

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

СЗ ИИИИ 620062, г. Свердловск, ул. Чибрикава, 4.  
Лист 283 из 283, 2463/4, тарак 60.  
Сдано в печать 26.12.1989, Цена 18.85

Информационный  
Технологический

194

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3407. 2-445

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

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

РАЗРАБОТАНЫ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ  
ИНСТИТУТА ЭНЕРГДСЕТЬПРОЕКТ  
МИНЭНЕРГО СССР

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

2853/4

© СФ. Мин. Энергетики СССР, 1988

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР *Е.И. Баранов* БАРАНОВ ЕИ.  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *В.И. Штин* ШТИН СА.

Копия в архив  
И.И. Шенников

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.2-145.3 00	Содержание	2
3.407.2-145.3 0076	Техническое описание	
3.407.2-145.3 0101	Монтажная схема опоры 19220-1	2... 6
3.407.2-145.3 0204	Геометрическая схема	28
3.407.2-145.3 0304	Цели	7... 10
3.407.2-145.3 0407	Расчетный лист	17... 19
3.407.2-145.3 0504	Монтажная схема опоры 19220-2	21... 25
3.407.2-145.3 0504	Геометрическая схема	24... 25
3.407.2-145.3 0707	Цели	26... 33
3.407.2-145.3 0804	Расчетный лист	34... 36
3.407.2-145.3 0907	Монтажная схема опоры 19220-3	37... 40
3.407.2-145.3 1004	Геометрическая схема	41... 42
3.407.2-145.3 1104	Цели	43... 50
3.407.2-145.3 1204	Расчетный лист	51... 53
3.407.2-145.3 1304	Монтажная схема опоры 19220-4	54... 57
3.407.2-145.3 1404	Геометрическая схема	58, 59
3.407.2-145.3 1504	Цели	60... 68
3.407.2-145.3 1604	Расчетный лист	69... 71
3.407.2-145.3 1704	Монтажная схема опоры 19330-1	72... 75
3.407.2-145.3 1804	Геометрическая схема	76, 77
3.407.2-145.3 1904	Цели	78... 86
3.407.2-145.3 2004	Расчетный лист	87... (89)

№ докум.	Подпись	Дата	3.407.2-145.3 00	№ докум.	Подпись	Дата	
И.И. Шенников	И.И. Шенников	1987		Содержание	И.И. Шенников	И.И. Шенников	1987
И.И. Шенников	И.И. Шенников	1987		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	И.И. Шенников	И.И. Шенников	1987
И.И. Шенников	И.И. Шенников	1987			И.И. Шенников	И.И. Шенников	1987

Копия в архив

Настоящий выпуск содержит чертёжи ИЧ стальных унифицированных электро-опор  
опор ВЛ 220-330 кВ следующих типов:

двух ополечных 220 кВ - 19220-1, 19220-3  
двух двуцепных 220 кВ - 19220-2, 19220-4  
одноцепной 330 кВ - 19330-1

1. Опоры-уголовые опоры рассчитаны на установку в 1-3 регионах.  
(скоростной напор ветра  $50 \text{ м}^2/\text{с}^2$ ) в I-IV районах галактики с  
углом поворота ВЛ до  $60^\circ$ .

Из монтажных схем приведены также значения максимальных углов поворота  
при установке электро-уголовых опор во 2 регионе.  
(скоростной напор ветра  $80 \text{ м}^2/\text{с}^2$ ).

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 железных опорах в 1-2 регионах, а также  
допускаемые расстояния между опорами в линиях от максимального,  
указаны в таблицах на монтажных схемах.

2. Опоры 19220-1 и 19220-2 предназначены для проводов АС 240/32, опоры  
19220-3 и 19220-4 - для проводов АС 400/51, опора 19330-1 - для проводов АС 240/32  
и 2x АС 400/51. Напряжения в проводах приняты в соответствии с ПЭ-76,  
максимальное напряжение в грозозащитных тросах (ТК-1) принято  $45 \text{ м}^2/\text{с}^2$ ,  
для двух тросов на опоре -  $40 \text{ м}^2/\text{с}^2$ .

3. Марки стали назначены в зависимости от прочности, расчетной  
температуры, толщины фланцевого и листового проката, и приведены  
в таблице "Выборка материала" на монтажных схемах опор. Биты класса прочности 5.8.  
Защита от коррозии всех элементов опор и метизов. Выполняется по плану  
оптимизации.

