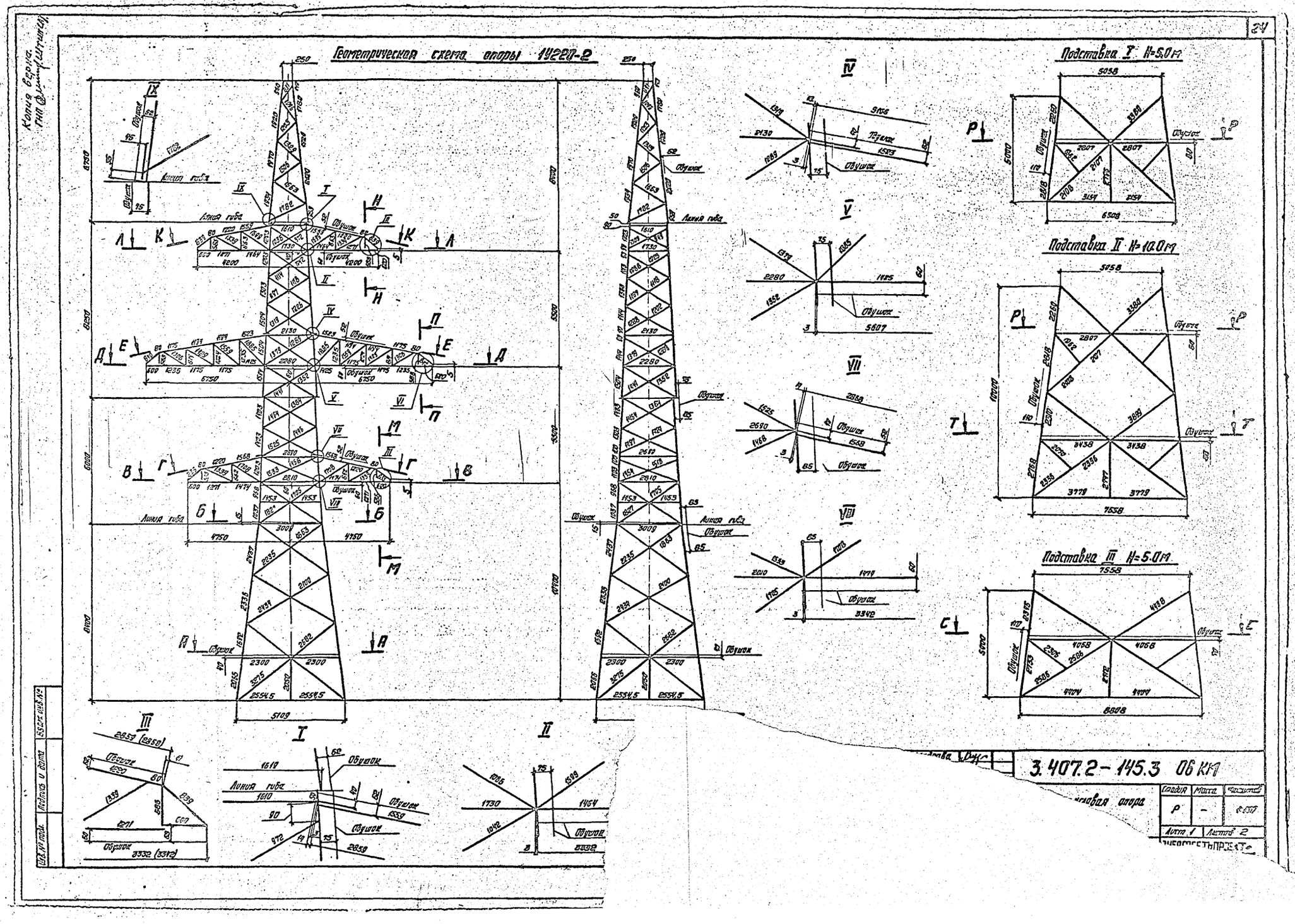
3.407.2-145.3 05КМ

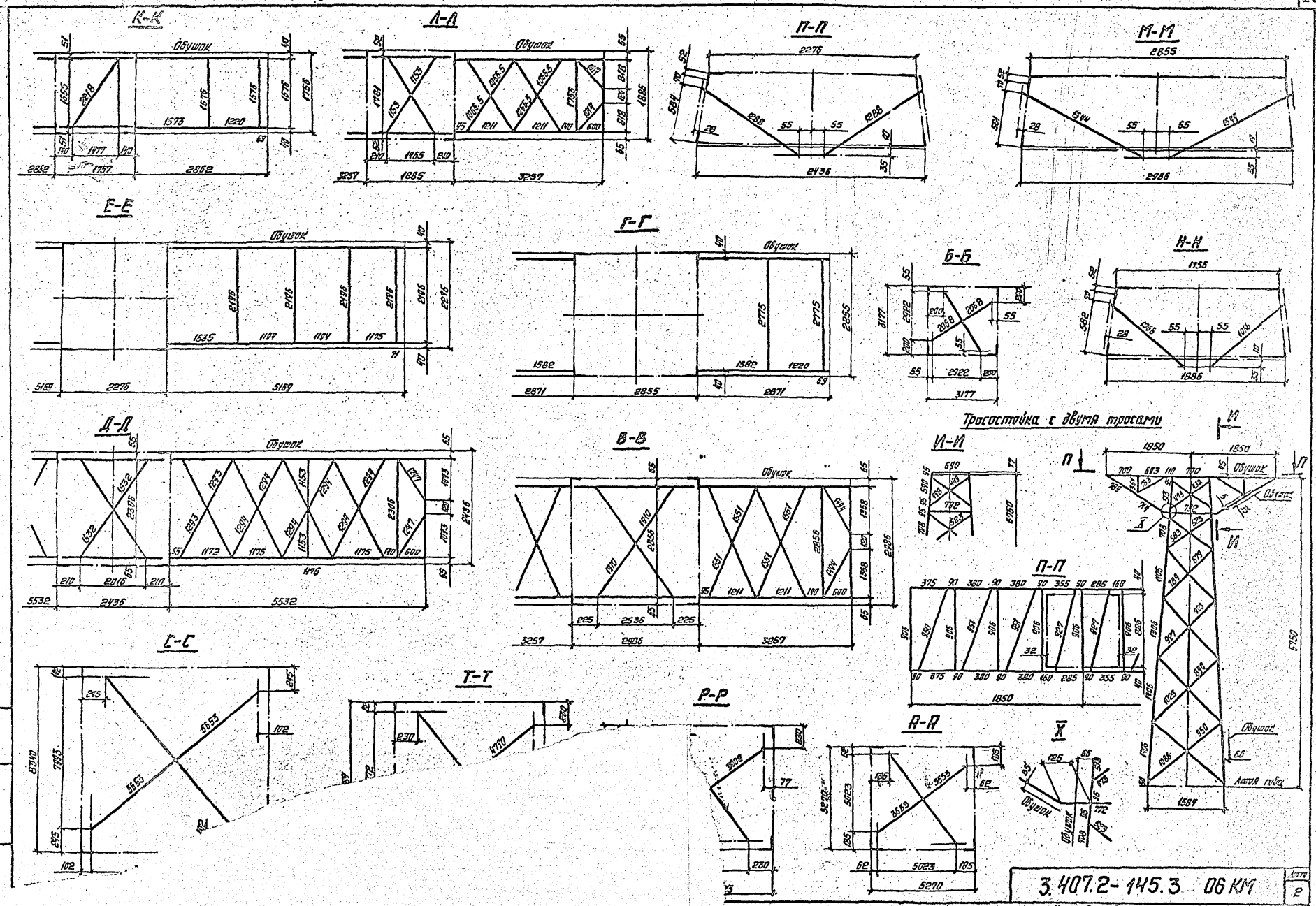
Лист 4

Копировала Владимирова Е.Б. Формат А2

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

246 3/11


24
Геометрическая схема опоры 14220-2
Подставка I H=5.0 м
Подставка II H=10.0 м
Подставка III H=5.0 м
Линия гиба
Обушок
3.407.2-145.3 06 КМ
Стадия
Масса
Масштаб
Р
Лист 1
Листов 2

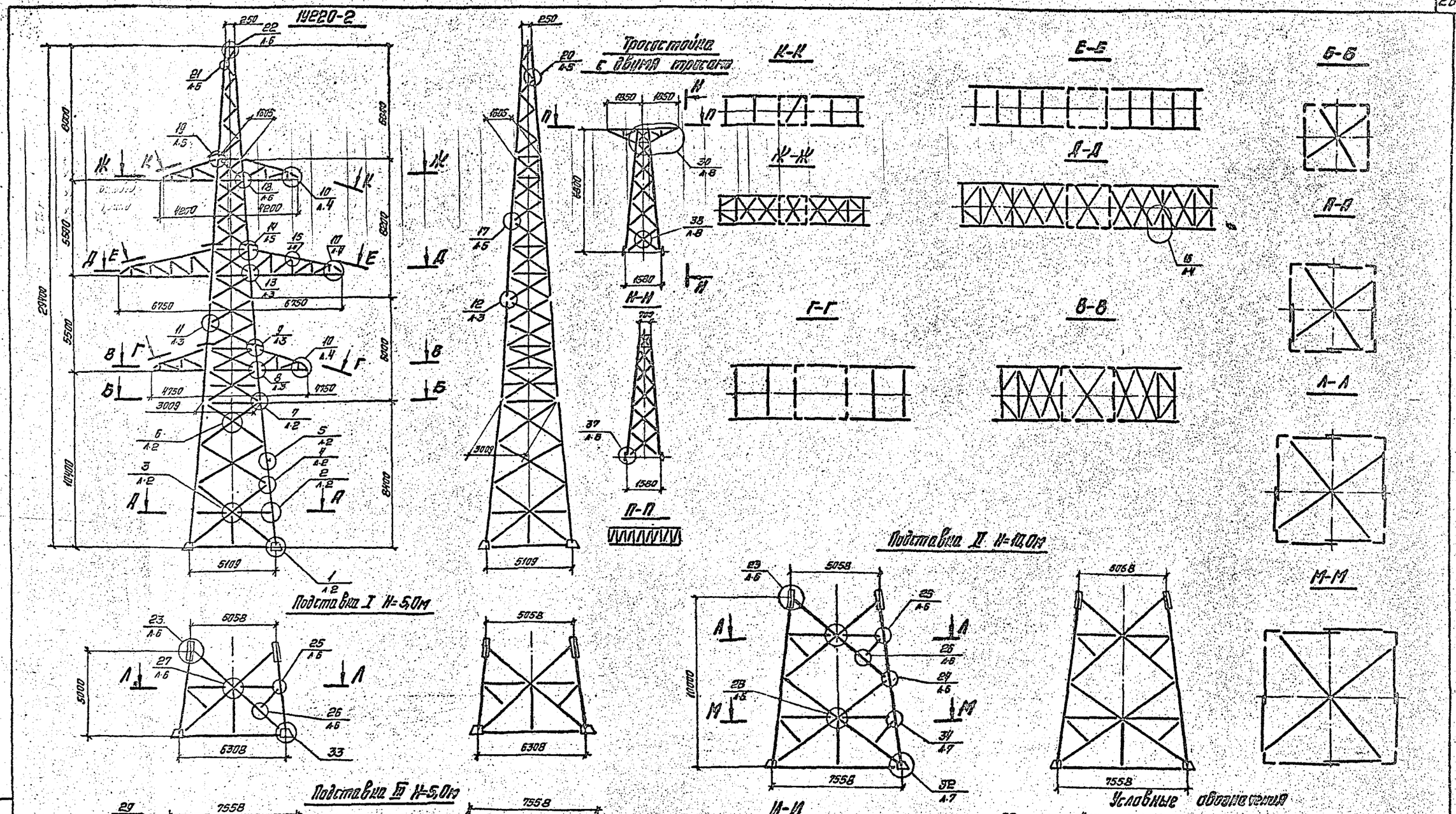


3.407.2-145.3 06 КМ

Лист 2

Копировала: Янсон

Формат А2



Условные обозначения

37/Л.8 — Номер узла / Номер листа, где узел изображен

37/Л.1 — Номер узла / Номер листа, где узел обозначен

Н. контр.	Мудрова		
Зав. пилкэс	Курносов		3.09.87
Гип	Штин		3.09.87
Рук. гр.	Элькина		3.09.87
Проверил	Навель		3.09.87
Исполнил	Щетникова		3.09.87

3.407.2-145.3 07 КМ

Анкерно-угловая опора 1У220-2

Узлы

Стадия	Масса	Масштаб
Р	См. конт. сх.	1:150

Лист 1 | Листов 8

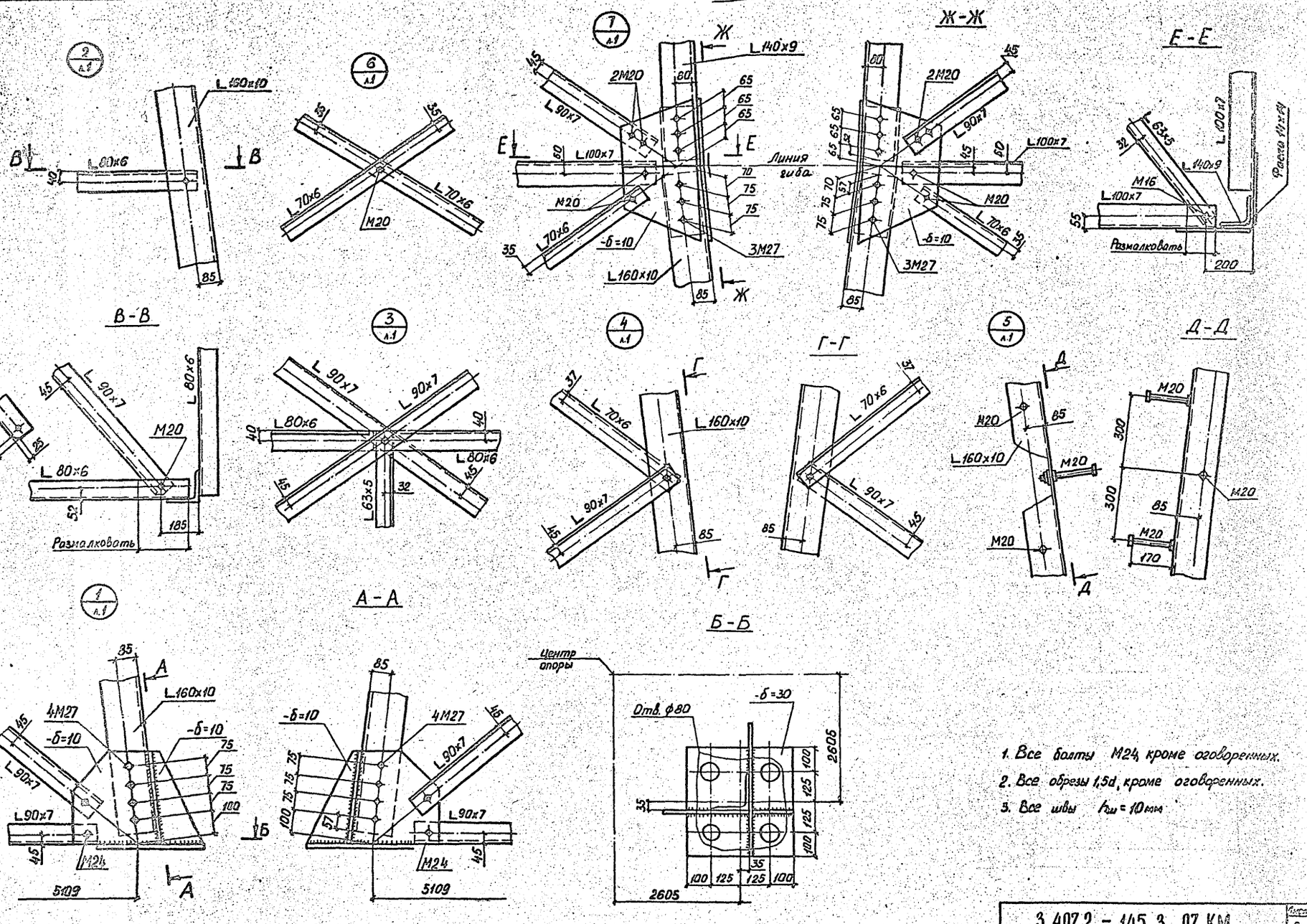
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировала: Янсон

Формат А2

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

Копия верна. Гип Штин



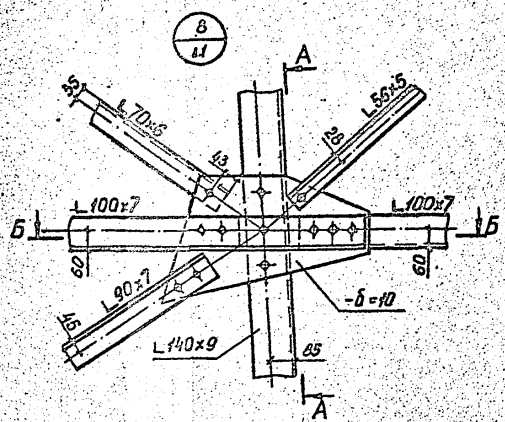
1. Все болты М24, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.
3. Все швы $h_ш$ = 10 мм

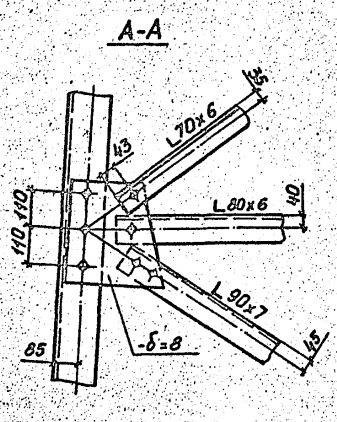
3.407.2 - 145.3 07 КМ

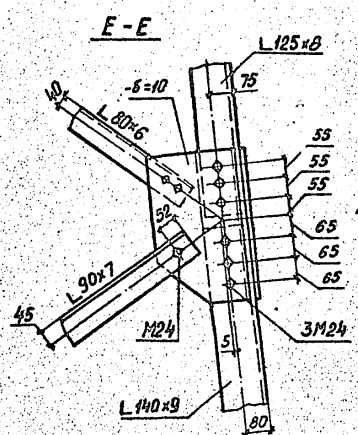
Лист 2

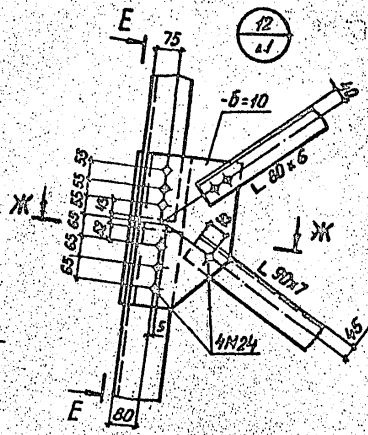
Копировал Кондрашкина Формат А2

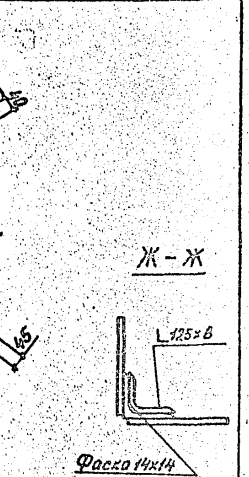
Копия верна ГИПроблемпроект (Штинсл)

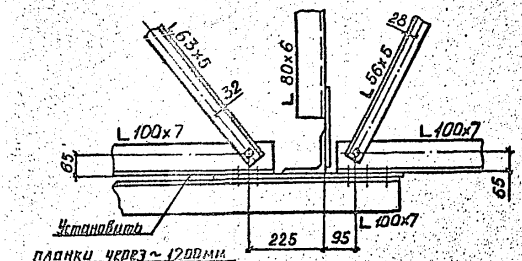


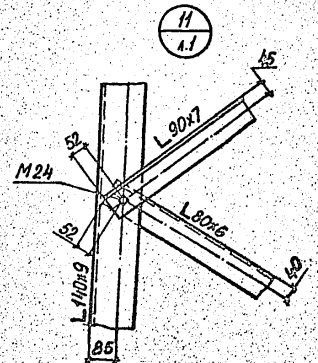


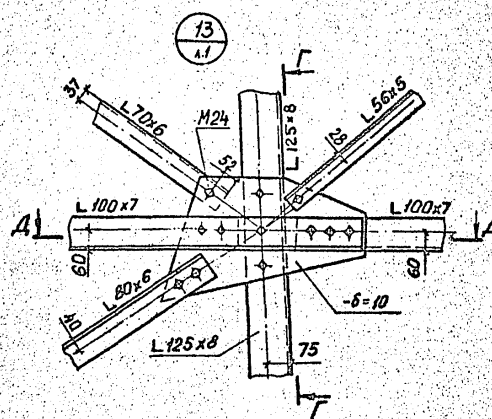


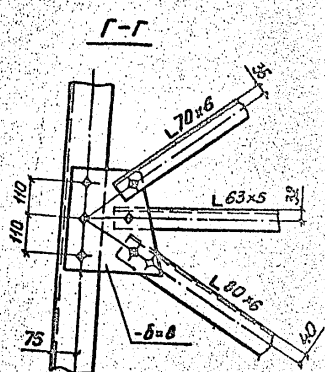


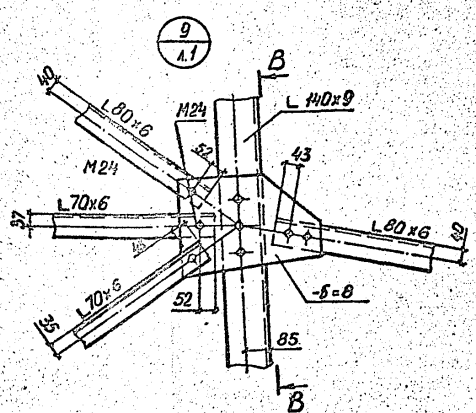


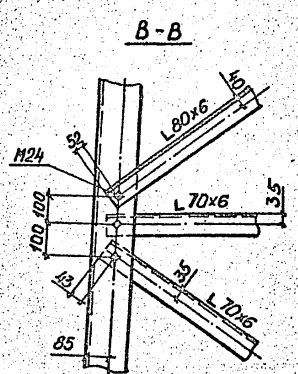


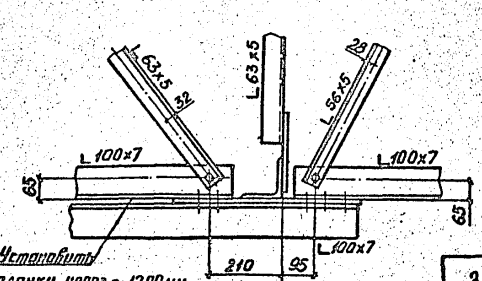












1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.

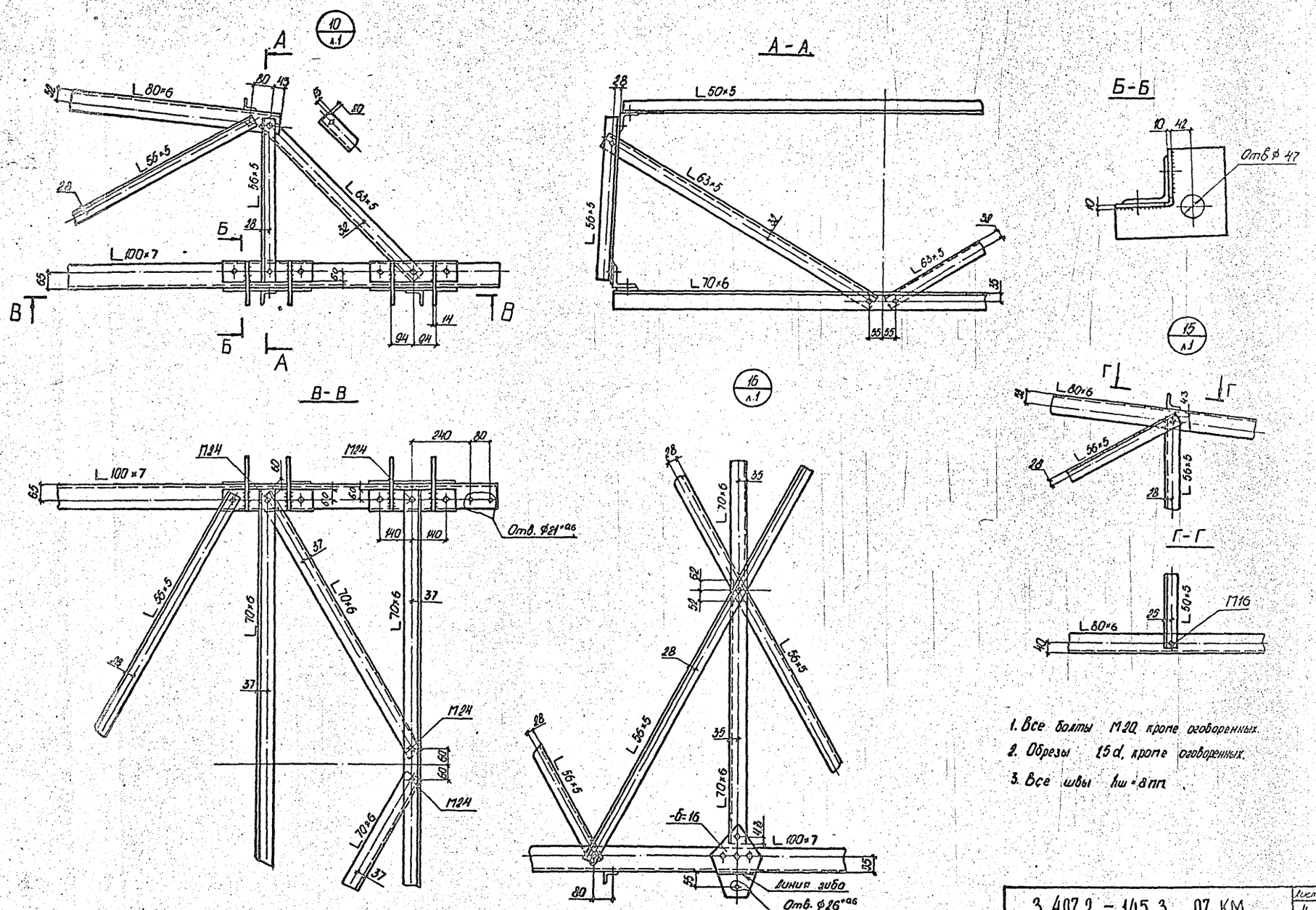
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

3.407.2 - 145.3 07 КМ

Лист 3

Копировал Кондрашкина Формат А2

1463/4



1. Все болты М20 кроме оговоренных.
2. Обрезы 1,5d, кроме оговоренных.
3. Все швы $h_ш$ = 8 мм.

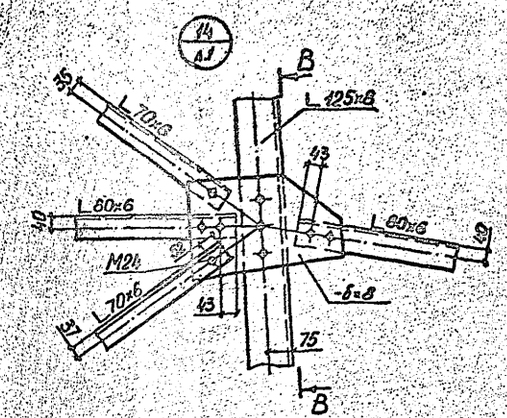
3.407.2 - 145.3 07 КМ	Лист 4

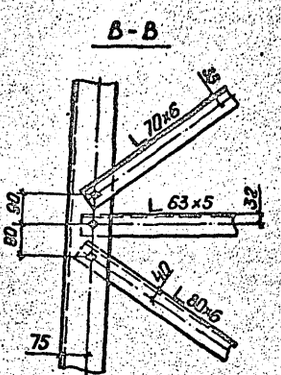
Копировал Мальцева Формат А2

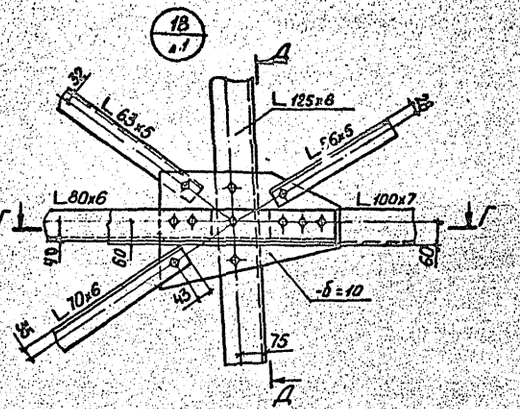
Копия верна
ГНП (Штин С.А.)

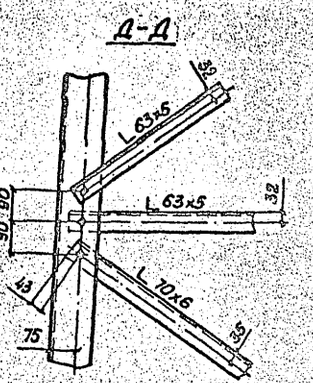
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

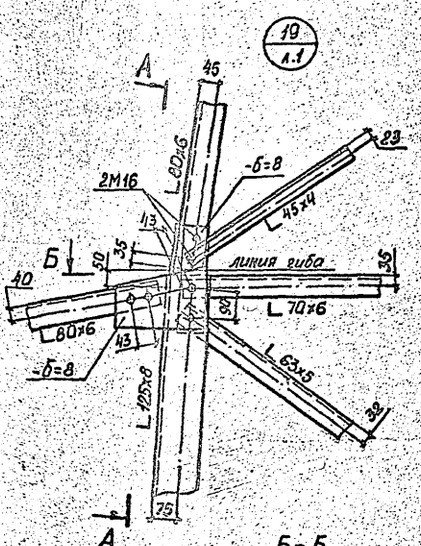
Копия верна
Гип Фунтиков Штанько

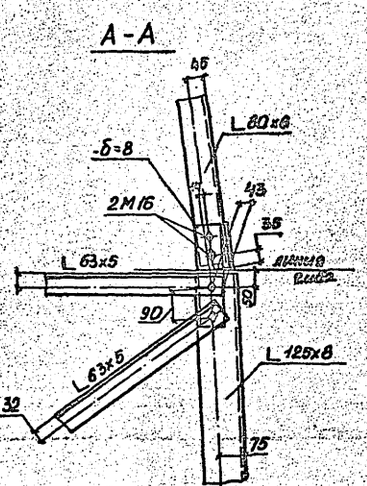


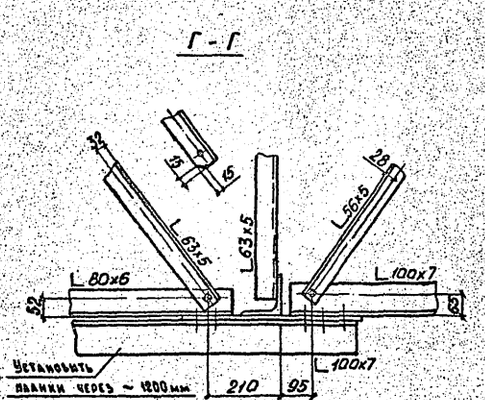


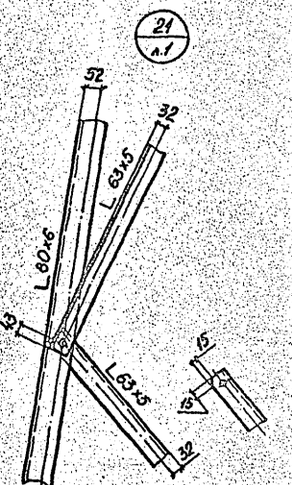


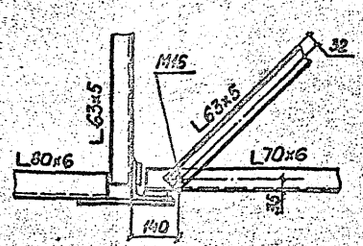


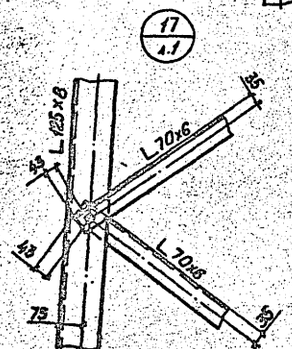


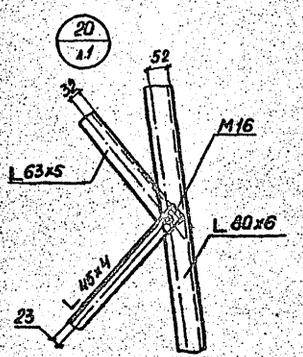












1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.

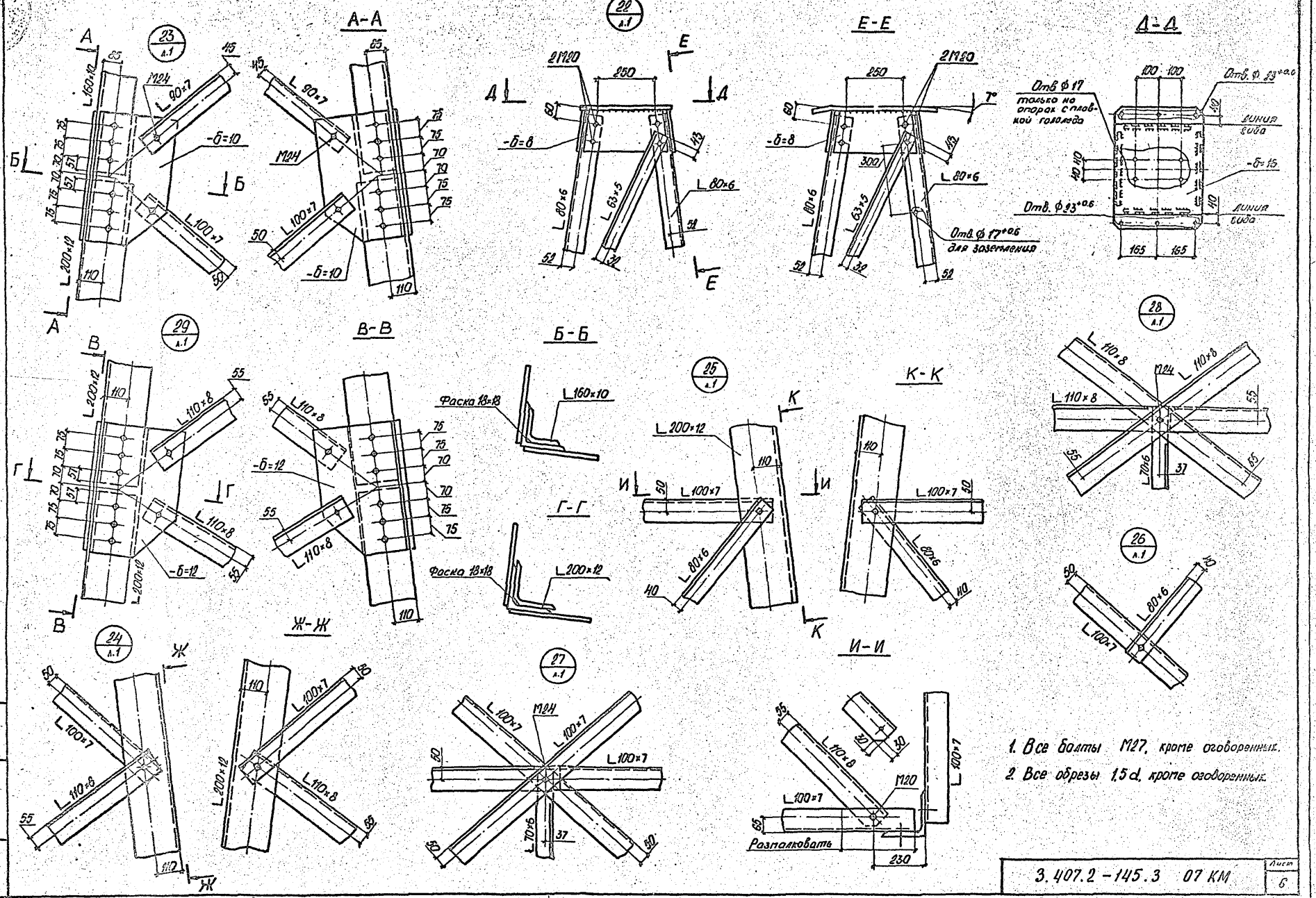
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

3.407.2-145.3 07 КМ

Лист 5

Копировал Кондрашкина Формат А2

24С3/4



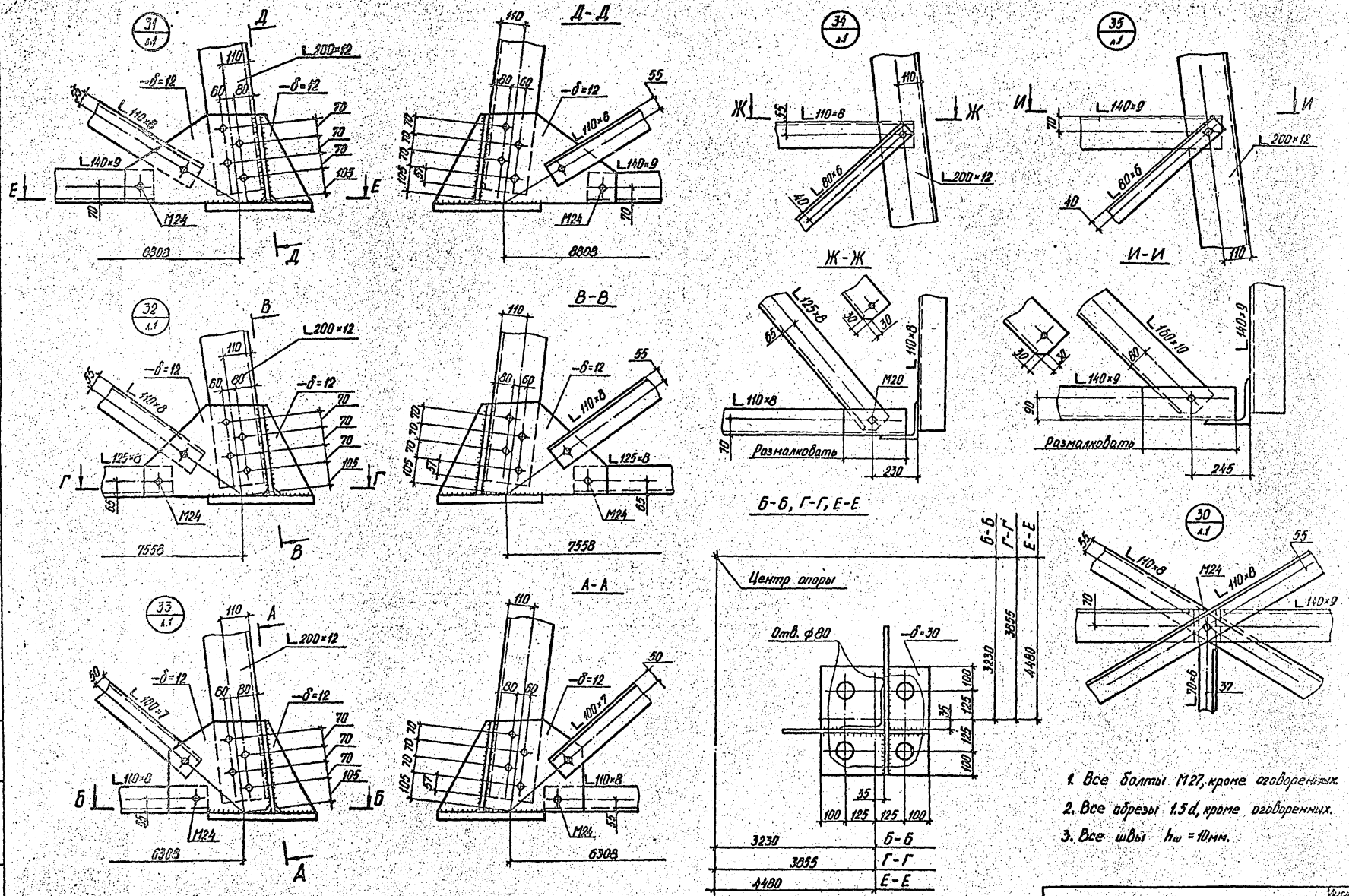
1. Все болты М27, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5 d, кроме оговоренных.

3.407.2-145.3 07 КМ	Лист 6

Копировал Платонова Формат А2

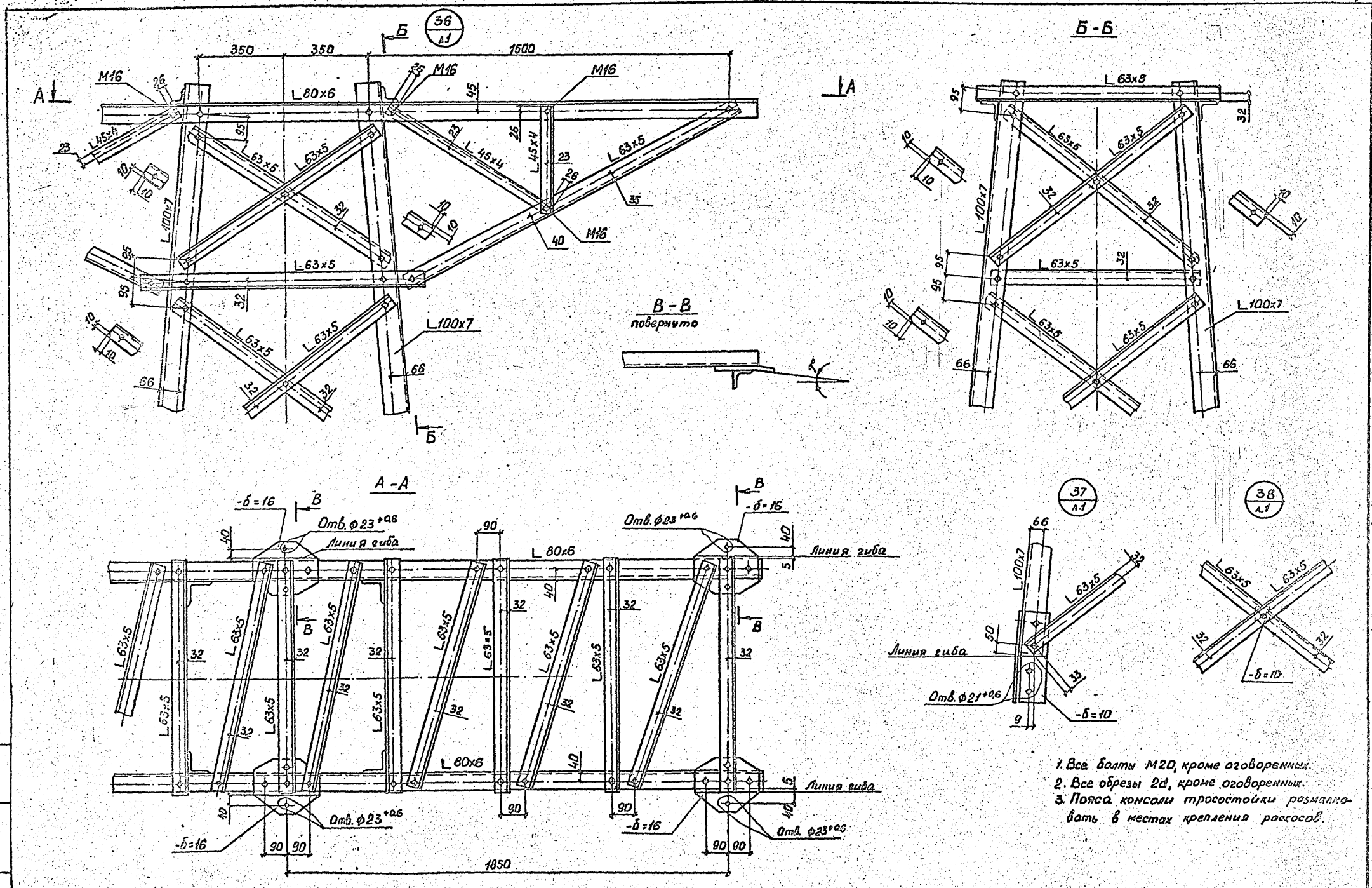
Копия верна. ГИП ф... Штин С.М.

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



3230	Б-Б
3655	Г-Г
4480	Е-Е

Копировал Бескопыльная Формат А2
24614

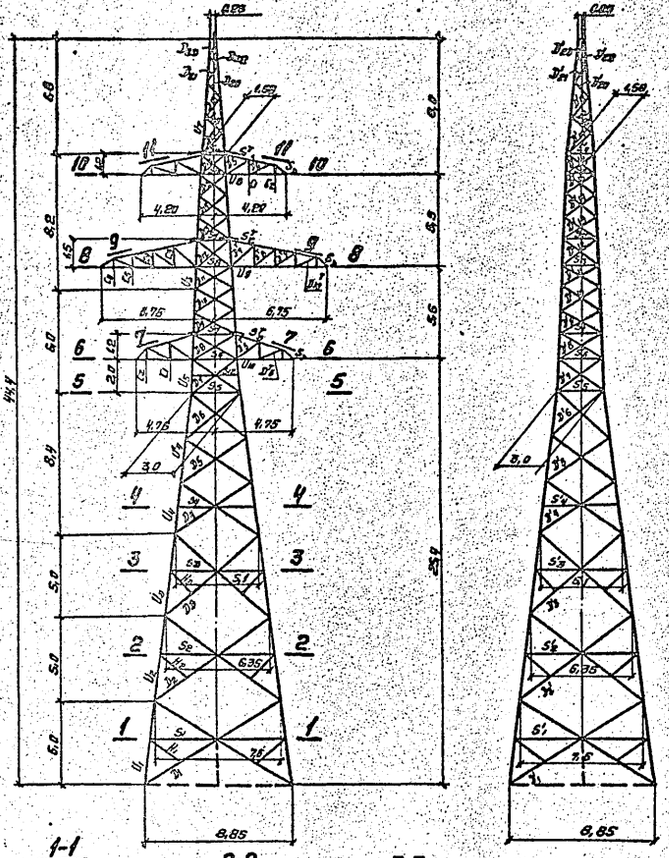


1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 2d, кроме оговоренных.
3. Пояса консоли тросостойки размалковать в местах крепления раскосов.

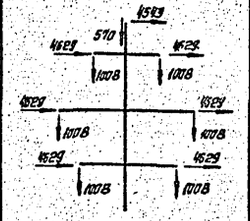
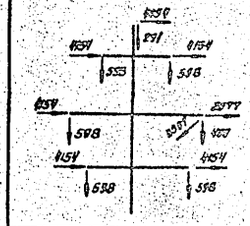
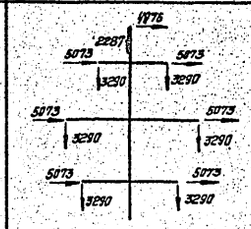
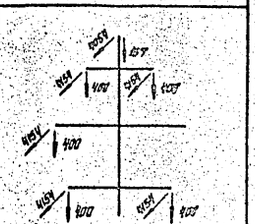
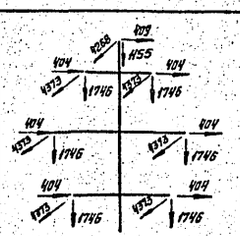
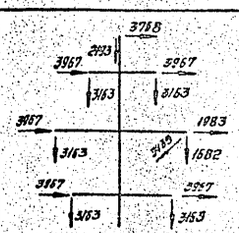
3.407.2 - 145.3 07 КМ		Лист 8

Копировал Кондрашкина Формат А2

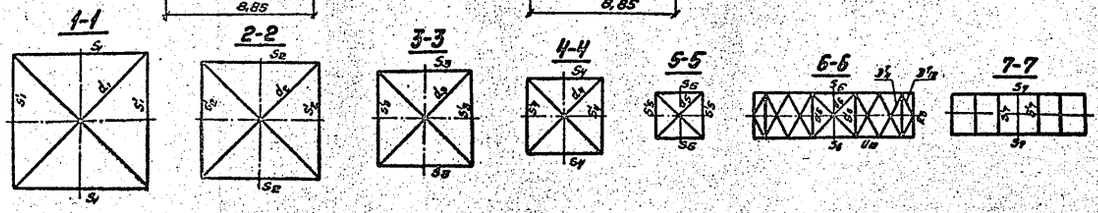
246.3/4

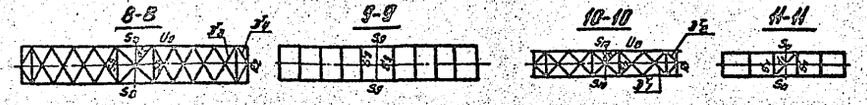


Схемы расчетных нагрузок на опору 1У220-2 Провод АС 240/32; трос С70

№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения	№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t=-5°C$; $C=0$. $g_0=59$ кгс/м²; $g_1=72$ кгс/м². I р.г. $\alpha=60°$. $\ell_{ветр}=530$ м; $\ell_{вес}=795$ м		IIIt	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t=-40°C$; $C=0$; $g=0$. I р.г. $\alpha=60°$. $\ell_{ветр}=260$ м; $\ell_{вес}=390$ м	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t=-5°C$; $C=20$ мм; $g_0=14{,}75$ кгс/м²; $g_1=18$ кгс/м². IV р.г. $\alpha=60°$. $\ell_{ветр}=530$ м; $\ell_{вес}=540$ м		IIIkt	Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент. $t=-40°C$; $C=0$; $g=0$. I р.г. $\alpha=0°$. $\ell_{ветр}=130$ м; $\ell_{вес}=195$ м	
IIk	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t=-5°C$; $C=20$ мм. $g_0=14{,}75$ кгс/м²; $g_1=18$ кгс/м². IV р.г. $\alpha=0°$. $\ell_{ветр}=265$ м; $\ell_{вес}=270$ м		III	Оборван один провод, дающий изгибающий или крутящий момент. $t=-5°C$; $C=20$ мм; $g=0$; IV р.г. $\alpha=60°$. $\ell_{ветр}=530$ м; $\ell_{вес}=540$ м	

Нагрузки на трос определены при $\sigma_{тр}^{max}=45$ кгс/мм².
Тросостойка с двумя тросами рассчитана при $\sigma_{тр}=40$ кгс/мм².