4. Высота-уголовые опоры могут быть подняты на 3,10 и 15 м с помощью  
подставок, а также имеют тросостяжки для двух тросов.

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

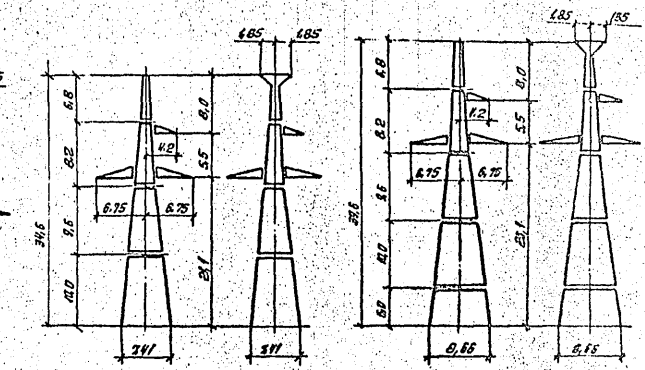
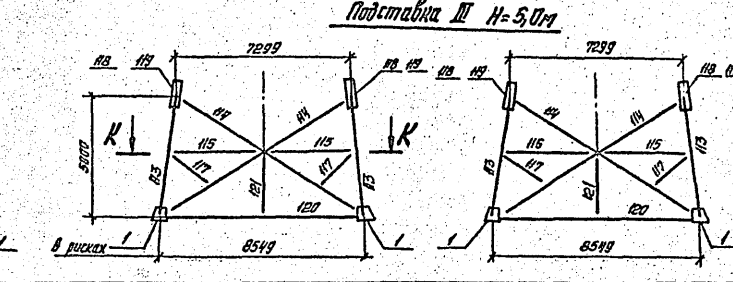
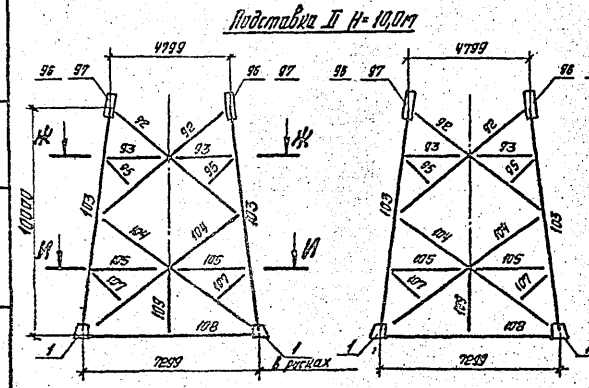
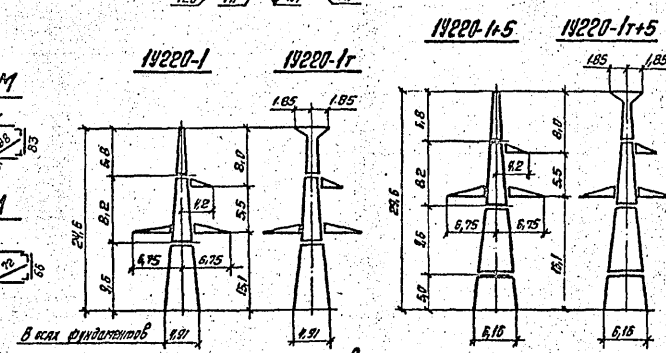
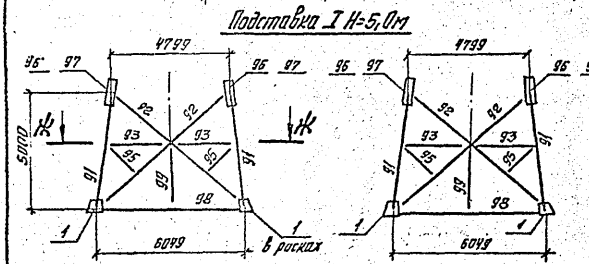
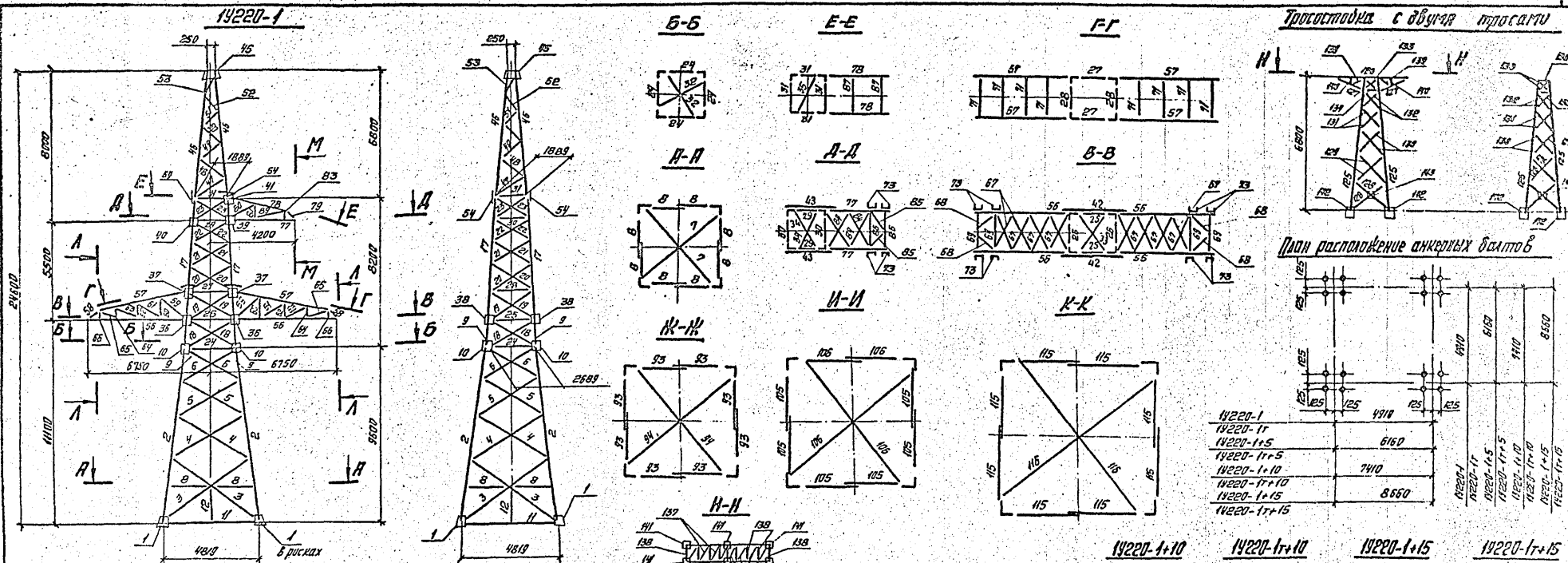
5. Расчет опор выполнен в соответствии с ПЭ-76 и СНиП 23-81  
"Стальные конструкции". Расчетные листы опор включены в состав настоящего  
выпуска.