Н.контр.	Муфазова			3.407.2-145.3 ОВКМ	
Зав.КПМЭС	Куратов		10.87	Анкерно-угловая опора 1У220-2	Стадия: Р; Масса: ; Масштаб: 1:50
ГИП	Штин		10.87		Лист 1; Листов 3
Рук.гр.	Зыкова		10.87	Расчетный лист	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Проверил	Константинова		10.87		
Исполнил	Шенгелия		10.87		

Копировал: Катя

Формат А2

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

Копия Верна
Гипрокаучук 1974 г.

Подбор сортамента опоры 1У220-2

Часть опоры	Наименов. элементов опоры	Обозначение элементов	Усилие в элементе по статическому расчету, (т) сжат. N_c	Усилие в элементе по статическому расчету, (т) растяж. N_r	N_m	N_{md}	Поправочный коэффициент λ	Изгибающий момент (кг см)	Схема	Сечение	Риска, мм	Площадь сечения (см²) Брутто A	Площадь сечения (см²) Нетто An	Момент сопротивления W (см³)	Радиус инерции (см) l_x	Радиус инерции (см) i_{min}	Длина элемента по геометрической схеме (см) l_m	Длина элемента по геометрической схеме (см) l_d l_c	Длина элемента по геометрической схеме (см) λ_d	J_m (см²)	J_d (см⁴)	μ_m μ_d	Гибкость λ	Гибкость $[\lambda]$	φ	γ_c	Напряжение (кгс/см²) σ	Напряжение (кгс/см²) R_y	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов, (т)	Несущая способность элемента в месте прикрепления (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Подставка II H=5,0м	пояс	U_1	79,44			2,8	1,007		I	L200×12	110	47,1				3,99	269	519	965			1,0	67	120	0,77	0,9	2442	2450	8M27	82,48	
	раскос	D_1	1,43	1,43					IIIt	L110×8	65	17,2			3,39		269	519	965			1,0	153	150	0,266	0,75	417	2450	1M27	7,95	15,23
	раскос	D'_1	1,48	1,48					IIIkt	L110×8	65	17,2			3,39		269	519	965			1,0	153	150	0,266	0,75	431	2450	1M27	7,95	15,23
	распорка	S_1	—	—					—	L140×9	70	—				2,79		410	819			0,91	134	200	—	—	—	2450	1M27	—	—
	диафрагма	d_1	—	—					—	L160×10	80	—				3,19		578	1157			1,0	181	200	—	—	—	2450	1M27	—	—
	шпренгель	H_1	—	—					—	L80×6	40	—				1,58		230	230			1,0	146	200	—	—	—	2450	1M27	—	—
Подставка I H=10м	пояс	U_2	77,29			3,28	1,009		I	L200×12	110	47,1				3,99	272	469	861			1,0	68	120	0,764	0,9	2408	2450	8M27	82,48	
	раскос	D_2	1,77	1,77					IIIt	L110×8	55	17,2			3,39		272	469	861			1,0	138	150	0,323	0,75	425	2450	1M27	7,95	15,23
	раскос	D_3	2,34	2,34					IIIt	L100×7	50	13,8			3,08		277	423	763			1,0	137	200	0,327	0,75	691	2450	1M27	6,96	11,72
	раскос	D'_2	1,84	1,84					IIIkt	L110×8	55	17,2			3,39		272	469	861			1,0	138	150	0,323	0,75	442	2450	1M27	7,95	15,23
	раскос	D'_3	2,43	2,43					IIIkt	L100×7	50	13,8			3,08		277	423	763			1,0	137	200	0,327	0,75	718	2450	1M27	6,96	11,72
	распорка	S_2	—	—					—	L110×8	55	—				2,18		346	692			0,91	144	200	—	—	—	2450	1M27	—	—
	диафрагма	d_2	—	—					—	L125×8	65	—				2,49		489	978			1,0	196	200	—	—	—	2450	1M20	—	—
	шпренгель	H_2	—	—					—	L80×6	40	—				1,58		200	200			1,0	127	200	—	—	—	2450	1M27	—	—
Подставка I H=5,0м	пояс	U_3	73,00			2,38	1,006		I	L200×12	110	47,1				3,99	277	423	763			1,0	69	120	0,759	0,9	2314	2450	8M27	82,48	
	раскос	D_3	2,34	2,34					IIIt	L100×7	50	13,8			3,08		277	423	763			1,0	137	150	0,327	0,75	691	2450	1M27	6,96	11,72
	раскос	D'_3	2,43	2,43					IIIkt	L100×7	50	13,8			3,08		277	423	763			1,0	137	150	0,327	0,75	718	2450	1M27	6,96	11,72
	распорка	S_3	—	—					—	L100×7	50	—				1,98		283	566			0,91	148	200	—	—	—	2450	1M27	—	—
	диафрагма	d_3	—	—					—	L110×8	55	—				2,18		400	800			1,0	183	200	—	—	—	2450	1M20	—	—
	шпренгель	H_3	—	—					—	L80×6	40	—				1,58		190	190			1,0	120	200	—	—	—	2450	1M27	—	—
Нижняя секция H=8,4м	пояс	U_4	69,59			2,59	1,007		II	L160×10	85	31,4				3,19	205	327	595			1,0	64	120	0,73	0,9	3397	3400	8M27	82,43	
	пояс	U'_4	67,00			2,47	1,009		II	L160×10	85	31,4				3,19	230	243	453			1,0	76	120	0,623	1,0	3456	3400			
	раскос	D_4	2,61	2,61					IIIt	L90×7	45	12,3				1,78	205	327	595			0,82	150	150	0,276	0,75	1025	2450	1M24	6,18	10,55
	раскос	D_5	2,78	2,78					IIIt	L70×6	37	8,15				1,38	230	243	453			0,82	144	195	0,298	0,75	1526	2450	1M20	4,41	6,85
	раскос	D_6	3,59	3,59					IIIt	L70×6	35	8,15				1,38	240	223	412			0,82	133	190	0,346	0,75	1697	2450	1M20	4,41	6,85
	раскос	D'_4	2,72	2,72					IIIkt	L90×7	45	12,3				1,78	205	327	595			0,82	150	150	0,276	0,75	1068	2450	1M24	6,18	10,55
	раскос	D'_5	2,91	2,91					IIIkt	L70×6	37	8,15				1,38	230	243	453			0,82	144	194	0,298	0,75	1598	2450	1M20	4,41	6,85
	раскос	D'_6	3,73	3,73					IIIkt	L70×6	35	8,15				1,38	240	223	412			0,82	133	191	0,346	0,75	1764	2450	1M20	4,41	6,85
	распорка	S_4	—	—					—	L80×6	40	—				1,58		229	459			0,91	132	200	—	—	—	2450	1M24	—	—
	диафрагма	d_4	—	—					—	L90×7	45	—				1,78		324	648			1,0	182	200	—	—	—	2450	1M20	—	—
Средняя секция H=8,2м	пояс	U_5	60,06			7,99	1,029		II	L140×9	80	24,7				2,79	100	182	352			1,0	36	120	0,888	1,0	2818	3400	6M24	97,7**	
	раскос	D_7	8,28	8,28					IIIt	L90×7	45	12,3				1,78	100	182	352			1,0	102	192	0,529	0,75	1697	2450	2M20	11,3	18,05
	раскос	D_8	5,03	5,03					III	L70×6	35	8,15				1,38	120	153	299			1,0	111	142	0,472	0,75	1743	2450	1M20*	5,52	8,06
	раскос	D_9	6,17	6,17					IIIt	L80×6	40	9,38				1,58	140	152	296			0,97	93	196	0,59	0,75	1486	2450	1M24*	6,62	9,07
	раскос	D_{10}	6,55	6,55					IIIt	L90×7	45	12,3				1,78	140	146	284			0,991	81	200	0,678	0,75	1063	2450	1M24*	7,73	12,41
	раскос	D_7	8,18	8,18					IIIkt	L90×7	45	12,3				1,78	100	182	352			1,0	102	193	0,529	0,75	1676	2450	2M20	11,3	18,05
	раскос	D'_8	5,46	5,46					IIIkt	L70×6	35	8,15				1,38	120	153	299			1,0	111	194	0,472	0,75	1892	2450	1M20*	5,52	8,06
	раскос	D'_9	6,07	6,07					IIIkt	L80×6	40	9,38				1,58	140	152	296			0,97	93	196	0,59	0,75	1462	2450	1M24*	6,62	9,07
	раскос	D'_{10}	6,54	6,54					IIIkt	L90×7	45	12,3				1,78	140	146	288			0,991	81	200	0,678	0,75	1016	2450	1M24*	7,73	12,41
	распорка	S_5	6,0	—					II	L100×7	60	13,8				1,98		300	300			1,0	152	198	0,269	0,75	1796	2450	1M20	5,15	12,0
	распорка	S_6	9,61	—				20770	IIk	L100×7	60	22,6				3,08		280	280			1,0	91	187	0,604	0,75	1170	2450	2M20**	16,6	20,66
	распорка	S_7	—	5,13					II	L70×6	35	8,15	6,62	52,03		1,38		268	268			1,0	194	250	1,0	0,9	861	2450	1M24	6,3	5,82
	распорка	S'_6	2,18	2,18					III	L80×6	40	9,38				1,58		280	280			1,0	177	195	0,202	0,75	1534	2450	1M20	4,41	8,24
	распорка	S'_7	—	—					—	L70×6	35	—				1,38		268	268			1,0	194	200	—	—	—	2450	1M20	—	—
	диафрагма	d_5	—	—					—	L63×5	32	—				1,25		212	484			1,0	169	200	—	—	—	2450	1M16	—	—
	диафрагма	d_6	1,88	1,88					III	L63×5	32	6,13				1,25		198	396			1,0	158	193	0,250	0,75	1645	2450	1M20	3,68	4,0
	распорка	S_{12}	—	—					—	L70×6	35	—				1,38		145	290			1,0	105	200	—	—	—	2450	1M20	—	—

1) – Указано количество односрезных болтов для башмака.
В стыне устанавливаются 6 двухсрезных болтов.

Копия верна
[illegible]

3.407.2-145.3 08КМ

Лист 2

Копировал Владимирова

Формат А2

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 1У220-2 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Часть опоры	Наименован. элементов опоры	Обозначение элементов	Усилие в элементе по статическому расчету (т) сжат. N-	Усилие в элементе по статическому расчету (т) растяж. N+	Nm	Nmd	Поправочный коэффициент λ	Изгибающий момент (кг см)	Схема	Сечение	Риска, мм	Площадь сечения (см²) Брутто A	Площадь сечения (см²) Нетто An	Момент сопротивления W (см³)	Радиус инерции (см) Lx	Радиус инерции (см) Lmin	Длина элемента по геометрической схеме (см) lm	ld lc	λd	Jm (см²)	Jd (см²)	μm μd	Гибкость λ	Гибкость [λ]	φ	γc	Напряжение (кгс/см²) σ	Напряжение (кгс/см²) Ry	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов (т)	Несущая способность элемента в месте превышения (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Верхняя секция H = 6,7 м	Пояс	U_6	36,63			5,63	1,031		II	L 125×8	75	19,7				2,49	150	143	277			1,0	60	120	0,805	1	2380	2450	6М24	48,84	
	Раскос	D_{11}	6,9	6,9					III t	L 80×6	40	9,38				1,58	150	143	277			0,978	89	194	0,618	0,75	1607	2450	2М20	9,94	13,38
	Раскос	D_{12}	5,95	5,95					III	L 70×6	37	8,15				1,38	150	137	265			1,0	99	191	0,549	0,75	1773	2450	1М24	6,62	6,85
	Раскос	D_{13}	4,41	4,41					III t	L 70×6	35	8,15				1,38	150	131	252			0,972	92	200	0,597	0,75	1208	2450	1М20	4,41	6,85
	Раскос	D_{14}	4,64	4,64					III t	L 70×6	35	8,15				1,38	130	119	229			0,975	84	200	0,655	0,75	1159	2450	1М20*	5,52	8,06
	Раскос	D_{15}	4,97	4,97					III t	L 70×6	35	8,15				1,38	120	110	213			1,002	80	200	0,685	0,75	1187	2450	1М20*	5,52	8,06
	Раскос	D_{16}	3,52	3,52					II	L 63×5	32	6,13				1,25	120	105	203			1,0	84	200	0,655	0,75	1169	2450	1М20	3,68	4,8
	Раскос	D_{11}	6,79	6,79					III kt	L 80×6	40	9,38				1,58	150	143	277			0,978	89	195	0,618	0,75	1562	2450	2М20	9,94	13,38
	Раскос	D_{12}	3,87	3,87					III kt	L 70×6	35	8,15				1,38	150	137	265			1,0	99	200	0,549	0,75	1153	2450	1М24*	6,62	6,85
	Раскос	D_{13}	4,24	4,24					III kt	L 70×6	35	8,15				1,38	150	131	252			0,972	92	200	0,597	0,75	1162	2450	1М20	4,41	6,85
	Раскос	D_{14}	4,46	4,46					III kt	L 70×6	35	8,15				1,38	130	119	229			0,975	84	200	0,655	0,75	1114	2450	1М20*	5,52	8,06
	Раскос	D_{15}	4,78	4,78					III kt	L 70×6	35	8,15				1,38	120	110	213			1,002	80	200	0,685	0,75	1142	2450	1М20*	5,52	8,06
	Раскос	D_{16}	0,59	0,59					III kt	L 63×5	32	6,13				1,25	120	105	203			1,0	84	200	0,655	0,75	196	2450	1М20	3,68	4,8
	Распорка	S_8	16,49	—				20770	II к	Ц 100×7	60	27,6		52,03		3,08		225	225			1,0	73	182	0,758	0,75	1500	2450	2М20**	16,6	20,66
	Распорка	S_9	—	6,91					II	L 80×6	40	9,38	7,67			1,58		210	210			1,0	133	250	1,0	0,9	1001	2450	2М20	9,94	13,38
	Распорка	S_{10}	12,41	—				20770	II к	Ц 100×7	40	7,6		52,03		3,08		170	170			1,0	55	200	0,829	0,75	1125	2450	2М20**	16,6	20,66
	Распорка	S_{11}	—	5,13					II	L 70×6	35	8,15	6,86			1,38		158	158			1,0	114	200	1,0	0,9	830	2450	1М20*	5,52	8,06
	Распорка	S_8	2,18	—					III	L 63×5	32	6,13				1,25		225	225			1,0	180	181	0,196	0,75	2419	2450	1М20	3,68	4,8
	Распорка	S_9	—	—						L 63×5	32	—				1,25		210	210			1,0	168	200	—	—	—	2450	1М20	—	—
	Распорка	S_{10}	2,18	—					III	L 63×5	32	6,13				1,25		170	170			1,0	136	197	0,332	0,75	1428	2450	1М20	3,68	4,8
	Распорка	S_{11}	—	—						L 63×5	32	—				1,25		158	158			1,0	126	200	—	—	—	2450	1М20	—	—
	Диафрагма	d_7	3,62	3,62					III	L 63×5	32	6,13				1,25		159	318			1,0	127	187	0,38	0,75	2072	2450	1М20	3,68	4,8
	Диафрагма	d_8	2,3	2,3					III	L 63×5	32	6,13				1,25		120	240			1,0	86	200	0,569	0,75	879	2450	1М20	3,68	4,8
	Диафрагма	d_9	1,65	1,65						L 63×5	32	—				1,25		223	223			1,0	178	191	0,2	0,75	1794	2450	1М16	2,45	5,24
Нижняя траверса L = 4,75 м	Пояс	U_{10}	7,60	-			1,13		II к	L 100×7	60	13,8				1,98	138					1,0	70	120	0,754	0,75	1245	2450	3М20	16,95	24,16
	Тяга	$S_{\text{т}}^{\text{I}}$		4,85						L 80×6	40	9,38	8,08			1,58	160					1,0	101	250	—	0,9	667	2450	2М20	9,94	13,38
	Тяга	$S_{\text{т}}$		2,66						L 63×5	32	6,15	5,06			1,25	85					1,0	68	250	—	0,9	584	2450	1М20	3,68	4,8
	Раскос	$D_{11}^{\text{т}}$	2,42						II к	L 56×6	28	5,41				1,1		157	314			1,0	143	188	0,302	0,75	1975	2450	1М20	3,68	4,09
	Раскос	$D_{12}^{\text{т}}$	2,37							L 70×6	37	8,15				1,38		154	154			1,0	112	200	0,465	0,75	834	2450	1М24	5,3	6,85
	Раскос	$D_{15}^{\text{т}}$	1,70							L 56×5	28	5,41				1,1		165	165			1,0	150	196	0,276	0,75	1491	2450	1М20	3,68	4,09
	Раскос	$D_{16}^{\text{т}}$	2,69							L 56×5	28	5,41				1,1		150	150			1,0	136	188	0,332	0,75	1945	2450	1М20	3,68	4,09
	Стойка	C_1		1,12						L 56×6	28	5,41	4,33			1,1		86	86			1,0	78	250	—	0,9	287	2450	1М20	3,68	4,09
	Стойка	C_2		0,94						L 56×5	28	5,41	4,33			1,1		59	59			1,0	54	250	—	0,9	243	2450	1М20	3,68	4,09
	Распорка	R_3		4,37						L 70×6	37	8,15	6,86			1,38		286	286			1,0	207	250	—	0,9	708	2450	1М24*	6,62	6,85

1.*) Одноболтовое соединение с обрезом 2d

**) Двухсрезное соединение

Тросостойку, верхнюю и среднюю траверсы, тросостойку с двумя тросами см. на р.л. опоры 1У220-1 (04КМ лист 3.)

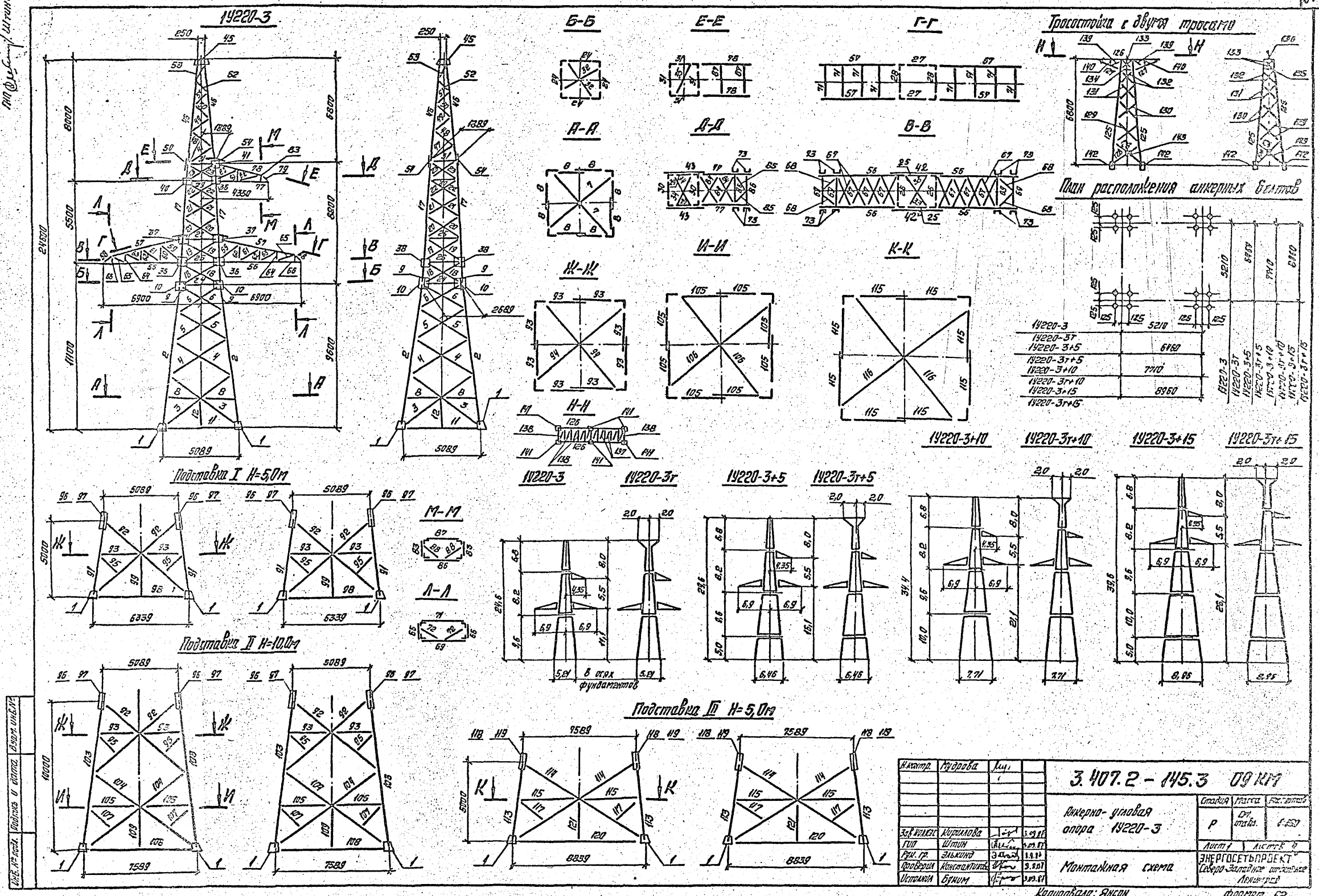
Суммарное давление ветра на конструкцию опоры 1У220-2+15 составляет по схеме I - 9050 кгс, по схеме II - 1885 кгс.

При определении давления ветра на конструкцию опоры коэффициенты повышения скоростного напора по высоте приняты для опоры с 10-метровой подставкой.

Копия верна. Гл. [signature] (Штин С.)

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

Копировал Владимирова | Формат А2



Н.контр.	Мудрова		
Зав.Колхоз	Кириллова		3.09.87
ГИП	Штин		3.09.87
Рук.гр.	Элькинд		1.9.87
Проверил	Константинова		3.9.87
Исполнил	Буним		3.09.87

3.407.2 - 145.3 09 КМ

Анкерно-угловая опора 1У220-3

Монтажная схема

Стадия	Масса	Масштаб
Р	Ст. отв.	1:150

Лист 1 Листов 4

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировала: Янсон

Формат А2

2463/4

Копия верна. ГИП (Штин С.А.)

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

Копия верна
ГИП [signature] Штинсон

Ведомость элементов

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	19220-3 Кол.	19220-3 Масса	19220-3+5 Кол.	19220-3+5 Масса	19220-3+10 Кол.	19220-3+10 Масса	19220-3+15 Кол.	19220-3+15 Масса	19220-3т Кол.	19220-3т Масса	19220-3т+5 Кол.	19220-3т+5 Масса	19220-3т+10 Кол.	19220-3т+10 Масса	19220-3т+15 Кол.	19220-3т+15 Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Нижняя секция H=9,6м	1	Башмак	По чертежу		84	4	336	4	336	4	336	4	336	4	336	4	336	4	336	4	336
	2	Пояс	L 160×10	9,6	237	4	948	4	948	4	948	4	948	4	948	4	948	4	948	4	948
	3	Раскосы	L 90×7	5,8	56	8	448	8	448	8	448	8	448	8	448	8	448	8	448	8	448
	4			4,7	45	8	360	8	360	8	360	8	360	8	360	8	360	8	360	8	360
	5			4,0	39	8	312	8	312	8	312	8	312	8	312	8	312	8	312	8	312
	6			3,3	32	8	256	8	256	8	256	8	256	8	256	8	256	8	256	8	256
	7	Диафрагма		6,7	66	2	132	2	132	2	132	2	132	2	132	2	132	2	132	2	132
	8	Распорка	L 80×6	2,4	18	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144
	9	Стык. уголок	L 140×9	0,5	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40
	10	Фасонка	– 6=10	0,5	15	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120
	11	Распорка	L 90×7	5,1	49	4	196	–	–	–	–	–	–	4	196	–	–	–	–	–	–
	12	Подвеска	L 63×5	1,9	9	4	36	–	–	–	–	–	–	4	36	–	–	–	–	–	–
		Итого				3328		3096		3096		3096		3328		3096		3096		3096	
Верхняя секция H=8,2м	17	Пояс	L 125×8	8,2	127	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508
	18	Раскосы	L 90×7	3,0	29	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232
	19			3,0	29	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232
	20			2,9	28	8	224	8	224	8	224	8	224	8	224	8	224	8	224	8	224
	21			2,6	25	8	200	8	200	8	200	8	200	8	200	8	200	8	200	8	200
	22			2,5	24	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192
	23		L 70×6	2,3	15	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120
	24	Распорки	L 80×6	2,6	19	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76
	25		L 110×8	2,5	34	2	68	2	68	2	68	2	68	2	68	2	68	2	68	2	68
	26		L 80×6	2,5	19	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38
	27		L 70×6	2,4	15	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30
	28		L 63×5	2,4	12	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24
	29		L 90×7	2,0	19	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38
	30		L 70×6	2,1	14	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28
	31		L 63×5	2,0	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40
	32	Диафрагмы		3,8	18	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36
	33		L 70×6	3,5	22	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44
	34		L 63×5	2,8	14	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28
	35		L 70×6	2,7	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17
	36	Фасонки	– 6=10	0,7	23	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92
	37		– 6=8	0,5	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
	38			0,4	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	39		– 6=10	0,65	21	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42
	40		– 6=8	0,35	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
	41			0,3	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
	42	Уголок	L 110×8	3,2	43	2	86	2	85	2	86	2	86	2	86	2	86	2	86	2	86
	43	Уголок	L 110×8	2,3	31	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62	2	62
		Итого				2563		2563		2563		2563		2563		2563		2563		2563	
Тросостойка	45	Св. узел	По чертежу		42	1	42	1	42	1	42	1	42	–	–	–	–	–	–	–	–
	46	Пояс	L 80×6	6,8	50	4	200	4	200	4	200	4	200	–	–	–	–	–	–	–	–
	47	Раскос	L 50×5	2,1	8	4	32	4	32	4	32	4	32	–	–	–	–	–	–	–	–

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	19220-3 Кол.	19220-3 Масса	19220-3+5 Кол.	19220-3+5 Масса	19220-3+10 Кол.	19220-3+10 Масса	19220-3+15 Кол.	19220-3+15 Масса	19220-3т Кол.	19220-3т Масса	19220-3т+5 Кол.	19220-3т+5 Масса	19220-3т+10 Кол.	19220-3т+10 Масса	19220-3т+15 Кол.	19220-3т+15 Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Тросостойка H=6,8м	48	Раскосы	L 45×4	1,8	5	4	20	4	20	4	20	4	20	–	–	–	–	–	–	–	–
	49			1,7	5	4	20	4	20	4	20	4	20	–	–	–	–	–	–	–	–
	50			1,5	4	4	16	4	16	4	16	4	16	–	–	–	–	–	–	–	–
	51			1,3	4	4	16	4	16	4	16	4	16	–	–	–	–	–	–	–	–
	52		L 63×5	1,2	6	4	24	4	24	4	24	4	24	–	–	–	–	–	–	–	–
	53			0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	–	–	–	–	–	–	–	–
	54	Фасонка	– 6=8	0,3	2	8	16	8	16	8	16	8	16	–	–	–	–	–	–	–	–
		Итого				402		402		402		402		–		–		–		–	
Траверса L=6,9м	56	Пояс	L 110×8	5,9	80	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320
	57	Тяга	L 80×6	5,3	39	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156
	58		L 63×5	0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	15	4	15
	59	Решетка боковой грани		1,9	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	60			1,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	61			1,6	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
	62			1,1	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
	63			1,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	64			0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
	65			1,4	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	66			0,7	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	15
	67	Решетка нижней грани		3,0	15	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240
	68		L 70×6	1,5	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40
	69		L 90×7	2,7	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104
	71	Распорка	L 50×5	2,6	10	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80
	72	Диафрагма	L 63×5	1,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	73	Св. узел	По чертежу		33	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264
		Итого				1448		1448		1448		1448		1448		1448		1448		1448	
Траверса L=4,35м	77	Пояс	L 100×7	3,6	39	2	78	2	78	2	78	2	78	2	78	2	78	2	78	2	78
	78	Тяга	L 80×6	2,9	22	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44
	79		L 63×5	0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
	80	Решетка боковой грани		1,8	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18
	81			0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
	82			1,4	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
	83			0,7	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
	84	Решетка нижней грани		2,5	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
	85		L 70×6	1,2	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
	86		L 90×7	2,2	21	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42
	87	Распорка	L 50×5	2,1	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
	88	Диафрагма	L 63×5	1,3	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
	89	Св. узел	По чертежу		33	4	132	4	132	4	132	4	132	4	132	4	132	4	132	4	132
		Итого				444		444		444		444		444		444		444		444	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

3.407.2-145.3 09 КМ

Лист 2

Копировала: Янсон

Формат А2

2463/4

Копия верна. ГИП [illegible] Штинса

Ведомость элементов (продолжение)

Наименование конструкции	№ элемента	Наименов. элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1У220-3 Кол.	1У220-3 Масса	1У220-3 +5 Кол.	1У220-3 +5 Масса	1У220-3 +10 Кол.	1У220-3 +10 Масса	1У220-3 +15 Кол.	1У220-3 +15 Масса	1У220-3т Кол.	1У220-3т Масса	1У220-3т +5 Кол.	1У220-3т +5 Масса	1У220-3т +10 Кол.	1У220-3т +10 Масса	1У220-3т +15 Кол.	1У220-3т +15 Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Подставка I H=5,0 м	91	Пояс	L 180×11	5,0	152	—	—	4	608	—	—	—	—	—	—	4	608	—	—	—	—
	92	Раскос	L 100×7	7,7	83	—	—	8	664	8	664	8	664	—	—	8	664	8	664	8	664
	93	Распорка		3,0	33	—	—	8	264	8	264	8	264	—	—	8	264	8	264	8	264
	94	Диафрагма	L 110×8	8,0	108	—	—	2	216	2	216	2	216	—	—	2	216	2	216	2	216
	95	Шпренгель	L 80×6	2,0	15	—	—	8	120	8	120	8	120	—	—	8	120	8	120	8	120
	96	Стык. уголок	L 180×10	0,6	15	—	—	4	60	4	60	4	60	—	—	4	60	4	60	4	60
	97	Фасонка	—δ=10	0,6	14	—	—	8	112	8	112	8	112	—	—	8	112	8	112	8	112
	98	Распорка	L 110×8	6,3	85	—	—	4	340	—	—	—	—	—	—	4	340	—	—	—	—
	99	Подвеска	L 70×6	2,8	18	—	—	4	72	—	—	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—
Итого							—		2456		1436		1436		—		2456		1436		1436
Подставка II H=10,0 м	103	Пояс	L 180×11	10,0	305	—	—	—	—	4	1220	4	1220	—	—	—	—	4	1220	4	1220
	104	Раскос	L 110×8	8,6	116	—	—	—	—	8	928	8	928	—	—	—	—	8	928	8	928
	105	Распорка		3,6	49	—	—	—	—	8	392	8	392	—	—	—	—	8	392	8	392
	106	Диафрагма	L 125×8	9,7	150	—	—	—	—	2	300	2	300	—	—	—	—	2	300	2	300
	107	Шпренгель	L 80×6	2,2	16	—	—	—	—	8	128	8	128	—	—	—	—	8	128	8	128
	108	Распорка	L 125×8	7,6	118	—	—	—	—	4	472	—	—	—	—	—	—	4	472	—	—
	109	Подвеска	L 70×6	2,8	18	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—	—	—	4	72	—	—
Итого							—		—		3512		2968		—		—		3512		2968
Подставка III H=5,0 м	113	Пояс	L 180×11	5,0	152	—	—	—	—	—	—	4	508	—	—	—	—	—	—	4	508
	114	Раскос	L 110×8	9,7	131	—	—	—	—	—	—	8	1048	—	—	—	—	—	—	8	1048
	115	Распорка	L 140×9	4,2	82	—	—	—	—	—	—	8	656	—	—	—	—	—	—	8	656
	116	Диафрагма	L 160×10	11,5	284	—	—	—	—	—	—	2	568	—	—	—	—	—	—	2	568
	117	Шпренгель	L 80×6	2,4	18	—	—	—	—	—	—	8	144	—	—	—	—	—	—	8	144
	118	Стык. уголок	L 160×10	0,6	15	—	—	—	—	—	—	4	60	—	—	—	—	—	—	4	60
	119	Фасонка	—δ=10	0,6	14	—	—	—	—	—	—	8	112	—	—	—	—	—	—	8	112
	120	Распорка	L 140×9	8,8	171	—	—	—	—	—	—	4	684	—	—	—	—	—	—	4	684
	121	Подвеска	L 70×6	2,7	17	—	—	—	—	—	—	4	68	—	—	—	—	—	—	4	68
Итого							—		—		—		3948		—		—		—		3948
Тросостойка с двумя тросами H=6,8 м	125	Пояс	L 100×7	6,8	73	—	—	—	—	—	—	—	—	4	292	4	292	4	292	4	292
	126	Пояс консоль	L 80×6	4,3	32	—	—	—	—	—	—	—	—	2	64	2	64	2	64	2	64
	127	Подкос	L 63×5	1,8	9	—	—	—	—	—	—	—	—	4	36	4	36	4	36	4	36
	128	Раскосы		2,4	12	—	—	—	—	—	—	—	—	8	96	8	96	8	96	8	96
	129			2,2	11	—	—	—	—	—	—	—	—	8	88	8	88	8	88	8	88
	130			1,9	9	—	—	—	—	—	—	—	—	8	72	8	72	8	72	8	72
	131			1,6	8	—	—	—	—	—	—	—	—	8	64	8	64	8	64	8	64
	132			1,3	6	—	—	—	—	—	—	—	—	8	48	8	48	8	48	8	48
	133			1,1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	8	40	8	40	8	40	8	40
	134	Распорки		1,2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	2	12	2	12	2	12	2	12
	135			0,9	4	—	—	—	—	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8	2	8
	136			1,0	5	—	—	—	—	—	—	—	—	2	10	2	10	2	10	2	10

Наименование конструкции	№ элемента	Наименов. элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1У220-3 Кол.	1У220-3 Масса	1У220-3 +5 Кол.	1У220-3 +5 Масса	1У220-3 +10 Кол.	1У220-3 +10 Масса	1У220-3 +15 Кол.	1У220-3 +15 Масса	1У220-3т Кол.	1У220-3т Масса	1У220-3т +5 Кол.	1У220-3т +5 Масса	1У220-3т +10 Кол.	1У220-3т +10 Масса	1У220-3т +15 Кол.	1У220-3т +15 Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	137	Диафрагма	L 63×5	1,1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	10	50	10	50	10	50	10	50
	138			1,0	5	—	—	—	—	—	—	—	—	9	45	9	45	9	45	9	45
	139	Шпренгель	L 45×4	0,9	2	—	—	—	—	—	—	—	—	4	8	4	8	4	8	4	8
	140			0,5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	4	4
	141	Фасонка	—δ=16	0,3	9	—	—	—	—	—	—	—	—	6	54	6	54	6	54	6	54
	142		—δ=10	0,4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	8	32	8	32	8	32	8	32
	143	Прокладка		0,1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	4	4
Итого							—		—		—		—		1027		1027		1027		1027
Масса металла на опору							8168		10392		12884		16288		8794		11018		13510		16914
Масса метизов							349		423		443		500		376		450		472		529
Масса наплавленного металла							17		17		17		17		16		16		16		16
Масса опоры без цинкового покрытия							8534		10832		13344		16805		9186		11484		13998		17459
Масса цинкового покрытия							319		406		503		635		343		430		527		661
Общая масса опоры							8853		11238		13847		17440		9529		11914		14525		18120

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

3.407.2-145.3 09КМ

Лист 3

Копировала Владимирова Е.Б.

Формат А2

2463/4

Ведомость метизов

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Количество, шт: 19220-3	19220-3т5	19220-3т10	19220-3т15	19220-3т	19220-3т5	19220-3т10	19220-3т15	Масса, кг: Одной штуки	19220-3	19220-3т5	19220-3т10	19220-3т15	19220-3т	19220-3т5	19220-3т10	19220-3т15	ГОСТ, ОСТ
М16	Болты	16_2	45	20	20	20	20	40	40	40	40	0,09526	1,9	1,9	1,9	1,9	3,8	3,8	3,8	3,8	ОСТ 34-13-021-77 кл. прочности 5.8
		16_3	50	40	40	40	40	—	—	—	—	0,10420	4,2	4,2	4,2	4,2	—	—	—	—	
М20		20_3	50	55	55	55	55	105	105	115	115	0,1692	9,3	9,3	9,3	9,3	17,8	17,8	19,5	19,5	
		20_5	55	150	155	160	160	180	185	190	190	0,1819	22,3	28,2	29,1	29,1	32,7	33,7	34,6	34,6	
		20_4	60	40	40	40	40	60	60	60	60	0,1943	7,8	7,8	7,8	7,8	11,7	11,7	11,7	11,7	
		20_5	65	50	50	50	50	60	60	60	60	0,2066	10,3	10,3	10,3	10,3	12,4	12,4	12,4	12,4	
		$c^{4)}$	200	75	90	110	125	75	90	110	125	0,5646	42,3	50,8	62,1	70,6	42,3	50,8	62,1	70,6	ГОСТ 7798-70
М24		24_3	55	25	25	25	25	25	25	25	25	0,2720	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	ОСТ 34-13-021-77 кл. прочности 5.8
		24_5	60	40	40	40	40	40	40	40	40	0,2886	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	
		24_4	65	15	15	15	15	15	15	15	15	0,3074	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	
		24_5	70	20	20	20	20	20	20	20	20	0,3252	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	
		24_6	75	10	10	10	10	10	10	10	10	0,3429	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	
М27		27_2	65	130	145	150	170	130	145	150	170	0,4060	52,8	58,9	60,9	69,0	52,8	58,9	60,9	69,0	
		27_3	70	45	55	30	45	45	55	30	45	0,4295	19,3	23,6	12,9	19,3	19,3	23,6	12,9	19,3	
		27_4	75	35	50	70	100	35	50	70	100	0,4520	15,8	22,6	31,6	45,2	15,8	22,6	31,6	45,2	
		27_5	80	25	25	80	85	25	25	80	85	0,4744	11,9	35,6	38,0	40,3	11,9	35,6	38,0	40,3	
М16	Гайки			60	60	60	60	40	40	40	40	0,03317	2,0	2,0	2,0	2,0	1,3	1,3	1,3	1,3	ГОСТ 5915-70
М20				445	480	525	555	555	590	645	675	0,06260	27,9	30,0	32,9	34,7	34,7	36,9	40,4	42,3	
М24				110	110	110	110	110	110	110	110	0,10700	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	
М27				235	325	330	400	235	325	330	400	0,16140	32,9	52,5	53,3	64,6	32,9	52,5	53,3	64,6	
16	Шайбы			60	60	60	60	40	40	40	40	0,01130	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	ГОСТ 11371-78
20				295	300	305	305	405	410	425	425	0,01710	5,0	5,1	5,2	5,2	6,9	7,0	7,3	7,3	
24				110	110	110	110	110	110	110	110	0,03233	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	
27				235	325	330	400	235	325	330	400	0,04231	9,9	13,8	14,0	16,9	9,9	13,8	14,0	16,9	
16	Шайбы пружинные			60	60	60	60	40	40	40	40	0,00684	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	ГОСТ 6402-70
20				370	390	415	430	480	500	535	550	0,01269	4,7	4,9	5,3	5,5	6,1	6,3	6,8	7,0	
24				110	110	110	110	110	110	110	110	0,02268	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
27				235	325	330	400	235	325	330	400	0,03010	7,1	9,8	9,9	12,0	7,1	9,8	9,9	12,0	
	Итого:												349,2	423,1	442,5	494,7	375,8	449,9	474,9	529,2	

x) Степ-болт для подъема на опору. Комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Перечень чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема	3.407.2-145.3 08КМ
2	Геометрическая схема	3.407.2-145.3 10КМ
3	Узлы	3.407.2-145.3 11КМ
4	Расчетный лист	3.407.2-145.3 12КМ
5	Общие примечания	3.407.2-145.3 17КМ

Выборка металла

Сортамент	Шифр опоры: 19220-3	19220-3т5	19220-3т10	19220-3т15	19220-3т	19220-3т5	19220-3т10	19220-3т15	Марка стали для районов с расчетной температурой: ≥-40°	≥-50°	≥-65°	ГОСТ или ТУ
∟ 180×11	—	608	1220	1828	—	608	1220	1828	ВСт3 пс6	09Г2С-12	09Г2С-12	ТУ14-1-3023-80
∟ 160×10	948	1008	1008	1636	948	1008	1008	1636				
∟ 140×9	40	40	40	1380	40	40	40	1380				
∟ 125×8	508	508	1280	808	508	508	1280	808				
∟ 110×8	536	1092	2072	3120	536	1092	2072	3120				
∟ 100×7	78	1006	1006	1006	370	1298	1298	1298				
∟ 90×7	2968	2772	2772	2772	2968	2772	2772	2772				
∟ 80×6	658	778	906	1050	522	642	770	914				
∟ 70×6	295	367	367	363	295	367	367	363				
∟ 63×5	804	768	768	768	1533	1297	1297	1297				
∟ 50×5	128	128	128	128	96	96	96	96				
∟ 45×4	72	72	72	72	12	12	12	12				
Итого по ГОСТ 8509-72	7035	9147	11639	14931	7628	9740	12232	15524				
—б=30	192	192	192	192	192	192	192	192	18Г пс*)	16Г2АФ-12	16Г2АФ-12	ГОСТ 19282-73
—б=16	31	31	31	31	54	54	54	54				
—б=14	300	300	300	300	300	300	300	300	ВСт3пс-5*)	09Г2С-12	09Г2С-12	
—б=12	140	140	140	140	140	140	140	140				
—б=10	338	450	450	562	374	486	486	598	ВСт3пс-6*)	09Г2С-12		
—б=8	132	132	132	132	106	106	106	106				
Итого листа по ГОСТ 103-76	1133	1245	1245	1357	1166	1278	1278	1390				
Наплавленный металл	17	17	17	17	16	16	16	16				

*) по ТУ 14-1-3023-80
**) по ГОСТ 23570-79

Необходимость установки распорок на уровне башмаков опор (элементы 11, 12, 98, 99, 108, 109, 120, 121) определяется проектом конкретной линии в зависимости от типа применяемых фундаментов. Масса металла без распорок по выборке составляет:

19220-3 - 7855 кг	19220-3т - 9578 кг
19220-3т5 - 9997 кг	19220-3т5 - 10622 кг
19220-3т10 - 12352 кг	19220-3т10 - 12982 кг
19220-3т15 - 15653 кг	19220-3т15 - 16178 кг

Коэффициент разности тяжения, γ

q_{15} = 50 кгс/м²
$\sigma_{тр}$ = 45 кгс/мм²

$$\gamma = \frac{\sigma_{max} - \sigma_1}{\sigma_{max}}$$

Район гололеда	Угол поворота 0А: 0°	20°	40°	60°
I	1	1	1	0,95
II	1	1	0,95	0,5
III	1	1	0,9	0,4
IV	1	1	0,84	0,28

σ_{max} = 12,2 кгс/мм²
σ_1 - допустимое напряжение в проводе смежного пролёта. Значения коэффициента γ при других углах поворота определяются интерполяцией.

Расчетные данные

Нормативы: ПУЭ-78; СНиП II-23-81

Расчетные климатические условия: Район по гололёду — I, II, III, IV; Ветровой район — III (q_{15} = 50 кгс/м²)

Провод: Марки — АС 400/51

Допускаемые напряжения по проводу в целом кгс/мм²: $\sigma_т$ = 12,1; σ_- = 12,2; $\sigma_в$ = 8,1

Трос: Марка — С 70 (ТК-11) ГОСТ 3063-80

Максимальное напряжение кгс/мм² = 45

Наибольший угол поворота трассы при q_{15} = 50 кгс/м²	I	II	III	IV
Угловой опоры	26°	23°	20°	16°
Концевой опоры	54°	50°	60°	50°
Наибольший угол поворота трассы при q_{15} = 80 кгс/м²				
Угловой опоры	0°	17°	13°	10°
Концевой опоры				

При подвеске двух тросов С70 с напряжением 40 кгс/мм² углы поворота трассы в III ветровом районе составляют:
в I РГ - 56°; в III РГ - 60°;
во II РГ - 54°; в IV РГ - 48°.
Или при угле поворота 60° допустимое напряжение в тросах составляет:
в I РГ - 35 кгс/мм²; в III РГ - 25 кгс/мм²;
во II РГ - 30 кгс/мм²; в IV РГ - 20 кгс/мм².

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

3.407.2-145.3 09КМ

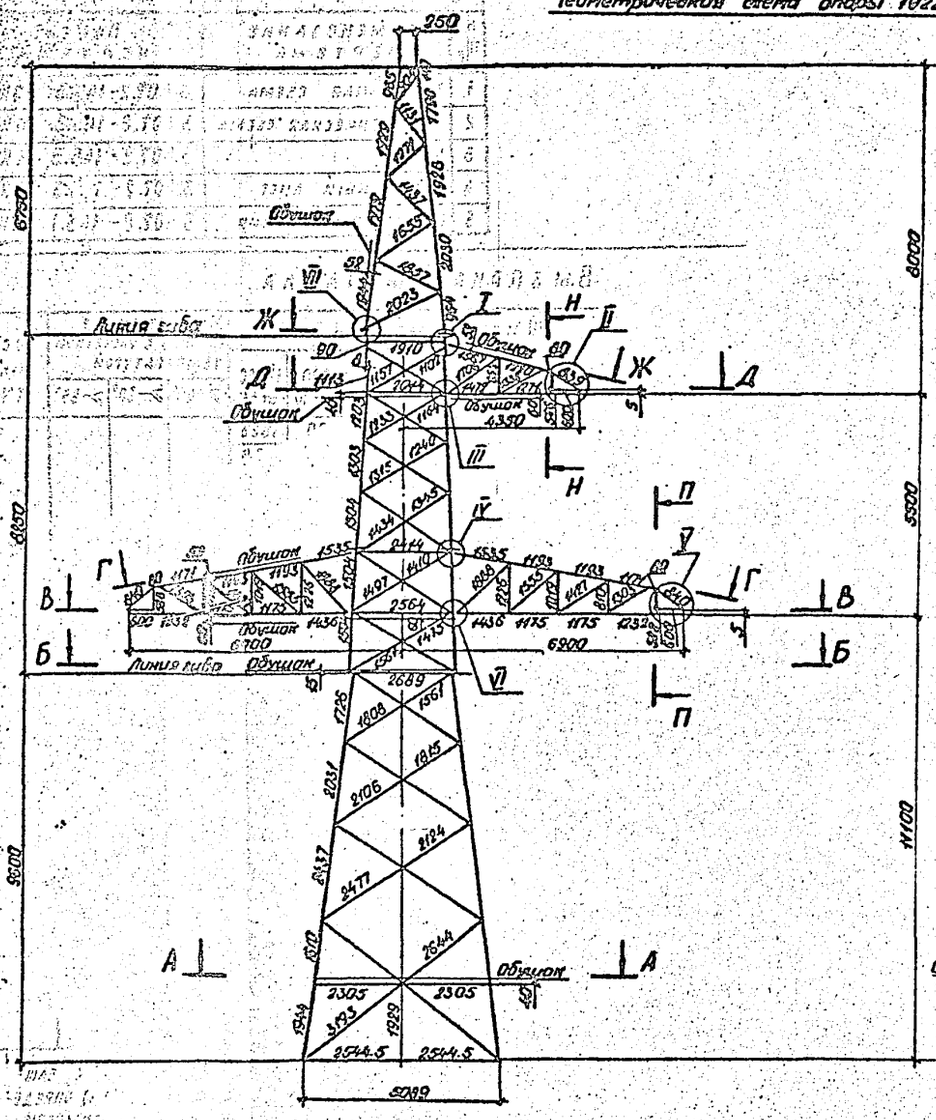
Копировала Владимирова Е.Б.