6. Общие примечания к монтажным схемам даны на листе 3.407.2-145.1 (17/17).

№ докум.	Подпись	Дата	3.407.2-145.3 0076	№ докум.	Подпись	Дата	
И.И. Шенников	И.И. Шенников	1987		Техническое	И.И. Шенников	И.И. Шенников	1987
И.И. Шенников	И.И. Шенников	1987		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	И.И. Шенников	И.И. Шенников	1987
И.И. Шенников	И.И. Шенников	1987			И.И. Шенников	И.И. Шенников	1987

Копия в архив

Конца берна  
Гидроэнерг. Устав. С.А.



№ конпр.	Проектировщик	Уч.:	
3.407.2-145.3	СИ КМ		
Инженер-гражд. проект 14220-1			Станция
Монтажная схема			Масштаб 1:100
Копировала: Ансон			Формат А2

246-пр.маш. Подстанция в плане (разм. таб. № 1)

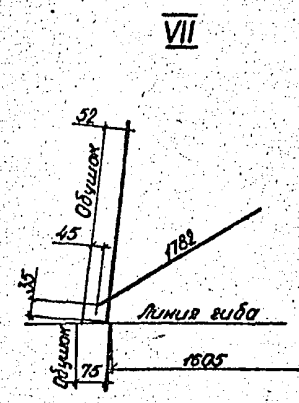
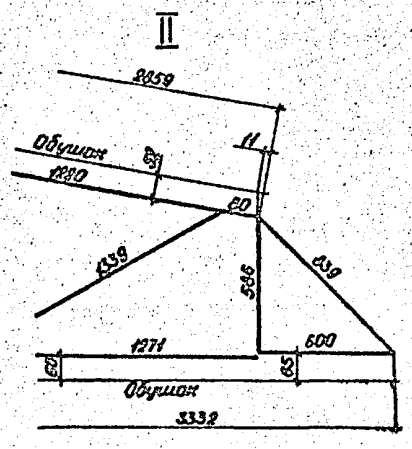
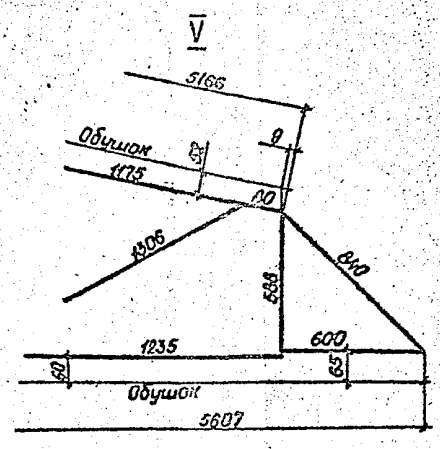
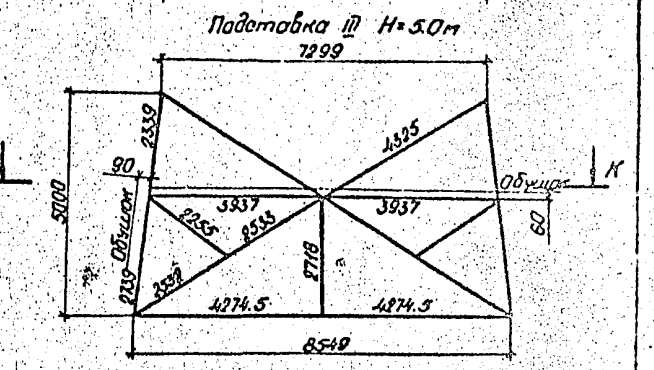
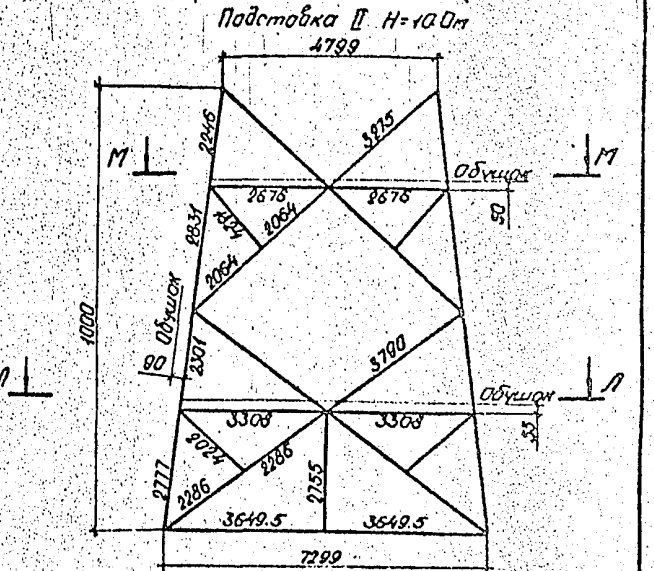
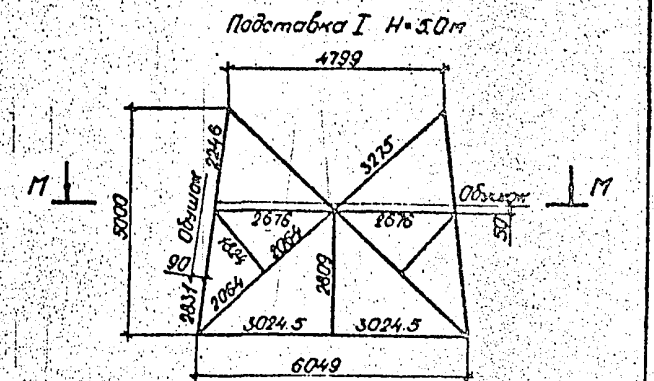
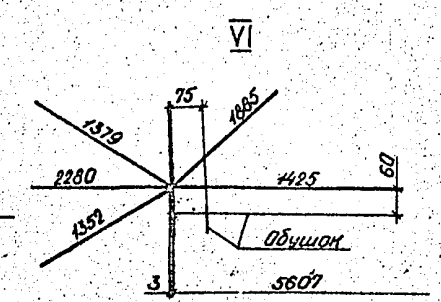
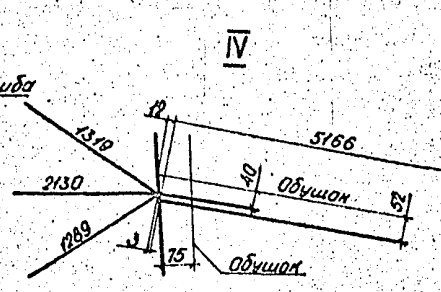
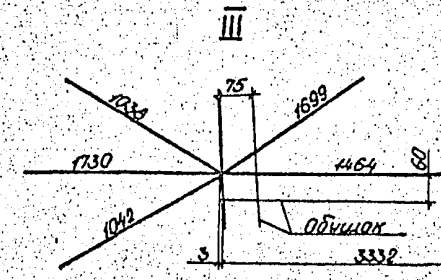
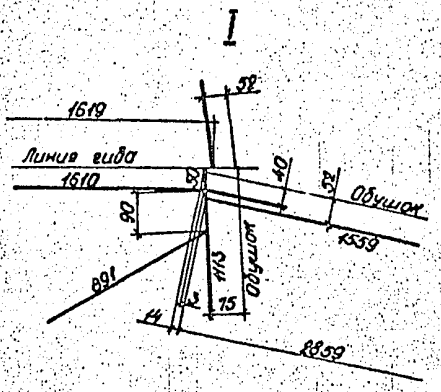
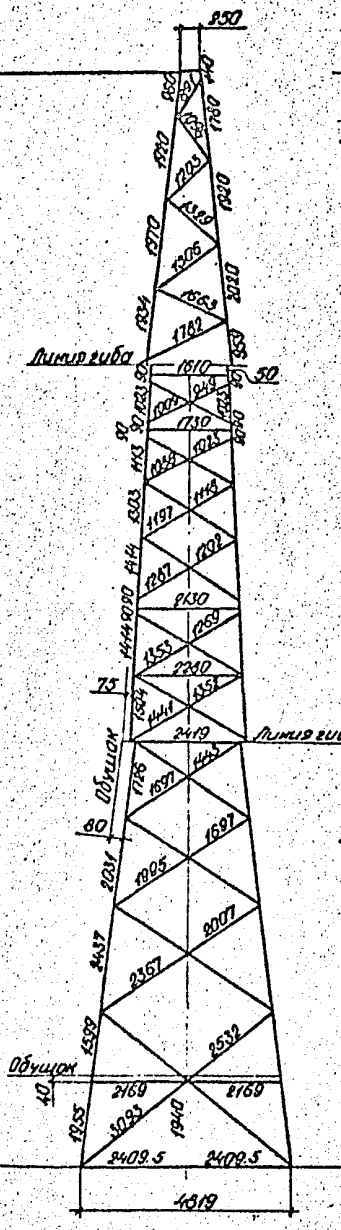
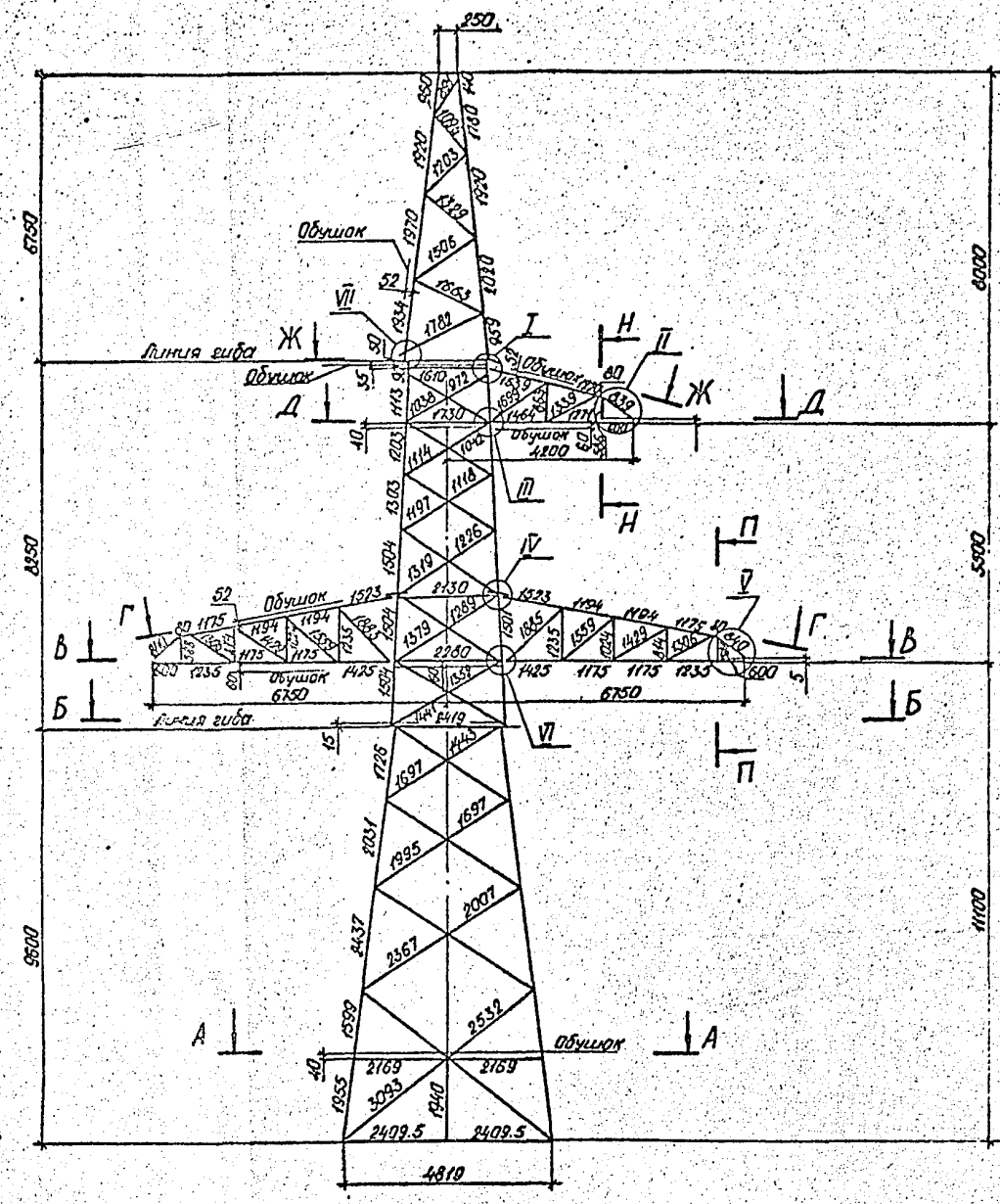