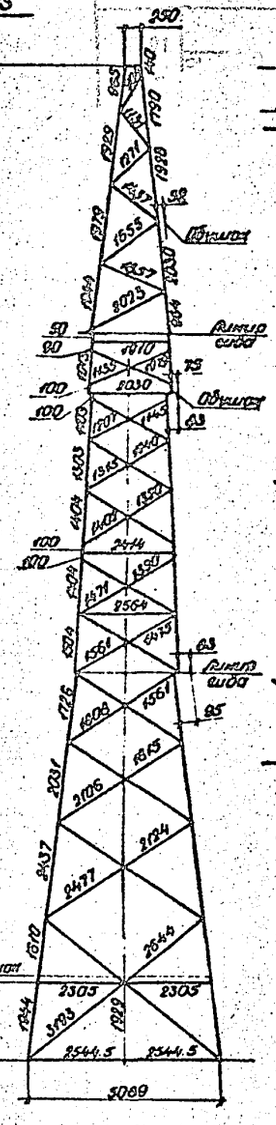
Формат А2

Копия верна. Инв. № подл. 2МС3/11

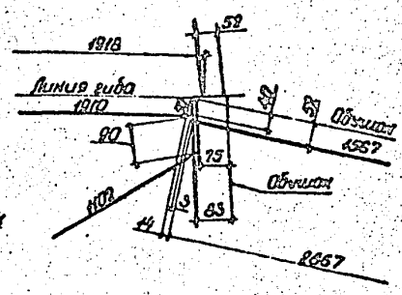
Копия верна
ГИП Штин

Геометрическая схема опоры ПУ220-3

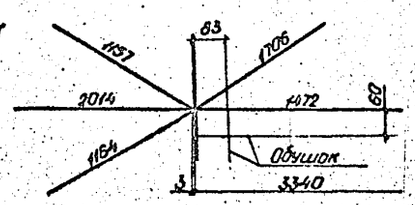




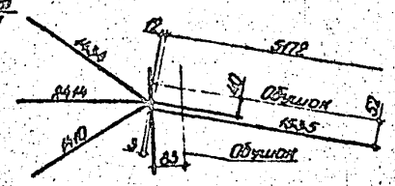
I



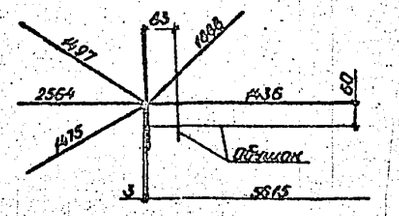
III



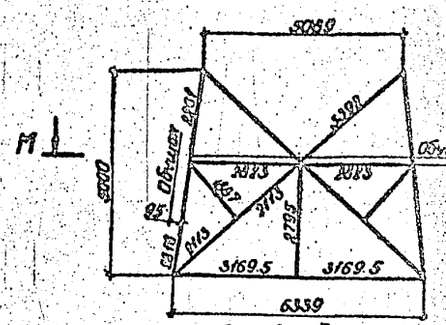
IV



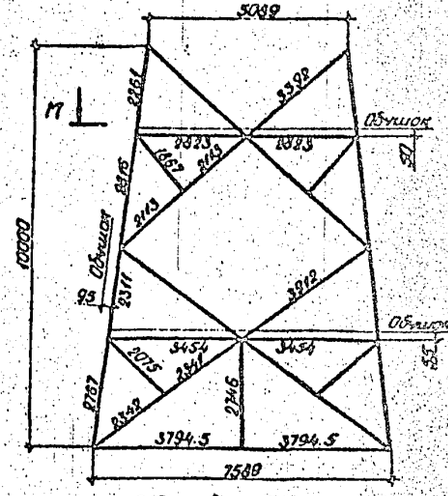
VI



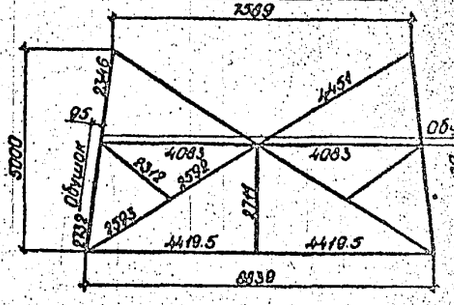
Подставка I H=5.0м



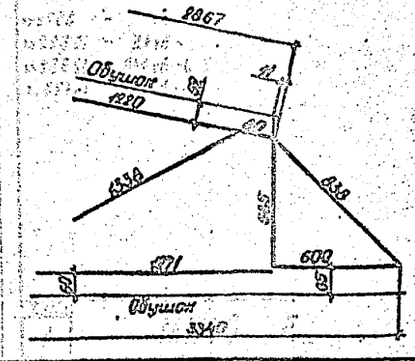
Подставка II H=10.0м



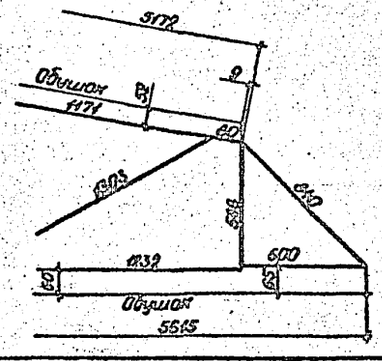
Подставка III H=5.0м



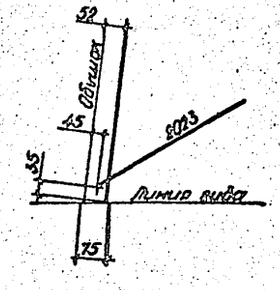
II



V



VII



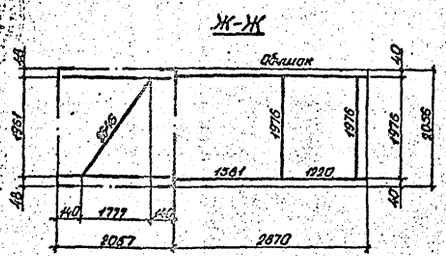
Н.контр.	Мударова			3.407.2 – 145.3 10 КМ	
Зав.лаб.	Кириллов			Анкерно-угловая опора ПУ 220-3	Стадия: Р; Масса: –; Масштаб: 1:100
ГИП	Штин				Лист 1; Листов 2
Рук.гр.	Элькинд			Геометрическая схема	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Проверил	Константинов				
Исполнил	Наботь				

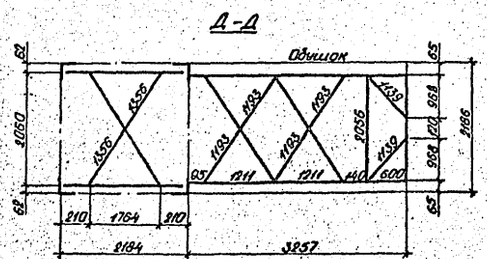
Копировал Владимирова Формат А2

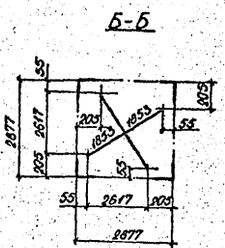
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

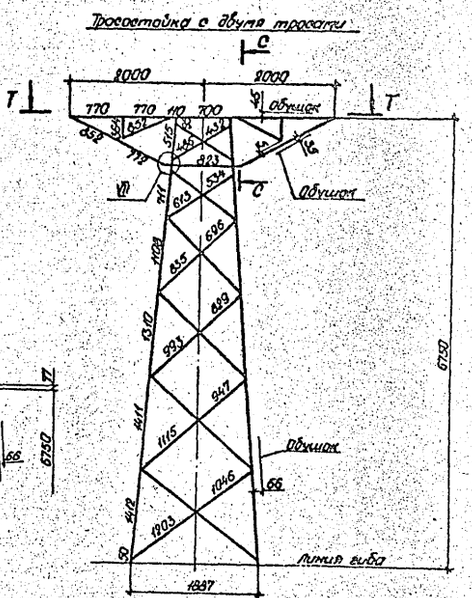
Копия верна

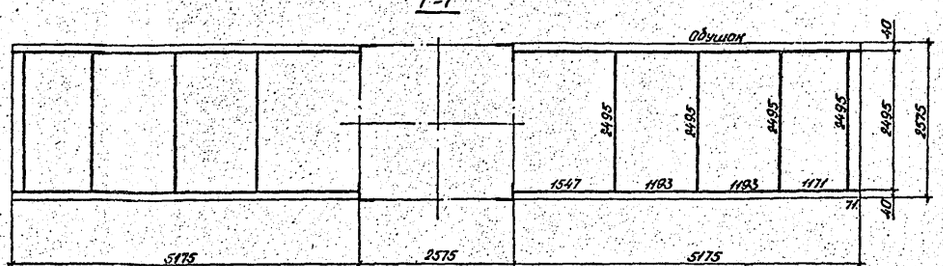
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

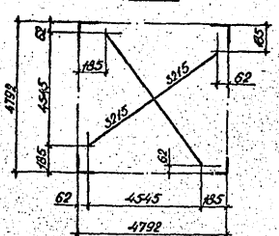


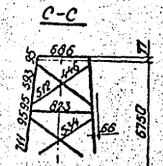


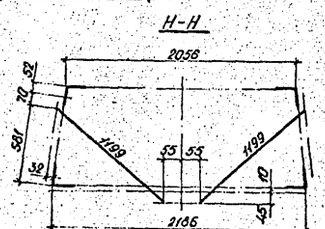


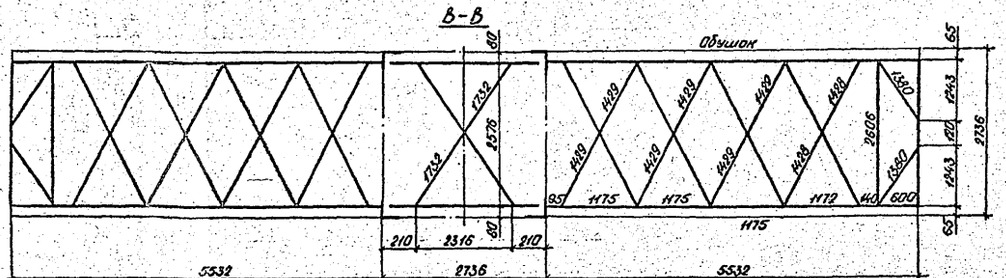




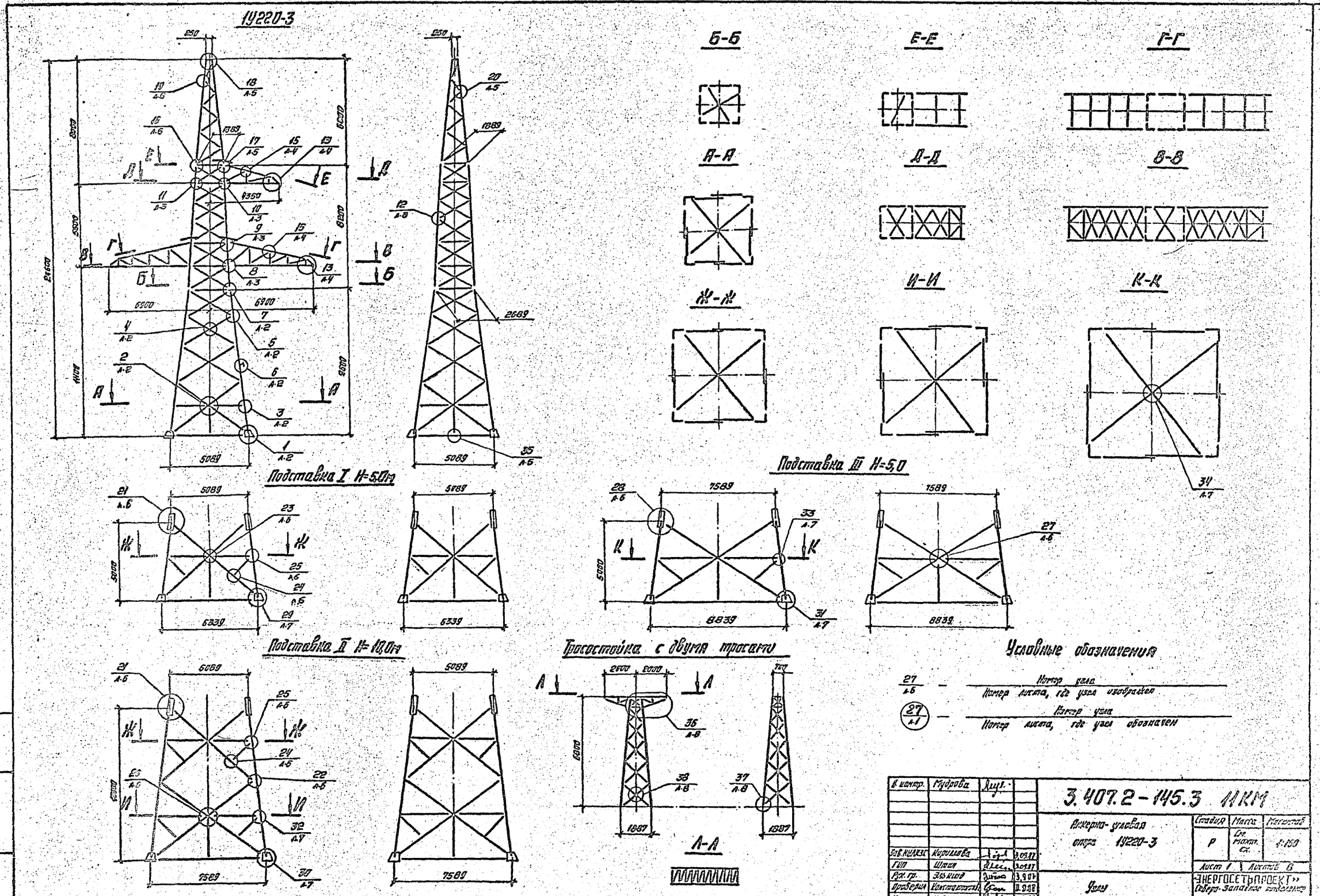







В-В
Обушок
1732
1576
1428
1428
1428

Копия верна.
ГИП [signature] Штин С.А.



Условные обозначения

27/А-6 — Номер узла / Номер листа, где узел изображен

27/А-1 — Номер узла / Номер листа, где узел обозначен

В. контр.	Мудрова	[signature]	
Зав. НИАКЗС	Кириллова	[signature]	3.09.87
ГИП	Штин	[signature]	3.09.87
Рук. гр.	Эльклюд	[signature]	3.9.87
Проверил	Константинов	[signature]	3.9.87
Исполнил	Навель	[signature]	3.9.87

3.407.2-145.3 11КМ

Анкерно-угловая опора 1У220-3

Узлы

Стадия	Масса	Масштаб
Р	См. мант. ск.	1:150

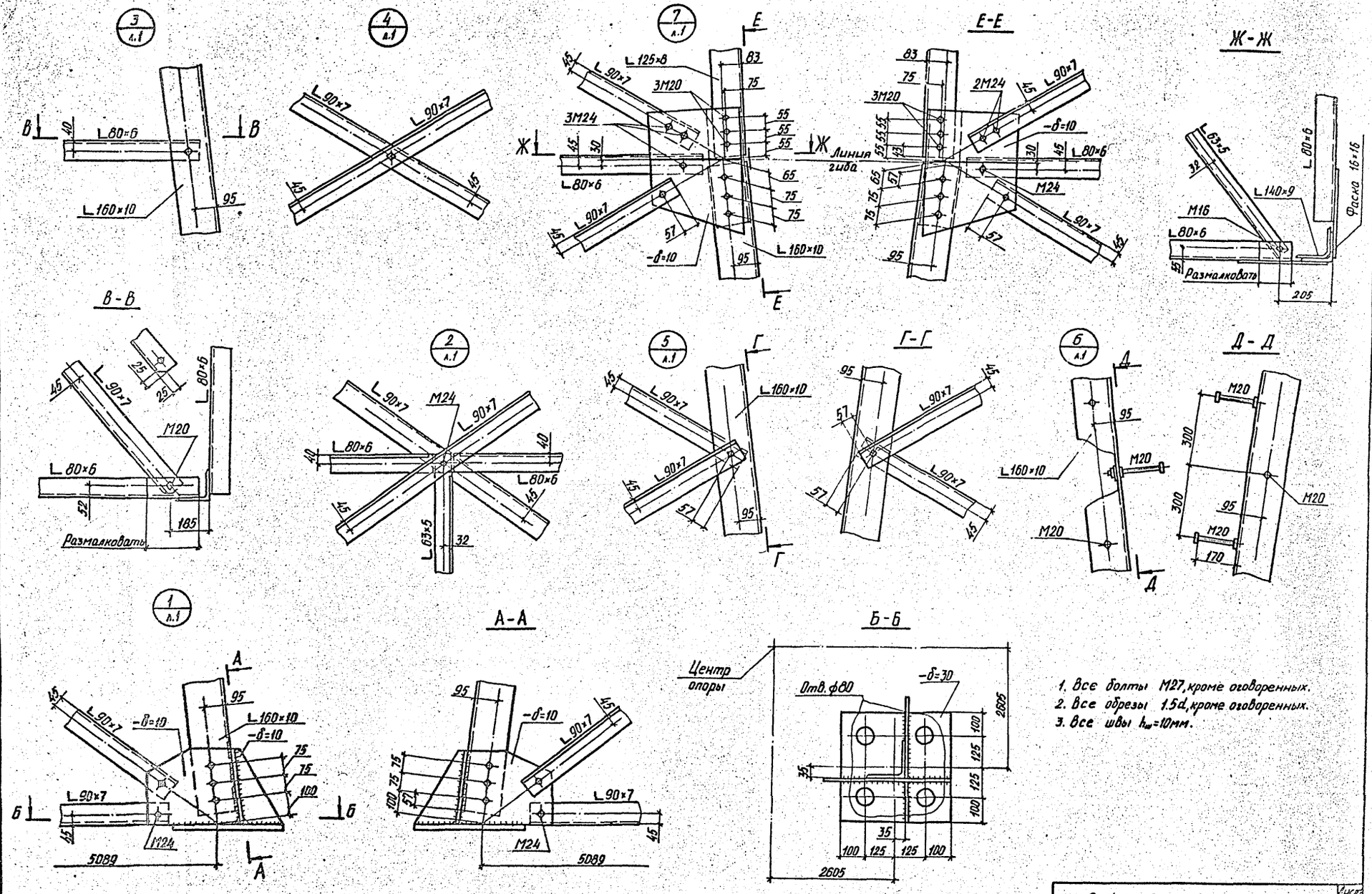
Лист 1 | Листов 8

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Копировала: Ясон

Формат А2

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



1. Все болты М27, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1.5d, кроме оговоренных.
3. Все швы h_w=10мм.

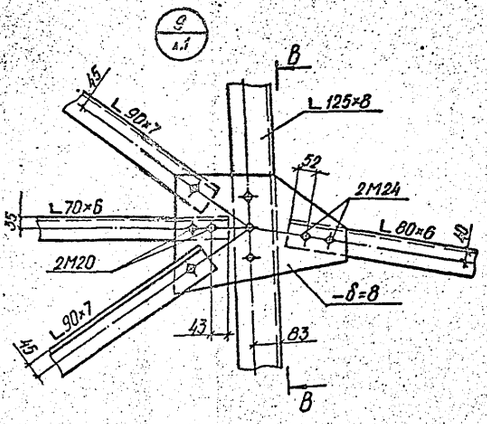
3.407.2 - 145.3 11 КМ

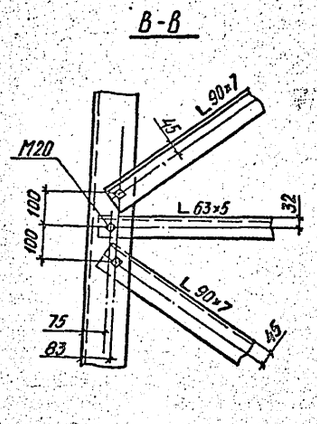
Лист 2

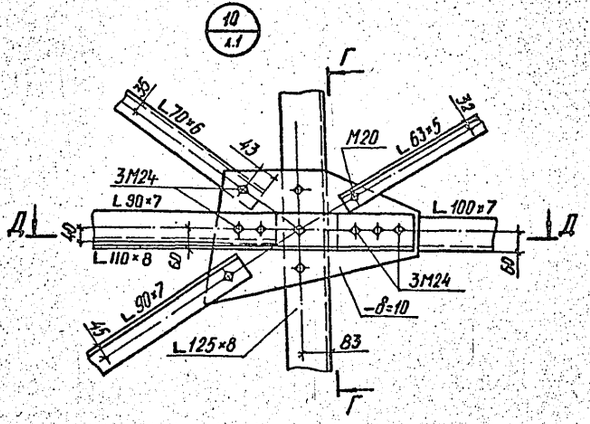
Копировал Бескопыльная Формат А2

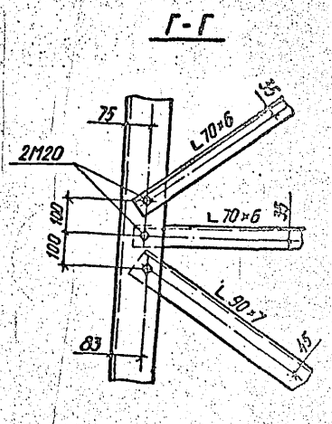
246 1/4

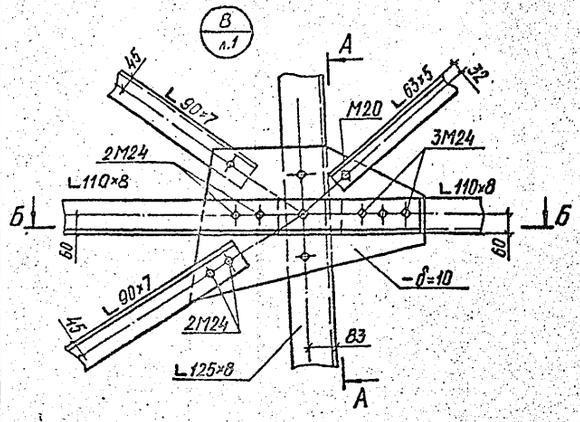
Копия верна

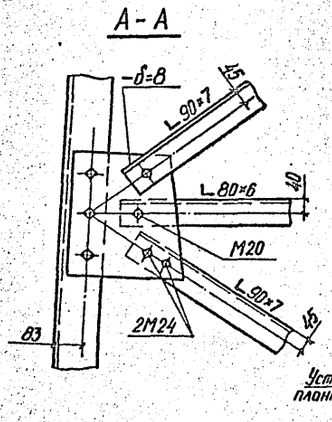


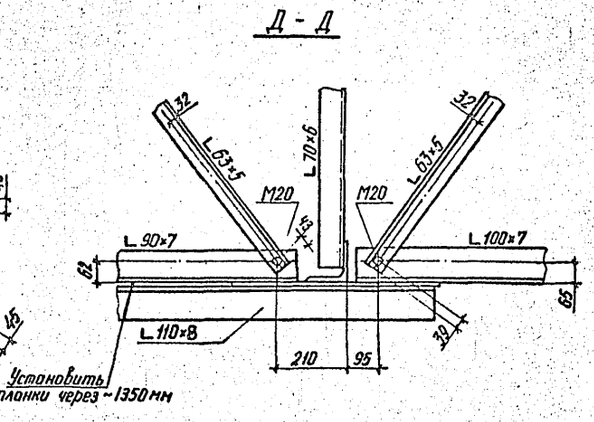


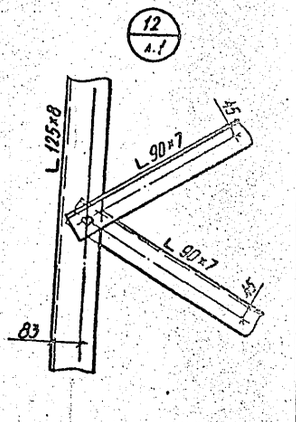


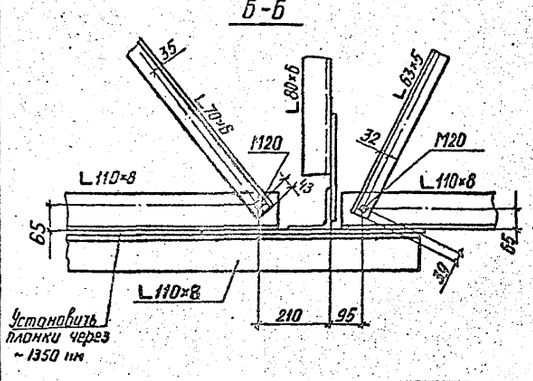


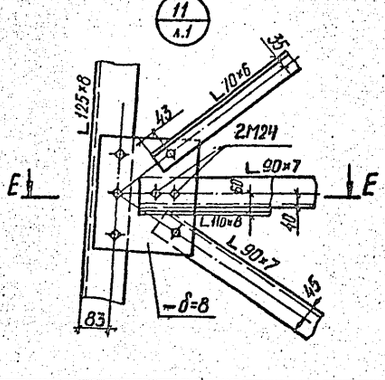


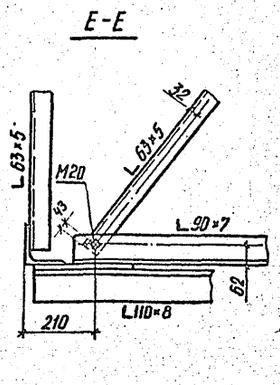












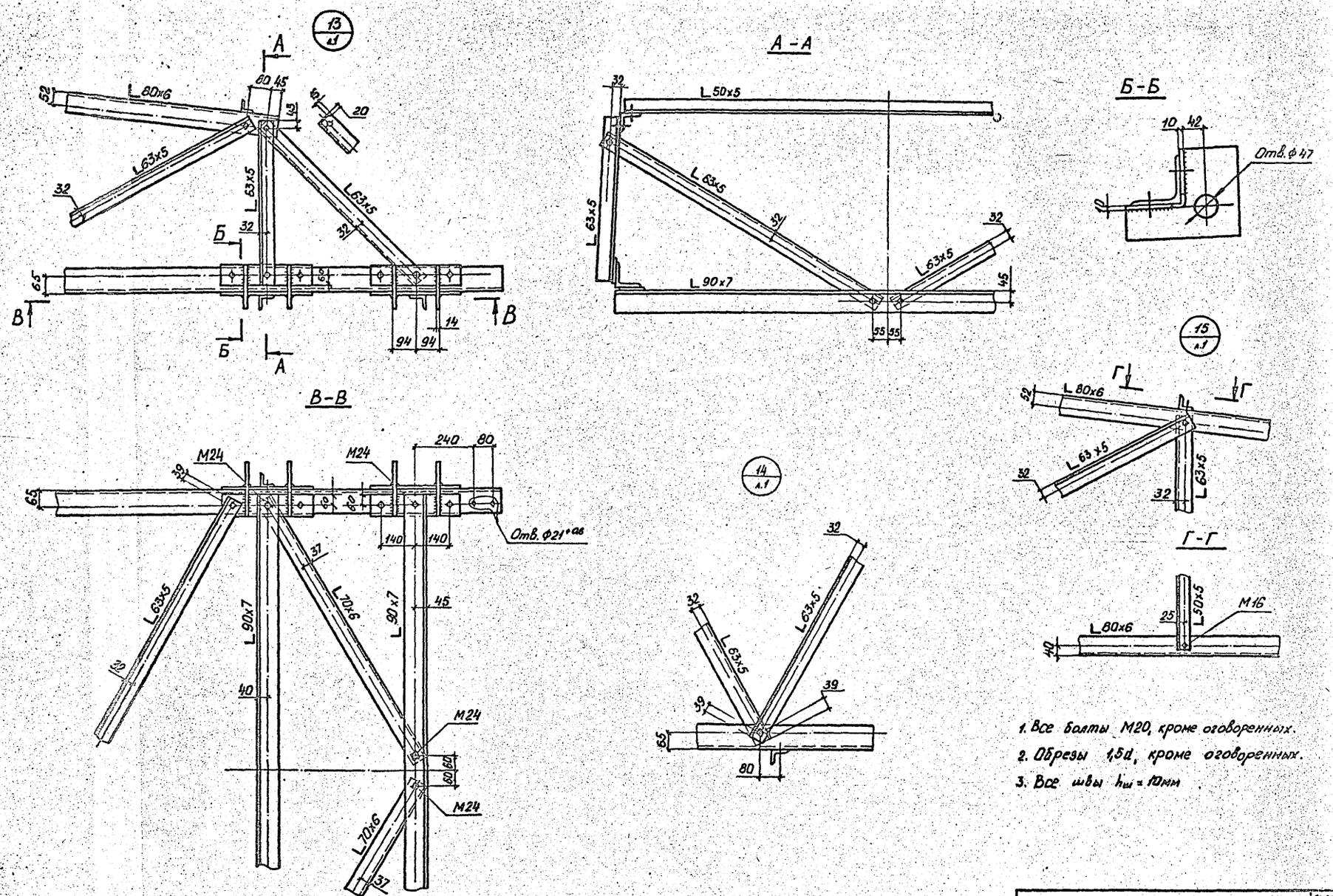
1. Все болты М27, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.

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

3.407.2 – 145.3 11 КМ

Лист 3

Копировал бескопыльная Формат А2



1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Обрезы 1,5d, кроме оговоренных.
3. Все швы $h_ш$ = 10мм

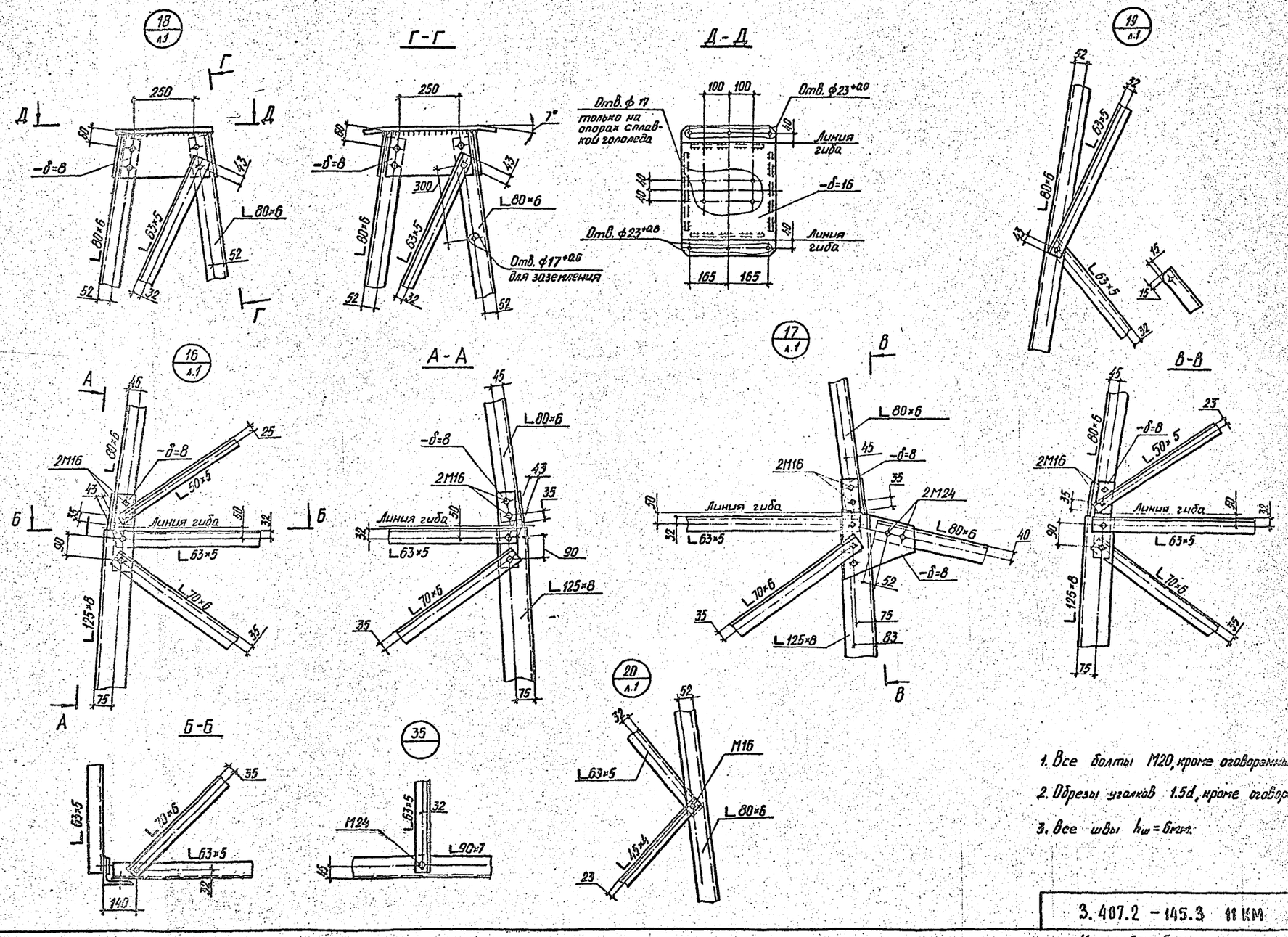
3.407.2 - 145.3 11 КМ		Лист 4

Копировал Кондрашкина Формат А2

2463/4

Копия верна. ГИП [signature] Штин С.А.

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



1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Обрезы уголков 1.5d, кроме оговоренных.
3. Все швы $h_ш$ = 6мм.

3.407.2 - 145.3 11 КМ

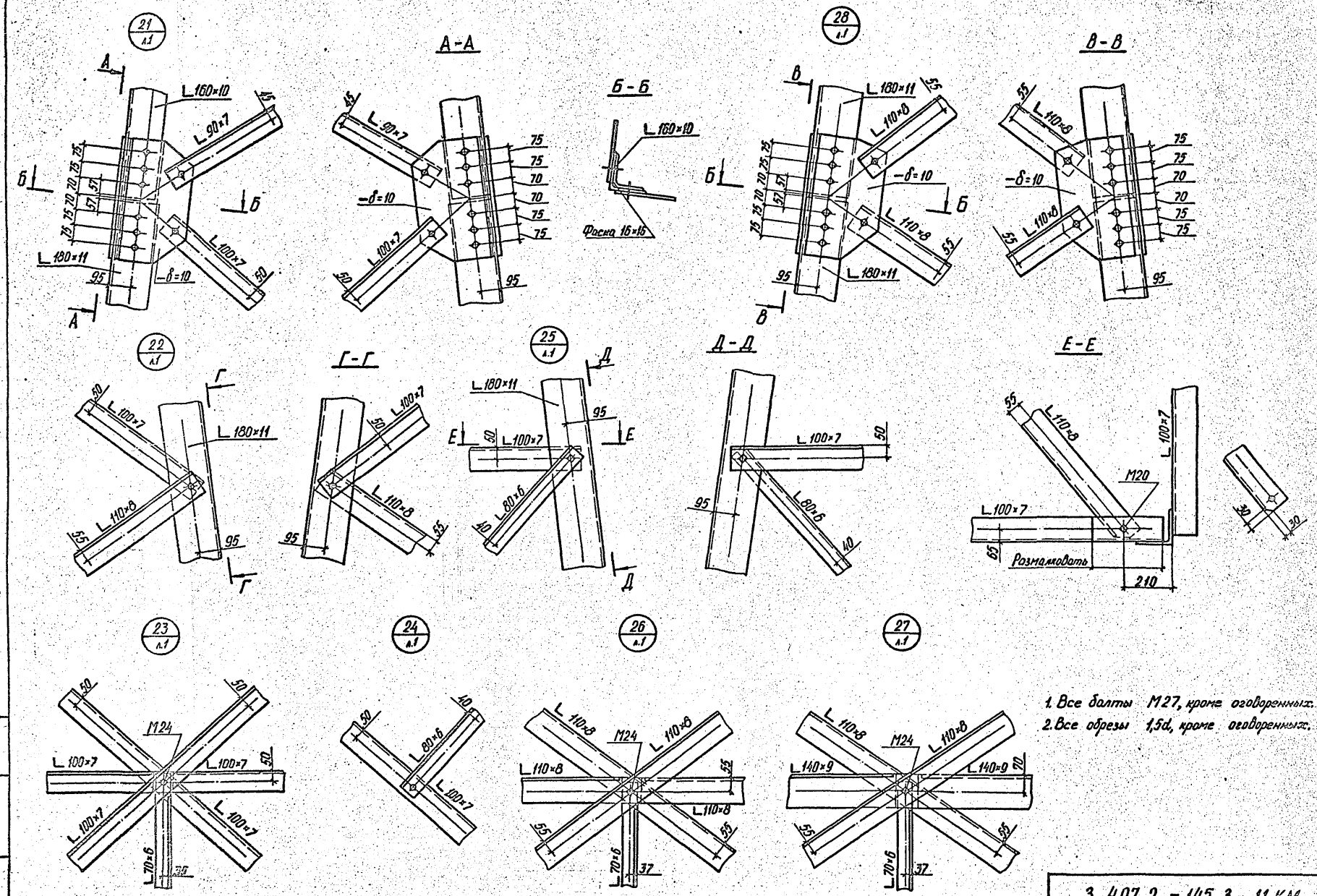
Лист 5

Копировал Бескопыльная Формат А2

246314

Копия верна. ГИП [illegible]

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



3. 407.2 - 145.3 11 КМ

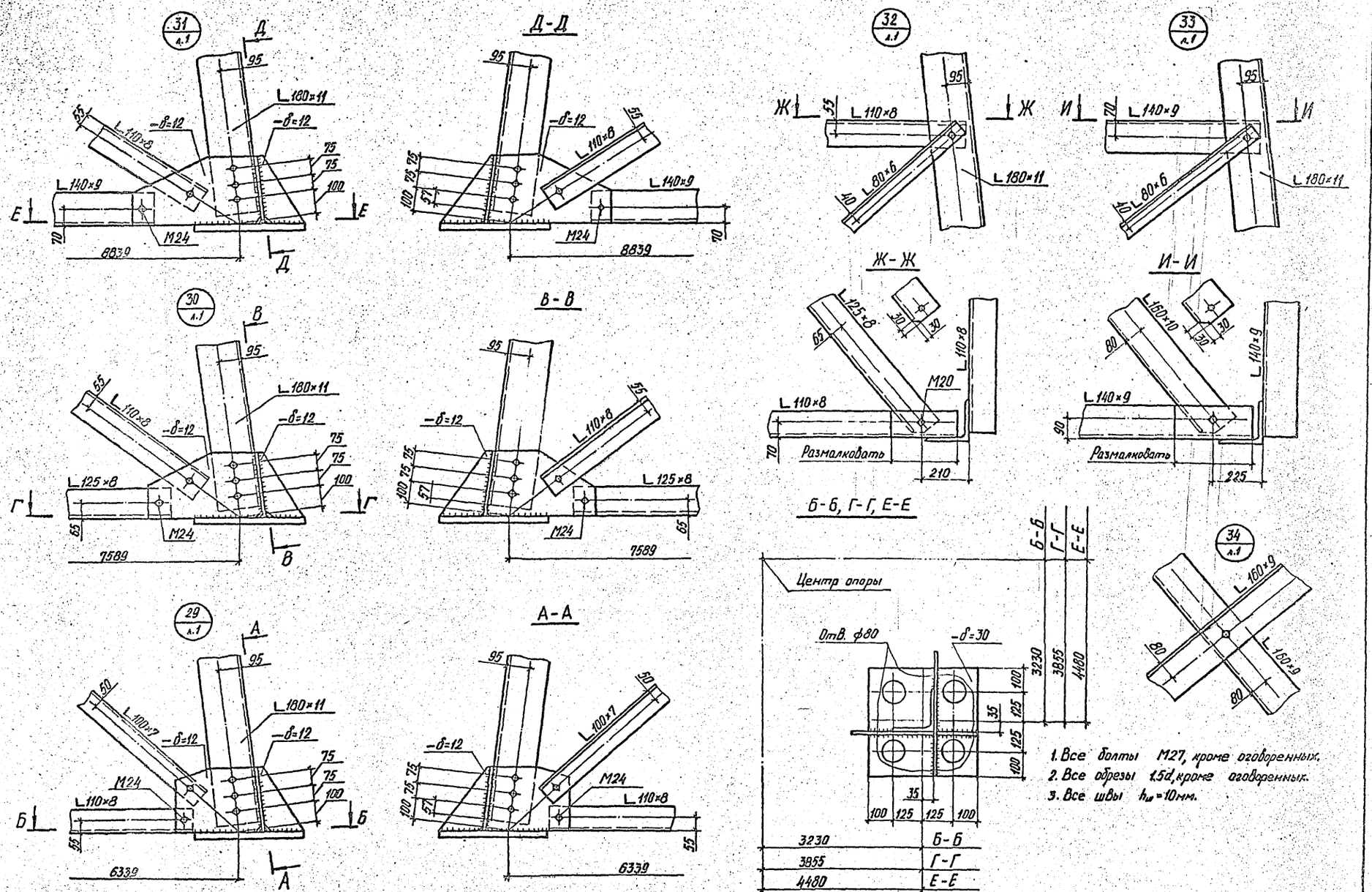
Лист 6

Копировал Бескопыльная Формат А2

2463/6

Копия верна: ГИП Штин С.А.

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



1. Все болты М27, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1.5d, кроме оговоренных.
3. Все швы $h_ш$=10мм.

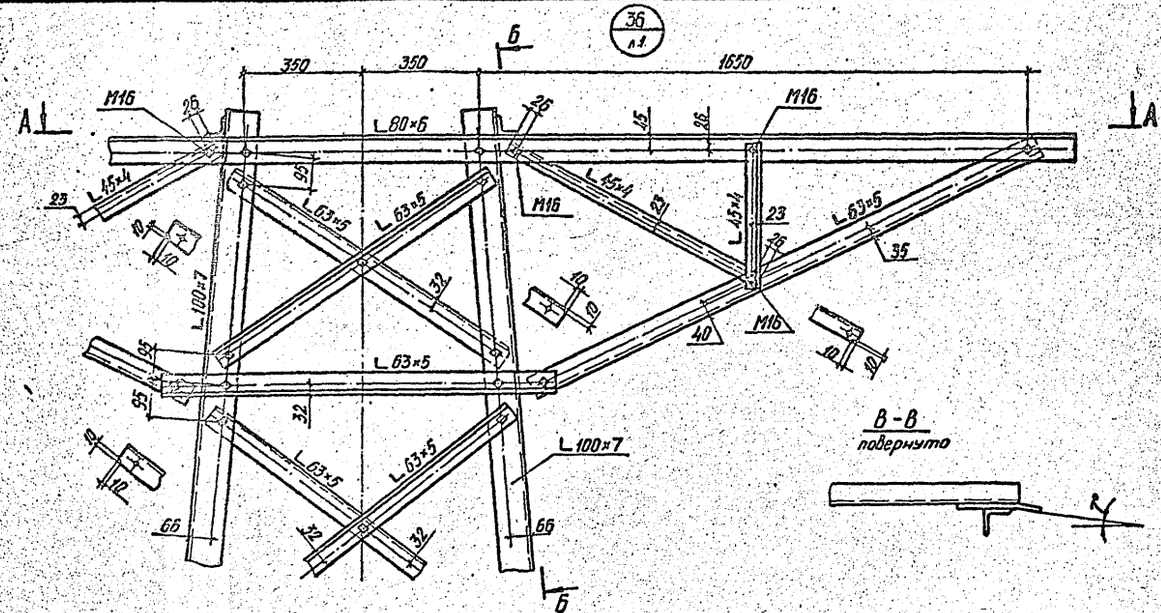
3.407.2 – 145.3 11 КМ

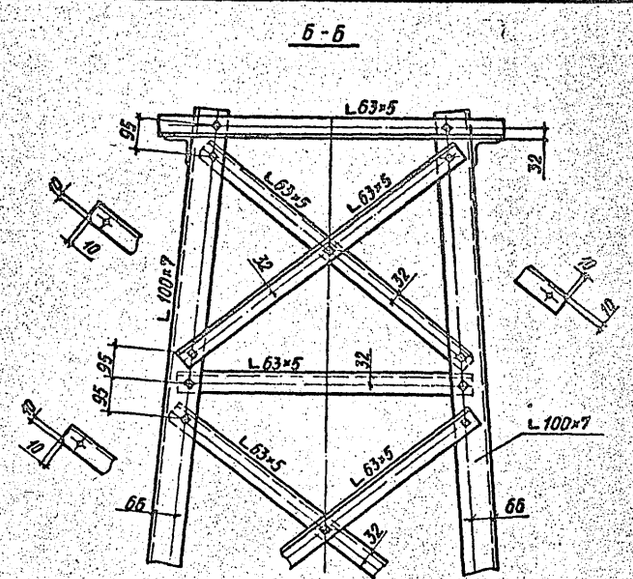
Лист 7

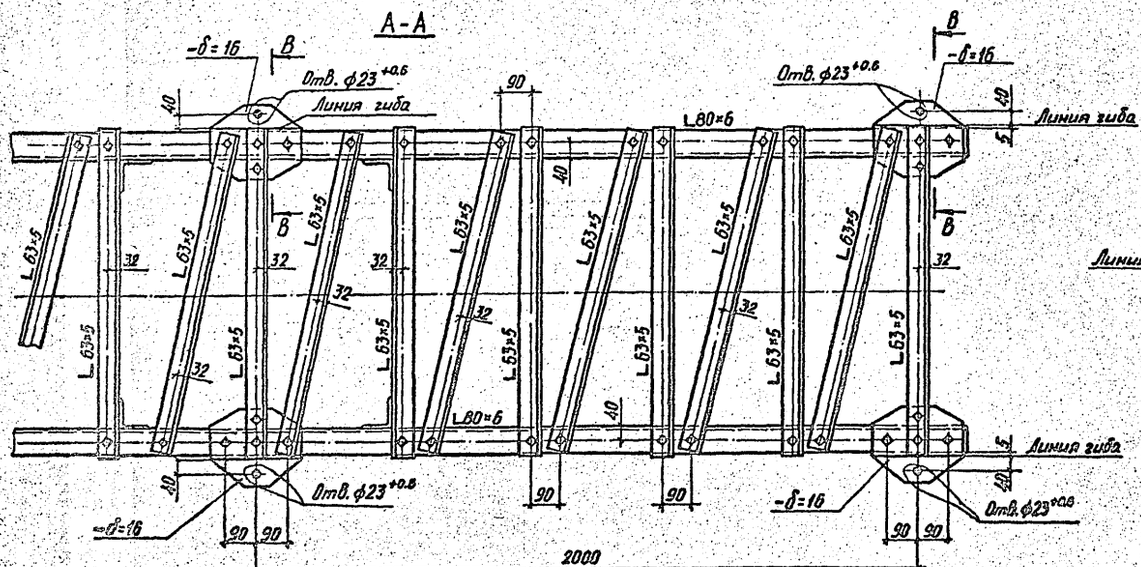
Копировал Бескопыльная Формат А2

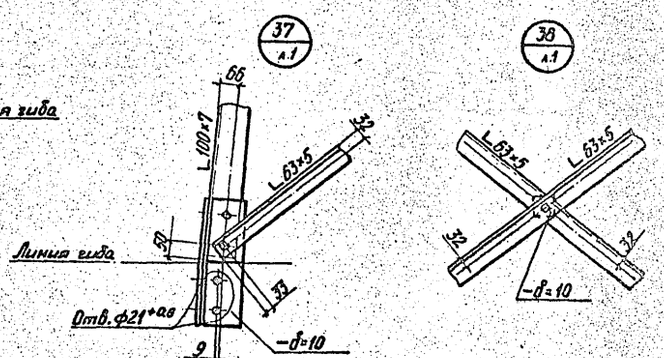
Копия верна. ГИП (Ф.И.О.) Штин С.А.

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









1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 2d, кроме оговоренных.
3. Пояса консоли трассостойки размечать в местах крепления раскосов.

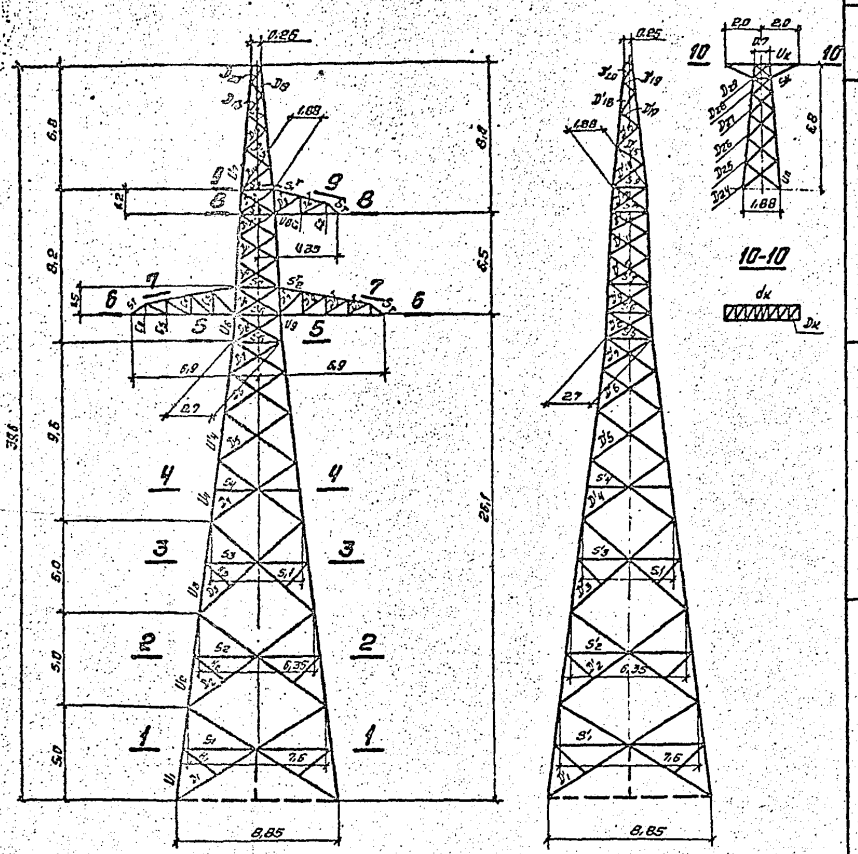
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

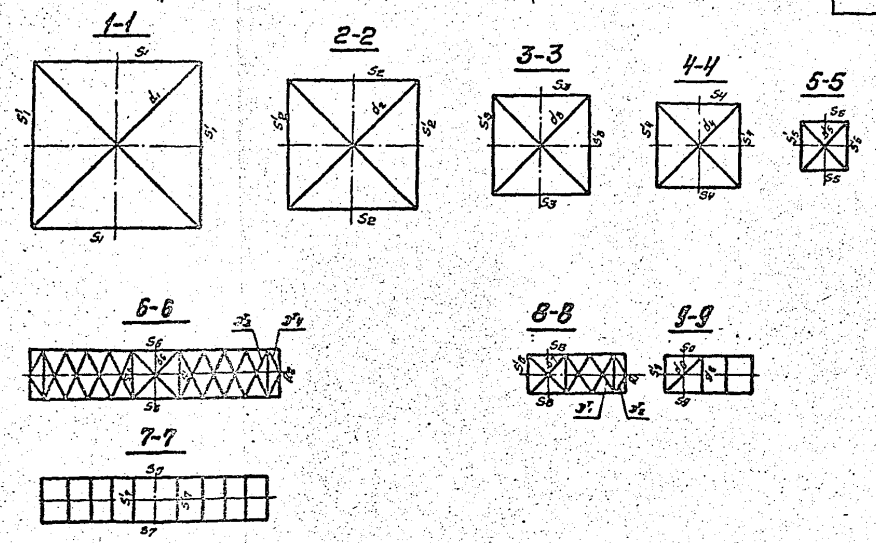
3.407.2 – 145.3 11 КМ

Лист 8

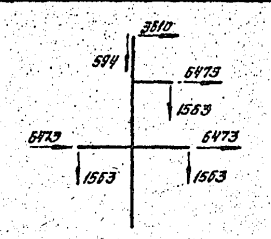
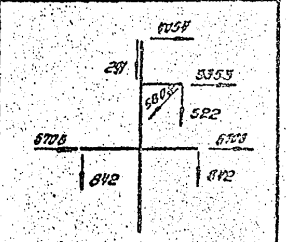
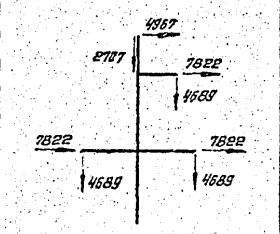
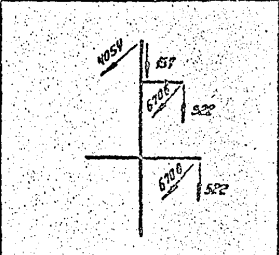
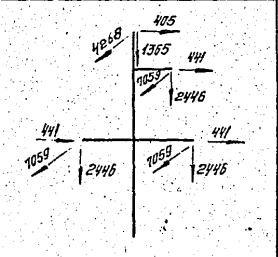
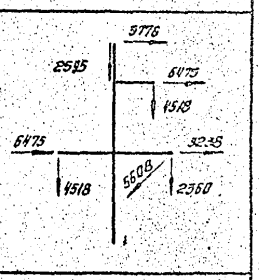
Копировал бескопыльная Формат А2

2463/4





Схемы расчетных нагрузок на опору 1У220-3. Провод АС 400/51; трос С 70

№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения	№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс $t = -5°C$; $C = 0$; $q_п = 50$ кгс/м²; $q_т = 68$ кгс/м²; I р.г. $\alpha = 60°$; $l_{ветр.} = 555$ м; $l_{вес.} = 830$ м		III t	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t = -40°C$; $C = 0$; $q = 0$; I р.г. $\alpha = 60°$; $l_{ветр.} = 260$ м; $l_{вес.} = 390$ м	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t = -5°C$; $C = 20$ мм; $q_п = 14$ кгс/м²; $q_т = 17$ кгс/м²; IV р.г. $\alpha = 60°$; $l_{ветр} = 555$ м; $l_{вес} = 640$ м		III kt	Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент $t = -40°C$; $C = 0$; $q = 0$; I р.г. $\alpha = 0°$; $l_{ветр.} = 130$ м; $l_{вес} = 195$ м	
II k	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t = -5°C$; $C = 20$ мм; $q_п = 14$ кгс/м²; $q_т = 17$ кгс/м²; IV р.г. $\alpha = 0°$; $l_{ветр} = 277{,}5$ м; $l_{вес} = 320$ м		III	Оборван один провод, дающий изгибающий или крутящий момент $t = -5°C$; $C = 20$ мм; $q = 0$; IV р.г. $\alpha = 60°$; $l_{ветр.} = 555$ м; $l_{вес} = 640$ м	

Нагрузки на трос определены при $\sigma_{тр}^{max} = 45$ кгс/мм².
Тросостойка с двумя тросами рассчитана при $\sigma_{тр.} = 40$ кгс/мм².

Н. контр.	Мудрова		
Зав. Н.Л.А.З.	Кириллова		3.08.87
ГИП	Штин		3.09.87
Рук. гр.	Элькинд		3.9.87
Проверил	Константинов		9.9.87
Исполнил	Шенгелия		3.09.87

3.407.2-145.3 12КМ

Анкерно-угловая опора 1У220-3

Стадия	Масса	Масштаб
Р	–	1:150

Лист 1 | Листов 3

Расчётный лист

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Севера Западное отделение Ленинград

Копировала: Янсон

Формат А2

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

24С3/4

Подбор сортамента опоры 1У220-3

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Усилие в элементе по статическому расчету (т): сжат. N-	Растяж. N+	Nm	Nmd	Поправочный коэффициент γ	Изгибающий момент (кг см)	Схема	Сечение	Риска, мм	Площадь сечения (см²): Брутто A	Нетто An	Момент сопротивления W (см³)	Радиус инерции (см): ix	imin	Длина элемента по геометрической схеме (см): lm	ld lc	λd	Jm (см²)	Jd (см⁴)	Mm Md	Гибкость: λ	[λ]	φ	γc	Напряжение (кгс/см²): σ	Ry	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов, (т)	Несущая способность элемента вместе крепления, (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Подставка I H=5м	пояс	U_1	59,29			2,29	1,01		II	L180×11	95	38,8				3,59	269	519	965			1,0	75	120	0,724	0,9	2328	2450	6М27	61,86	
	раскос	D_1	2,72	2,72					IIIкт	L110×8	55	17,2			3,39		269	519	965			1,0	153	150	0,266	0,75	793	2450	1М27	7,95	15,23
	раскос	D_1	3,1	3,1					IIIкт	L110×8	55	17,2			3,39		269	519	965			1,0	153	150	0,266	0,75	904	2450	1М27	7,95	15,23
	распорка	S_1	—	—					—	L140×9	70	—				2,78		410	819			0,91	134	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
	диафрагма	d_1	—	—					—	L160×10	80	—				3,19		578	1157			1,0	181	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
	шпренгель	H_1	—	—					—	L80×6	40	—				1,58		230	230			1,0	145	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
Подставка II H=10м	пояс	U_2	56,0			2,9	1,01		II	L180×11	95	38,8				3,59	272	469	861			1,0	76	120	0,716	0,9	2262	2450	6М27	61,86	
	раскос	D_2	3,38	3,38					IIIкт	L110×8	55	17,2			3,39		272	469	861			1,0	138	150	0,323	0,75	811	2450	1М27	7,95	15,23
	раскос	D_2	3,85	3,85					IIIкт	L110×8	55	17,2			3,39		272	469	861			1,0	138	150	0,323	0,75	924	2450	1М27	7,95	15,23
	раскос	D_3	4,46	4,46					IIIкт	L100×7	50	13,8			3,08		277	423	763			1,0	137	197	0,327	0,75	1318	2450	1М27	6,96	11,72
	раскос	D_3	5,09	5,09					IIIкт	L100×7	50	13,8			3,08		277	423	763			1,0	137	197	0,327	0,75	1504	2450	1М27	6,96	11,72
	распорка	S_2	—	—					—	L110×8	55	—				2,18		346	692			0,91	144	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
	диафрагма	d_2	—	—					—	L125×8	65	—				2,49		489	978			1,0	196	200	—	—	—	2450	1М20	—	—
	шпренгель	H_2	—	—					—	L80×6	40	—				1,58		200	200			1,0	127	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
Подставка III H=5м	пояс	U_3	53,1				1,01		II	L180×11	95	38,8				3,58	277	423	763			1,0	77	120	0,708	0,9	2169	2450	6М27	61,86	
	раскос	D_3	4,46	4,46					IIIкт	L100×7	50	13,8			3,08		277	423	763			1,0	137	150	0,327	0,75	1318	2450	1М27	6,96	11,72
	раскос	D_3	5,09	5,09					IIIкт	L100×7	50	13,8			3,08		277	423	763			1,0	137	150	0,327	0,75	1504	2450	1М27	6,96	11,72
	распорка	S_3	—	—					—	L100×7	50	—				1,98		283	566			0,91	130	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
	диафрагма	d_3	—	—					—	L110×8	55	—				2,18		400	800			1,0	183	200	—	—	—	2450	1М20	—	—
	шпренгель	H_3	—	—					—	L80×6	40	—				1,58		190	190			1,0	120	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
Нижняя секция H=9,6м	пояс	U_4	50,03			3,07	1,01		II	L160×10	90	31,4				3,19	194	320	585			1,0	61	120	0,8	0,9	2235	2450	6М27	61,86	
	пояс	U_4	46,94				1,01		II	L160×10	90	31,4				3,19	244	248	461			1,0	76	120	0,716	0,9	2108	2450	6М27		
	раскос	D_4	4,92	4,92					IIIкт	L90×7	45	12,3				1,78	194	320	585			0,82	147	150	0,286	0,75	1864	2450	1М27	6,96	10,09
	раскос	D_5	5,84	5,84					IIIкт	L90×7	45	12,3				1,78	244	248	461			0,843	118	194	0,43	0,75	1472	2450	1М27	6,96	10,09
	раскос	D_6	6,57	6,57					IIIкт	L90×7	45	12,3				1,78	203	211	393			0,883	105	196	0,509	0,75	1399	2450	1М27	6,96	10,09
	раскос	D_7	7,59	7,59					IIIкт	L90×7	45	12,3				1,78	173	181	338			0,922	94	196	0,588	0,75	1411	2450	1М27*	8,69	11,87
	раскос	D_4	5,61	5,61					IIIкт	L90×7	45	12,3				1,78	194	320	585			0,82	147	150	0,286	0,75	2126	2450	1М27	6,96	10,09
	раскос	D_5	6,66	6,66					IIIкт	L90×7	45	12,3				1,78	244	248	461			0,817	118	192	0,73	0,75	1679	2450	1М27	6,96	10,09
	раскос	D_6	7,5	7,5					IIIкт	L90×7	45	12,3				1,78	203	211	393			0,883	114	193	0,509	0,75	1597	2450	1М27*	8,69	11,87
	раскос	D_7	8,65	8,65					IIIкт	L90×7	45	12,3				1,78	173	181	338			0,922	94	194	0,583	0,75	1608	2450	1М27*	8,69	11,87
	распорка	S_4	—	—					—	L80×6	40	—				1,58		235	470			0,91	135	200	—	—	—	—	1М27	—	—
	диафрагма	d_4	—	—					—	L90×7	45	—				1,78		330	660			1,0	185	200	—	—	—	—	1М20	—	—
Верхняя секция H=8,2м	пояс	U_5	34,58			6,99	1,05		II	L125×8	75	19,7				2,49	150	156	302			1,0	60	120	0,805	1,0	2290	2450	6М20**	39,72	
	раскос	D_8	8,32	8,32					IIIкт	L90×7	45	12,3				1,78	150	156	302			1,0	88	196	0,626	0,75	1441	2450	2М24	13,92	17,18
	раскос	D_9	3,95						IIIт	L90×7	45	12,3				1,78	150	149	290			1,0	84	200	0,655	0,75	654	2450	1М27	6,96	10,09
	раскос	D_{10}	4,76	4,76					IIIт	L90×7	45	12,3				1,78	150	143	277			1,0	80	200	0,685	0,75	753	2450	1М27	6,96	10,09
	раскос	D_{11}	5,07	5,07					IIIт	L90×7	45	12,3				1,78	130	131	254			1,029	76	200	0,716	0,75	768	2450	1М27	6,96	10,09
	раскос	D_{12}	5,13	5,13					IIIт	L90×7	45	12,3				1,78	120	123	239			1,057	73	200	0,738	0,75	754	2450	1М27	6,96	10,09
	раскос	D_{13}	4,74						II	L70×6	35	8,15				1,38	120	118	228			0,977	84	200	0,655	0,75	1184	2450	1М20*	5,52	8,06
	раскос	D_8	11,9	11,9					IIIкт	L90×7	45	12,3				1,78	150	156	302			1,0	88	186	0,626	0,75	2060	2450	2М24	13,92	17,18
	раскос	D_9	5,95	5,95					IIIк	L90×7	45	12,3				1,78	150	149	290			1,0	84	200	0,655	0,75	985	2450	1М27	6,96	10,09
	раскос	D_{10}	6,45	6,45					IIк	L90×7	45	12,3				1,78	150	143	277			1,0	80	200	0,685	0,75	1021	2450	1М27	6,96	10,09
	раскос	D_{11}	6,87	6,87					IIк	L90×7	45	12,3				1,78	130	131	254			1,029	76	200	0,716	0,75	1040	2450	1М27	6,96	10,09
	раскос	D_{12}	6,95	6,95					IIк	L90×7	45	12,3				1,78	120	123	239			1,057	73	200	0,738	0,75	1021	2450	1М27	6,96	10,09
	раскос	D_{13}	0,77	0,77					IIк	L70×6	35	8,15				1,38	120	118	228			0,977	84	200	0,655	0,75	192	2450	1М20	4,41	6,85
	распорка	S_5	3,35						II	L80×6	45	9,38				1,58		270	270			1,0	171	200	0,216	0,75	2204	2450	1М24	5,3	7,71
	распорка	S_6	235	—				33530	IIк	JL110×8	60	34,4		71,08		3,39		255	255			1,0	75	187	0,784	0,75	1730	2450	2М24	31,8	25,5
	распорка	S_7	—	9,24					IIк	L70×6	35	8,15	6,86			1,38		240	240			1,0	174	250	1,0	0,9	1497	2450	2М20	9,94	11,17
	распорка	S_8	8,89	—				33530	III	JL 90×7 / 110×8	40	29,5		42,7		2,77		200	200			1,0	72	195	0,743	0,75	1325	2450	2М24*)	31,8	25,5
	распорка	S_9	—	4,24					IIк	L63×5	32	6,13	5,05			1,25		188	188			1,0	150	250	1,0	0,9	932	2450	1М20*)	4,6	5,64
	распорка	S_6	3,35	—					IIIкт	L80×6	40	9,38				1,58		255	255			1,0	161	186	0,241	0,75	1976	2450	1М20	4,41	6,85
	распорка	S_7	—	—					—	L63×5	32	—				1,25		240	240			1,0	192	200	—	—	—	2450	1М20	—	—
	распорка	S_8	3,53	—					IIк	L70×6	35	8,15				1,38		200	200			1,0	145	187	0,294	0,75	1964	2450	1М20	4,41	6,85
	распорка	S_9	—	—					—	L63×5	32	—				1,25		188	188			1,0	150	200	—	—	—	2450	1М20	3,68	4,8
	диафрагма	d_5	—	—					—	L63×5	32	—				1,25		191	382			1,0	153	200	—	—	—	2450	1М16	—	—
	диафрагма	d_6	5,16	5,16					III	L70×6	35	8,15				1,38		180	361			1,0	130	189	0,364	0,75	2320	2450	1М20*	5,52	8,06
	диафрагма	d_7	3,76	3,76					IIк	L63×5	32	6,13				1,25		142	283			1,0	114	191	0,453	0,75	1806	2450	1М20*	4,6	5,64
	диафрагма	d_8	24	24					IIк	L70×6	35	8,15				1,38		266	266			1,0	193	193	0,172	0,75	2283	2450	1М20	—	—

Копия верна. Гип [illegible] / Штин С.А.

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

3.407.2-145.3 12КМ

Лист 8

Копировал Владимирова.

Формат №2

2453/4

Подбор сортамента опоры 1У220-3 (продолжение)

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Усилие в элементе по статическому расчету (т) сжат. №	Усилие в элементе по статическому расчету (т) растяж. №	Nm	Nmd	Поправочный коэффициент λ	Изгибающий момент (кгсм)	Схема	Сечение	Риска, мм	Площадь сечения (см²) Брутто A	Площадь сечения (см²) Нетто An	Момент сопротивления W (см³)	Радиус инерции (см) ix	Радиус инерции (см) imin	Длина элемента по геометрической схеме (см) lm	Длина элемента по геометрической схеме (см) ld	Длина элемента по геометрической схеме (см) λd	Jm (см²)	Jd (см⁴)	Mm Md	Гибкость λ	Гибкость [λ]	φ	γc	Напряжение (кгс/см²) σ	Напряжение (кгс/см²) Ry	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов, (т)	Несущая способность элемента вместе прилегания, (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Тросостойка H=6,8 м	Пояс	U_6	10,25						II	L 80×6	45	9,38			2,47		200	203	203			1,14	92	120	0,597	1,0	1823	2450	4M16	14,48	
	Раскос	D'_{14}	0,36	0,36					II	L 50×5	25	4,8				0,98	100	203	203			0,82	169	200	0,22	0,75	455	2450	1M16	2,95	2,52
	Раскос	D'_{15}	0,44	0,44					II	L 45×4	23	3,48				0,89	100	182	182			0,82	168	200	0,224	0,75	753	2450	1M16	2,35	2,52
	Раскос	D'_{16}	0,56	0,56					II	L 45×4	23	3,48				0,89	100	163	163			0,82	150	200	0,276	0,75	777	2450	1M16	2,35	2,52
	Раскос	D'_{17}	0,75	0,75					II	L 45×4	23	3,48				0,89	95	142	142			0,82	131	200	0,359	0,75	800	2450	1M16	2,35	2,52
	Раскос	D'_{18}	1,07	1,07					II	L 45×4	23	3,48				0,89	95	126	126			0,843	119	200	0,424	0,75	967	2450	1M16	2,35	2,52
	Раскос	D'_{19}	1,87	1,87					II	L 63×5	32	6,13				1,25	95	113	113			0,96	87	200	0,633	0,75	643	2450	1M16	2,95	5,24
	Раскос	D'_{20}	3,74	3,74					II	L 63×5	32	6,13				1,25	95	102	102			0,991	81	200	0,678	0,75	1199	2450	1M20*	4,6	5,64
Верхняя траверса λ=4,35 м	Пояс	U_8	15,05				1,14		II к	L 100×7	60	13,8				1,98	138					1	68	120	0,754	0,75	2198	2450	3M24	20,78	
	Тяга	$S_1^т$		6,85					II к	L 80×6	40	9,38	6,32			1,58	142					1	90	250		0,9	1204	2450	2M24	11,92	12,63
	Раскос	$D_1^т$	4,25						II к	L 63×5	32	6,13				1,25		123	245			1	98	200	0,555	0,75	1666	2450	1M20*	4,25	5,47 1,0d
	Раскос	$D_2^т$	4,12						II к	L 70×6	37	8,15				1,38		118	118			1	86	200	0,64	0,75	1050	2450	1M24	5,3	5,82
	Раскос	$D_3^т$	2,72						II к	L 63×5	32	6,13				1,25		164	164			1	132	200	0,351	0,75	1685	2450	1M20	3,68	4,8
	Раскос	$D_5^т$	3,57						II к	L 63×5	32	6,13				1,25		143	143			1	112	200	0,465	0,75	1670	2450	1M20	3,68	4,8
	Стойка	C_1		1,49					II к	L 63×5	32	6,13	5,06			1,25		90	90			1	72	250		0,9	327	2450	1M20	3,68	4,8
	Стойка	C_2		1,25					II к	L 63×5	32	6,13	5,06			1,25		60	60			1	48	250		0,9	275	2450	1M20	3,68	4,8
	Распорка	R_1		7,06					II	L 90×7	40	12,3	10,51			1,78		203	203			1	114	250		0,9	746	2450	1M24*	7,73	12,41
	Тяга	$S_т$		3,54					II к	L 63×5	32	6,13	5,06			1,25		85	85			1	68	250		0,9	777	2450	1M20	3,68	4,8
Нижняя траверса λ=6,9 м	Пояс	U_9	22,3				1,047		II к	L 110×8	60	17,2				2,18	126					1	58	120	0,814	0,75	2224	2450	3M24	23,85	
	Тяга	$S_2^т$		9,26					II	L 80×6	40	9,38	6,32			1,58	130					1	82	250		0,9	1628	2450	2M24	11,92	12,63
	Раскос	$D_3^т$	3,92						II к	L 63×5	32	6,13				1,25		143	286			1	114	195	0,453	0,75	1880	2450	1M20	4,25	5,47 1,0d
	Раскос	$D_4^т$	3,69						II к	L 70×6	37	8,15				1,38		142	142			1	103	200	0,522	0,75	1219	2450	1M24	5,3	5,82
	Раскос	$D_7^т$	1,33						II к	L 63×5	32	6,13				1,25		179	179			1	143	200	0,302	0,75	958	2450	1M20	3,68	4,8
	Раскос	$D_8^т$	1,84						II к	L 63×5	32	6,13				1,25		164	164			1	131	200	0,359	0,75	1115	2450	1M20	3,68	4,8
	Раскос	$D_9^т$	2,65						II к	L 63×5	32	6,13				1,25		150	150			1	120	197	0,418	0,75	1384	2450	1M20	3,68	4,8
	Раскос	$D_{10}^т$	3,35						II к	L 63×5	32	6,13				1,25		139	139			1	111	196	0,472	0,75	1544	2450	1M20	3,68	4,8
	Стойка	C_3		1,13					II к	L 63×5	32	6,13	5,06			1,25		128	128			1	102	250		0,9	248	2450	1M20	3,68	4,8
	Стойка	C_4		1,37					II к	L 63×5	32	6,13	5,06			1,25		105	105			1	84	250		0,9	301	2450	1M20	3,68	4,8
	Стойка	C_5		1,0					II к	L 63×5	32	6,13	5,06			1,25		83	83			1	66	250		0,9	395	2450	1M20	3,68	4,8
	Стойка	C_6		1,265					II к	L 63×5	32	6,13	5,06			1,25		60	60			1	48	250		0,9	275	2450	1M20	3,68	4,8
	Тяга	$S_т$		3,55					II	L 63×5	32	6,13	5,06			1,25		85	85			1	68	250		0,9	786	2450	1M20	3,68	4,8
	Распорка	R_2		7,06					II	L 90×7	40	12,3	10,5			1,78		258	258			1	145	250		0,9	747	2450	1M24*	7,73	12,41
Тросостойка с двумя тросами	Пояс	U_{11}	17,1				1,017		II	L 100×7	66	13,8				1,98	150					1	76	120	0,716	1,0	1760	2460	4M20	22,6	
	Раскос	D_{24}	1,92						III кt	L 63×5	32	6,13				1,25		120	240			0,94	90	200	0,611	0,75	683	2450	1M20	3,68	4,8
	Раскос	D_{25}	2,3						III кt	L 63×5	32	6,13				1,25		105	210			0,984	83	200	0,663	0,75	754	2450	1M20	3,68	4,8
	Раскос	D_{26}	2,83						III кt	L 63×5	32	6,13				1,25		95	190			1,019	77	200	0,708	0,75	869	2450	1M20	3,68	4,8
	Раскос	D_{27}	3,43						III кt	L 63×5	32	6,13				1,25		80	160			1,09	70	200	0,754	0,75	989	2450	1M20	3,68	4,8
	Раскос	D_{28}	3,76						III кt	L 63×5	32	6,13				1,25		63	125			1,12	56	200	0,824	0,75	993	2450	1M20*	4,6	5,64
	Раскос	D_{29}	4,12						III кt	L 63×5	32	6,13				1,25		53	105			1,12	47	200	0,865	0,75	1036	2450	1M20*	4,6	5,64
	Пояс консоли	$U_к$	9,34	12,68					II к	L 80×6	45	9,38	8,8		2,47	1,58	165					1	67	120	0,77	0,75	1724	2450	4M20	19,88	
	Подкос "	$S_к$	3,5						II	L 63×5	35	6,13				1,25	90					1	72	120	0,743	0,75	1054	2450	1M20	3,68	4,8
	Раскос "	$D_к$	4,4						II к	L 63×5	32	6,13				1,25		81	81			1	65	120	0,78	0,75	1227	2450	1M20*	4,6	5,64
	Диафрагма	$d_к$	4,24						II к	L 63×5	32	6,13				1,25		78	78			1	62	120	0,795	0,75	1160	2450	1M20*	4,6	5,64

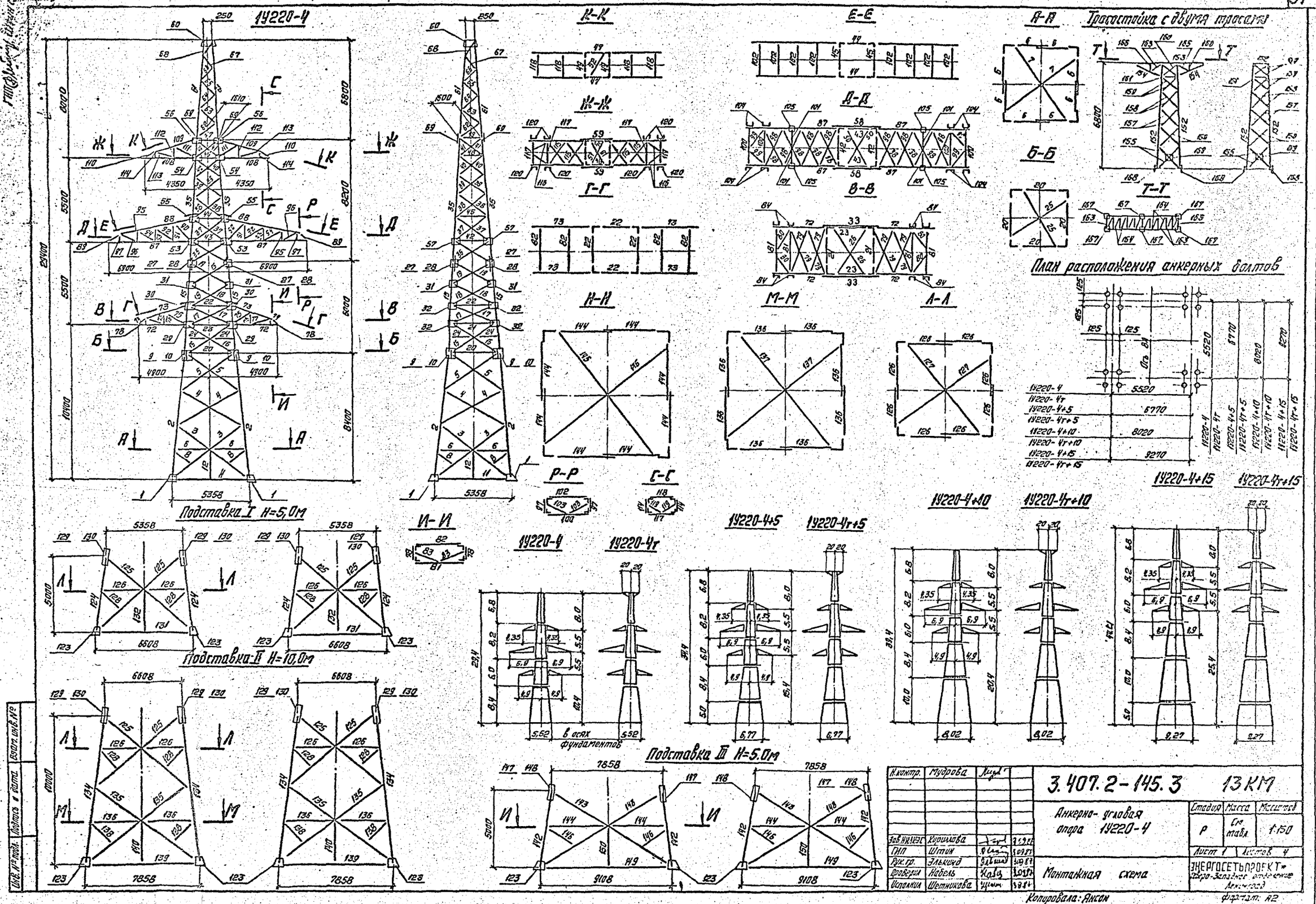
*) Одноболтовое соединение с обрезом 2d

**) Двухсрезное соединение

Суммарное давление ветра на конструкцию опоры 1У220-3+15 составляет по схеме I — 7850 кгс, по схеме II - 1640 кгс.

При определении давления ветра на конструкцию опоры коэффициенты повышения скоростного напора по высоте приняты для опоры с 10-метровой подставкой.

Копировал Владимирова Формат А2



Н.контр.	Мудрова		
Зав.НИЛЭС	Кириллова		3.09.87
ГИП	Штин		3.09.87
Рук.гр.	Элькинд		3.09.87
Проверил	Набель		3.09.87
Исполнил	Шетникова		3.09.87

3.407.2-145.3 13КМ

Анкерно-угловая опора 1У220-4

Стадия	Масса	Масштаб
Р	См. табл.	1:150

Лист 1 Листов 4

Монтажная схема

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировала: Янсон

Формат А2

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

Копия верна ГИПРОМ Штин С.А.

Ведомость элементов

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	19220-4 Кол.	19220-4 Масса	19220-4+5 Кол.	19220-4+5 Масса	19220-4+10 Кол.	19220-4+10 Масса	19220-4+15 Кол.	19220-4+15 Масса	19220-4т Кол.	19220-4т Масса	19220-4т+5 Кол.	19220-4т+5 Масса	19220-4т+10 Кол.	19220-4т+10 Масса	19220-4т+15 Кол.	19220-4т+15 Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Нижняя секция H=8,4м	1	Башмак	По чертежу		117	4	468	—	—	—	—	—	—	4	468	—	—	—	—	—	—
	2	Пояс	L 200×12	8,4	311	4	1243	4	1243	4	1243	4	1243	4	1243	4	1243	4	1243	4	1243
	3	Раскосы	L 80×6	6,2	46	8	368	8	368	8	368	8	368	8	368	8	368	8	368	8	368
	4		L 90×7	4,9	48	8	384	8	384	8	384	8	384	8	384	8	384	8	384	8	384
	5			4,3	42	8	336	8	336	8	336	8	336	8	336	8	336	8	336	8	336
	6	Распорка	L 80×6	2,6	19	8	153	8	153	8	153	8	153	8	153	8	153	8	153	8	153
	7	Диафрагма	L 90×7	6,8	66	2	132	2	132	2	132	2	132	2	132	2	132	2	132	2	132
	8	Шпренгель	L 70×6	1,6	10	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80
	9	Стык. уголок	L 160×10	0,55	14	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56
	10	Фасонка	– δ=12	0,55	21	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168
	11	Распорка	L 90×7	5,4	52	4	208	—	—	—	—	—	—	4	208	—	—	—	—	—	—
	12	Подвеска	L 63×5	2,1	10	4	40	—	—	—	—	—	—	4	208	—	—	—	—	—	—
Итого						3636		2920		2920		2920		3636		2920		2920		2920	
Средняя секция H=6,0м	15	Пояс	L 160×10	6,0	148	4	592	4	592	4	592	4	592	4	592	4	592	4	592	4	592
	16	Раскосы	L 100×7	3,8	41	8	328	8	328	8	328	8	328	8	328	8	328	8	328	8	328
	17		L 80×6	3,3	24	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192
	18			3,2	24	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192	8	192
	19			3,1	23	8	184	8	184	8	184	8	184	8	184	8	184	8	184	8	184
	20	Распорки	L 110×8	3,3	45	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180
	21		L 90×7	3,1	30	2	60	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120
	22		L 80×6	3,0	22	4	88	4	88	4	88	4	88	4	88	4	88	4	88	4	88
	23		L 110×8	3,1	42	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84
	24		L 70×6	1,7	11	8	88	8	88	8	88	8	88	8	88	8	88	8	88	8	88
	25	Диафрагма	L 70×6	4,6	30	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60
	26			4,3	28	2	56	2	56	2	56	2	56	2	56	2	56	2	56	2	56
	27	Стык. уголок	L 140×9	0,5	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40
	28	Фасонки	– δ=10	0,5	13	8	104	8	104	8	104	8	104	8	104	8	104	8	104	8	104
	29			0,7	23	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92
	30		– δ=8	0,7	17	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68
	31			0,3	7	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56
	32			0,4	9	8	72	8	72	8	72	8	72	8	72	8	72	8	72	8	72
	33	Уголок	L 110×8	3,6	49	2	98	2	98	2	98	2	98	2	98	2	98	2	98	2	98
Итого						2634		2634		2634		2634		2634		2634		2634		2634	
Верхняя секция H=8,2м	35	Пояс	L 140×9	8,2	159	4	636	4	636	4	636	4	636	4	636	4	636	4	636	4	636
	36	Раскосы	L 90×7	3,0	29	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232
	37		L 80×6	2,9	22	8	176	8	176	8	176	8	176	8	176	8	176	8	176	8	176
	38			2,8	21	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168
	39			2,6	21	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168	8	168
	40		L 90×7	2,4	23	8	184	8	184	8	184	8	184	8	184	8	184	8	184	8	184
	41		L 80×6	2,3	17	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136
	42	Распорки		2,6	19	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38
	43		L 110×8	2,6	41	2	82	2	82	2	82	2	82	2	82	2	82	2	82	2	82
	44		L 70×6	2,4	16	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32
	45		L 63×5	2,4	12	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24
	46		L 100×7	2,0	22	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44
	47		L 80×6	2,0	15	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	19220-4 Кол.	19220-4 Масса	19220-4+5 Кол.	19220-4+5 Масса	19220-4+10 Кол.	19220-4+10 Масса	19220-4+15 Кол.	19220-4+15 Масса	19220-4т Кол.	19220-4т Масса	19220-4т+5 Кол.	19220-4т+5 Масса	19220-4т+10 Кол.	19220-4т+10 Масса	19220-4т+15 Кол.	19220-4т+15 Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Верхняя секция H=8,2м	48	Распорки	L 70×6	2,0	13	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26
	49		L 63×5	2,0	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20
	50	Диафрагмы	L 70×6	3,5	23	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46
	51		L 63×5	2,8	14	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28
	52		L 70×6	2,6	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17
	53	Фасонки	– δ=10	0,7	24	4	96	4	96	4	96	4	96	4	96	4	96	4	96	4	96
	54			0,6	16	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64
	55		– δ=8	0,6	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
	56			0,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	57			0,4	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	58	Уголок	L 110×8	3,2	43	2	86	2	86	2	86	2	86	2	86	2	86	2	86	2	86
	59	Уголок	L 110×8	2,6	35	2	70	2	70	2	70	2	70	2	70	2	70	2	70	2	70
Итого						2507		2507		2507		2507		2507		2507		2507		2507	
Трассостойка H=6,8м	60	Св. узел	По чертежу		42	1	42	1	42	1	42	1	42	—	—	—	—	—	—	—	—
	61	Пояс	L 80×6	6,8	50	4	200	4	200	4	200	4	200	—	—	—	—	—	—	—	—
	62	Раскосы	L 50×5	2,1	8	4	32	4	32	4	32	4	32	—	—	—	—	—	—	—	—
	63		L 45×4	2,0	6	4	24	4	24	4	24	4	24	—	—	—	—	—	—	—	—
	64			1,8	5	4	20	4	20	4	20	4	20	—	—	—	—	—	—	—	—
	65			1,5	4	4	16	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—
	66			1,4	4	4	16	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—
	67		L 63×5	1,2	6	4	24	4	24	4	24	4	24	—	—	—	—	—	—	—	—
	68			1,0	5	4	20	4	20	4	20	4	20	—	—	—	—	—	—	—	—
	69	фасонка	– δ=8	0,4	2	8	16	8	16	8	16	8	16	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого						410		410		410		410		—		—		—		—	
Нижняя траверса L=4,9м	72	Пояс	L 100×7	3,7	40	4	160	4	160	4	160	4	160	4	160	4	160	4	160	4	160
	73	Тяга	L 80×6	2,9	22	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
	74		L 63×5	0,9	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
	75	Решетка боковой грани		1,8	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	76			0,9	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
	77			1,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	78			0,7	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
	79	Раскосы		3,5	17	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136
	80		L 70×6	1,8	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
	81	Распорки	L 90×7	3,3	32	4	128	4	128	4	128	4	128	4	128	4	128	4	128	4	128
	82		L 50×5	3,1	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
	83	Диафрагма	L 63×5	1,8	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	84	Св. узел	По чертежу		33	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264
Итого						984		984		984		984		984		984		984		984	
Траверса L=6,9м	87	Пояс	L 110×8	5,9	80	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320
	88	Тяга	L 80×6	5,2	39	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156
	89		L 63×5	1,0	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20

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

3.407.2-145.3 13КМ

Лист 2

Копировала: Яксон

Формат А2

24С3/4

Копия верна. Ч. Штинсгаф

Ведомость элементов (продолжение)

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	14220-4 Кол.	14220-4 Масса	14220-4+5 Кол.	14220-4+5 Масса	14220-4+10 Кол.	14220-4+10 Масса	14220-4+15 Кол.	14220-4+15 Масса	14220-4т Кол.	14220-4т Масса	14220-4т+5 Кол.	14220-4т+5 Масса	14220-4т+10 Кол.	14220-4т+10 Масса	14220-4т+5 Кол.	14220-4т+5 Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Средняя траверса L = 6,9м	90	Решетка боковой грани	L 63×5	1,9	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	91			1,4	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	92			1,7	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
	93			1,1	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
	94			1,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	95			0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
	96			1,4	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	97			0,7	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12
	98	Раскосы		3,0	15	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240
	99		L 70×6	1,5	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40
	100	Распорки	L 90×7	2,7	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104
	101			1,4	14	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56
	102		L 50×5	2,6	10	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80
	103	Диафрагма	L 63×5	1,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	104	Св. узел	По чертежу		33	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264
	105	Фасонка	-δ=16	0,3	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
Итого:							1540		1540		1540		1540		1540		1540		1540		1540
Верхняя траверса L = 4,3м	108	Пояс	L 100×7	3,6	39	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156
	109	Тяга	L 80×6	2,9	21	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84
	110		L 63×5	0,9	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
	111	Решетка боковой грани		1,7	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
	112			1,0	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
	113			1,4	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	114			0,7	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
	115	Раскосы		2,5	12	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96
	116		L 70×6	1,2	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
	117	Распорки	L 90×7	2,2	21	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84
	118		L 50×5	2,1	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
	119	Диафрагма	L 63×5	1,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	120	Св. узел	По чертежу		33	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264
Итого							888		888		888		888		888		888		888		888
Подставка I H=5,0м	123	Башмак	По чертежу		140	—	—	4	560	4	560	4	560	—	—	4	560	4	560	4	560
	124	Пояс	L 200×14	5,0	214	—	—	4	856	—	—	—	—	—	—	4	856	—	—	—	—
	125	Раскос	L 100×7	7,8	84	—	—	8	672	8	672	8	672	—	—	4	672	4	672	4	672
	126	Распорка		3,1	34	—	—	8	272	8	272	8	272	—	—	8	272	8	272	8	272
	127	Диафрагма	L 110×8	8,3	112	—	—	2	224	2	224	2	224	—	—	2	224	2	224	2	224
	128	Шпренгель	L 80×6	2,0	15	—	—	8	120	8	120	8	120	—	—	8	120	8	120	8	120
	129	Стык. уголок	L 200×12	0,6	22	—	—	4	88	4	88	4	88	—	—	4	88	4	88	4	88
	130	Фасонка	-δ=12	0,6	18	—	—	8	144	8	144	8	144	—	—	4	144	4	144	4	144
	131	Распорка	L 110×8	6,6	89	—	—	4	356	—	—	—	—	—	—	4	356	—	—	—	—
	132	Подвеска	L 70×6	2,9	19	—	—	4	76	—	—	—	—	—	—	4	76	—	—	—	—
						—	—							—	—						
Итого									3368		2080		2080				3368		2080		2080
Н=4,0м	134	Пояс	L 200×14	10,0	428	—	—	—	—	4	1712	4	1712	—	—	—	—	4	1712	4	1712
	135	Раскос	L 110×8	8,8	119	—	—	—	—	4	476	4	476	—	—	—	—	4	476	4	476

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	14220-4 Кол.	14220-4 Масса	14220-4+5 Кол.	14220-4+5 Масса	14220-4+10 Кол.	14220-4+10 Масса	14220-4+15 Кол.	14220-4+15 Масса	14220-4т Кол.	14220-4т Масса	14220-4т+5 Кол.	14220-4т+5 Масса	14220-4т+10 Кол.	14220-4т+10 Масса	14220-4т+5 Кол.	14220-4т+5 Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Подставка II H=10м	136	Распорка	L 125×8	3,7	58	—	—	—	—	8	464	8	464	—	—	—	—	8	464	8	464
	137	Диафрагма	L 140×9	10,1	196	—	—	—	—	2	392	2	392	—	—	—	—	2	392	2	392
	138	Шпренгель	L 80×6	2,2	16	—	—	—	—	8	128	8	128	—	—	—	—	8	128	8	128
	139	Распорка	L 140×9	7,9	154	—	—	—	—	4	616	—	—	—	—	—	—	4	616	—	—
	140	Подвеска	L 70×6	2,8	18	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—	—	—	4	72	—	—
Итого						—	—	—	—		3860		3172	—	—	—	—		3860		3172
Подставка II H=5,0м	142	Пояс	L 200×12	5,0	185	—	—	—	—	—	—	4	740	—	—	—	—	—	—	4	740
	143	Раскос	L 125×8	9,8	152	—	—	—	—	—	—	8	1216	—	—	—	—	—	—	8	1216
	144	Распорка	L 140×9	4,3	84	—	—	—	—	—	—	8	672	—	—	—	—	—	—	8	672
	145	Диафрагма	L 160×10	11,8	292	—	—	—	—	—	—	2	584	—	—	—	—	—	—	2	584
	146	Шпренгель	L 80×6	2,5	19	—	—	—	—	—	—	8	152	—	—	—	—	—	—	8	152
	147	Стык. уголок	L 200×12	0,6	23	—	—	—	—	—	—	4	92	—	—	—	—	—	—	4	92
	148	Фасонка	-δ=12	0,6	19	—	—	—	—	—	—	8	152	—	—	—	—	—	—	8	152
	149	Распорка	L 160×10	9,1	225	—	—	—	—	—	—	4	900	—	—	—	—	—	—	4	900
	150	Подвеска	L 70×6	2,8	19	—	—	—	—	—	—	4	76	—	—	—	—	—	—	4	76
Итого						—	—	—	—	—	—		4584	—	—	—	—	—	—		4584
Трехстойка с двумя тросами H=6,8м	152	Пояс	L 100×7	6,8	74	—	—	—	—	—	—	—	—	4	296	4	296	4	296	4	296
	153		L 80×6	4,2	31	—	—	—	—	—	—	—	—	2	62	2	62	2	62	2	62
	154	Подкос	L 63×5	1,7	8	—	—	—	—	—	—	—	—	4	32	4	32	4	32	4	32
	155	Раскосы		2,3	11	—	—	—	—	—	—	—	—	8	88	8	88	8	88	8	88
	156			2,2	11	—	—	—	—	—	—	—	—	8	88	8	88	8	88	8	88
	157			1,9	9	—	—	—	—	—	—	—	—	8	72	8	72	8	72	8	72
	158			1,6	8	—	—	—	—	—	—	—	—	8	64	8	64	8	64	8	64
	159			1,2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	8	48	8	48	8	48	8	48
	160			1,0	5	—	—	—	—	—	—	—	—	8	40	8	40	8	40	8	40
	161	Распорки		1,0	5	—	—	—	—	—	—	—	—	4	20	4	20	4	20	4	20
	162			0,8	4	—	—	—	—	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8	2	8
	163			1,0	5	—	—	—	—	—	—	—	—	9	45	9	45	9	45	9	45
	164	Раскос		1,1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	10	50	10	50	10	50	10	50
	165	Шпренгель	L 45×4	0,9	3	—	—	—	—	—	—	—	—	4	12	4	12	4	12	4	12
	166			0,4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	4	4
	167	Фасонка	-δ=16	0,3	8	—	—	—	—	—	—	—	—	6	48	6	48	6	48	6	48
	168		-δ=10	0,4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	8	24	8	24	8	24	8	24
	169	Прокладка		0,1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	4	4
Итого:						—		—		—		—		1005		1005		1005		1005	
Масса металла на опору						12570		15222		17794		21690		13166		15818		18390		22286	
Масса метизов						627		714		762		859		654		741		792		888	
Масса наплавленного металла						29		29		29		29		28		28		28		28	
Масса опоры без цинкового покрытия						13226		15965		18585		22578		13848		16587		19210		23202	
Масса цинкового покрытия						482		586		686		837		506		609		709		860	
Общая масса опоры						13708		16551		19271		23415		14354		17196		19919		21062	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

3.407·2-145.3 13 КМ

Лист 3

Копировала: Янсте

формат А2

2463/4

Копир. верно
Гипрострой штамп

Ведомость метизов

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Количество, шт 1У220-4	1У220-4+5	1У220-4+10	1У220-4+15	1У220-4т	1У220-4т+5	1У220-4т+10	1У220-4т+15	Масса, кг Одной штуки	1У220-4	1У220-4+5	1У220-4+10	1У220-4+15	1У220-4т	1У220-4т+5	1У220-4т+10	1У220-4т+15	ГОСТ, ОСТ
М16	Болты	16₂	45	35	35	35	35	55	55	55	55	0,09526	3,3	3,3	3,3	3,3	5,2	5,2	5,2	5,2	ОСТ 34-13-021-77 кл. прочности 5,8
		16₅	50	40	40	40	40	–	–	–	–	0,10420	4,2	4,2	4,2	4,2	–	–	–	–	
М20		20₂	50	80	80	80	80	130	130	140	140	0,1692	13,5	13,5	13,5	13,5	22,0	22,0	23,7	23,7	
		20₃	55	215	225	225	225	245	255	255	255	0,1819	39,1	40,9	40,9	40,9	44,8	46,4	46,4	46,4	
		20₄	60	45	45	45	45	65	65	65	65	0,1943	8,7	8,7	8,7	8,7	12,6	12,6	12,6	12,6	
		20₅	65	20	20	20	20	30	30	30	30	0,2066	4,1	4,1	4,1	4,1	6,2	6,2	6,2	6,2	
М24		С[1]	200	190	220	260	290	190	220	260	290	0,5646	107,3	124,2	146,7	163,7	107,3	124,2	146,8	163,7	ГОСТ 7798-70
		24₂	55	90	90	90	90	90	90	90	90	0,2720	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	ОСТ 34-13-021-77 кл. прочности 5,8
		24₃	60	320	320	320	320	320	320	320	320	0,2886	92,4	92,4	92,4	92,4	92,4	92,4	92,4	92,4	
		24₄	65	155	155	155	155	155	155	155	155	0,3074	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	
		24₅	70	120	120	120	120	120	120	120	120	0,3252	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	
		24₆	75	40	40	40	40	40	40	40	40	0,3429	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	
М27		27₁	60	–	10	10	10	–	10	10	10	0,3849	–	3,8	3,8	3,8	–	3,8	3,8	3,8	
		27₂	65	–	–	10	20	–	–	10	20	0,4060	–	–	4,1	8,1	–	–	4,1	8,1	
		27₃	70	–	20	20	40	–	20	20	40	0,4295	–	8,6	8,6	17,2	–	8,6	8,6	17,2	
		27₄	75	45	55	60	70	45	55	60	70	0,4520	20,3	24,9	27,1	31,6	20,3	24,9	27,1	31,6	
		27₅	80	–	–	15	25	–	–	15	25	0,4744	–	–	7,1	11,9	–	–	7,1	11,9	
		27₆	85	25	75	75	80	25	75	75	80	0,4969	12,4	37,3	37,3	39,8	12,4	37,3	37,3	39,8	
		27₇	90	–	–	–	50	–	–	–	50	0,5194	–	–	–	26,0	–	–	–	26,0	
М16	Гайки			75	75	75	75	55	55	55	55	0,03317	2,5	2,5	2,5	2,5	1,8	1,8	1,8	1,8	ГОСТ 5915-70
М20				740	810	890	950	850	920	1010	1070	0,06260	46,3	50,7	55,7	59,5	53,2	57,6	63,2	67,0	
М24				725	725	725	725	725	725	725	725	0,10700	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6	
М27				70	160	190	295	70	160	190	295	0,16140	11,3	25,8	30,7	47,6	11,3	25,8	30,7	47,6	
16	Шайбы			75	75	75	75	55	55	55	55	0,01130	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	ГОСТ 11371-78
20				360	370	370	370	470	480	490	490	0,01710	6,2	6,3	6,3	6,3	8,0	8,2	8,4	8,4	
24				725	725	725	725	725	725	725	725	0,03233	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	
27				70	160	190	295	70	160	190	295	0,04231	3,0	6,8	8,0	12,5	3,0	6,8	8,0	12,5	
16	Шайбы пружинные			75	75	75	75	55	55	55	55	0,006084	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	ГОСТ 6402-70
20				530	590	630	660	660	700	750	780	0,01269	7,0	7,5	8,0	8,4	8,4	8,9	9,5	9,9	
24				725	725	725	725	725	725	725	725	0,02268	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
27				70	160	190	295	70	160	190	295	0,03010	2,1	4,8	5,7	8,9	2,1	4,8	5,7	8,9	
Итого:													627	714	762	858	854	741	792	888	

[1] Степ-болт для подъема на опору. Комплектуется 2 гаечками и 1-ой пружинной шайбой.