Копия в архив  
ГНУ «ЦНИИ СЭ»

Геометрическая схема опоры 19220-1



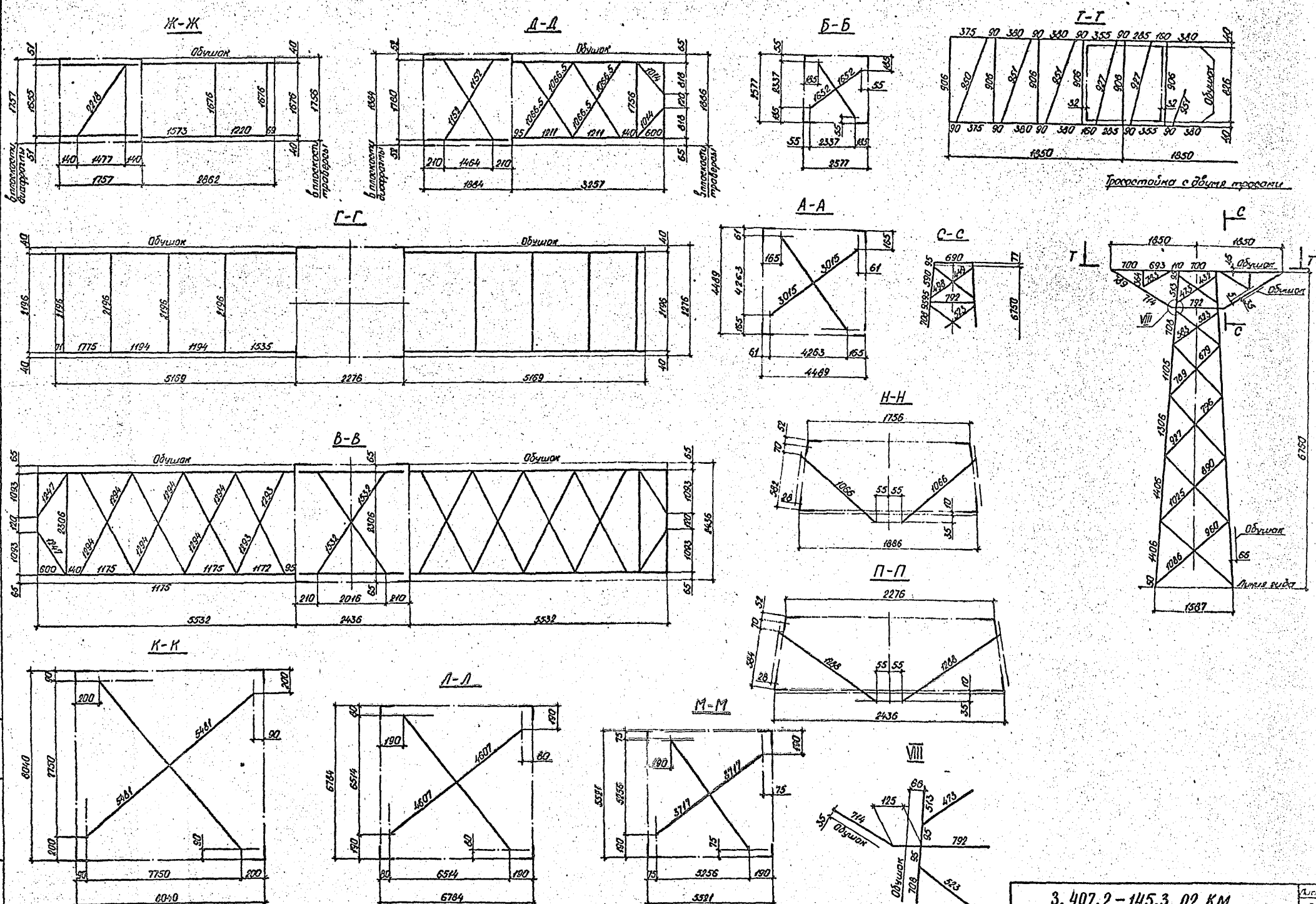
И.КОНТР.	Мухомова	Л							
3. 407.2-145.3 02 КМ									
Анкерно-угловая опора 19220-1								Радиус Москва	Масштаб
Геометрическая схема								P	- 1:100
Заб. проект	Курилова	Л	3.09.81					Лист 1	Листов 2
Г.И.П.	Штин	Л	3.09.81					«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»	
Рук. пр.	Элькинд	Л	3.09.81					Северо-Западного управления	
Проверка	Константинов	Л	3.09.81					Ленинград	
Исполнил	Бунин	Л	3.09.81						