Перечень чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема	3.407.2-145.3 13 КМ
2	Геометрическая схема	3.407.2-145.3 14 КМ
3	Узлы	3.407.2-145.3 15 КМ
4	Расчетный лист	3.407.2-145.3 16 КМ
5	Общие примечания	3.407.2-145.1 17 КМ

Выборка металла

Сортамент	Шифр опоры 1У220-4	1У220-4+5	1У220-4+10	1У220-4+15	1У220-4т	1У220-4т+5	1У220-4т+10	1У220-4т+15	Марка стали для районов с расчетной температурой 1т-40°	1т-50°	1т-65°	ГОСТ или ТУ
∟200×14	–	856	1712	1712	–	856	1712	1712	09Г2С-6	09Г2С-12[**]		ВСт3пс 6
∟200×12	1243	1331	1331	2163	1243	1331	1331	2163				
∟160×10	648	648	648	2132	648	648	648	2132				
∟140×9	676	676	1684	1740	676	676	1684	1740				
∟125×8	—	—	464	1680	—	—	464	1680				
∟110×8	920	1500	1620	1620	920	1500	1620	1620				
∟100×7	688	1632	1632	1632	984	1928	1928	1928				
∟90×7	1908	1700	1700	1700	1908	1700	1700	1700				
∟80×6	2377	2497	2625	2777	2239	2359	2487	2639				
∟70×6	525	601	597	601	525	601	597	601				
∟63×5	1172	1132	1132	1132	1683	1643	1643	1643				
∟50×5	192	192	192	192	160	160	160	160				
∟45×4	76	76	76	76	16	16	16	16				
Итого по ГОСТ 8509-72	10425	12841	15413	19157	11002	13418	15990	19734				
– δ=40	256	256	256	256	256	256	256	256	09Г2С-6	09Г2С-12	09Г2С-15	ГОСТ 19282-73
– δ=16	63	63	63	63	80	80	80	80	ВСт3пс 5[*]			
– δ=14	600	900	900	900	600	900	900	900				
– δ=12	376	312	312	464	376	312	312	464				
– δ=10	524	524	524	524	552	552	552	552	ВСт3пс 6[*]		09Г2С-12	
– δ=8	326	326	326	326	300	300	300	300				
Итого листа по ГОСТ 103-76	2145	2381	2381	2533	2164	2400	2400	2552	[*] по ТУ 14-1-3023-80			
Св. швы	29	29	29	29	28	28	28	28	[**] только при отсутствии сварных соединений.			
Итого	12399	15251	17823	21719	13194	15846	18418	22314				

Коэффициент разности тяжения, ζ

$q_{гр} = 50$ кгс/м²
$\sigma_{гр} = 45$ кгс/мм²

$$\zeta = \frac{\sigma_{max} - \sigma_1}{\sigma_{max}}$$

Район гололеда	Угол поворота ВЛ 0°	20°	40°	60°
I	1	1	1	0,84
II	1	1	0,9	0,5
III	1	1	0,84	0,4
IV	1	0,95	0,8	0,33

$\sigma_{max} = 12,2$ кгс/мм²
σ_1 – допустимое напряжение в проводе смежного пролета
Значения коэффициента ζ при других углах поворота определяются интерполяцией.

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-76; СНиП II-23-81				
Расчетные климатические условия	Район по гололёду	I	II	III	IV
	Ветровой район	III ($q_к$=50 кгс/м²)			
Провод	Марка	2×АС 400/51			
	Допускаемые напряжения на провода в целом кгс/мм²: $\sigma_г$	12,2			
	$\sigma_б$	12,2			
	$\sigma_э$	8,1			
Трос	Марка	С70 (ТК-11) ГОСТ 3063-80			
	Максимальное напряжение кгс/мм²	45			
Наибольший угол поворота трассы при $q_к$=50 кгс/м²	Угловой опоры	60°			
	Концевой опоры	26°	23°	20°	18°
Наибольший угол поворота трассы при $q_к$=80 кгс/м²	Угловой опоры	60°	60°	60°	58°
	Концевой опоры	9°	17°	14°	12°

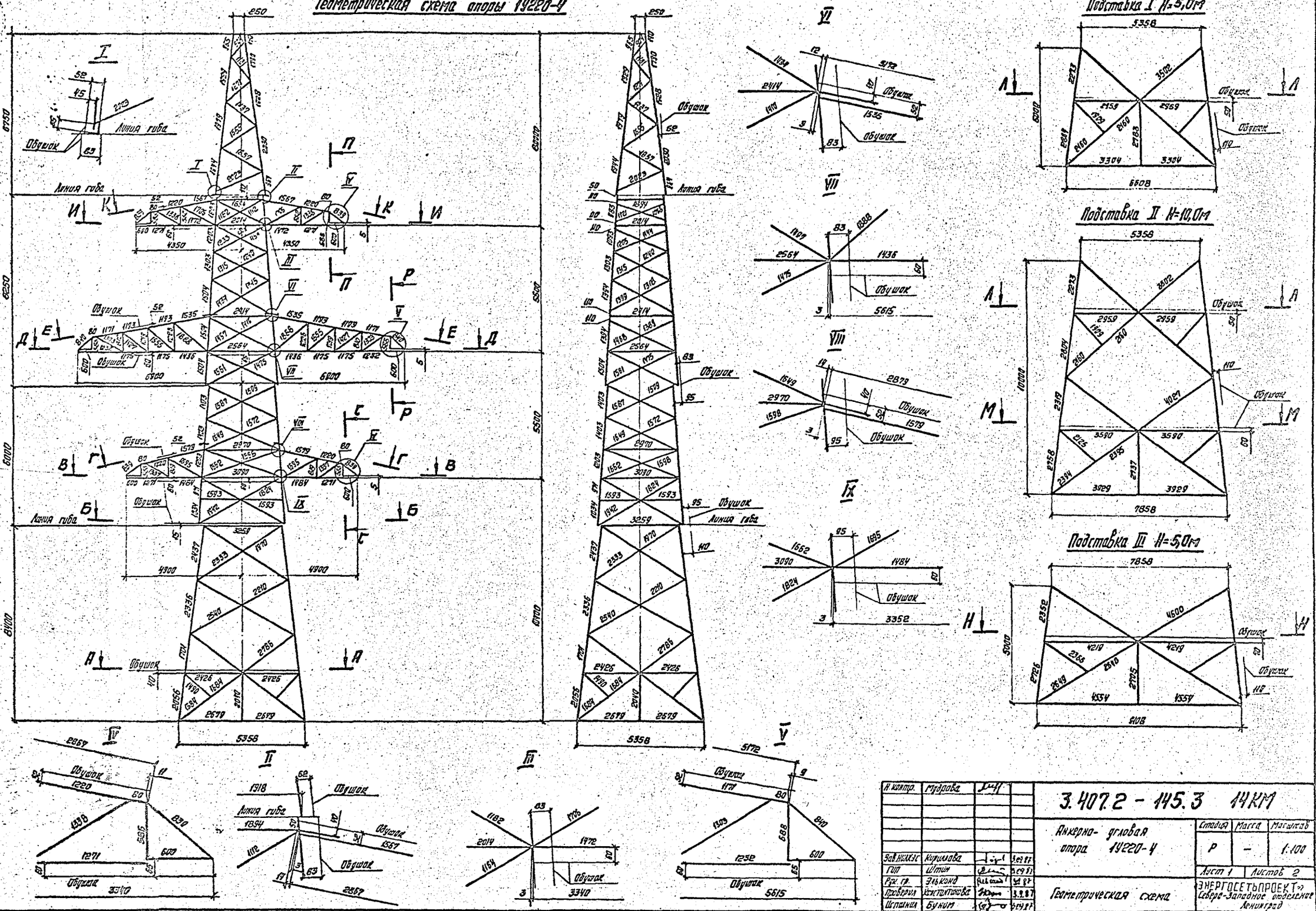
При подвеске двух тросов С70 с напряжением 40 кгс/мм² углы поворота трассы в III ветровом районе составляют:
в I рг – 60°; в III рг – 56°
во II рг – 60°; в IV рг – 54°
или при угле поворота 60° допустимое напряжение в тросах составляет:
в I рг – 40 кгс/мм²; в III рг – 33 кгс/мм²
во II рг – 40 кгс/мм²; в IV рг – 26 кгс/мм²

Необходимость установки распорок на уровне башмаков опор (элементы 11, 12, 131, 132, 139, 140, 149, 150) определяется проектом конкретной линии в зависимости от типа применяемых фундаментов. Масса металла всех распорок по выборке составляет:
1У220-4 – 12351
1У220-4т – 12946
1У220-4+5 – 14819
1У220-4т+5 – 15414
1У220-4+10 – 17135
1У220-4т+10 – 17730
1У220-4+15 – 20743
1У220-4т+15 – 21338

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

Копия верна. ГИП Штин С.А.

Геометрическая схема опоры 14220-4



Н. контр.	Мудрова			3.407.2 - 145.3 14КМ	
Зав. НИЛЭС	Кириллова		3.09.87	Анкерно-угловая опора 14220-4	Стадия: Р; Масса: –; Масштаб: 1:100
ГИП	Штин		3.09.87		Лист 1; Листов 2
Рук. гр.	Электронтова		3.9.87	Геометрическая схема	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Проверил	Константинова		3.9.87		
Исполнил	Бунин		3.09.87		

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

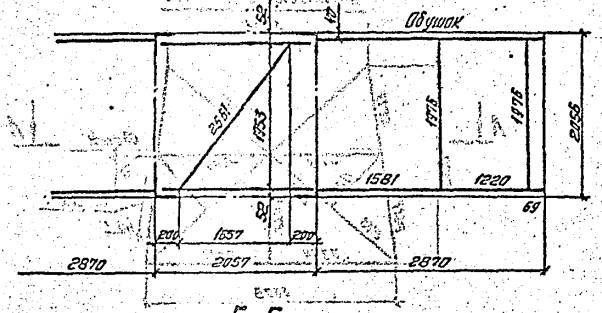
Копировала: Янсон

Формат А2

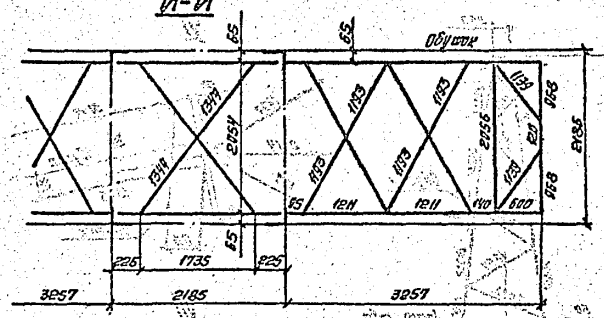
146 3/4

Копировал Инвентарь

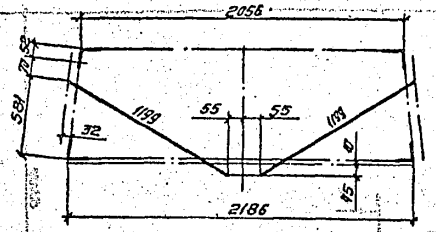
К-К



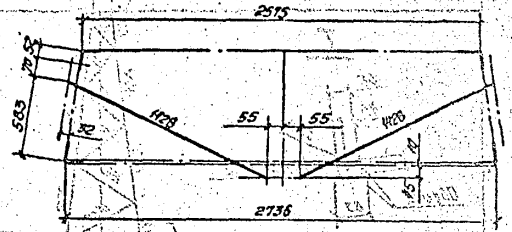
И-И



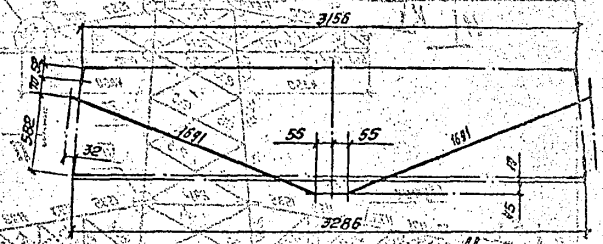
П-П



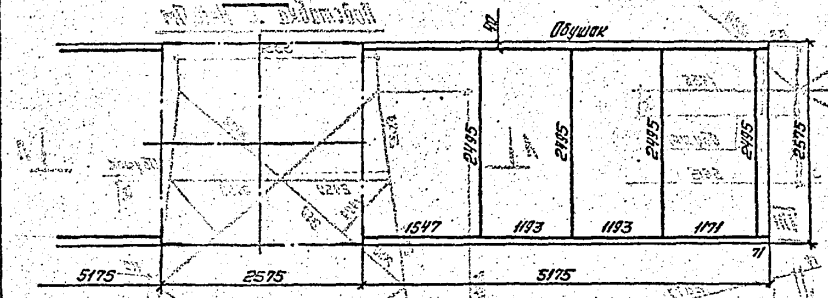
Р-Р



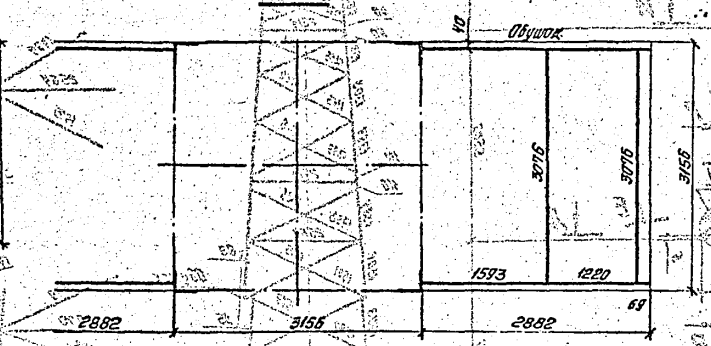
С-С



Е-Е

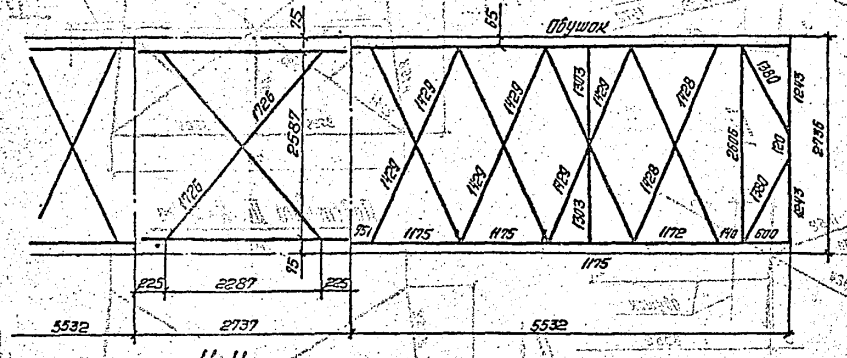


Г-Г



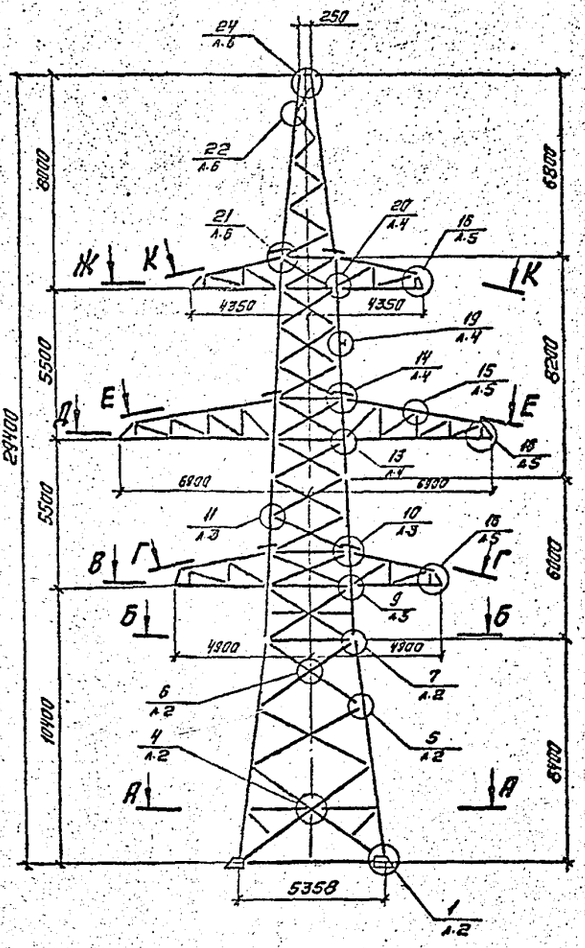
Трассостойка с двумя тросами

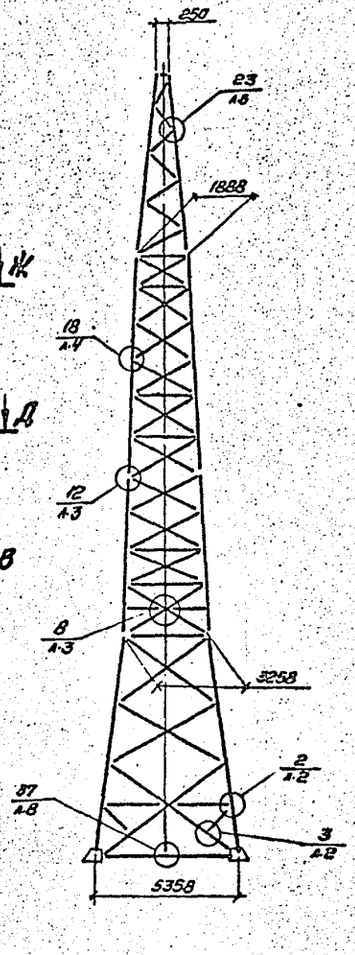
Д-Д


Обушок
1728
1728
1728

Копия верна. ГПИ "Гипрокиш"

1У220-4





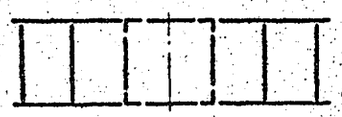
К-К



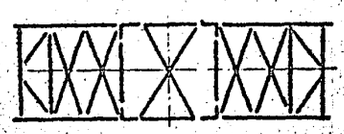
Ж-Ж



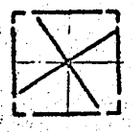
Г-Г



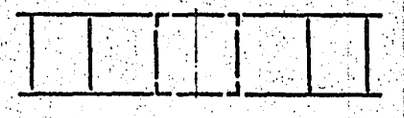
В-В



Б-Б



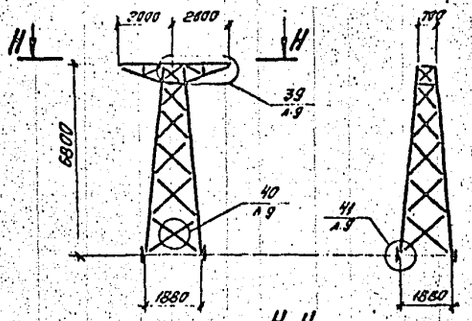
Е-Е



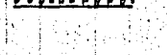
Д-Д



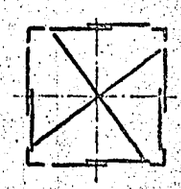
Трассостойка с двумя трассами



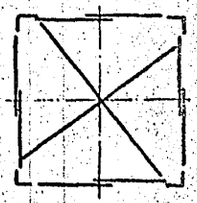
Н-Н



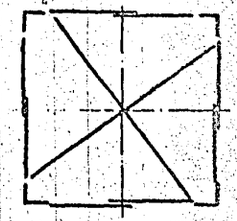
А-А



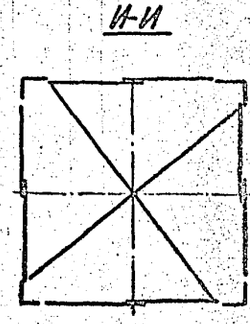
Л-Л

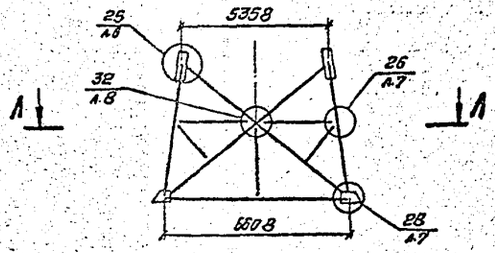


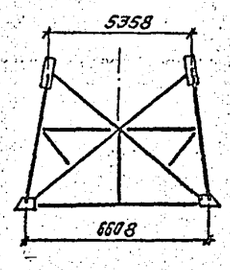
М-М

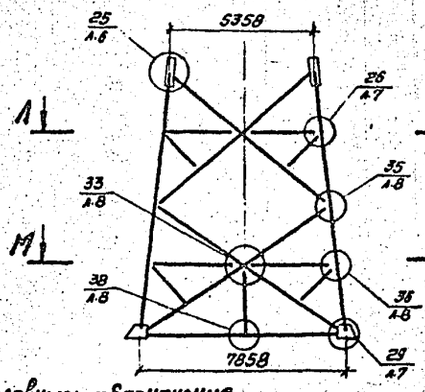


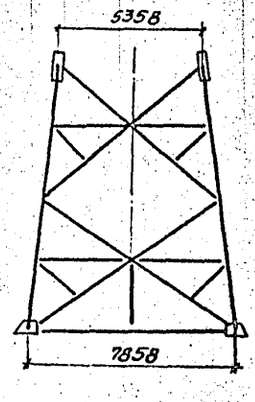
И-И

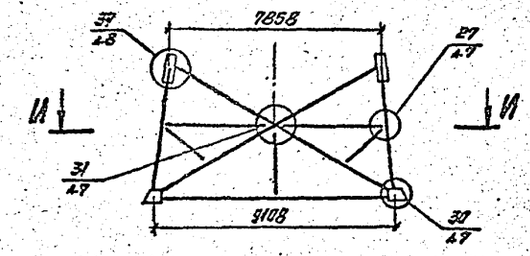


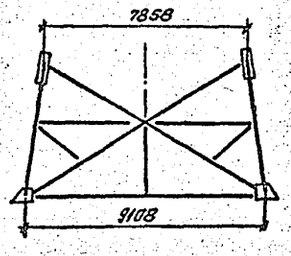












Условные обозначения

19 / л.4 — Номер узла / Номер листа, где узел изображен

(19) / л.1 — Номер узла / Номер листа, где узел обозначен

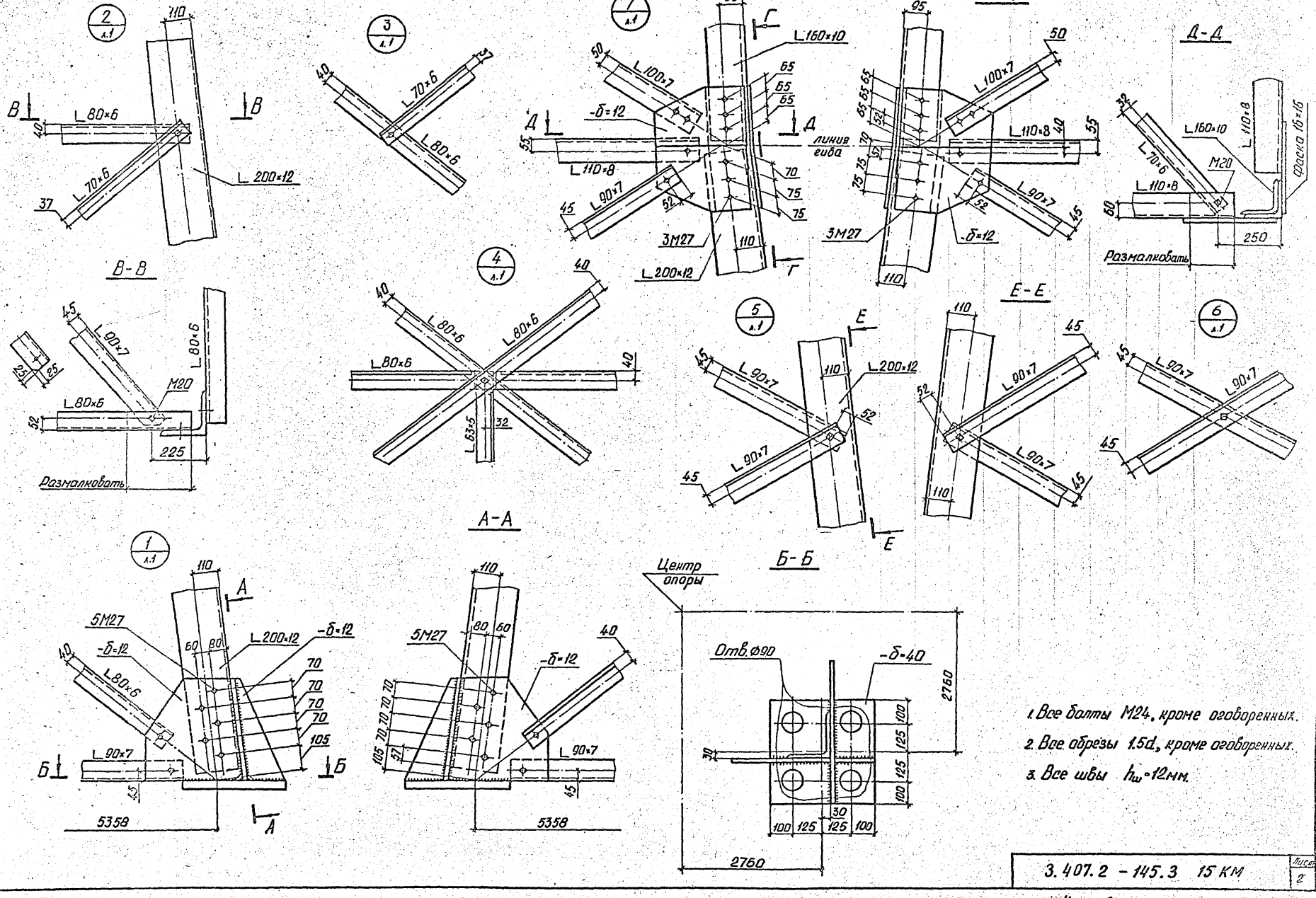
Н. контр.	Мудроба			3.407.2-145.3 15КИ	
Зав. НИАКЭС	Коршилова		3.88	Анкерно-угловая опора 1У220-4	Стадия: Р; Масса: Сет. изолятора; Масштаб: 1:150
ГИП	Шпин		3.88		Лист 1; Листов 9
Рук. гр.	Элькина		3.88	Узлы.	«Энергосетьпроект» Северо-Западное отделение Ленинград
Проверил	Константинова		3.88		
Исполнил	Букина		3.88		

Копировал: Гаксов

Формат: А2

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

2463/4



1. Все болты М24, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1.5d, кроме оговоренных.
3. Все швы $h_ш$=12мм.

3.407.2 - 145.3 15 КМ

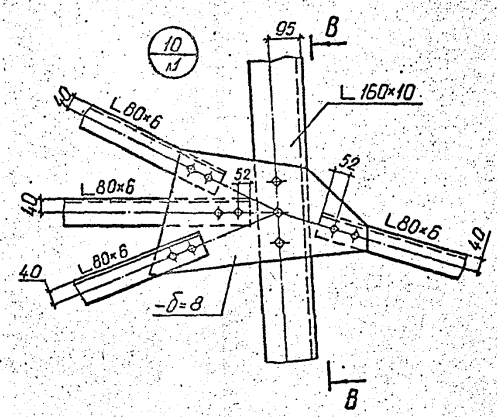
Лист 2

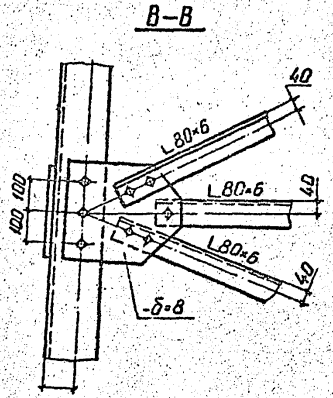
Копировал Бескопыльная Формат А2

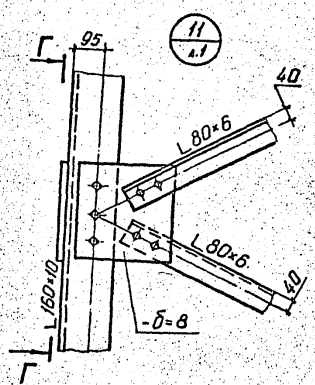
2463/4

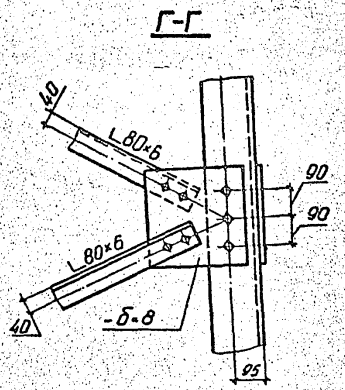
Копия верна

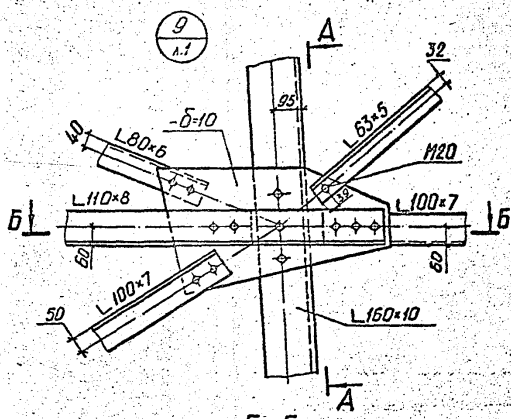
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

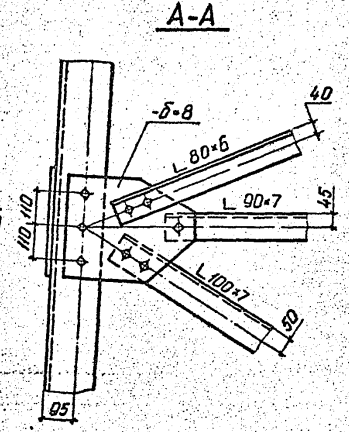


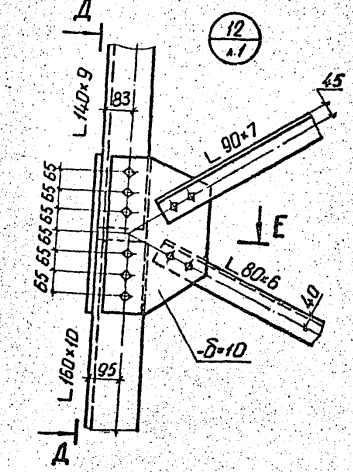


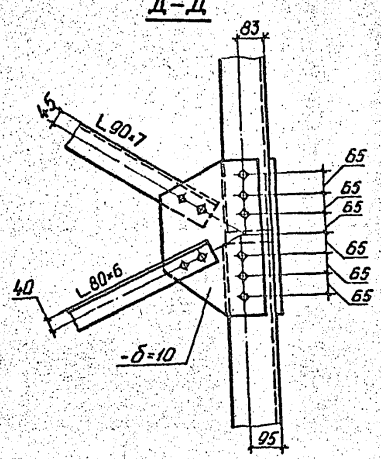


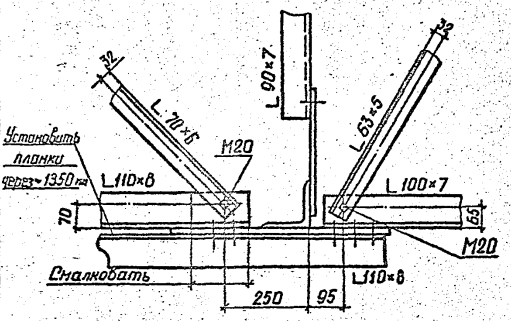


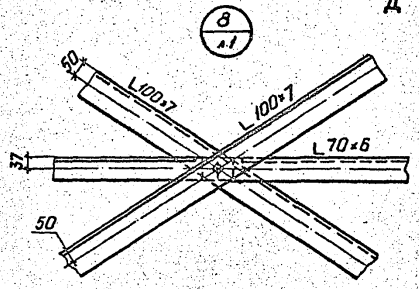


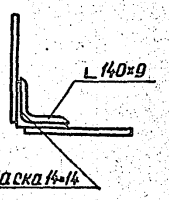




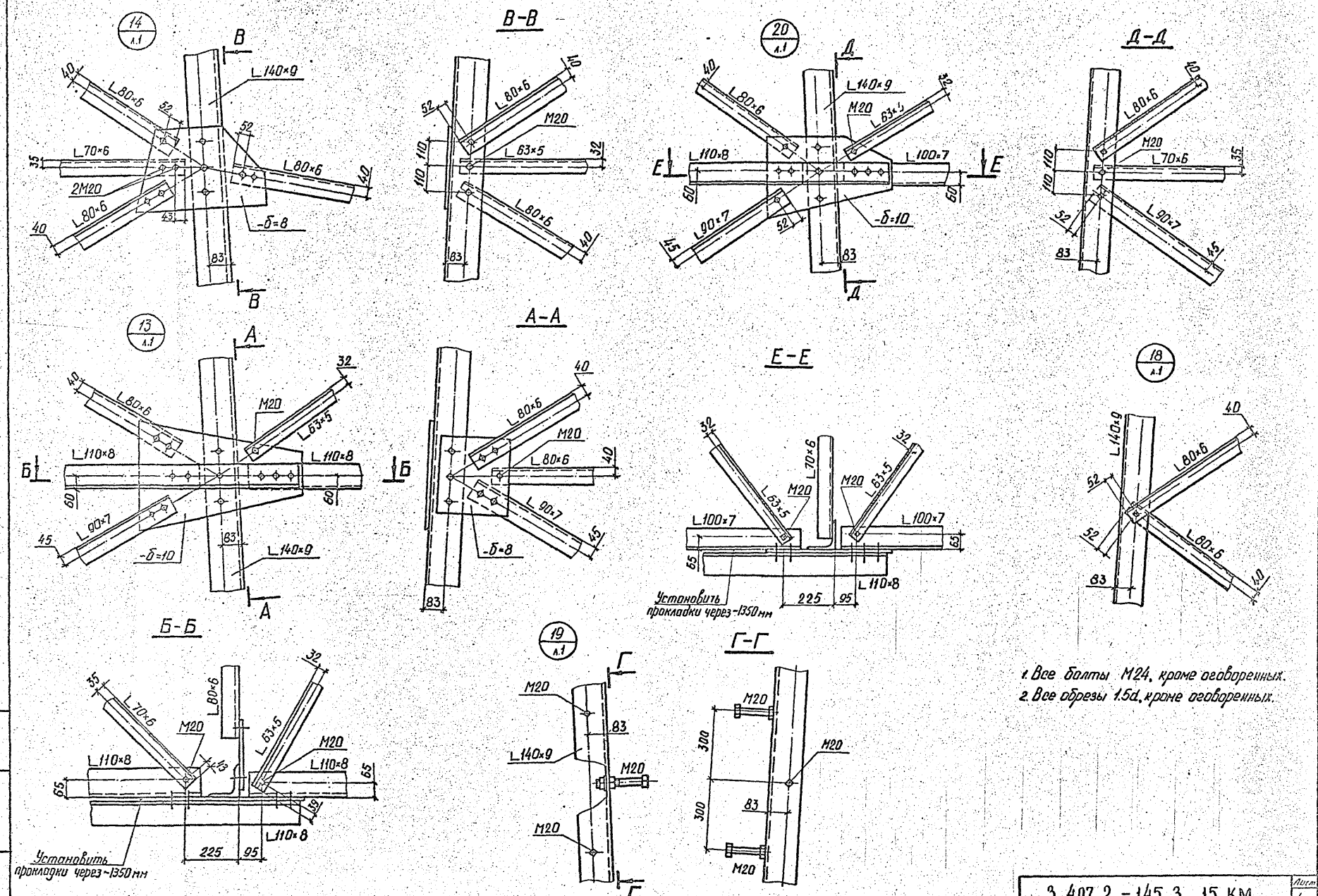








1. Все болты М24, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.



1. Все болты М24, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1.5d, кроме оговоренных.

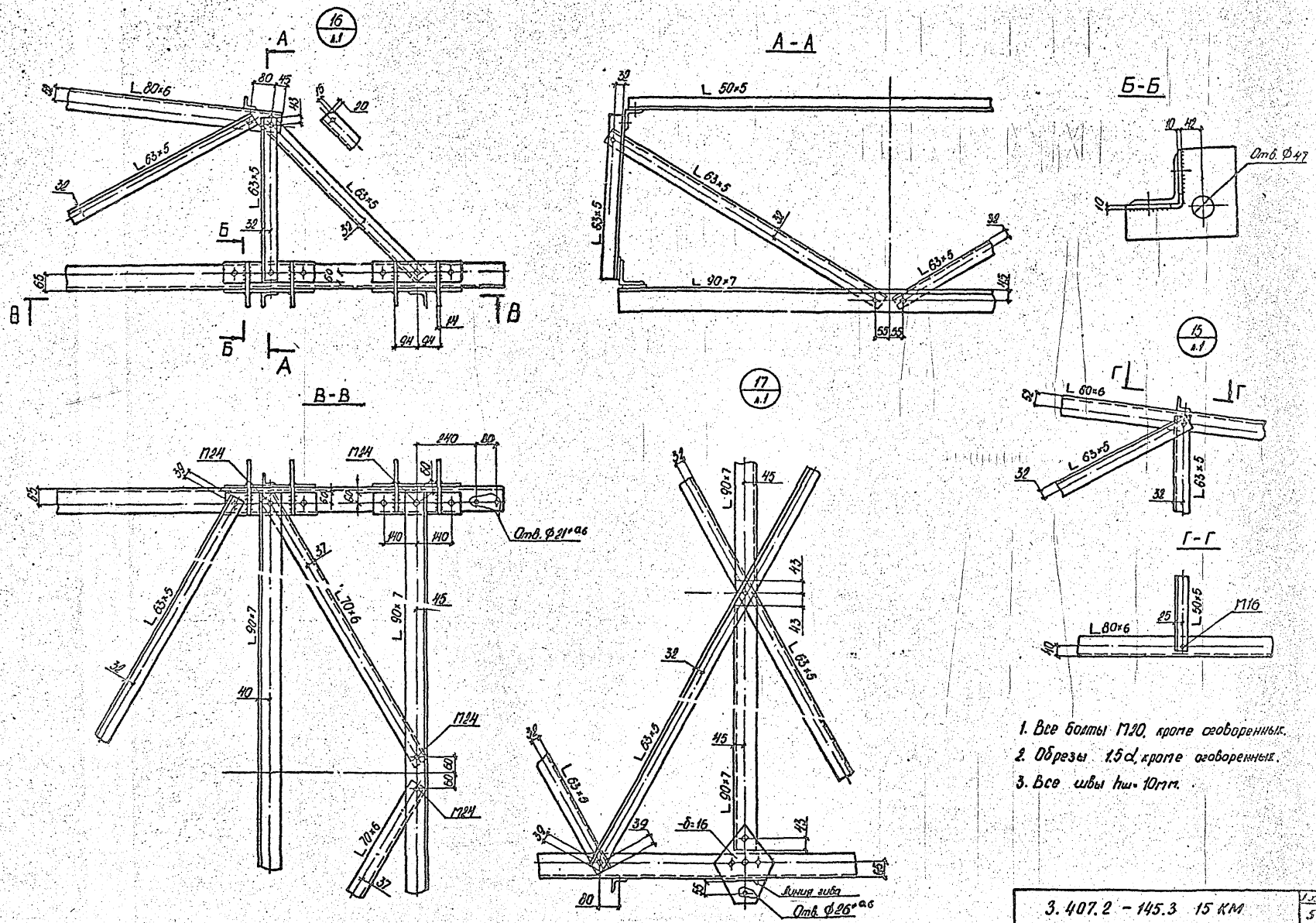
3.407.2 - 145.3 15 КМ	Лист 4

Копировал Мальцева Формат А2

2463/4

Копия верна ГИП (В.М. Литин СА)

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

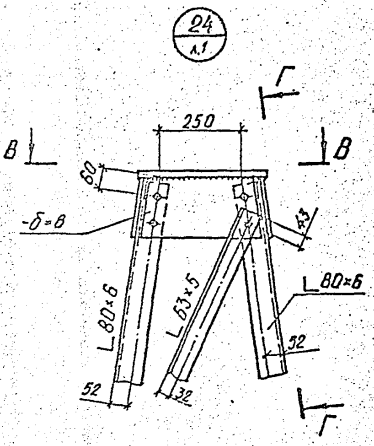


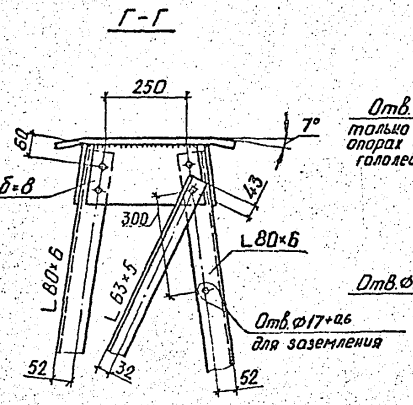
1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Обрезы 1.5d, кроме оговоренных.
3. Все швы hш=10мм.

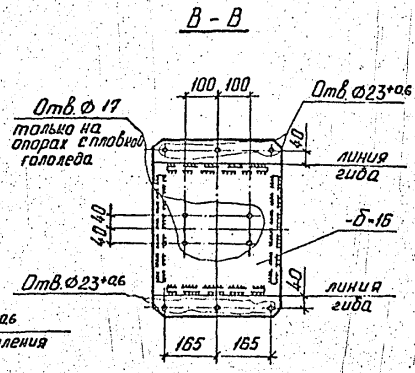
3.407.2 - 145.3 15 КМ	5

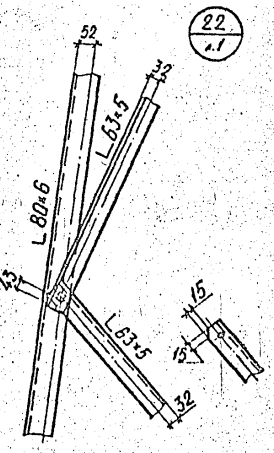
Копировал Платонова Формат 22

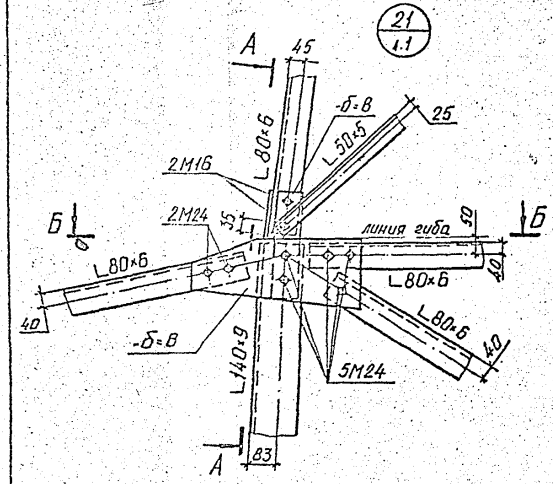
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

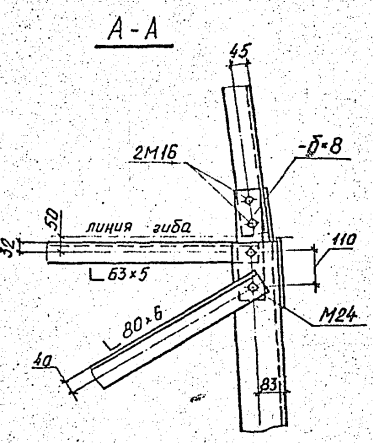


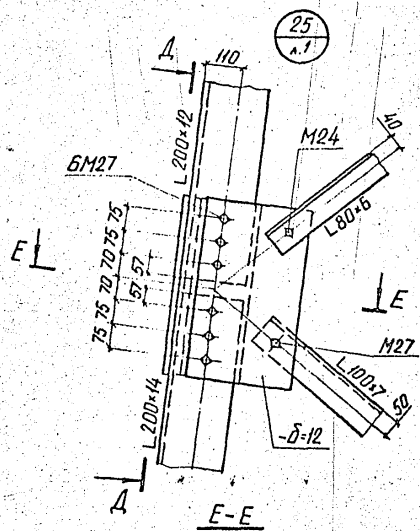


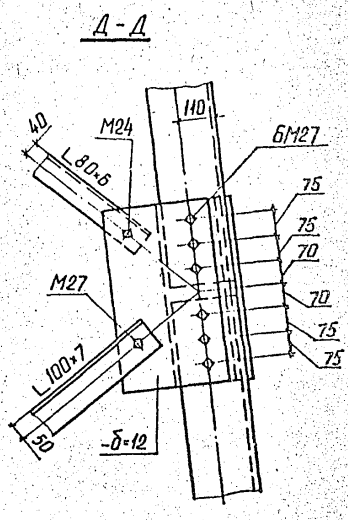


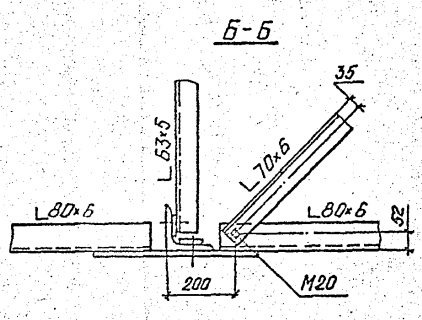


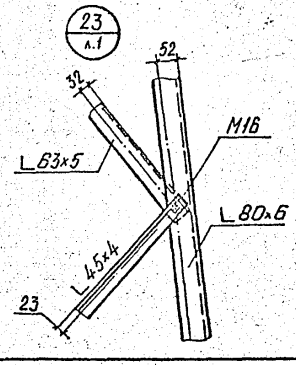


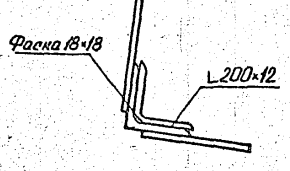






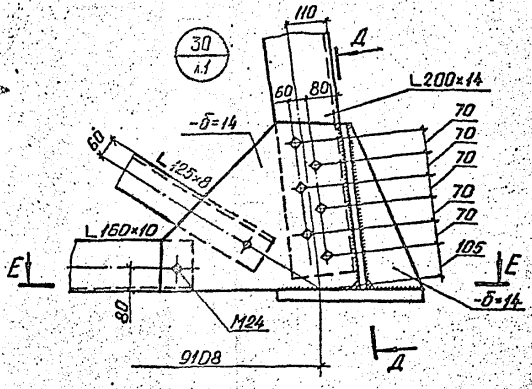


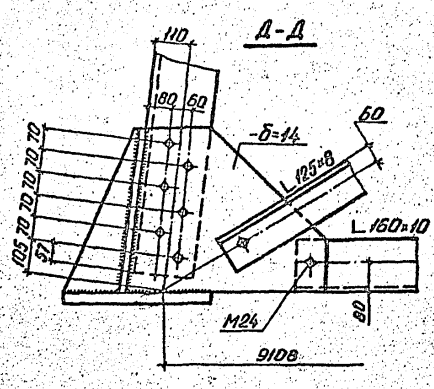


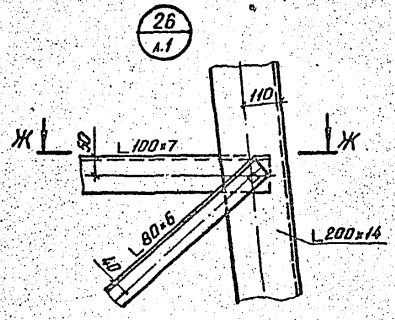


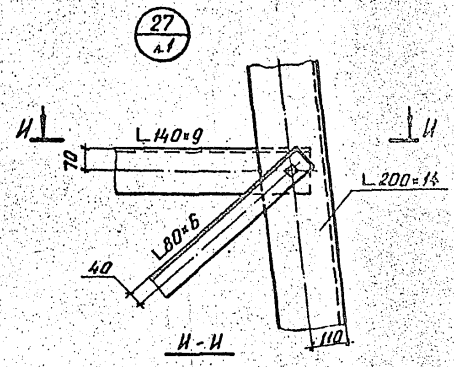
Е-Е

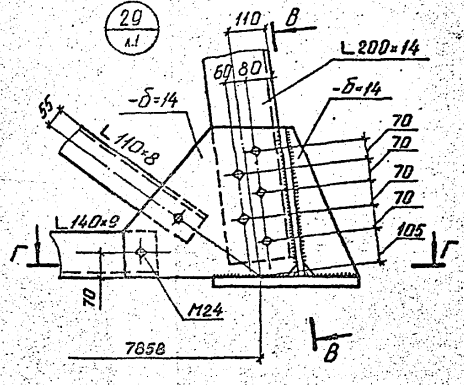
1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1.5d, кроме оговоренных.
3. Все швы $h_ш$=8мм.

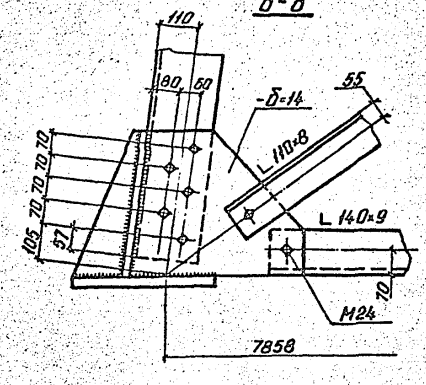


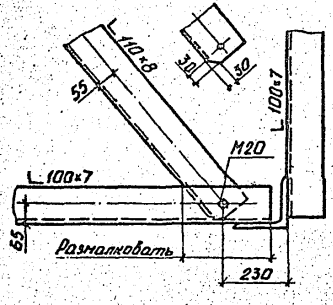


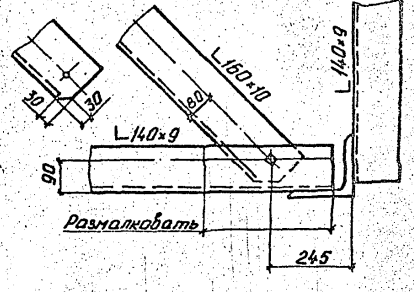




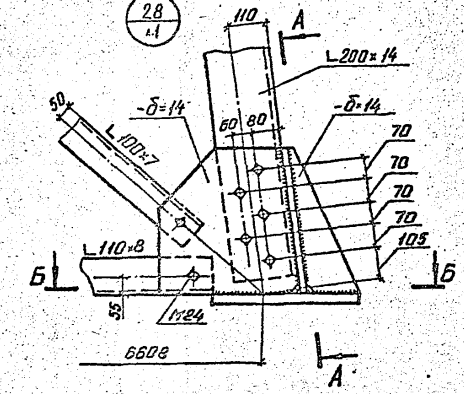


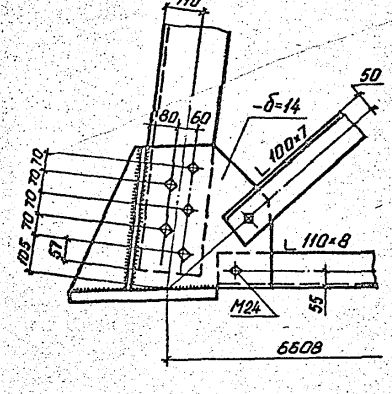


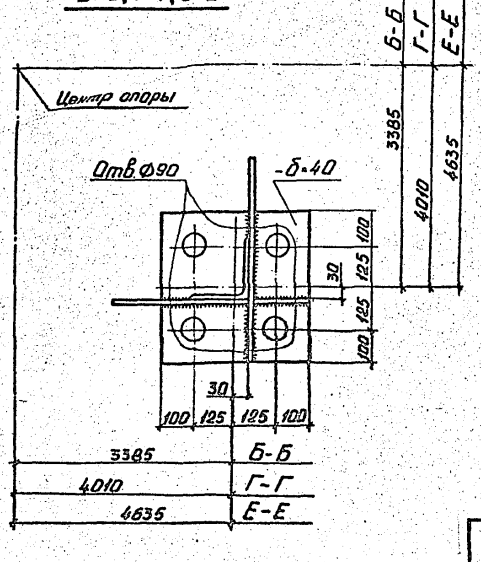


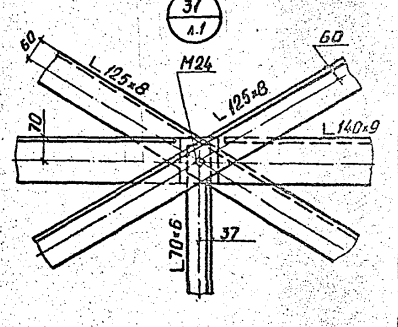


Б-Б, Г-Г, Е-Е









1. Все болты М27, кроме особо оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме особо оговоренных.
3. Все швы $h_ш$=12мм.

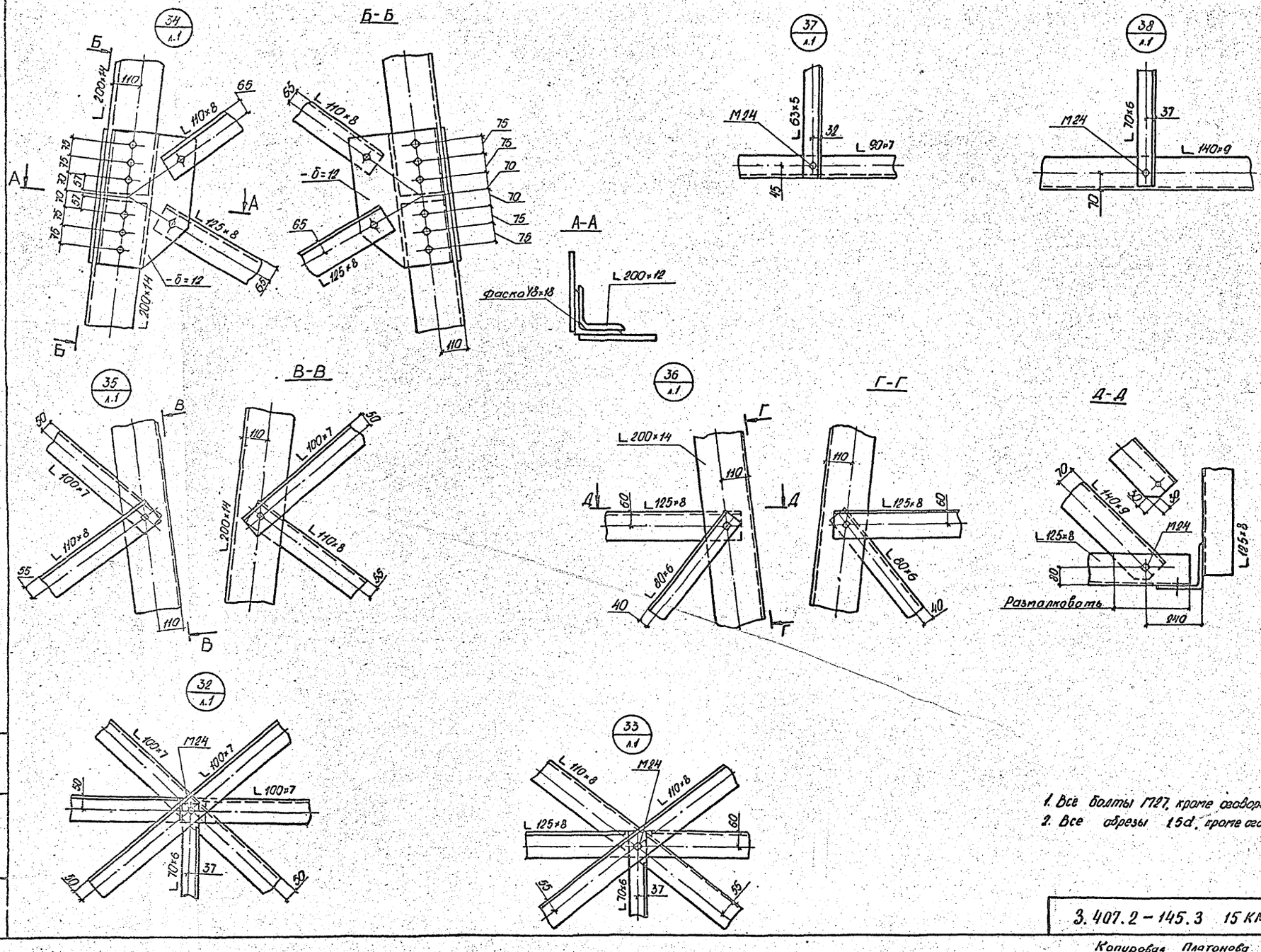
3.407.2-145.3 15 КМ

Лист 7

Копировал Кондрашкина Формат А2

246.3/4

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



1. Все болты М27, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.

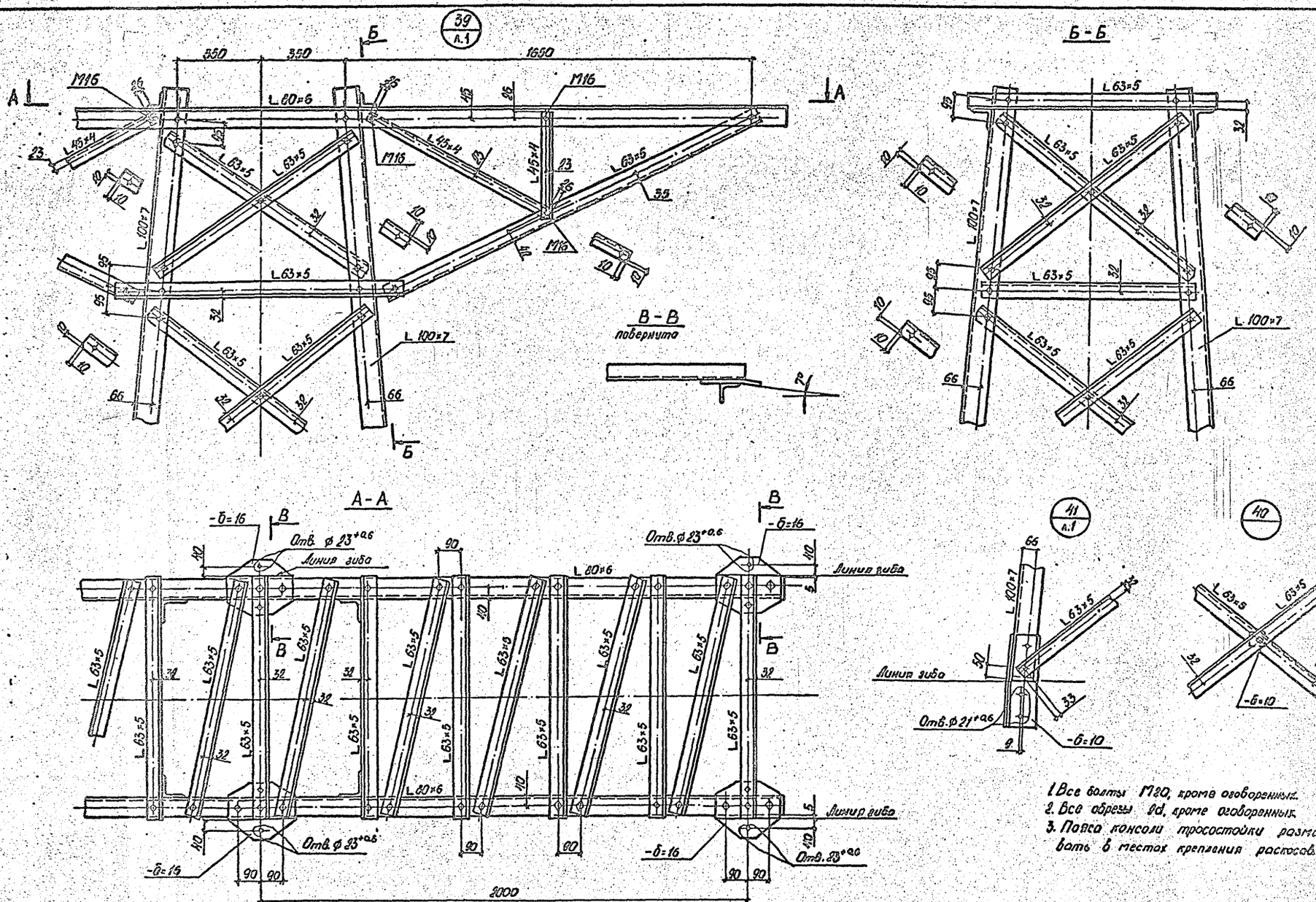
3.407.2-145.3 15 КМ	Лист 8

Копировал Платонова Формат А2

245.3/4

Копия верна. ГИП Ольгинский Штинсаф

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



1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 2d, кроме оговоренных.
3. Пояса консоли тросостойки размалковать в местах крепления раскосов.

3.407.2 - 145.3 15 КМ

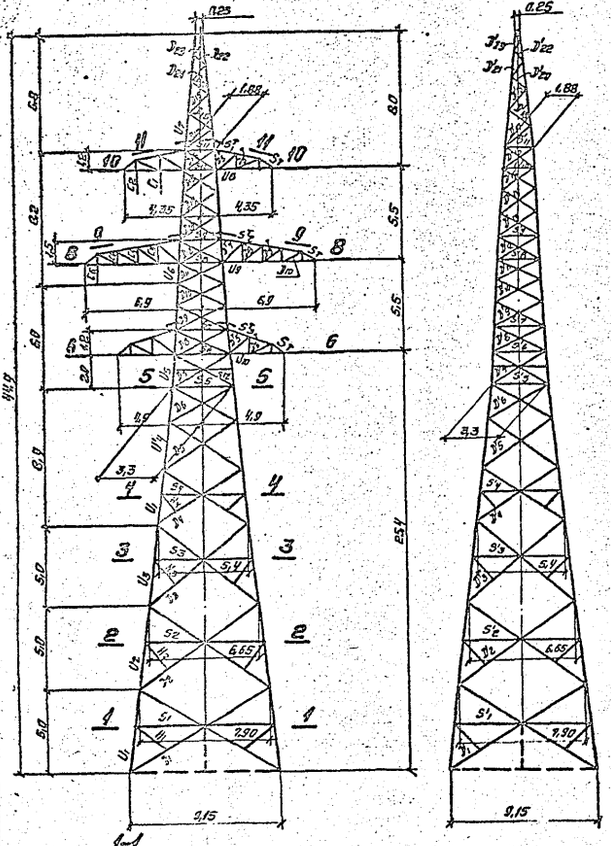
Лист 9

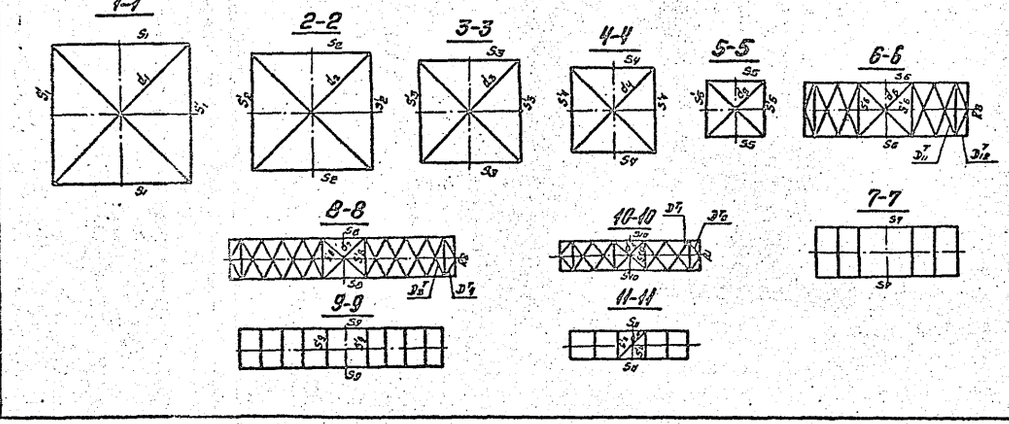
Копировал Платонова

Формат А2

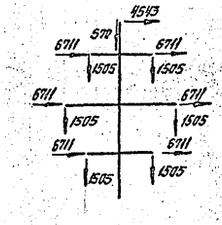
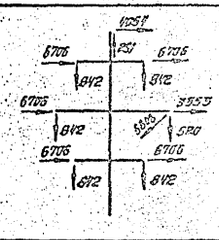
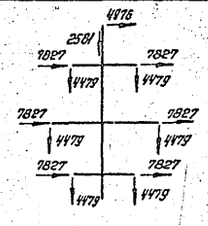
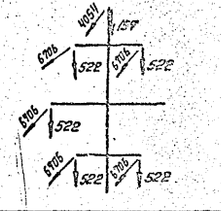
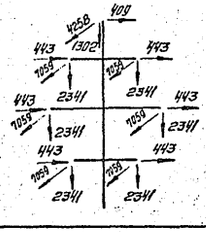
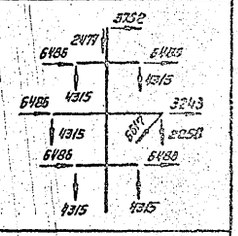
2403/4

Копия верна. ГИП Штин С.А.





Схемы расчетных нагрузок на опору 1У220-4; Провод АС 400/51; трос С70

№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения	№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$; $C=0$; $q_п=59$ кгс/м²; $q_т=72$ кгс/м²; I р.г. $\alpha=60°$; $l_{ветр.}=530$ м; $l_{вес.}=795$ м		III t	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t=-40°C$; $C=0$; $q=0$; I р.г. $\alpha=60°$; $l_{ветр.}=260$ м; $l_{вес.}=390$ м	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$; $C=20$ мм; $q_п=14{,}75$ кгс/м²; $q_т=18$ кгс/м²; IV р.г. $\alpha=60°$; $l_{ветр.}=530$ м; $l_{вес.}=610$ м		III кt	Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент $t=-40°C$; $C=0$; $q=0$; I р.г. $\alpha=0°$; $l_{ветр.}=130$ м; $l_{вес.}=195$ м	
II к	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$; $C=20$ мм; $q_п=14{,}75$ кгс/м²; $q_т=18$ кгс/м²; IV р.г. $\alpha=0°$; $l_{ветр.}=265$ м; $l_{вес.}=305$ м		III	Оборван один провод дающий изгибающий или крутящий момент $t=-5°C$; $C=20$ мм; $q=0$; IV р.г. $\alpha=60°$; $l_{ветр.}=530$ м; $l_{вес.}=610$ м	

Нагрузки на трос определены при $\sigma_{тр}^{max}=45$ кгс/мм².
Тросостойка с двумя тросами рассчитана при $\sigma_{тр}=40$ кгс/мм².

Н.контр.	Мудрова		
Зав.НИЦЭС	Кириллова		3.08.87
ГИП	Штин		3.08.87
Рук. гр.	Эльконд		09.88
Проверил	Константинов		3.9.87
Исполнил	Шенгелия		3.08.87

3.407.2-145.3 16 КМ

Анкерно-угловая опора 1У220-4

Расчетный лист

Стадия	Масса	Масштаб
Р	–	1:150

Лист 1 | Листов 3

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировала: Янсон

Формат А2

2453/4

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

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 1У220-4

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Усилие в элементе по статическому расчету (т): сжат. N-	растяж. N+	Nm	Nmd	Подрабочный коэффициент	Изгибающий момент (кг см)	Схема	Сечение	Риска, мм	Площадь сечения (см²): Брутто A	Нетто An	Момент сопротивления W (см³)	Радиус инерции (см): ix	imin	Длина элемента по геометрической схеме (см): ℓm	ℓd / ℓc	λd	γm (см³)	γd (см³)	Nm / Nd	Гибкость: λ	[λ]	η	γc	Напряжение (кгс/см²): σ	Rу	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов (т)	Несущая способность элемента в месте крепления (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Подставка III Н=5,0м	пояс	U_1	106,92			4,05	1,01		I	L 200×14	110	54,6				3,91	267					1	69	120	0,749	0,9	3056	3200	12М27	123,72	
	раскос	D_1	2,9	2,9					III t	L 125×8	60	19,7			3,87			531	990			1	137	150	0,24	0,15	818	2450	1М27	11,45	17,85
	раскос	D_1	2,95	2,95					III кt	L 125×8	60	19,7			3,87			531	990			1	137	150	0,24	0,15	832	2450	1М27	11,45	17,85
	распорка	S_1	—	—					—	L 140×9	70	—				2,48		424	848			0,91	156	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
	диафрагма	d_1	—	—					—	L 160×10	80	—				3,19		600	1199			1	188	200	—	—	—	3400	1М27	—	—
	шпренгель	H_1	—	—					—	L 80×6	40	—				1,58		240	240			1	152	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
Подставка II Н=10м	пояс	U_2	102,87			4,32	1,01		I	L 200×14	110	54,6				3,91	272					1	69	120	0,701	0,9	3016	3200	10М27	103,1	
	раскос	D_2	3,57	3,57					III t	L 110×8	55	17,2			3,39			481	885			1	142	160	0,306	0,75	904	2450	1М27	7,95	15,23
	раскос	D_3	4,63	4,63					III t	L 100×7	50	13,8			3,08			434	785			1	141	197	0,51	0,75	1443	2450	1М27	6,96	11,72
	раскос	D_2	3,63	3,63					III кt	L 110×8	55	17,2			3,39			481	885			1	142	150	0,306	0,75	920	2450	1М27	7,95	15,23
	раскос	D_3	4,71	4,71					III кt	L 100×7	50	13,8			3,08			434	785			1	141	196	0,31	0,75	1466	2450	1М27	6,96	11,72
	распорка	S_2	—	—					—	L 125×8	60	—				2,49		361	722			0,91	132	200	—	—	—	2450	1М24	—	—
	диафрагма	d_2	—	—					—	L 140×9	70	—				2,48		500	1000			1	200	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
	шпренгель	H_2	—	—					—	L 80×6	40	—				1,58		220	220			1	139	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
Подставка I Н=5,0м	пояс	U_3	98,55			4,4	1,01		II	L 200×14	110	54,6				3,91	276					1	70	120	0,695	0,9	2923	3200	10М27	103,1	
	раскос	D_3	4,63	4,63					III t	L 100×7	50	13,8			3,08			434	785			1	141	150	0,31	0,75	1443	2450	1М27	6,96	11,72
	раскос	D_3	4,71	4,71					III кt	L 100×7	50	13,8			3,08			434	785			1	141	150	0,31	0,75	1468	2450	1М27	6,96	11,72
	распорка	S_3	—	—					—	L 100×7	50	—				1,98		298	596			0,91	135	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
	диафрагма	d_3	—	—					—	L 110×8	55	—				2,18		422	845			1	194	200	—	—	—	2450	1М20	—	—
	шпренгель	H_3	—	—					—	L 80×6	40	—				1,58		190	190			1	120	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
Нижняя секция Н=8,4м	пояс	U_4	94,15			4,49	1,01		II	L 200×12	110	47,1	40,3			3,99	212					1	52	120	0,813	0,9	2759	3200	10М27	103,1	
	пояс	U_4	89,66			5,59	1,01		II	L 220×12	110	47,1				3,99	174					1	61	120	0,763	1,0	2520	3200			
	раскос	D_4	4,95	4,95					III t	L 80×6	40	9,38			2,47			342	624			1	138	150	0,323	0,76	2178	2450	1М24	5,3	7,74
	раскос	D_5	6,03	6,93					III t	L 90×7	45	12,3				1,98		258	480			0,839	122	195	0,407	0,75	1579	2450	1М24	6,48	10,55
	раскос	D_6	7,27	7,27					III t	L 90×7	45	12,3				1,98		227	421			0,933	119	189	0,424	0,76	1859	2450	1М24	7,73*	12,44
	раскос	D_4	5,03	5,03					III кt	L 80×6	40	9,38			2,47			342	624			1	138	150	0,323	0,75	2214	2450	1М24	5,3	7,74
	раскос	D_5	6,03	6,03					III кt	L 90×7	45	12,3				1,98		258	480			0,839	122	194	0,407	0,75	1606	2450	1М24	6,48	10,55
	раскос	D_6	7,39	7,39					III кt	L 90×7	45	12,3				1,98		227	421			0,933	119	189	0,424	0,75	1889	2450	1М24	7,73*	12,41
	распорка	S_4	—	—					—	L 80×6	40	—				1,58		244	488			0,91	141	200	—	—	—	2450	1М24	—	—
	диафрагма	d_4	—	—					—	L 90×7	45	—				1,98		345	690			1	194	200	—	—	—	2450	1М20	—	—
	шпренгель	H_4	—	—					—	L 70×6	35	—				1,38		150	150			1	109	200	—	—	—	2450	1М24	—	—
Средняя секция Н=6,0м	пояс	U_5	73,54			11,22	1,1		II	L 160×10	95	31,4	26,3			3,19	100					1	31	120	0,911	1,0	2830	3400	6М24**	91,38	
	раскос	D_7	12,82	12,82					III t	L 100×7	50	13,8				1,98		195	378			1	98	184	0,555	0,75	2232	2450	2М24	13,92	19,19
	раскос	D_8	8,64	8,64					III	L 80×6	40	9,38				1,58		167	327			1	106	180	0,603	0,75	2442	2450	2М24	11,92	12,83
	раскос	D_9	9,45	9,45					III t	L 80×6	40	9,38				1,58		156	323			1	99	180	0,549	0,75	2446	2450	2М24	11,92	12,83
	раскос	D_{10}	10,08	10,08					III t	L 80×6	40	9,38				1,58		148	311			1	93	181	0,59	0,75	2429	2450	2М24	11,92	12,83
	раскос	D'_7	12,6	12,6					III кt	L 100×7	50	13,8				1,98		195	378			1	98	184	0,555	0,75	2193	2450	2М24	13,92	19,19
	раскос	D'_8	8,41	8,41					III кt	L 80×6	40	9,38				1,58		167	327			1	108	182	0,603	0,75	2377	2450	2М24	11,92	12,83
	раскос	D'_9	9,21	9,21					III кt	L 80×6	40	9,38				1,58		156	323			1	99	182	0,549	0,75	2385	2450	2М24	11,92	12,83
	раскос	D'_{10}	9,81	9,81					III кt	L 80×6	40	9,38				1,58		148	311			1	93	182	0,59	0,75	2363	2450	2М24	11,92	12,83
	распорка	S_5	6,1	—					II	L 110×8	55	17,2				2,18		330	330			1	151	192	0,272	0,75	1738	2450	1М24	7,07	15,16
	распорка	S_6	13,5	—				33530	II к	JL 110×8	60	34,4		71,08	3,39	—		310	310			1	91	183	0,604	0,75	1340	2450	2М24*	31,8	25,5
	распорка	S_7	—	6,88					II к	L 80×6	40	9,38				1,58		298	298			1	187	250	1	0,9	815	2450	2М24	11,92	12,83
	распорка	S_8	3,53	—					II к	L 90×7	45	12,3				1,78		310	310			1	174	185	0,209	0,75	1830	2450	1М24	6,48	10,55
	распорка	S_7	—	—					—	L 80×6	40	—				1,58		298	298			—	189	200	—	—	—	2450	1М24	—	—
	диафрагма	d_5	—	—					—	L 70×6	32	—				1,38		233	467			—	169	200	—	—	—	2450	1М20	—	—
	диафрагма	d_6	2,66	2,66					III	L 70×6	32	8,15				1,38		219	438			1	159	192	0,247	0,75	1761	2450	1М20	4,41	6,85
	распорка	S_{12}	—	—					—	L 70×6	32	—				1,38		160	320			1	110	200	—	—	—	2450	1М24	—	—

*) Указано количество односрезных болтов для башмака. В стыке устанавливается 6 двухсрезных болтов.

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

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 1У220-4 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Усилие в элементе по статическому расчету, (т) сжат. N-	Расстяж. N+	Nm	Nmd	Поправочный коэффициент	Изгибающий момент (кгсм)	Схема	Сечение	Риска, мм	Площадь сечения (см²) Брутто A	Нетто An	Момент сопротивления W (см³)	Радиус инерции (см) ix	imin	Длина элемента, по геометрической схеме (см) lm	ld lc	Ld	Jm (см²)	Jd (см⁴)	Mm Md	Гибкость λ	[λ]	φ	γc	Напряжение (кгс/см²) σ	Ry	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов, (т)	Несущая способность элемента в месте крепления, (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Верхняя секция H=8,2 м	Пояс	U_6	40,89			4,4			II	L140×9	83	24,7				2,79	150					1	54	120	0,833	1,0	1990	2450	6М24	48,84	
	Раскос	D_{11}	10,41	10,41					III t	L 90×7	45	12,3				1,78		156	302			1	88	200	0,626	0,75	1803	2450	2М24	13,92	17,18
	Раскос	D_{12}	8,98	8,98					III	L 80×6	40	9,38				1,58		149	290			1	94	185	0,583	0,75	2189	2450	2М24	11,92	12,63
	Раскос	D_{13}	6,35	6,35					III t	L 80×6	40	9,38				1,58		143	277			0,978	89	196	0,618	0,75	1460	2450	1М24	6,62*	9,07
	Раскос	D_{14}	6,62	6,62					III t	L 80×6	40	9,38				1,58		131	254			0,987	82	197	0,67	0,75	1404	2450	1М24	6,62*	9,07
	Раскос	D_{15}	7,01	7,01					III t	L 90×7	45	12,3				1,78		123	239			1,06	73	200	0,738	0,75	1030	2450	1М24	7,73*	12,41
	Раскос	D_{16}	4,55	4,55					II	L 80×6	40	9,38				1,58		118	228			1	75	200	0,724	0,75	893	2450	1М24	5,3	7,71
	Раскос	D'_{11}	10,16	10,16					III kt	L 90×7	45	12,3				1,78		156	302			1	88	191	0,626	0,75	1759	2450	2М24	13,92	17,18
	Раскос	D'_{12}	5,2	5,2					III kt	L 80×6	40	9,38				1,58		149	290			1	94	200	0,583	0,75	1269	2450	2М24	11,92	12,63
	Раскос	D'_{13}	5,61	5,61					III kt	L 80×6	40	9,38				1,58		143	277			0,978	89	200	0,618	0,75	1240	2450	1М24	6,62*	9,07
	Раскос	D'_{14}	5,85	5,85					III kt	L 80×6	40	9,38				1,58		131	254			0,987	82	200	0,67	0,75	1241	2450	1М24	6,62*	9,07
	Раскос	D'_{15}	6,19	6,19					III kt	L 90×7	45	12,3				1,78		123	239			1,06	73	200	0,738	0,75	909	2450	1М24	7,73*	12,41
	Раскос	D'_{16}	0,18	0,18					IV	L 80×6	40	9,38				1,58		118	228			1	75	200	0,724	0,75	331	2450	1М24	5,3	7,71
	Распорка	S_8	23,1	—				33530	II к	JL110×8	65	34,4		71,08	3,39	—		255	255			1	75	189	0,724	0,75	1710	2450	2М24	31,8	25,5
	Распорка	S_9	—	9,24					II	L 70×6	35	8,15	6,86			1,38		240	240			1	174	250	—	0,9	1496	2450	2М20	9,94	11,17
	Распорка	S_{10}	17,03	—				33530	II к	JL110×8	60	34,4			3,39	—		200	200			1	59	187	0,81	0,75	1289	2450	2М24	31,8	25,5
	Распорка	S_{11}	—	6,91					II	L 80×6	40	9,38	7,85	71,08		1,58		188	188			1	119	250	0,424	0,9	980	2450	2М24	11,92	12,63
	Распорка	S'_8	3,35	—					III kt	L 80×6	40	9,38				1,58		255	255			1	161	188	0,241	0,75	1975	2450	1М20	4,41	8,24
	Распорка	S'_9	—	—					—	L 63×5	32					1,25		240	240				192	200				2450	1М20		
	Распорка	S'_{10}	3,35	—					III kt	L 70×6	35	8,15				1,38		200	200			1	145	190	0,294	0,75	1804	2450	1М20	4,41	6,85
	Распорка	S'_{11}	—	—					—	L 63×5	32					1,25		188	188				150	200			—	2460	1М20	—	—
	Диафрагма	d_7	5,1	5,1					III	L 70×6	35	8,15				1,38		180	360			1	130	184	0,364	0,75	2292	2450	1М20*	5,52	8,06
	Диафрагма	d_8	3,1	3,1					III	L 63×5	32	6,13				1,25		141	283			1	113	197	0,459	0,75	1469	2450	1М20	3,68	4,8
	Диафрагма	d_9	2,21	2,21					III	L 70×6	35	8,15				1,38		266	266			1	186	188	0,184	0,75	1965	2450	1М20	4,41	6,85
									II																						
Нижняя траверса L=4,9 м	Пояс	U_{10}	11,53				1,15		II к	L100×7	60	13,8				1,98	135					1	68	120	0,764	0,75	1677	2450	3М24	20,88	23,28
	Тяга	S^T_3		6,85					II	L 80×6	40	9,38	6,32			1,58	139					1	88	250	1,0	0,9	1204	2450	2М24	11,92	12,63
	Раскос	D^T_{11}	3,84						II к	L 63×6	32	6,13				1,25		159	318			1	127	200	0,38	0,75	2200	2450	1М20	4,25*	5,47 1,8d
	Раскос	D^T_{12}	3,77						II к	L 70×6	37	8,15				1,38		155	155			1	112	200	0,465	0,75	1327	2450	1М24	5,3	5,82
	Раскос	D^T_5	2,77						II к	L 63×5	32	6,13				1,25		164	164			1	132	200	0,351	0,75	1685	2450	1М20	3,68	4,8
	Раскос	D^T_6	3,57						II к	L 63×6	32	6,13				1,25		143	143			1	112	200	0,465	0,75	1670	2450	1М20	3,68	4,8
	Стойка	C_1		1,49					II к	L 63×6	32	6,13	5,06			1,25		90	90			1	72	250	1,0	0,9	327	2450	1М20	3,68	4,8
	Стойка	C_2		1,25					II к	L 63×6	32	6,13	5,06			1,25		60	60			1	48	250	1,0	0,9	275	2450	1М20	3,68	4,8
	Распорка	R		7,06					II	L 90×7	45	12,3	10,51			1,78		310	310			1	174	250	1,0	0,9	746	2450	1М24	7,73*	12,41
	Тяга	S_T		3,54					II к	L 63×5	32	6,13	5,06			1,25		85	85			1	68	250	1,0	0,9	777	2460	1М20	3,68	4,8

*) Одноболтовое соединение с обрезом 2d
**) Двухсрезное соединение

Тросостойку, верхнюю и среднюю траверсу, тросостойку с двумя тросами см. расчетный лист опоры 1У220-3 (12 КМ лист 3.)

Суммарное давление ветра на конструкцию опоры 1У220-4+15 составляет по схеме I - 9750 кгс, по схеме II - 2030 кгс.
При определении давления ветра на конструкцию опоры коэффициенты повышения скоростного напора по высоте приняты для опоры с 10-метровой подставкой.

Копия верно. Гип [signature] (Штин С.А.)

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

Копировал Владимирова | Формат А2

2463/4

Копировал

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

1У330-1

С-С

Б-Б

Р-Р

Е-Е

Д-Д

Трассировка с двумя тросами

А-А

Г-Г

Т-Т

В-В

План расположения анкерных болтов

И-И

К-К

Л-Л

Ж-Ж

1У330-1
1У330-1т
1У330-1+5
1У330-1т+5
1У330-1+10
1У330-1т+10
1У330-1+15
1У330-1т+15

| | | |

Копия верна
Гип Ахмет. Шитиков

Ведомость элементов

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1У330-1		1У330-1+5		1У330-1+10		1У330-1+15		1У330-1Т		1У330-1Т +5		1У330-1Т +10		1У330-1Т +15	
						Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Нижняя секция №9,6т	1	Башмак	По чертежу		121	4	484	—	—	—	—	—	—	4	484	—	—	—	—	—	—
	2	Пояс	∟ 130×11	9,6	293	4	1172	4	1172	4	1172	4	1172	4	1172	4	1172	4	1172	4	1172
	3	Раскосы	∟ 125×8	6,2	96	8	768	8	768	8	768	8	536	8	768	8	768	8	768	8	768
	4			5,3	82	8	656	8	656	8	656	8	456	8	656	8	656	8	656	8	656
	5		∟ 110×8	4,5	61	8	488	8	488	8	488	8	488	8	488	8	488	8	488	8	488
	6			3,9	53	8	424	8	424	8	424	8	424	8	424	8	424	8	424	8	424
	7	Распорка	∟ 90×7	2,7	26	8	208	8	208	8	208	8	208	8	208	8	208	8	208	8	208
	8	Диафрагма	∟ 80×6	2,4	55	2	110	2	110	2	110	2	110	2	110	2	110	2	110	2	110
	9	Шпренгель		1,6	12	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96
	10	Соед. уголок	∟ 140×9	0,6	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
	11	Фасонка	— δ=12	0,6	27	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216
	12		— δ=10	0,4	13	24	312	24	312	24	312	24	312	24	312	24	312	24	312	24	312
	13	Распорка	∟ 100×7	5,7	62	4	248	—	—	—	—	—	—	4	248	—	—	—	—	—	—
	14	Подвеска	∟ 63×5	1,8	9	4	36	—	—	—	—	—	—	4	36	—	—	—	—	—	—
Итого							5266		4498		4498		4498		5266		4498		4498		4498
Верхняя секция №11,0т	17	Пояс	∟ 140×9	11,0	214	4	856	4	856	4	856	4	856	4	856	4	856	4	856	4	856
	18	Раскосы	∟ 110×8	3,8	52	8	416	8	416	8	416	8	416	8	416	8	416	8	416	8	416
	19		∟ 90×7	3,6	35	8	280	8	280	8	280	8	280	8	280	8	280	8	280	8	280
	20			3,2	31	8	248	8	248	8	248	8	248	8	248	8	248	8	248	8	248
	21			3,0	29	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232
	22		∟ 90×7	2,9	28	8	224	8	224	8	224	8	224	8	224	8	224	8	224	8	224
	23			2,7	26	8	208	8	208	8	208	8	208	8	208	8	208	8	208	8	208
	24		∟ 80×6	2,7	20	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160
	25	Распорки	∟ 110×8	3,3	45	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180
	26		∟ 125×8	3,1	48	2	96	2	96	2	96	2	96	2	96	2	96	2	96	2	96
	27		∟ 110×8	3,1	42	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84
	28		∟ 90×7	2,9	28	2	56	2	56	2	56	2	56	2	56	2	56	2	56	2	56
	29		∟ 80×6	2,9	22	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44
	30		∟ 110×8	2,4	33	2	66	2	66	2	66	2	66	2	66	2	66	2	66	2	66
	31		∟ 90×7	2,4	23	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46
	32		∟ 70×6	2,3	15	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60
	33	Диафрагмы		4,6	30	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60
	34		∟ 90×7	4,3	42	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84
	35		∟ 80×5	3,3	24	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48
	36		∟ 80×6	3,2	23,5	2	47	2	47	2	47	2	47	2	47	2	47	2	47	2	47
	37	Подвеска	∟ 63×5	1,1	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	38	Фасонки	— δ=10	0,9	37	4	148	4	148	4	148	4	148	4	148	4	148	4	148	4	148
	39			0,4	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
	40		— δ=8	0,7	18	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72
	41			0,4	8	32	256	32	256	32	256	32	256	32	256	32	256	32	256	32	256
	42		— δ=10	0,9	30	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60	2	60
	43			0,5	14	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28
	44		— δ=8	0,6	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20
	45			0,4	5	6	30	6	30	6	30	6	30	6	30	6	30	6	30	6	30
	46	Уголок	∟ 140×9	3,8	73	2	146	2	146	2	146	2	146	2	146	2	146	2	146	2	146
	47		∟ 125×8	2,7	42	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84	2	84
Итого							4411		4411		4411		4411		4411		4411		4411		4411

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1У330-1		1У330-1+5		1У330-1+10		1У330-1+15		1У330-1Т		1У330-1Т +5		1У330-1Т +10		1У330-1Т +15	
						Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Трёхстойка №7,5т	48	Св. узел	По чертежу		42	1	42	1	42	1	42	1	42	—	—	—	—	—	—	—	—
	49	Пояс	∟ 80×6	7,5	56	4	224	4	224	4	224	4	224	—	—	—	—	—	—	—	—
	50	Раскосы	∟ 50×5	2,4	9	4	36	4	36	4	36	4	36	—	—	—	—	—	—	—	—
	51		∟ 45×4	2,2	6	4	24	4	24	4	24	4	24	—	—	—	—	—	—	—	—
	52			2,0	6	4	24	4	24	4	24	4	24	—	—	—	—	—	—	—	—
	53			1,7	5	4	20	4	20	4	20	4	20	—	—	—	—	—	—	—	—
	54			1,5	4	4	16	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—
	55			1,3	4	4	16	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—
	56		∟ 63×5	1,2	6	4	24	4	24	4	24	4	24	—	—	—	—	—	—	—	—
	57			0,8	4	4	16	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—
	58	Фасонка	— δ=8	0,4	2	8	16	8	16	8	16	8	16	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого							458		458		458		458		—		—		—		—
Нижняя травёрса L=8,0м	61	Пояс	∟ 140×9	6,8	132	4	528	4	528	4	528	4	528	4	528	4	528	4	528	4	528
	62	Тяга	∟ 80×6	6,0	45	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180
	63		∟ 63×5	1,0	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
	64	Решетка боковой грани		2,1	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
	65		∟ 70×6	1,3	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	66		∟ 63×5	1,8	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	67			1,1	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	68		∟ 70×6	1,7	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
	69		∟ 63×5	0,9	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
	70		∟ 70×6	1,1	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	71		∟ 63×5	0,8	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
	72		∟ 70×6	1,0	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
	73		∟ 63×5	0,7	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
	74	Раскосы	∟ 80×6	1,7	13	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52
	75		∟ 90×7	3,5	34	16	544	16	544	16	544	16	544	16	544	16	544	16	544	16	544
	76	Распорки		3,2	31	4	124	4	124	4	124	4	124	4	124	4	124	4	124	4	124
	77		∟ 70×6	3,1	20	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160
	78	Диафрагма	∟ 63×5	1,7	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	79	Св. узел	По чертежу		38	8	304	8	304	8	304	8	304	8	304	8	304	8	304	8	304
Итого							2240		2240		2240		2240		2240		2240		2240		2240
Верхняя травёрса L=5,0м	82	Пояс	∟ 125×8	5,9	92	2	184	2	184	2	184	2	184	2	184	2	184	2	184	2	184
	83	Тяга	∟ 80×6	6,0	44	2	88	2	88	2	88	2	88	2	88	2	88	2	88	2	88
	84	Решетка боковой грани	∟ 63×5	1,0	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
	85			1,7	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18
	86			1,2	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
	87			1,4	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
	88			1,0	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
	89		∟ 70×6	1,2	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
	90		∟ 63×5	0,7	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8

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

3.407.2-145.3 17КМ

Лист 2

Копировал: Янсон

Формат А2

1463/4

Копир. Берна
Ред. Сергеев Штанько

Ведомость элементов (продолжение)

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	ПК330-1		ПК330-1+5		ПК330-1+10		ПК330-1+15		ПК330-1т		ПК330-1т +5		ПК330-1т +10		ПК330-1т +15	
						Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Вставка тавровая 1-5Ост	91	Раскосы	L 90×7	2,7	26	6	156	6	156	6	156	6	156	6	156	6	156	6	156	6	156
	92		L 80×6	1,9	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20
	93			3,1	23	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46
	94	Распорки	L 90×7	2,5	24	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48
	95		L 63×5	2,4	12	3	36	3	36	3	36	3	36	3	36	3	36	3	36	3	36
	96	Диафрагма		1,5	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
	97	Св. узел	По чертежу		38	4	152	4	152	4	152	4	152	4	152	4	152	4	152	4	152
Итого						832		832		832		832		832		832		832		832	
Вставка тавровая Т Н=5,0т	100	Башмак	По чертежу		131	—	—	4	524	4	524	4	524	—	—	4	524	4	524	4	524
	101	Пояс	L 200×12	5,0	185	—	—	4	740	—	—	—	—	—	—	4	740	—	—	—	—
	102	Раскос	L 110×8	8,0	108	—	—	8	864	8	864	8	864	—	—	8	864	8	864	8	864
	103	Распорка		3,2	43	—	—	8	344	8	344	8	344	—	—	8	344	8	344	8	344
	104	Диафрагма	L 125×8	8,7	135	—	—	2	270	2	270	2	270	—	—	2	270	2	270	2	270
	105	Шпренгель	L 80×6	2,1	15	—	—	8	120	8	120	8	120	—	—	8	120	8	120	8	120
	106	Спец. уголок	L 180×11	0,6	18	—	—	4	72	4	72	4	72	—	—	4	72	4	72	4	72
	107	Фасонка	— δ=10	0,6	17	—	—	8	136	8	136	8	136	—	—	8	136	8	136	8	136
	108	Распорка	L 125×8	7,0	109	—	—	4	436	—	—	—	—	—	—	4	436	—	—	—	—
	109	Подвеска	L 70×6	2,8	18	—	—	4	72	—	—	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—
Итого						—		3578		2330		2330		—		3578		2330		2330	
Вставка Г Н=10,0т	112	Пояс	L 200×12	10,0	370	—	—	—	—	4	1480	4	1480	—	—	—	—	4	1480	4	1480
	113	Раскос	L 110×8	9,1	123	—	—	—	—	8	984	8	984	—	—	—	—	8	984	8	984
	114	Распорка	L 125×8	3,9	60	—	—	—	—	8	480	8	480	—	—	—	—	8	480	8	480
	115	Диафрагма	L 140×9	10,5	204	—	—	—	—	2	408	2	408	—	—	—	—	2	408	2	408
	05	Шпренгель	L 80×6	2,3	17	—	—	—	—	8	136	8	136	—	—	—	—	8	136	8	136
	117	Фасонка	— δ=10	0,5	12	—	—	—	—	8	96	8	96	—	—	—	—	8	96	8	96
	118	Распорка	L 140×9	8,2	159	—	—	—	—	4	636	—	—	—	—	—	—	4	636	—	—
	119	Подвеска	L 70×6	2,8	18	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—	—	—	4	72	—	—
Итого						—		—		4292		3584		—		—		4292		3584	
Вставка Д Н=5,0т	122	Пояс	L 200×14	5,0	214	—	—	—	—	—	—	4	856	—	—	—	—	—	—	4	856
	123	Раскос	L 125×8	10,2	158	—	—	—	—	—	—	8	1264	—	—	—	—	—	—	8	1264
	124	Распорка	L 140×9	4,5	87	—	—	—	—	—	—	8	696	—	—	—	—	—	—	8	696
	125	Диафрагма	L 160×10	11,5	284	—	—	—	—	—	—	2	568	—	—	—	—	—	—	2	568
	126	Шпренгель	L 80×6	2,5	18	—	—	—	—	—	—	8	144	—	—	—	—	—	—	8	144
	127	Спец. уголок	L 200×12	0,6	22	—	—	—	—	—	—	4	88	—	—	—	—	—	—	4	88
	128	Фасонка	— δ=12	0,6	20	—	—	—	—	—	—	8	160	—	—	—	—	—	—	8	160
	129	Распорка	L 160×10	9,5	235	—	—	—	—	—	—	4	940	—	—	—	—	—	—	4	940
	130	Подвеска	L 70×6	2,7	17	—	—	—	—	—	—	4	68	—	—	—	—	—	—	4	68
	131	Диафрагма	L 160×10	0,9	22	—	—	—	—	—	—	2	44	—	—	—	—	—	—	2	44
	155	Коротыш	L 160×10	0,5	12	—	—	—	—	—	—	2	24	—	—	—	—	—	—	2	24
Итого						—		—		—		4840		—		—		—		4840	

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	ПК330-1		ПК330-1+5		ПК330-1+10		ПК330-1+15		ПК330-1т		ПК330-1т +5		ПК330-1т +10		ПК330-1т +15	
						Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Подстропка с двумя тавром Н=7,5т	136	Пояс	L 100×7	7,5	81	—	—	—	—	—	—	—	—	4	324	4	324	4	324	4	324
	137		L 90×7	4,2	31	—	—	—	—	—	—	—	—	2	62	2	62	2	62	2	62
	138	Подкос		1,7	8	—	—	—	—	—	—	—	—	4	32	4	32	4	32	4	32
	139	Раскосы	L 63×5	2,6	13	—	—	—	—	—	—	—	—	8	104	8	104	8	104	8	104
	140			2,4	11	—	—	—	—	—	—	—	—	8	88	8	88	8	88	8	88
	141			2,1	10	—	—	—	—	—	—	—	—	8	80	8	80	8	80	8	80
	142			1,8	9	—	—	—	—	—	—	—	—	8	72	8	72	8	72	8	72
	143			1,4	7	—	—	—	—	—	—	—	—	8	56	8	56	8	56	8	56
	144			1,0	5	—	—	—	—	—	—	—	—	8	40	8	40	8	40	8	40
	145	Распорка		1,2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	2	12	2	12	2	12	2	12
	146			0,9	4	—	—	—	—	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8	2	8
	147			1,0	5	—	—	—	—	—	—	—	—	11	55	11	55	11	55	11	55
	148	Раскос		1,1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	10	50	10	50	10	50	10	50
	149	Шпренгель	L 45×4	0,9	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4	16	4	16	4	16	4	16
	150			0,4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	4	8	4	8	4	8	4	8
	151	Фасонка	— δ=16	0,3	8	—	—	—	—	—	—	—	—	6	48	6	48	5	48	6	48
	152		— δ=10	0,4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	8	24	8	24	8	24	8	24
	153	Прокладка		0,1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	4	4
Итого						—		—		—		—		1083		1083		1083		1083	
Масса металла на опору						13186		15996		19040		23172		13812		16622		19666		23798	
Масса метизов						636		707		759		845		664		733		786		872	
Масса наплавленного металла						21		21		21		21		20		20		20		20	
Масса опоры без цинкового покрытия						13843		16724		19820		24038		14496		17375		20472		24590	
Масса цинкового покрытия						513		626		746		902		539		651		782		926	
Общая масса опоры						14356		17350		20566		24940		15035		18026		21254		25516	

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

3.407.2-145.3 17 КМ

Лист 3

Копировал: Ансон

Формат А12

Копия верна. Гип. [illegible] Штинса

Ведомость метизов

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Количество, шт: 1У330-1	1У330-1+5	1У330-1+10	1У330-1+15	1У330-1т	1У330-1т+5	1У330-1т+10	1У330-1т+15	Масса, кг: Одной штуки	1У330-1	1У330-1+5	1У330-1+10	1У330-1+15	1У330-1т	1У330-1т+5	1У330-1т+10	1У330-1т+15	ГОСТ; ОСТ
М16	Болты	16_2	45	—	—	—	—	20	20	20	20	0,09526	—	—	—	—	1,9	1,9	1,9	1,9	ОСТ 34-13-021-77 класс прочности 5.0
		16_3	50	25	25	25	25	—	—	—	—	0,10420	2,6	2,6	2,6	2,6	—	—	—	—	
		20_2	50	50	50	50	50	115	115	115	115	0,1692	8,5	8,5	8,5	8,5	19,5	19,5	19,5	19,5	
		20_3	55	100	120	140	140	115	135	155	155	0,1819	18,2	21,8	25,5	25,5	20,9	24,6	28,2	28,2	
		20_4	60	30	50	30	30	45	65	45	45	0,1943	5,8	9,7	5,8	5,8	8,7	12,6	8,7	8,7	
М20		20_5	65	10	10	10	10	20	20	20	20	0,2066	2,1	2,1	2,1	2,1	4,1	4,1	4,1	4,1	
		$C^{1)}$	200	85	105	120	140	85	105	120	140	0,5646	48,0	59,3	67,7	79,0	48,0	59,3	67,7	79,0	ГОСТ 7798-70
М24		24_2	55	75	75	75	70	75	75	75	70	0,2720	20,4	20,4	20,4	19,0	20,4	20,4	20,4	19,0	ОСТ 34-13-021-77 класс прочности 5.8
		24_3	60	520	510	510	520	520	510	510	520	0,2886	150,1	147,2	147,2	150,1	150,1	147,2	147,2	150,1	
		24_4	65	85	90	90	90	85	90	90	90	0,3074	26,1	27,7	27,7	27,7	26,1	27,7	27,7	27,7	
		24_5	70	65	65	65	65	65	65	65	65	0,3252	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	
		24_6	75	5	—	5	10	5	—	5	10	0,3429	1,7	—	1,7	3,4	1,7	—	1,7	3,4	
		24_7	80	—	5	5	—	—	5	5	—	0,3607	—	1,8	1,8	—	—	1,8	1,8	—	
		24_8	85	—	—	—	5	—	—	—	5	0,3785	—	—	—	1,9	—	—	—	1,9	
М27		27_1	60	10	10	10	10	10	10	10	10	0,3849	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	
		27_2	65	70	80	95	110	70	80	95	110	0,4060	28,4	32,5	38,6	44,7	28,4	32,5	38,6	44,7	
		27_3	70	95	55	90	110	95	55	90	110	0,4295	40,8	23,6	38,7	47,2	40,8	23,6	38,7	47,2	
		27_4	75	60	110	120	120	60	110	120	120	0,4520	27,1	49,7	54,2	54,2	27,1	49,7	54,2	54,2	
		27_5	80	35	80	80	90	35	80	80	90	0,4744	16,6	37,9	37,9	42,7	16,6	37,9	37,9	42,7	
		27_6	85	—	—	—	25	—	—	—	25	0,4969	—	—	—	12,4	—	—	—	12,4	
		27_7	90	—	—	—	25	—	—	—	25	0,5194	—	—	—	13,0	—	—	—	13,0	
М16	Гайки			25	25	25	25	20	20	20	20	0,03317	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	ГОСТ 5915-70
М20				360	440	470	510	465	545	575	615	0,06260	22,5	27,5	29,4	31,9	29,1	34,1	36,0	38,5	
М24				750	745	750	760	750	745	750	760	0,10700	80,2	79,7	80,2	81,3	80,2	79,7	80,2	81,3	
М27				270	335	395	490	270	335	395	490	0,16140	43,6	54,1	63,8	79,1	43,6	54,1	63,8	79,1	
16	Шайбы			25	25	25	25	20	20	20	20	0,01130	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	ГОСТ 11371-78
20				190	230	230	230	295	335	335	335	0,01710	3,2	3,9	3,9	3,9	5,0	5,7	5,7	5,7	
24				750	745	750	760	750	745	750	760	0,03233	24,2	24,1	24,2	24,6	24,2	24,1	24,2	24,6	
27				270	335	395	490	270	335	395	490	0,04231	11,4	14,2	16,7	20,7	11,4	14,2	16,7	20,7	
16	Шайбы пружинные			25	25	25	25	20	20	20	20	0,006084	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	ГОСТ 6402-70
20				275	435	450	470	380	440	455	475	0,01269	3,5	5,5	5,7	6,0	4,8	5,6	5,8	6,0	
24				750	745	750	760	750	745	750	760	0,02268	17,0	16,9	17,0	17,2	17,0	16,9	17,0	17,2	
27				270	335	395	490	270	335	395	490	0,03010	8,1	10,1	11,9	14,7	8,1	10,1	11,9	14,7	
Итого:													636	707	759	845	664	733	786	872	

1) Степ-болт для подъема на опору. Комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Перечень чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема	3.407.2-145.3 17КМ
2	Геометрическая схема	3.407.2-145.3 16КМ
3	Узлы	3.407.2-145.3 19КМ
4	Расчетный лист	3.407.2-145.3 20КМ
5	Общие примечания	3.407.2-145.1 17КМ

Выборка металла

Сортамент	Шифр опоры: 1У330-1	1У330-1+5	1У330-1+10	1У330-1+15	1У330-1т	1У330-1т+5	1У330-1т+10	1У330-1т+15	Марка стали для районов с расчетной температурой: ≥-40°	≥-50°	≥-65°	ГОСТ или ТУ
L 200×14	—	—	—	856	—	—	—	856	09Г2С-6	09Г2С-12	09Г2С-12 (ПП)	ТУ 14-1-3023-80
L 200×12		740	1480	1568		740	1480	1568				
L 180×11	1172	1244	1244	1244	1172	1244	1244	1244				
L 140×9	1578	1578	2622	2682	1578	1578	2622	2682				
L 160×10	—	—	—	1552	—	—	—	1552	ВСт3пс6			
L 125×8	1788	2494	2538	3802	1788	2494	2538	3802				
L 110×8	1658	2866	3850	3850	1658	2866	3850	3850	09Г2С-6			
L 100×7	248	—	—	—	572	324	324	324	ВСт3пс6	09Г2С-12	09Г2С-12	
L 90×7	2458	2458	2458	2458	2458	2458	2458	2458				
L 80×6	1115	1235	1371	1515	953	1073	1209	1353				
L 70×6	432	504	504	500	432	504	504	500				
L 63×5	434	398	398	398	991	955	955	955				
L 50×5	36	36	36	36	—	—	—	—				
L 45×4	100	100	100	100	24	24	24	24				
Итого по ГОСТ 9309-72	11019	13653	16601	20561	11626	14260	17208	21168				
— б 40	256	256	256	256	256	256	256	256	09Г2С-6	09Г2С-12	09Г2С-15	ГОСТ 19282-73
— б 16	379	379	379	379	396	396	396	396	ВСт3сп5			
— б 14	—	260	260	260	—	260	260	260				
— б 12	436	216	216	388	436	216	216	388				
— б 10	692	828	924	924	720	856	952	952	ВСт3пс6		09Г2С-12	
— б 8	404	404	404	404	378	378	378	378				
Итого листа по ГОСТ 103-76	2167	2343	2439	2611	2186	2362	2458	2630				
Сварные швы	21	21	21	21	20	20	20	20				
Итого	13207	16017	19061	23193	13832	16642	19686	23818				

1) по ТУ14-1-3023-80
2) только при отсутствии сварных соединений

Коэффициент разности тяжения, η

$q_{15} = 50$ кгс/м²
$\sigma_{тр} = 45$ кгс/мм²

Район гололеда	Угол поворота ВЛ: 0°	20°	40°	60°
I	1	1	1	0,92
II	1	1	0,85	0,4
III	1	1	0,78	0,3
IV	1	1	0,72	0,13

$$\eta = \frac{\sigma_{max} - \sigma_1}{\sigma_{max}}$$

$\sigma_{max} = 12,2$ кгс/мм²
σ_1 - допустимое напряжение в проводе смежного пролета
Значения коэффициента η при других углах поворота определяются интерполяцией.

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-76; СНиП II-23-81				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I	II	III	IV
	Ветровой район		III (q_{15} = 50 кгс/м²)			
Провод	Марка		2×АС 400/51			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кгс/мм²	$\sigma_г$	12,2			
		$\sigma_м$	12,2			
		$\sigma_д$	8,1			
Трос	Марка		С70 (ТК-11) ГОСТ 3063-80			
	Максимальное напряжение кгс/мм²		45			
Наибольший угол поворота трассы при q_{15} = 50 кгс/м²	Угловой опоры		60°			
	Концевой опоры		46°	20°	17°	15°
Наибольший угол поворота трассы при q_{15} = 80 кгс/м²	Угловой опоры		60°	60°	56°	50°
	Концевой опоры		8°	16°	12°	9°

При подвеске проводов 2×АС 400/51 и двух тросов С70 с напряжением 40 кгс/мм² углы поворота трассы в III ветровом районе составляют:
в I РГ - 50°; в III РГ - 45°
в II РГ - 50°; в IV РГ - 40°
или при угле поворота 60° допустимое напряжение в тросах составляет:
в I РГ - 34 кгс/мм²; в III РГ - 21 кгс/мм²
в II РГ - 27 кгс/мм²; в IV РГ - 15 кгс/мм²
На ВЛ с проводами 2×АС 240/32 при подвеске двух тросов ограничение углов не вводится.

Необходимость установки распорок на уровне башмаков опор (элементы 13, 14, 108, 109, 118, 119, 129, 130) определяется проектом конкретной линии в зависимости от типа применяемых фундаментов. Масса металла без распорок по выборке составляет

1У330-1 - 12923	1У330-1т - 13548
1У330-1+5 - 15509	1У330-1т+5 - 16134
1У330-1+10 - 18352	1У330-1т+10 - 18977
1У330-1+15 - 22185	1У330-1т+15 - 22810

3.407.2-145.3 17КМ

Лист 4

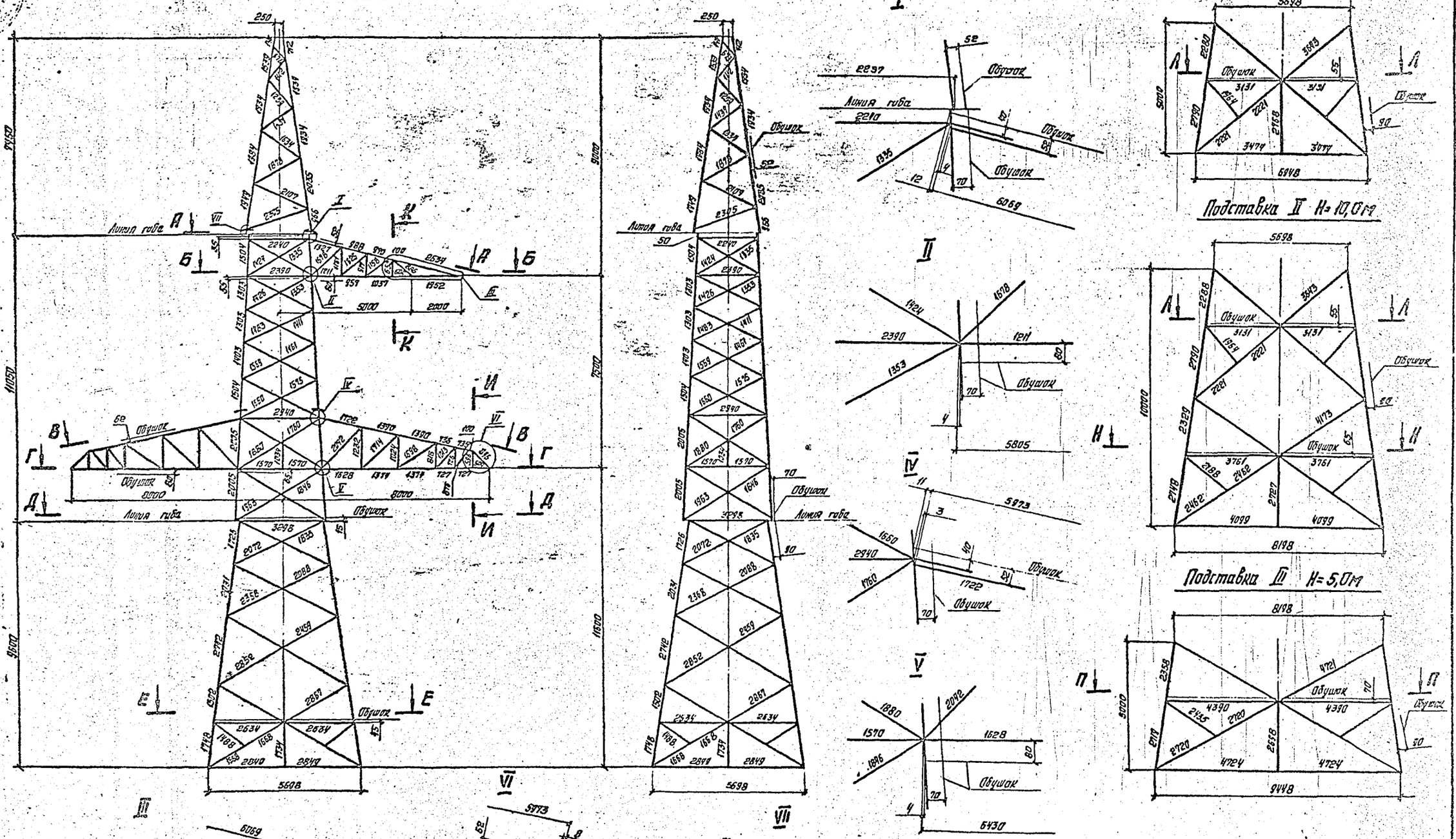
Копировала Владимирова Е.Б.

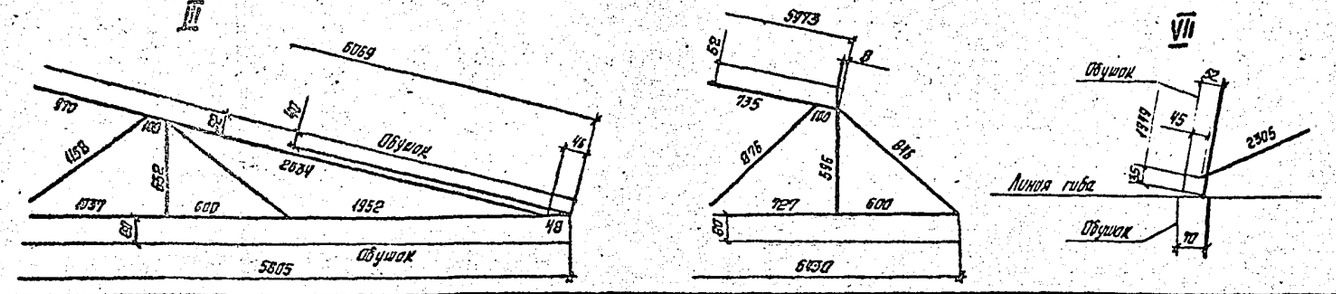
Формат А2

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

Копия верна
ГИП [signature] Штин С.А.

Геометрическая схема опоры 19330-1





Н. контр.	Мудрова	[signature]	
Зав. полкэс	Кириллова	[signature]	[illegible]
ГИП	Штин	[signature]	[illegible]
Рук. гр.	Элькинд	[signature]	[illegible]
Проверил	[illegible]	[signature]	[illegible]
Исполнил	Бунит	[signature]	[illegible]

3.407.2-145.3 18КМ

Анкерно-угловая опора 19330-1

Геометрическая схема

Стадия	Масса	Масштаб
Р	–	1:100

Лист 1 | Листов 2

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-западное отделение Ленинград

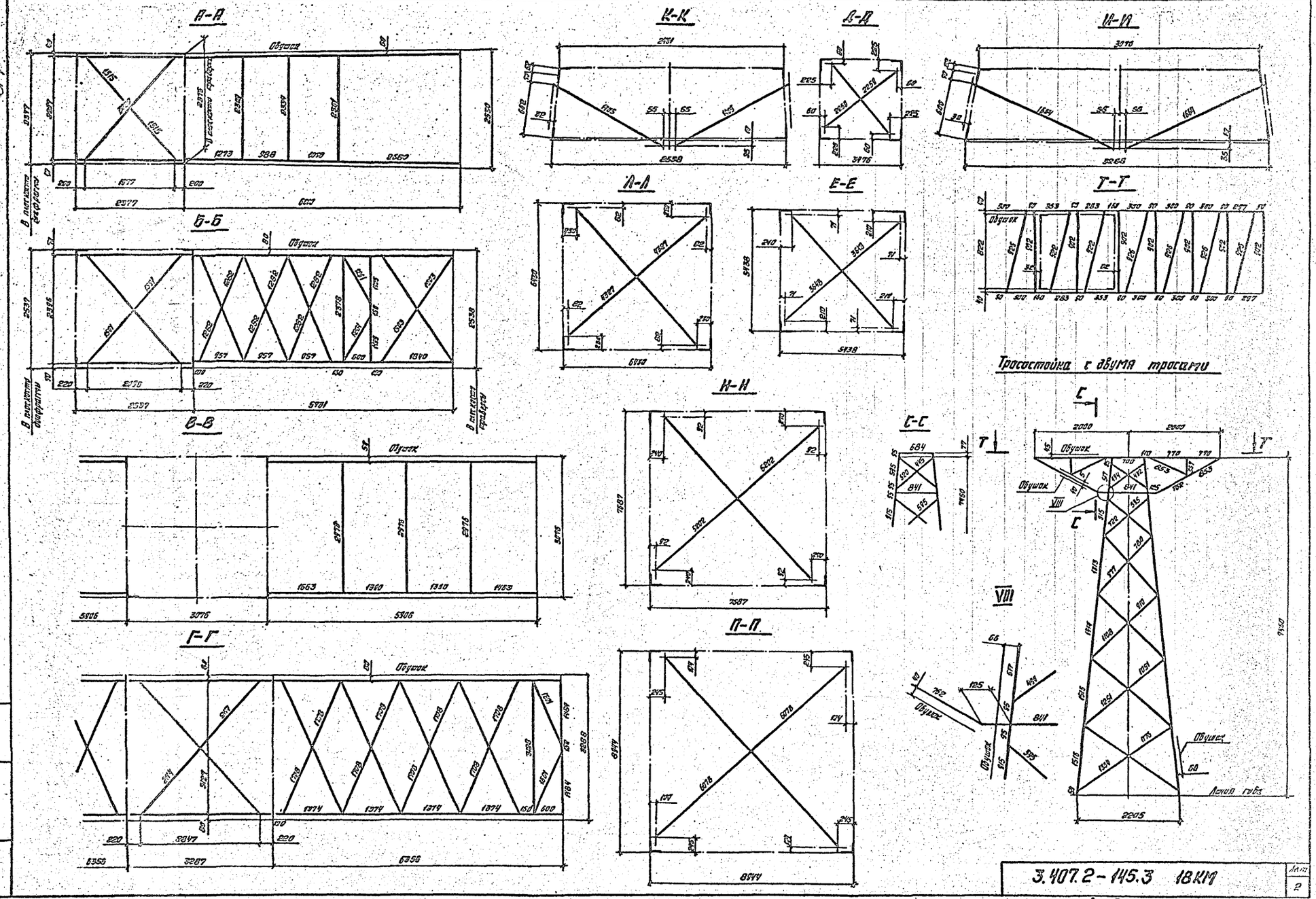
Копировала: Янсон

Формат А2

2453/4

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

Копия верна гип. Штинса



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

3.407.2-145.3 18КМ

Лист 2

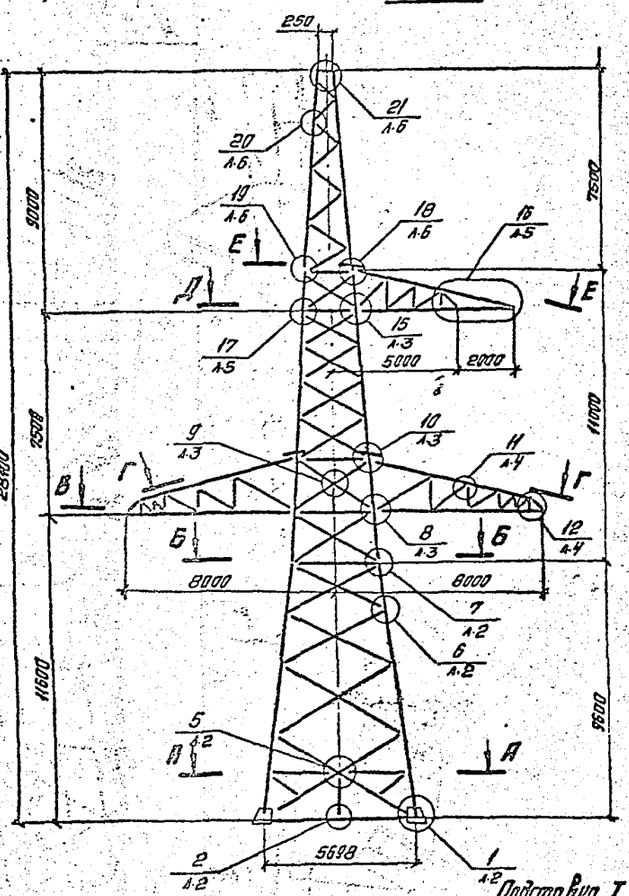
Копировал: Янсон

формат А2

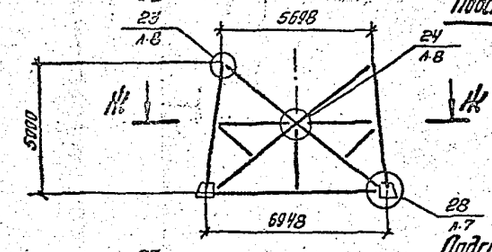
1453/4

Копия верна:
ГИП Дудинцев С.А.

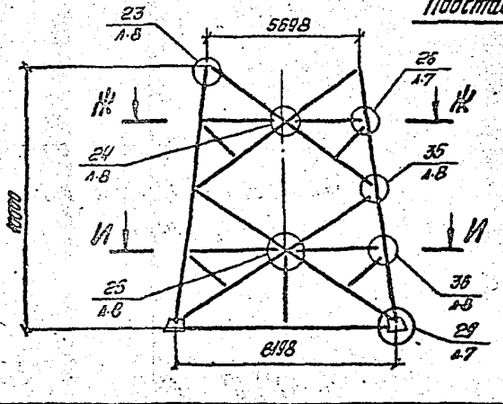
1У330-1

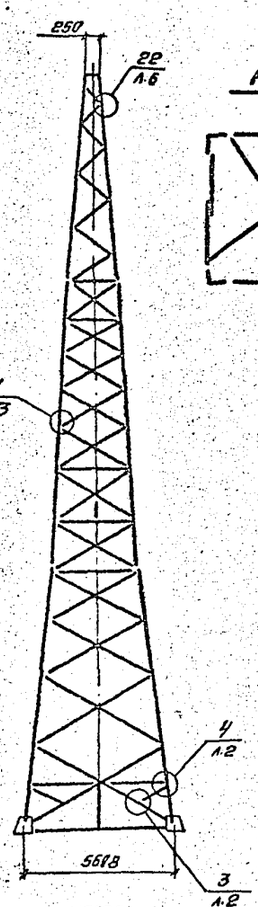


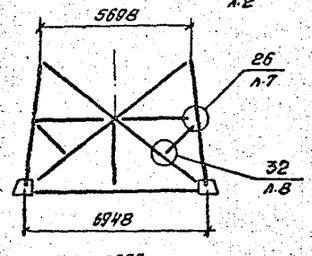
Подставка I H=5,0м

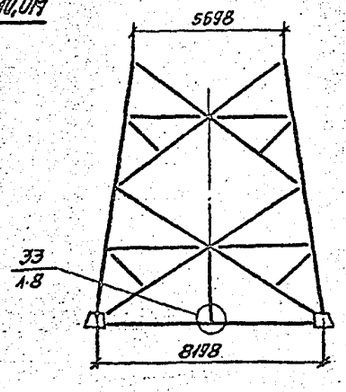


Подставка II H=10,0м

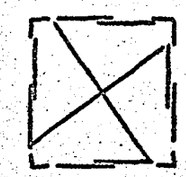








А-А



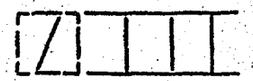
Г-Г



В-В



Е-Е



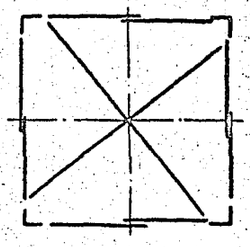
Д-Д



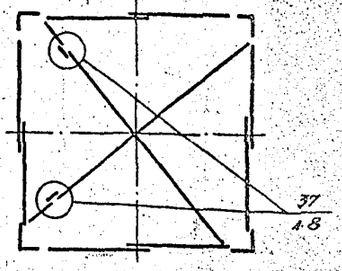
Б-Б



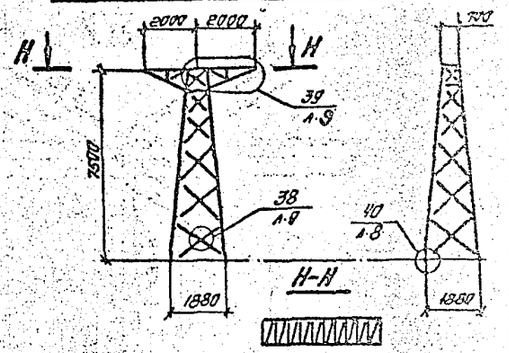
И-И



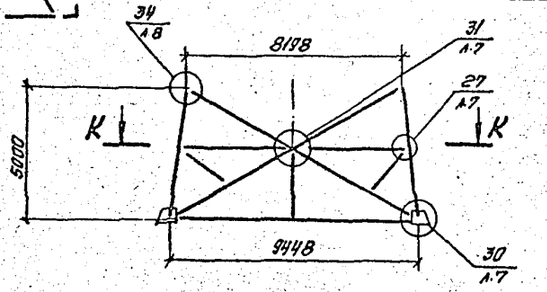
К-К



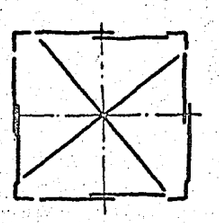
Трогостойка с двумя тросами

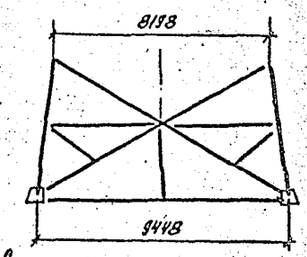


Подставка III H=5,0м



К-К





Условные обозначения

33 / 1.8 — Номер узла / Номер листа, где узел изображен

33 / 1.1 — Номер узла / Номер листа, где узел обозначен

Н. контр.	Мурова			3.407.2-145.3 19КМ	
Зав. МПМЭС	Королева		5.09.87	Анкерно-угловая опора 1У330-1	Стадия: Р; Масса: Ок. масс. стали 4,4 т; Масштаб: 1:150; Лист 1; Листов 9
ГИП	Штин		5.09.87		
Рук. гр.	Зыкина		5.98	Узлы	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Проверил	Шестопалова		5.98		
Исполнил	Набель		5.98		

Копировал: Яясин

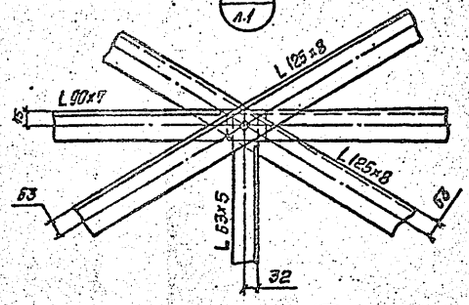
Формат А2

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

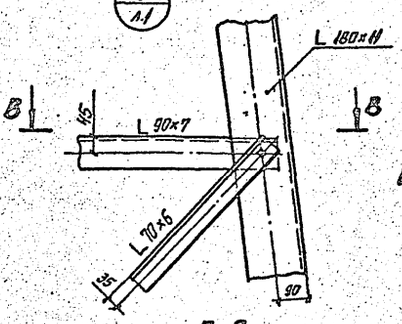
2163/4

Копия верна. ГИП Шпичак

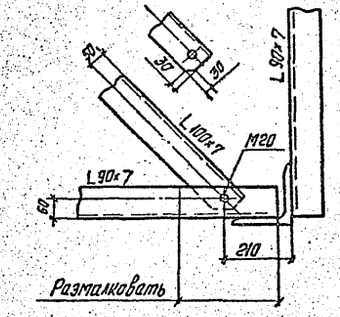
5 / Л.1



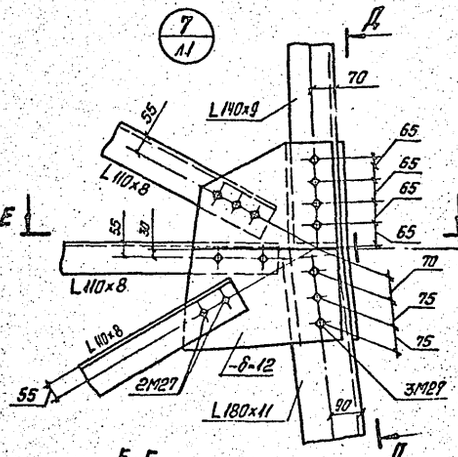
4 / Л.1



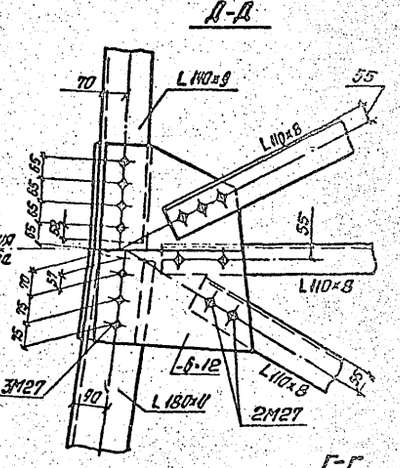
В-В



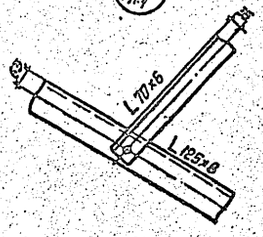
7 / Л.1



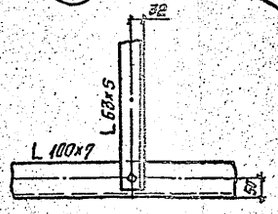
Д-Д



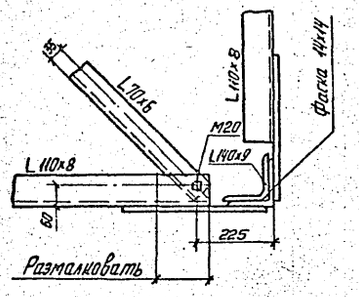
3 / Л.1



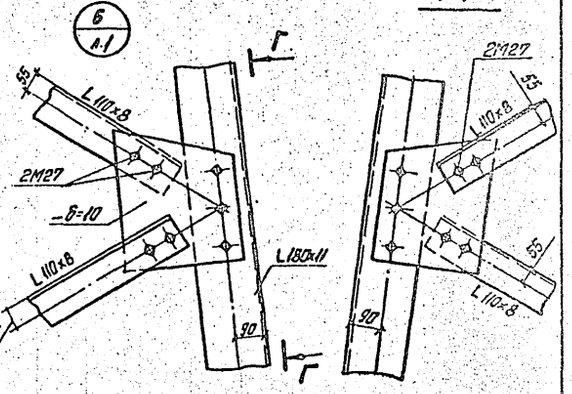
2 / Л.1



Е-Е

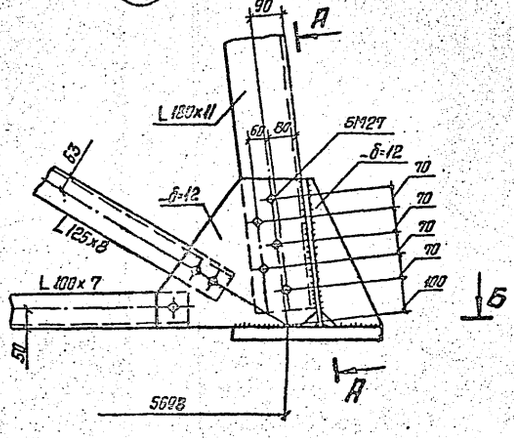


6 / Л.1

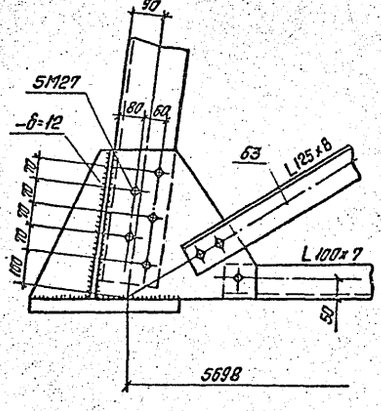


Г-Г

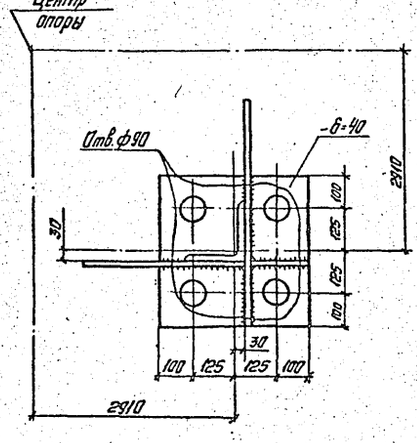
1 / Л.1



А-А



Б-Б

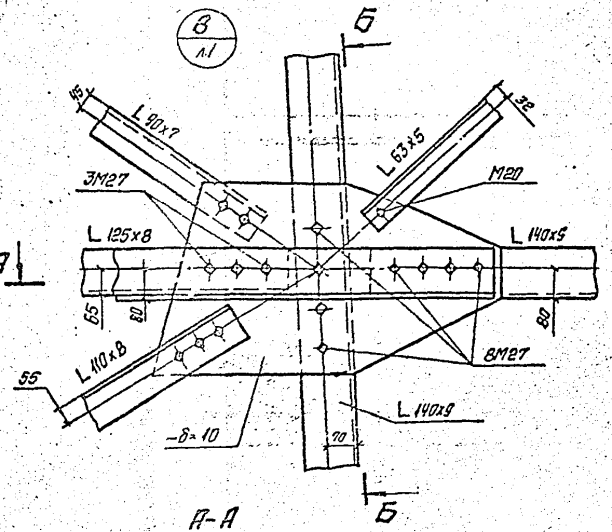


1. Все болты М24, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 15d, кроме оговоренных.
3. Все швы $h_ш$ = 10 мм.

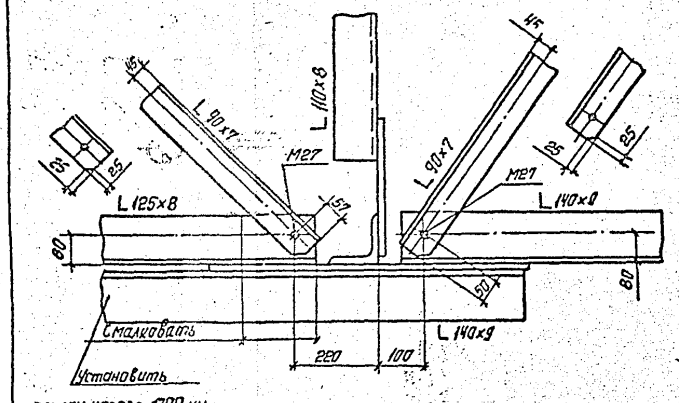
| | | |

Копия верна.
Гип Ленгражданпроект

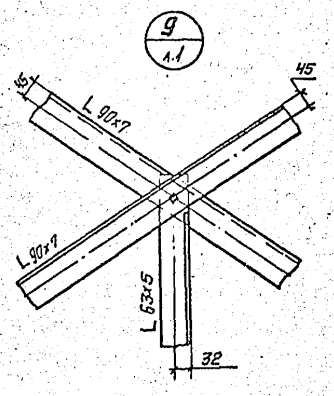
8
Л.1



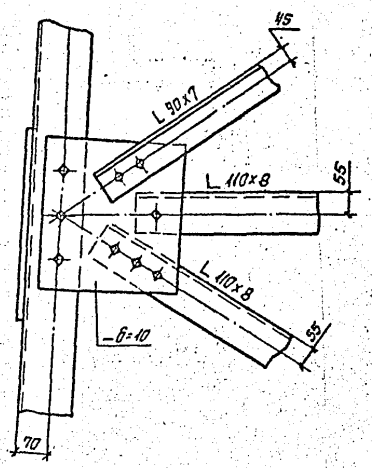
А-А



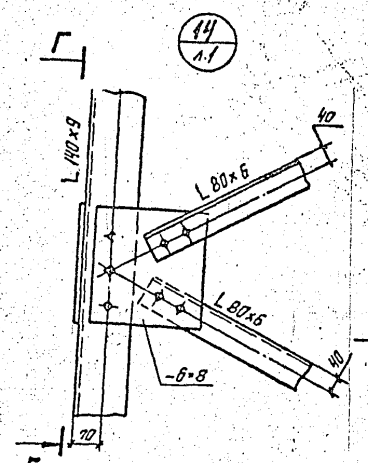
9
Л.1



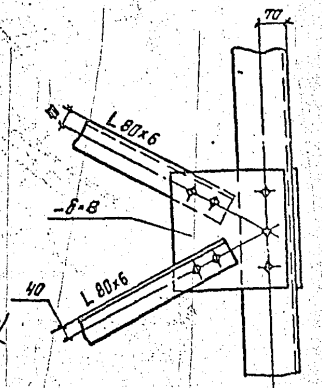
Б-Б



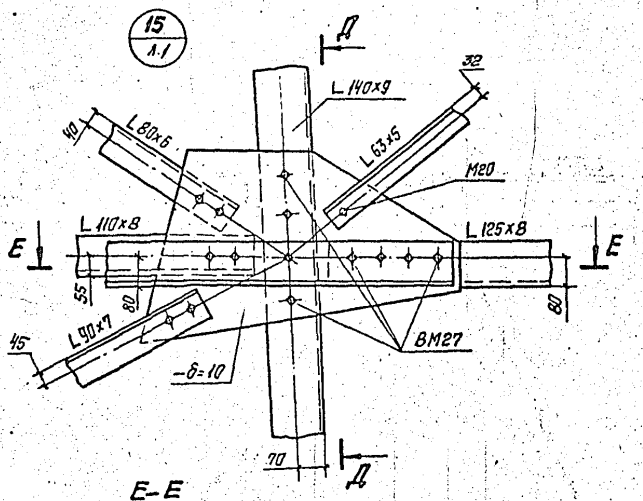
14
Л.1



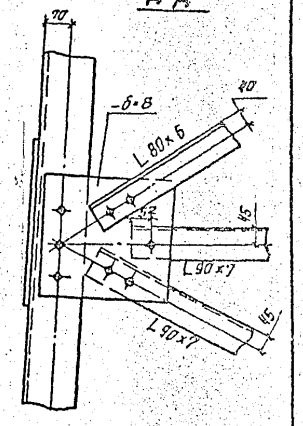
Г-Г



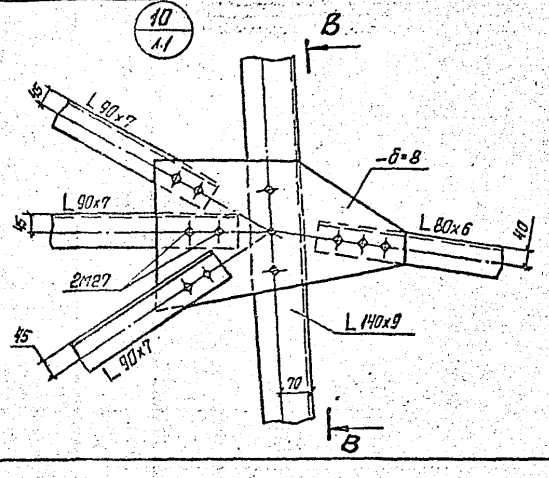
15
Л.1



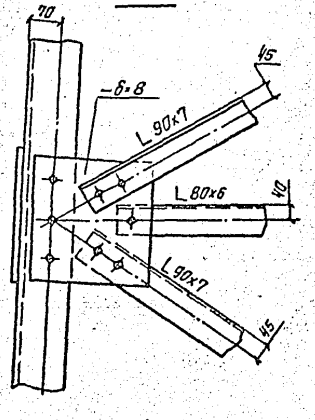
Д-Д



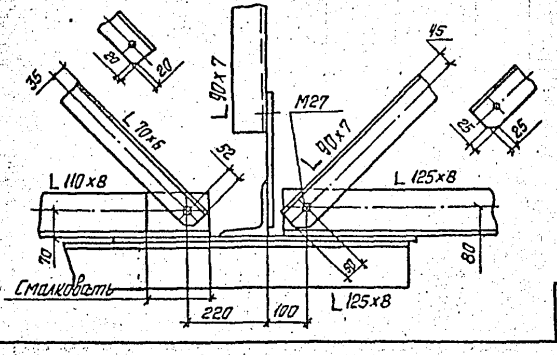
10
Л.1



В-В



Е-Е



1. Все болты М24, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.

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

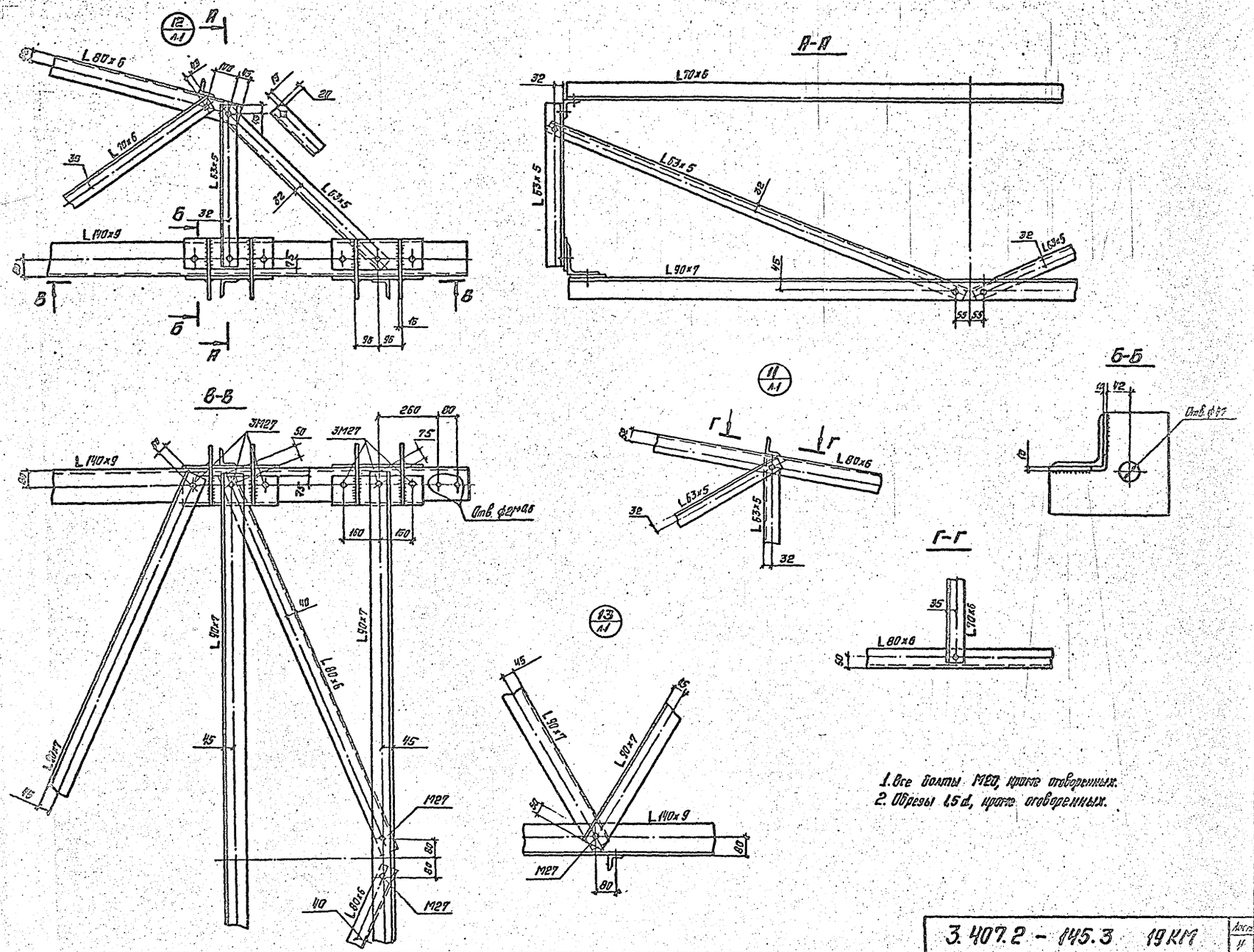
3.407.2-145.3 19КМ

Лист 3

Копировал: Янсан

Формат А2

24.6.1/4



1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Обрезы 1,5d, кроме оговоренных.

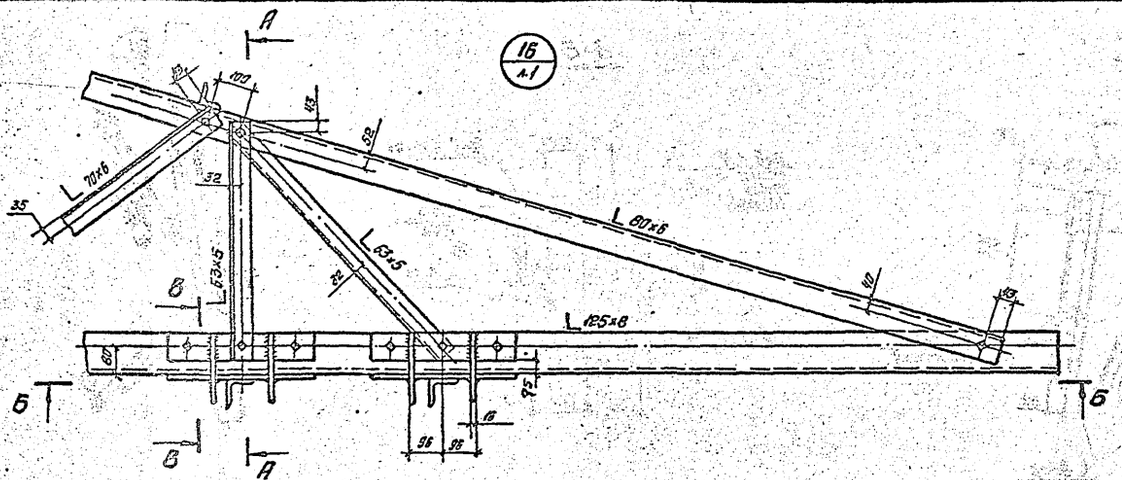
3.407.2 - 145.3 19 КМ

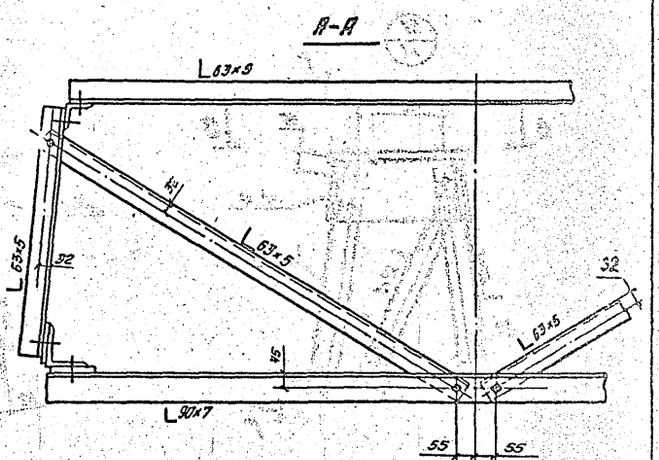
Лист 4

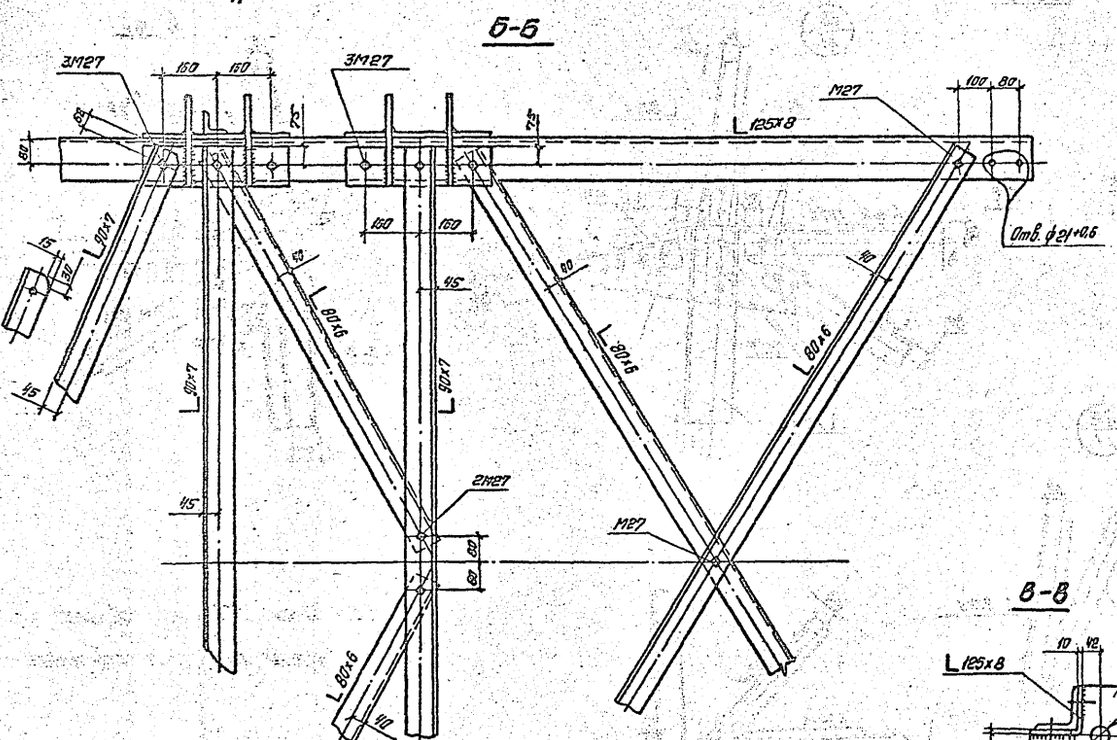
Копировала: Яксон

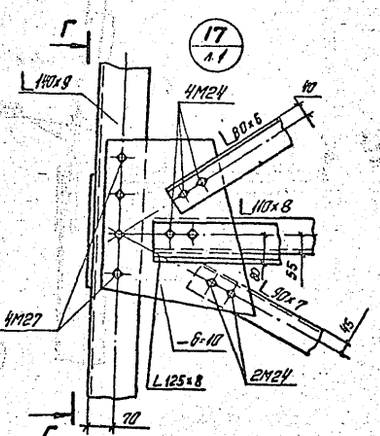
Формат А2

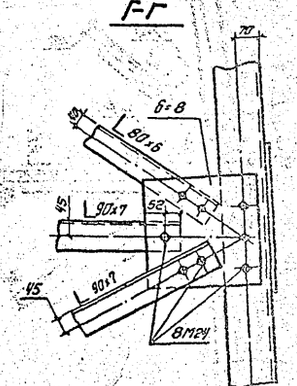
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №





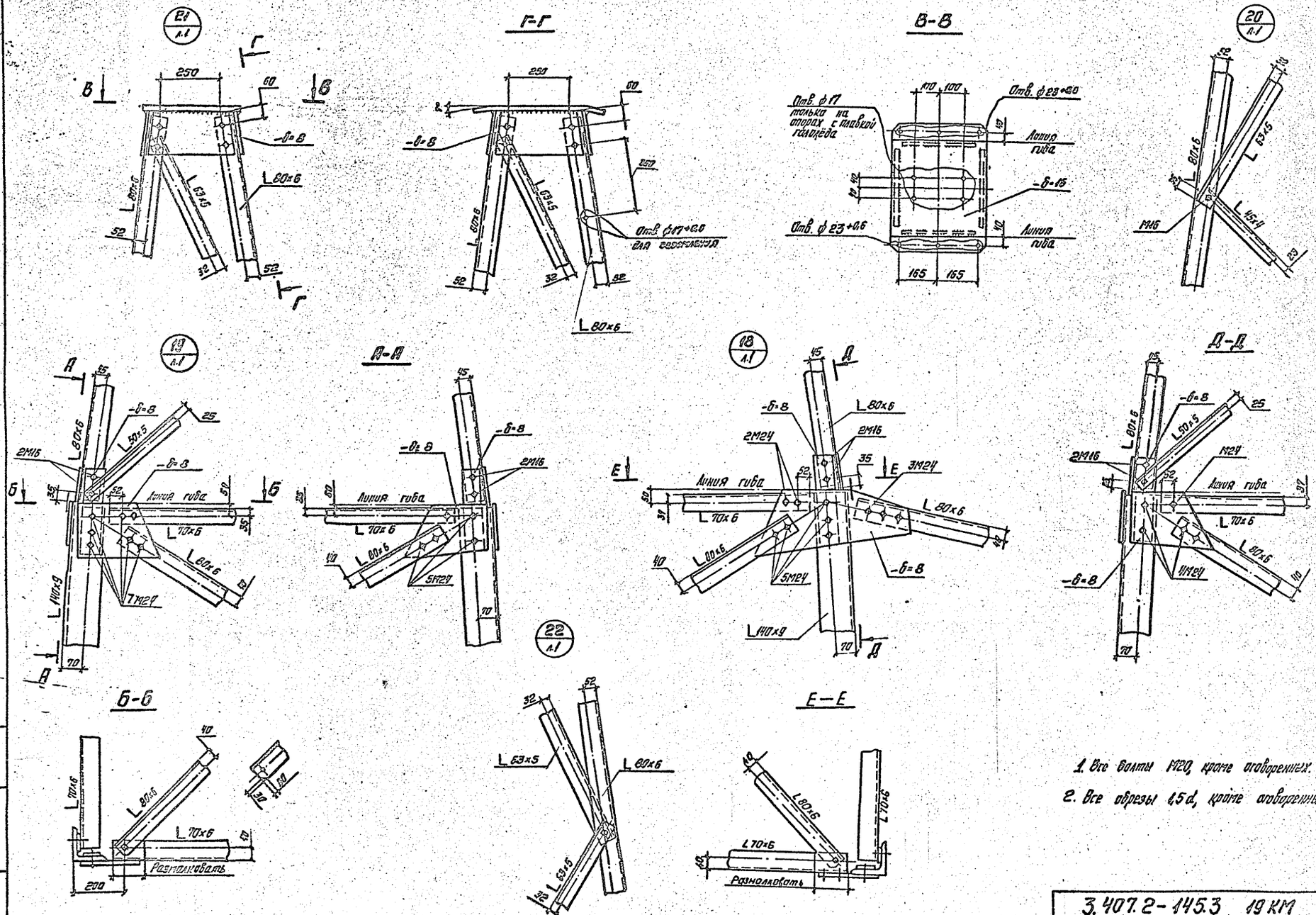






1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5 d, кроме оговоренных.

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



1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.

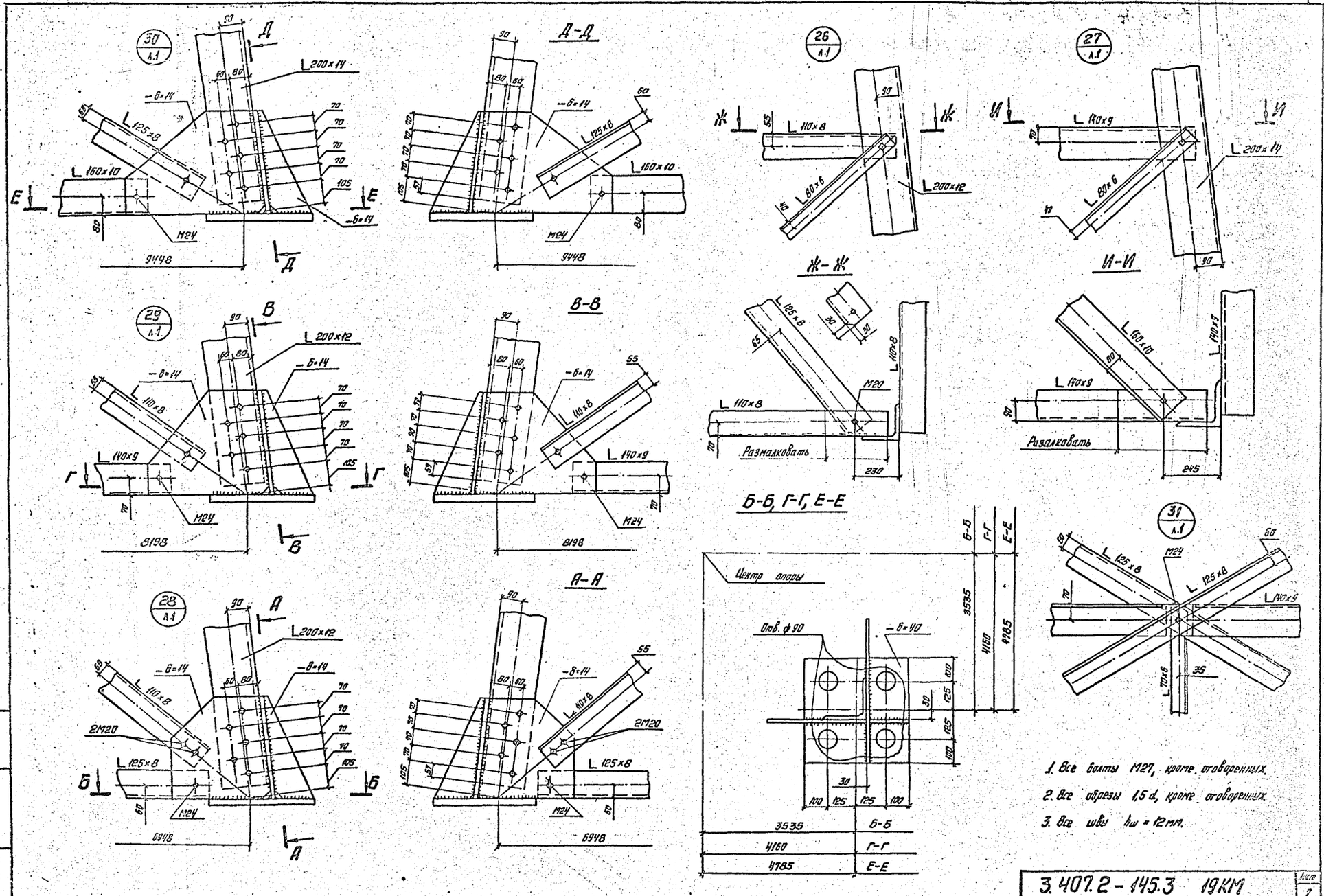
3.407.2-145.3 19 КМ	Лист 6

Копировала: Янсон формат А2

Копия верна ГИП [illegible] (Штин С.А.)

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

2463/4



1. Все болты М27, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5 d, кроме оговоренных.
3. Все швы $h_ш$ = 12 мм.

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

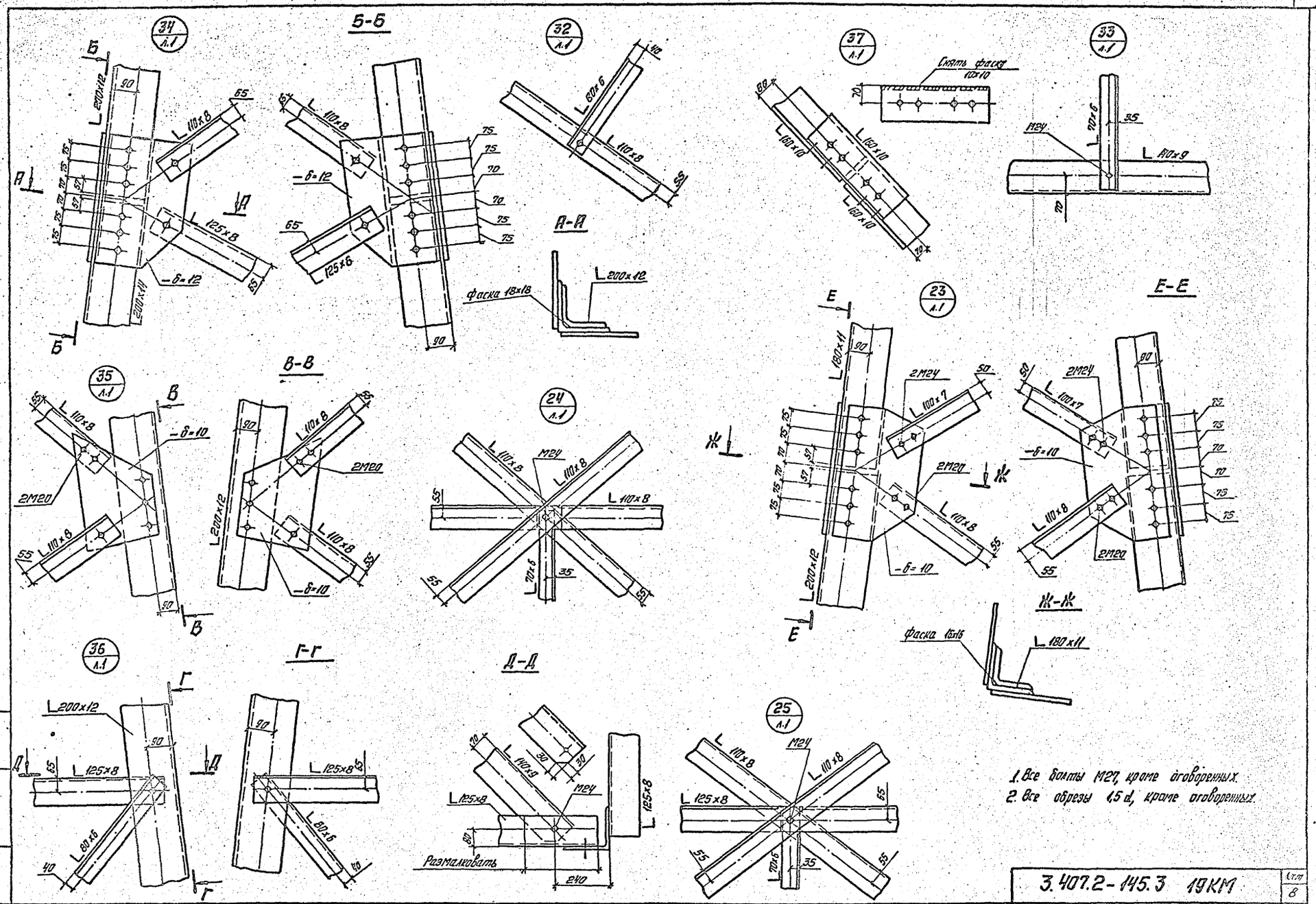
3.407.2-145.3 19КМ

Лист 7

Копировала: Янсан

Формат А2

1403/4



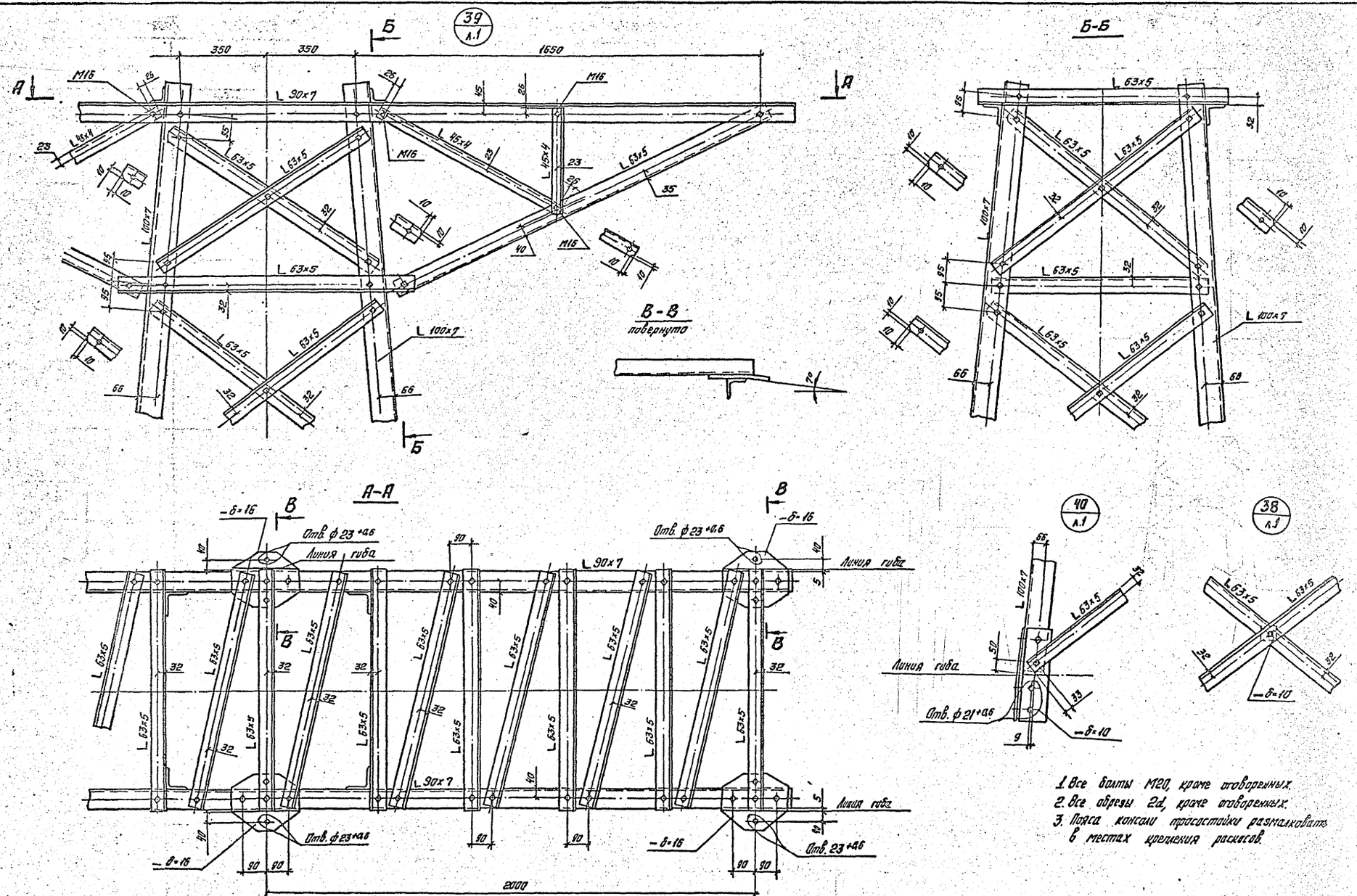
1. Все болты М27, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5 d, кроме оговоренных.

3.407.2-145.3 19КМ

Лист 8

Копировала: Янсон

Формат А2



1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 2d, кроме оговоренных.
3. Пояса консоли тросостойки размалковать в местах крепления раскосов.

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

3.407.2-145.3 19 КМ

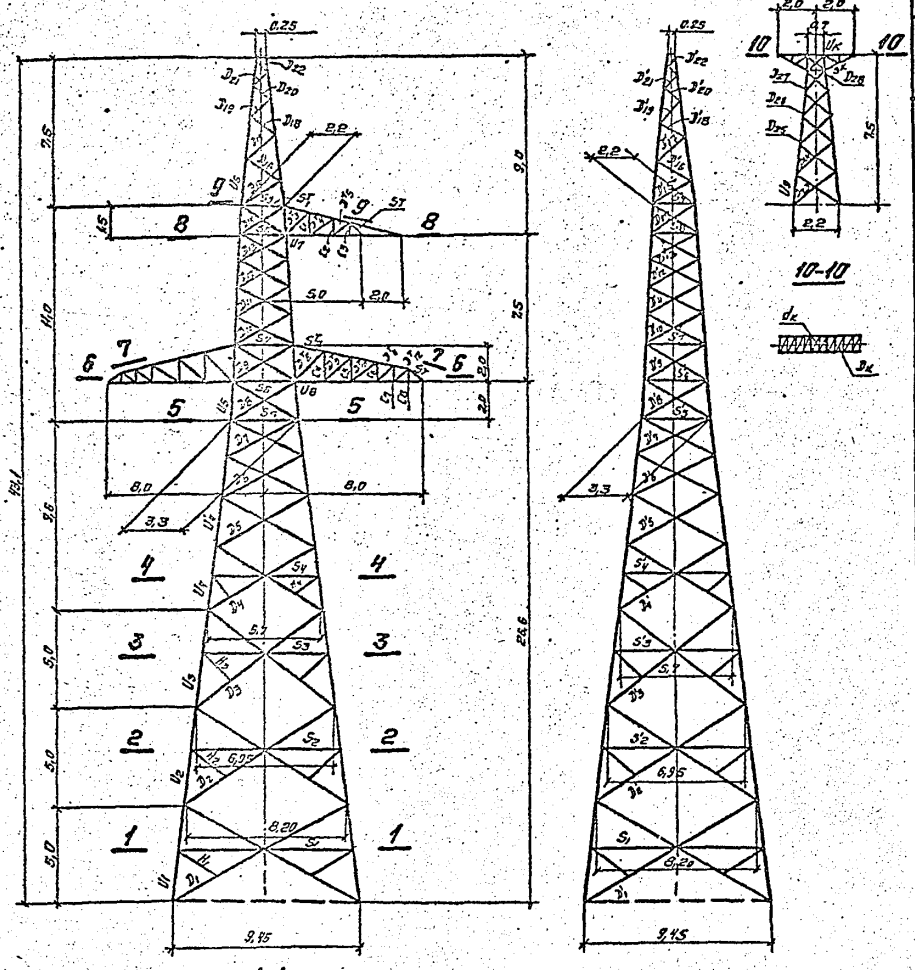
Лист 9

Копировала: Янсон

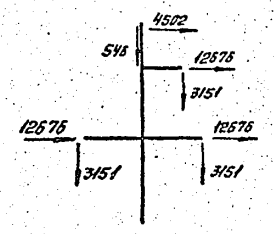
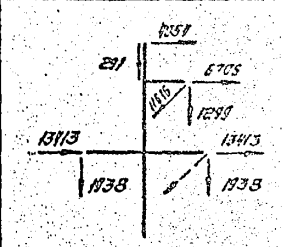
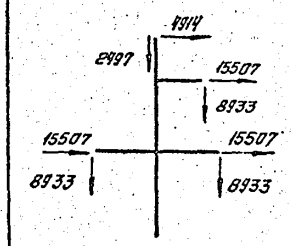
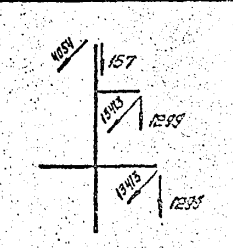
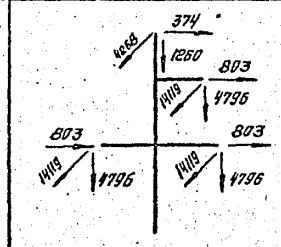
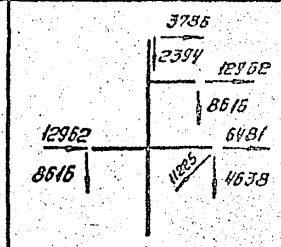
Формат А2

246314

Копия верна. ГИП [подпись] Штин С.Л.

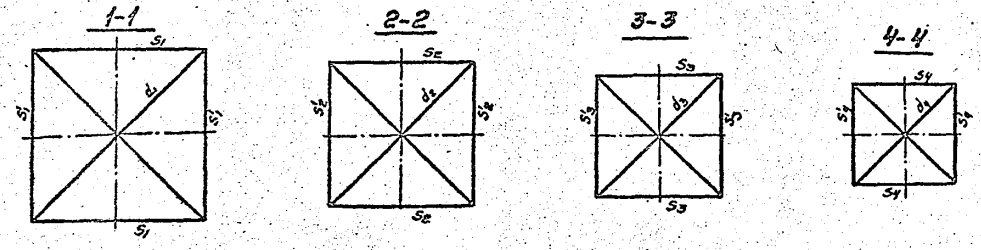


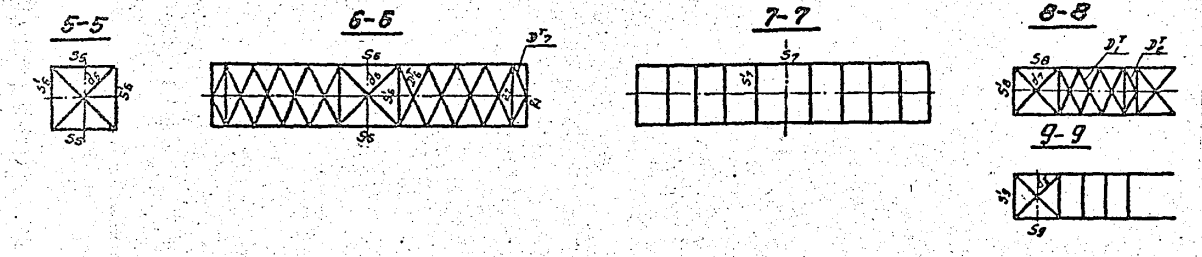
Схемы расчетных нагрузок на опору; Провод 2×АС 400/51; Трос С70

№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения	№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборудованы и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс. $q_п = 50$ кг/м²; $q_т = 69$ кг/м²; $t = -5°C$; $C = 0$; I р.г. $\alpha = 60°$; $l_{ветр.} = 505$ м; $l_{вес.} = 760$ м		III t	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t = -40°C$; $C = 0$; $q = 0$; I р.г. $\alpha = 60°$; $l_{ветр.} = 260$ м; $l_{вес.} = 390$ м	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t = -5°C$; $C = 20$ мм; $q_п = 14$ кг/м²; IV р.г.; $q_т = 17{,}25$ кг/м²; $\alpha = 60°$; $l_{ветр.} = 505$ м; $l_{вес.} = 590$ м		III kt	Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент. $t = -40°C$; $C = 0$; $q = 0$; I р.г. $\alpha = 0°$; $l_{ветр.} = 260$ м; $l_{вес.} = 390$ м	
II к	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t = -5°C$; $C = 20$ мм; IV р.г.; $q_п = 14$ кг/м²; $\alpha = 0°$; $q_т = 17{,}25$ кг/м²; $l_{ветр.} = 252{,}5$ м; $l_{вес.} = 295$ м		III	Оборван один провод, дающий изгибающий или крутящий момент. $t = -5°C$; $C = 20$ мм; $q = 0$; IV р.г. $\alpha = 60°$; $l_{ветр.} = 505$ м; $l_{вес.} = 590$ м	

Нагрузки на трос определены при $\sigma_{тр}^{max} = 45$ кгс/мм².

Тросостойка с двумя тросами рассчитана при $\sigma_{тр} = 40$ кгс/мм².





Н. контр.	Мудрова		
Зав. НИЛКЭС	Кириллова		3.09.81
ГИП	Штин		3.09.81
Рук. гр.	Элькинд		3.09.81
Проверил	[illegible]		3.9.81
Исполнил	[illegible]		3.09.81

3.407.2-145.3 20 КМ

Анкерно-угловая опора 19330-1

Стадия	Масса	Масштаб
Р	–	1:150

Лист 1 | Листов 3

Расчётный лист

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировала: Ансон

Формат А2

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

Копия верна
Гип Сергеев Штинса

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 19330-1

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Усилие в элементе по статическому расчету (т): сжат. N-	растяж. N+	Nm	Nmd	Коэффициент γ	Коэффициент условий работы m	Схема	Сечение	Fнетто, см²	Площадь сечения (см²): Брутто A	Нетто An	Момент сопротивления W (см³)	Радиус инерции (см): lx	imin	Длина элемента по геометрической схеме (см): ℓm	ℓd/ℓc	λd	γm (кг/см²)	γd (кг/см²)	μm μd	Гибкость: λ	[λ]	ψ	γc	Напряжение (кгс/см²): σ	Ry	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов, (т)	Несущая способность элемента в месте крепления, (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Подставка II Н=5м	пояс	U_1	99,39		98,6		1,009		II	L 200×14	90	54,6	46,62			3,97	268	544	1016			1,0	67,5	120	0,745	0,9	2841	3200	10М27	103,1	
	раскос	D_1	5,72	5,72					Шкт	L 125×8	60	19,7					268	544	1016			1,0	140	150	0,312	0,75	1242	2450	1М27	7,95	17,85
	раскос	D_1'	6,92	6,92					Шкт	L 125×8	60	19,7				3,87	268	544	1016			1,0	140	150	0,312	0,75	1502	2450	1М27	7,95	17,85
	распорка	S_1	—	—												3,87	268	544	1016												
	диафрагма	d_1	—	—					—	L 140×9	70	—	—			2,79		439	878			0,91	143	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
	шпренгель	H_1	—	—					—	L 160×10	80	—	—			3,19		621	1242			1,0	195	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
									—	L 80×6	40	—	—			1,58		240	240			1,0	152	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
Подставка I Н=10м	пояс	U_2	94,67		94,67		1,012		II	L 200×12	90	47,1	40,26			3,99	274	492	910			1,0	67,9	120	0,741	0,9	3179	3200	10М27	103,1	
	раскос	D_2	6,96	6,96					Шкт	L 110×8	55	17,2	14,96				271	492	910			1,0	145	150	0,216	0,75	2498	3400	1М27	11,45	15,23
	раскос	D_3	8,9	8,9					Шкт	L 110×8	55	17,2				3,39	271	492	910			1,0	131	189	0,356	0,75	1922	3400	2М20	11,3	26,44
	раскос	D_3'	8,43	8,43					Шкт	L 110×8	55	17,2				3,39	215	444	809			1,0	145	150	0,216	0,75	3025	3400	1М27	11,45	15,23
	раскос	D_3	10,78	10,78					Шкт	L 110×8	55	17,2				3,39	271	492	910			1,0	131	183	0,359	0,75	2328	3400	2М20	11,3	26,44
	распорка	S_2	—	—												3,39	215	444	809			1,0	131	183	0,359	0,75	2328	3400	2М20	11,3	26,44
	диафрагма	d_2	—	—					—	L 125×8	66	—	—			2,49		376	752			0,91	137	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
	шпренгель	H_2	—	—					—	L 140×9	70	—	—			2,79		532	1064			1,0	191	200	—	—	—	2450	1М24	—	—
									—	L 80×6	40	—	—			1,58		220	220			1,0	139	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
Подставка I Н=5м	пояс	U_3	89,26		89,26		1,013		II	L 200×12	90	47,1	40,26			3,99	275	444	809			1,0	69	120	0,702	0,9	3040	3200	10М27	103,1	
	раскос	D_3	8,9	8,9					Шкт	L 110×8	55	17,2				3,39	275	444	809			1,0	131	150	0,261	0,75	2643	3400	2М20	11,3	26,44
	раскос	D_3'	10,78	10,78					Шкт	L 110×8	55	17,2				3,39	275	444	809			1,0	131	150	0,261	0,75	3231	3400	2М20	11,3	26,44
	распорка	S_3	—	—																											
	диафрагма	d_3	—	—					—	L 110×8	65	—	—			2,18		315	626			0,91	131	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
	шпренгель	H_3	—	—					—	L 125×8	65	—	—			2,49		443	886			1,0	178	200	—	—	—	2450	1М20	—	—
									—	L 80×6	40	—	—			1,58		200	200			1,0	127	200	—	—	—	2450	1М27	—	—
Нижняя секция Н=9,6м	пояс	U_4	23,44		83,44	5,77	1,016		IK	L 180×11	90	38,8	32,53			3,59	172	334	621			1,0	48	120	0,835	0,9	2908	3200	10М27	103,1	
	пояс	U_4'	77,67	77,67	77,67		1,014		II	L 180×11	90	38,8	33,19			3,59	274	285	531			1,0	76	120	0,638	1,0	3180	3200			
	раскос	D_4	9,56	9,58					Шкт	L 125×8	63	19,7				2,49	172	334	620			1,0	134	150	0,341	0,75	1921	2450	2М24	16,28	
	раскос	D_5	11,13	11,18					Шкт	L 125×8	63	19,7				2,49	274	285	531			1,0	114	196	0,453	0,75	1610	2450	2М24	16,28	
	раскос	D_6	12,35	12,35					Шкт	L 110×8	55	17,2				2,18	203	237	446			1,0	109	191	0,394	0,75	2430	3400	2М24	16,28	25,45
	раскос	D_7	13,85	13,85					Шкт	L 110×8	55	17,2				2,18	173	207	391			1,0	95	194	0,491	0,75	2186	3400	2М27	20,62	24,7
	раскос	D_4'	11,13	11,13					Шкт	L 125×8	63	19,7				2,49	172	334	620			1,0	134	150	0,341	0,75	2328	2450	2М24	16,28	
	раскос	D_5'	13,55	13,55					Шкт	L 125×8	63	19,7				2,49	274	285	531			1,0	114	190	0,453	0,75	2024	2450	2М24	16,28	
	раскос	D_6'	14,95	14,95					Шкт	L 110×8	55	17,2				2,18	203	237	446			1,0	109	185	0,394	0,75	2941	3400	2М24	16,28	25,45
	раскос	D_7'	16,38	16,38					Шкт	L 110×8	55	17,2				2,18	173	207	391			1,0	95	189	0,491	0,75	2649	3400	2М27	20,62	24,7
	распорка	S_4	—	—																											
	диафрагма	d_4	—	—					—	L 90×7	45	—	—			1,78		264	527			0,91	135	200	—	—	—	2450	1М24	—	—
									—	L 100×7	50	—	—			1,98		315	746			1,0	188	200	—	—	—	2450	1М20	—	—
Верхняя секция Н=4,0м	пояс	U_5	55,02		51,35	13,47	1,01		II	L 140×9	70	24,7				2,19	201	195	378			1,0	72	120	0,658	1,0	3385	3400	8М24	65,12	
	раскос	D_8	16,09	16,09					Шкт	L 110×8	55	17,2				2,18	201	190	378			1,0	87	192	0,552	0,75	2544	3400	3М24	23,85	29,16
	раскос	D_9	7,92	7,92					IIIкт	L 90×7	45	12,3				1,78	201	186	361			1,0	104	197	0,546	0,75	1664	2450	2М24	13,92	17,18
	раскос	D_{10}	7,99	7,99					IIIт	L 90×7	45	12,3				1,78	150	166	322			1,0	96	193	0,59	0,75	1468	2450	2М24	11,92	12,68
	раскос	D_{11}	8,34	8,34					IIIт	L 90×7	45	12,3				1,78	140	155	302			1,0	84	196	0,632	0,75	1430	2450	2М24	11,92	12,63
	раскос	D_{12}	8,82	8,82					IIIт	L 90×7	45	12,3				1,78	130	146	285			1,0	76	200	0,67	0,75	1427	2450	2М24	13,92	17,18
	раскос	D_{13}	9,41	9,41					IIIт	L 90×7	45	12,3				1,78	130	141	274			1,0	77	200	0,693	0,75	1472	2450	2М24	13,92	17,18
	раскос	D_{14}	7,6	7,6					II	L 80×6	40	9,38				1,58	150	141	272			1,0	79	199	0,618	0,75	1148	2450	2М24	11,92	12,63
	раскос	D_8'	23,08	23,08					Шкт	L 110×8	55	17,2				2,18	201	195	378			1,0	89	181	0,532	0,75	3568	3400	3М24	23,85	29,16
	раскос	D_9'	11,03	11,03					IIк	L 90×7	45	12,3				1,78	201	186	361			1,0	104	188	0,516	0,75	2317	2450	2М24	13,92	17,18
	раскос	D_{10}'	11,13	11,13					IIк	L 90×7	45	12,3				1,78	150	166	322			1,0	96	182	0,55	0,75	2045	2450	2М24	11,92	12,63
	раскос	D_{11}'	11,61	11,61					IIк	L 90×7	45	12,3				1,78	140	155	302			1,0	84	191	0,632	0,75	1991	2450	2М24	11,92	12,63
	раскос	D_{12}'	12,17	12,17					IIк	L 90×7	45	12,3				1,78	130	146	285			1,0	76	193	0,67	0,75	1969	2450	2М24	13,92	17,18
	раскос	D_{13}'	13,01	13,01					IIк	L 90×7	45	12,3				1,78	130	141	274			1,0	77	192	0,693	0,75	2044	2450	2М24	13,92	17,18
	раскос	D_{14}'	8,81	8,81					IIк	L 80×6	40	9,38				1,58	150	141	272			1,0	79	200	0,618	0,75	186	2450	2М24	11,92	12,63
	распорка	S_5	5,42	—					II	L 110×8	55	17,2	—			2,18		330	330			1,0	151	195	0,200	0,75	2400	3400	2М24	16,28	25,5
	распорка	S_6	40,9	—				70600	IIк	L 125×8[1]	65	44,4		30,4	4,34	—		310	310			1,0	71	183	0,749	0,75	2420	2450	3М27*	53,7	
	распорка	S_7	—	15,0					IIк	L 90×7	45	12,3	10,3			1,78		290	290			1,0	163	250	—	0,9	1355	2450	2М27	15,64	16,53
	распорка	S_8	13,6	—				70600	IIк	L 110×8[2]	55	34,4		11,08	3,39	—		235	235			1,0	69	182	0,759	0,75	1790	3400	2М24*	31,8	25,5
	распорка	S_9	—	7,02					IIк	L 70×6	37	8,15	6,62			1,38		220	220			1,0	159	250	—	0,9	1178	2450	2М24	11,92	9,81
	распорка	S_8'	7,06	7,06					IIк	L 110×8	55	17,2				2,18		310	310			1,0	142	191	0,225	0,75	2432	3400	1М24	9,05	
	распорка	S_7'	—	—					—	L 80×6	40	—	—			1,58		290	290			1,0	184	200	—	—	—	2450	1М24	—	—
	распорка	S_8''	7,06	7,06					IIк	L 90×7	45	12,3				1,78		235	235			1,0	132	195	0,351	0,75	2480	2450	1М24*	7,73	12,41
	распорка	S_9'	—	—					—	L 70×6	37	—	—			1,38		220	220			1,0	159	200	—	—	—	2450	1М24	—	—
	диафрагма	d_5	—	—					—	L 70×6	35	—	—			1,38		235	461			1,0	159	200	—	—	—	2450	1М20	—	—
	диафрагма	d_6	9,02	9,02					III	L 90×7	45	12,3				1,78		219	438			1,0	123	186	0,401	0,75	2433	2450	1М27*	8,89	11,07
	диафрагма	d_7	6,41	6,41					IIк	L 80×6	35	9,38				1,58		166	332			1,0	105	194	0,509	0,75	1790	2450	1М24*	6,62	6,85
	диафрагма	d_8	3,97	3,97					IIк	L 80×6	40	9,38				1,58		156	311			1,0	99	200	0,549	0,75	1028	2450	1М24	—	—
	шпренгель	H_4	—	—					—	L 70×6	35	—	—			1,38		150	150			1,0	103	200	—	—	—	2450	1М24	—	—

[1] наружный уголок принят 140×9 по расчету узла;
[2] наружный уголок принят 125×8 — " — " — " —.

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

3.407.2-145.3 20КМ

Лист 2

Копировал Владимирова

Формат А2

24631/4

Копия верна
гип. [illegible] (штин СА)

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 1У330-1 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Часть опоры	Наименов элементов опоры	Обозначение элементов	Усилие в элементе по статическому расчету, (т) сжат. N-	растяж N+	Nm	Nmd	Поправочный коэффициент λ	Изгибающий момент (кг см)	Схема	Сечение	Риска, мм	Площадь сечения (см²) брутто A	нетто An	Момент сопротивления W (см³)	Радиус инерции (см) ix	imin	Длина элемента по геометрической схеме (см) lm	ld lc	ld	Jm (см²)	Jd (см⁴)	Mm Md	Гибкость λ	[λ]	Ч	Vc	Напряжение (кгс/см²) σ	Ry	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов, (т)	Несущая способность элемента в месте крепления, (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Тросостойка H=7,5	пояс	U_6	9,73	9,73					II	L 80×6	45	9,38			2,47		200	230	230			1,14	92	120	0,597	1,0	1738	2450	4M16	14,48	
	раскос	D^{1}_{15}	0,33	0,33					II	L 50×5	25	4,8				0,98	100	230	230			0,82	192	200	0,474	0,75	527	2450	1M16	2,95	3,83
	раскос	D^{1}_{16}	0,39	0,39					II	L 45×4	23	3,48				0,89	100	207	207			0,82	191	200	0,475	0,75	854	2450	1M16	2,35	2,52
	раскос	D^{1}_{17}	0,47	0,47					II	L 45×4	23	3,48				0,89	100	185	185			0,82	170	200	0,218	0,75	826	2450	1M16	2,35	2,52
	раскос	D^{1}_{18}	0,6	0,6					II	L 45×4	23	3,48				0,89	100	164	164			0,82	151	200	0,272	0,75	845	2450	1M16	2,35	2,52
	раскос	D^{1}_{19}	0,79	0,79					II	L 45×4	23	3,48				0,89	95	141	141			0,822	130	200	0,364	0,75	831	2450	1M16	2,35	2,52
	раскос	D^{1}_{20}	1,18	1,18					II	L 45×4	23	3,48				0,89	95	124	124			0,847	118	200	0,43	0,75	1051	2450	1M16	2,35	2,52
	раскос	D^{1}_{21}	2,36	2,36					II	L 63×5	32	6,13				1,25	95	110	110			1,064	72	200	0,743	0,75	691	2450	1M16	2,95	5,24
	раскос	D^{1}_{22}	2,62	2,62					II	L 63×5	32	6,13				1,25	70	78	78			1,12	63	200	0,79	0,75	721	2450	1M16	2,95	5,24
Верхняя траверса L=5м	пояс	U_7	22,65				1,095		II	L 125×8	80	19,7				2,49	108					1	43	120	0,882	0,75	2407	2450	4M27	35,76	
	тяга	S^{T}_{1}		11,05					II	L 80×6	40	9,38	7,84			1,58	112					1	71	250		0,9	1516	2450	3M24	17,88	14,98
	тяга	S_{T}		3,21					II	L 63×5	32	6,13	5,06			1,25	85					1	68	250		0,9	706	2450	1M20	3,68	4,8
	раскос	D^{T}_{1}	7,73						II	L 90×7	45	12,3				1,78		131	262			1	74	200	0,732	0,75	1145	2450	1M27	7,9	11,51
	раскос	D^{T}_{2}	3,95						IIк	L 80×6	40	9,38				1,58		134				1	85	200	0,648	0,75	866	2450	1M27	5,96	7,07
	раскос	D^{T}_{3}	2,6						IIк	L 63×6	32	6,13				1,25		161				1	129	195	0,369	0,75	1532	2450	1M20	3,68	4,8
	раскос	D^{T}_{4}	3,62						IIк	L 63×5	32	6,13				1,25		140				1	112	192	0,465	0,75	1693	2450	1M20	3,68	4,8
	раскос	D^{T}_{5}	5,34						IIк	L 70×6	35	8,15				1,38		123				1	89	197	0,618	0,75	1403	2450	1M20*	5,52	8,06
	стойка	C_1		2,4					IIк	L 63×5	32	6,13	5,05			1,25		120				1	96	250		0,9	528	2450	1M20	3,68	4,8
	стойка	C_2		3,11					IIк	L 63×5	32	6,13	5,05			1,25		90				1	72	250		0,9	684	2450	1M20	3,68	4,8
	стойка	C_3		2,44					IIк	L 63×5	32	6,13	5,05			1,25		70				1	56	250		0,9	946	2450	1M20*	4,6	5,64
	распорка	R_1		7,05					IIк	L 90×7	45	12,3	10,3			1,78		240				1	135	250		0,9	762	2450	1M27*	8,69	11,87
Нижняя траверса L=8м	пояс	U_8	38,27				1,03		IIк	L 140×9	80	24,7				2,79	146					1	53	120	0,801	0,75	2656	3400	4M27	41,24	
	тяга	S^{T}_{2}		14,49					II	L 80×6	40	9,38	7,84			1,58	150					1	95	250		0,9	2054	2450	3M24	17,88	14,98
	тяга	S_{T}		3,47					II	L 63×5	32	6,13	5,06			1,25	85					1	68	250		0,9	763	2450	1M20	3,68	4,8
	раскос	D^{T}_{6}	7,77						IIк	L 90×7	45	12,3				1,78		176	352			1	99	195	0,549	0,75	1534	2450	1M27	7,9	10,09
	раскос	D^{T}_{7}	3,77						IIк	L 80×6	40	9,38				1,58		171				1	108	200	0,49	0,75	1094	2450	1M27	5,96	7,07
	раскос	D^{T}_{8}	1,72						IIк	L 63×5	32	6,13				1,25		224				1	179	184	0,198	0,75	1889	2450	1M20	3,68	4,8
	раскос	D^{T}_{9}	2,39						IIк	L 63×5	32	6,13				1,25		195				1	156	187	0,256	0,75	2031	2450	1M20	3,68	4,8
	раскос	D^{T}_{10}	3,72						IIк	L 70×6	36	8,15				1,38		177				1	128	193	0,374	0,75	1627	2450	1M20	4,41	6,85
	раскос	D^{T}_{11}	3,78						IIк	L 70×6	35	8,15				1,38		108				1	78	200	0,701	0,75	882	2450	1M20	4,41	6,85
	раскос	D^{T}_{12}	4,9						IIк	L 70×6	35	8,15				1,38		94				1	68	200	0,764	0,75	1049	2450	1M20*	5,52	8,06
	стойка	C_4		1,56					IIк	L 63×5	32	6,13	5,05			1,25		170				1	136	250		0,9	343	2450	1M20	3,68	4,8
	стойка	C_5		1,99					IIк	L 63×5	32	6,13	5,05			1,25		130				1	104	250		0,9	438	2450	1M20	3,68	4,8
	стойка	C_6		2,76					IIк	L 63×6	32	6,13	5,05			1,25		100				1	80	250		0,9	607	2450	1M20	3,68	4,8
	стойка	C_7		3,22					IIк	L 63×5	32	6,13	5,05			1,25		80				1	64	250		0,9	708	2450	1M20	3,68	4,8
	распорка	R_2		7,06					IIк	L 90×7	45	12,3	10,3			1,78		320				1	180	250		0,9	762	2450	1M27*	8,69	11,87
	стойка	C_8		2,45					IIк	L 63×5	32	6,13	5,05			1,25		60				1	48	250		0,9	904	2450	1M20*	4,6	5,64
Тросостойка с двумя тросами	пояс	U_9	16,3				1,05		II	L 100×7	66	13,8				1,98	160					1	81	120	0,678	1,0	1830	2450	4M20	22,6	
	раскос	D_{23}	1,5	1,5					IV	L 63×5	32	6,13				1,25		140	260			1	112		0,465	0,75	702	2450	1M20	3,68	4,8
	раскос	D_{24}	1,9	1,9					IV	L 63×5	32	6,13				1,25		125	230			1	100		0,542	0,75	762	2450	1M20	3,68	4,8
	раскос	D_{25}	2,5	2,5					IV	L 63×5	32	6,13				1,25		110	210			1	88		0,626	0,75	870	2450	1M20	3,68	4,8
	раскос	D_{26}	3,13	3,13					IV	L 63×5	32	6,13				1,25		95	170			1	76		0,716	0,75	950	2450	1M20	3,68	4,8
	раскос	D_{27}	3,8	3,8					IV	L 63×5	32	6,13				1,25		70	135			1	56		0,824	0,75	1003	2450	1M20*	4,6	5,64
	раскос	D_{28}	4,18	4,18					IV	L 63×5	32	6,13				1,25		55	100			1	44		0,877	0,75	1036	2450	1M20*	4,6	5,64
	пояс консоли	$U_к$	7,4	12,1					IIк	L 90×7	45	12,3	10,3		2,77		170					1	61	120		0,9	1305	2450	2M24	17,22	17,18
	подкос—"—	$S_к$	3,5	—					IIк	L 63×5	35	6,13			1,94		170					1	88	120	0,626	0,75	1216	2450	1M20*	4,6	5,64
	раскос—"—	$D_к$	4,42	—					IIк	L 63×5	32	6,13				1,25			82			1	66		0,755	0,75	1275	2450	1M20*	4,6	5,64
	диафрагма	d_9	4,37	—					IIк	L 63×5	32	6,13				1,25			81			1	66		0,78	0,75	1220	2450	1M20*	4,6	5,64

a=1,0d

a=1,0d

*) ОДНОБОЛТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ С ОБРЕЗОМ 2d
**) ДВУХСРЕЗНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Суммарное давление ветра на конструкцию опоры 1У330-1+15 составляет по схеме I - 9880 кгс, по схеме II - 2060 кгс.
При определении давления ветра на конструкцию опоры коэффициенты повышения скоростного напора по высоте приняты для опоры с 10-метровой подставкой.

Подпись и дата | Взам. инв. №

Кодировала Владимирова. Формат А2

2453/4

gost.e-ecolog.ru