Копировал Сабинакова

Формат А2

1163/4

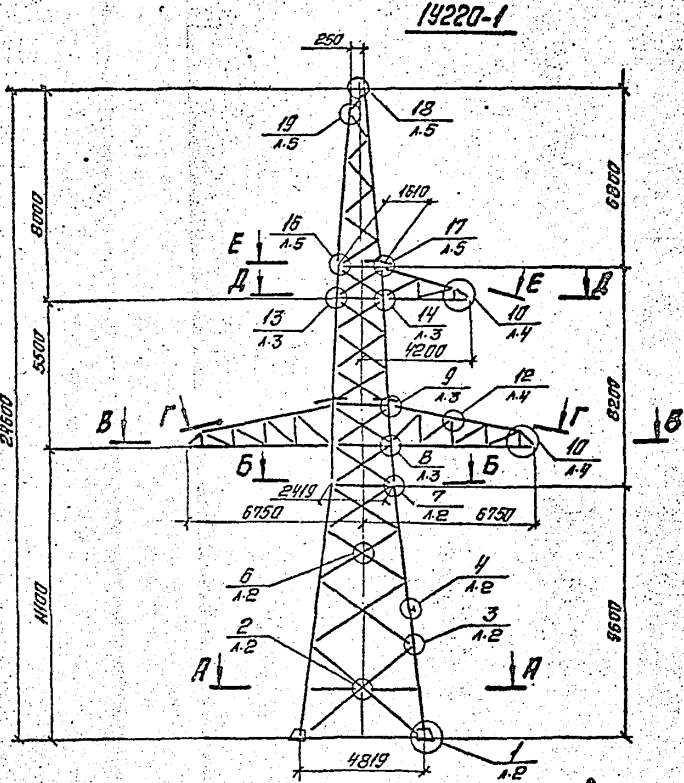




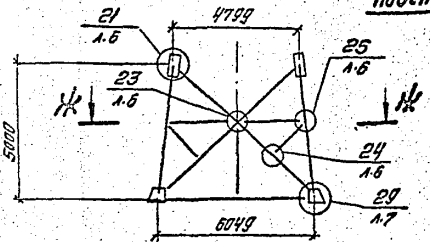
3.407.2-145.3 02 KM

Копирована Собинкова Формат А2  
2463/4

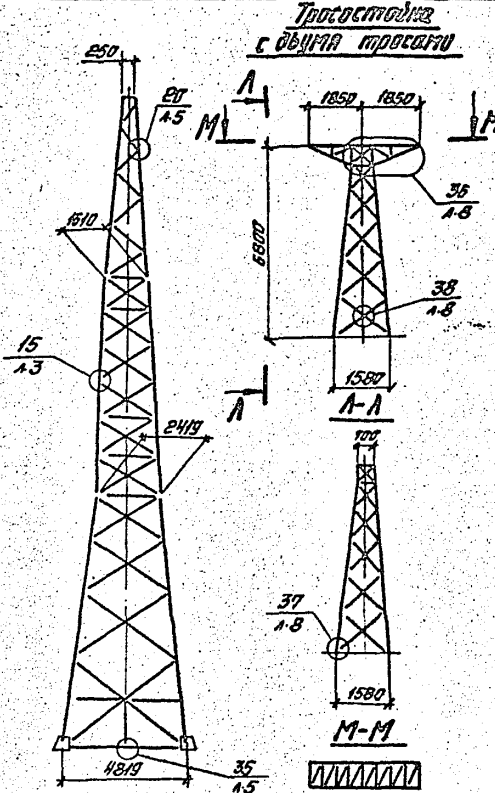
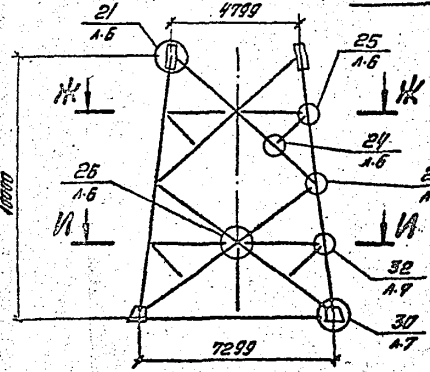
Копия, берма  
ГНП, ГИИ, ГИИИ, ГИИИИ



Подставка I H=5,0м



Подставка II H=10,0м



B-B

K-K

I-I

J-J

A-A

E-E

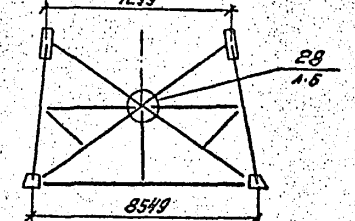
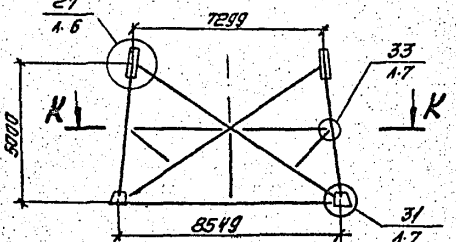
L-L

F-F

G-G

H-H

Подставка III H=5,0м



K-K

Условные обозначения

- 33/1.7 - Номер узла, номер листа, где узел изображен
- 33/1.7 - Номер узла, номер листа, где узел обозначен

Лист	Модель	Конт.	№	3.407.2-145.3	03 KM
Зав. НИИЭС	Курилова	Л	30122		
ГИИ	Штон	В	30122		
РФ. пр.	Зильман	В	30122		
Проект	Костюков	В	30122		
Исполн.	Навиг	В	30122		

3.407.2-145.3 03 KM

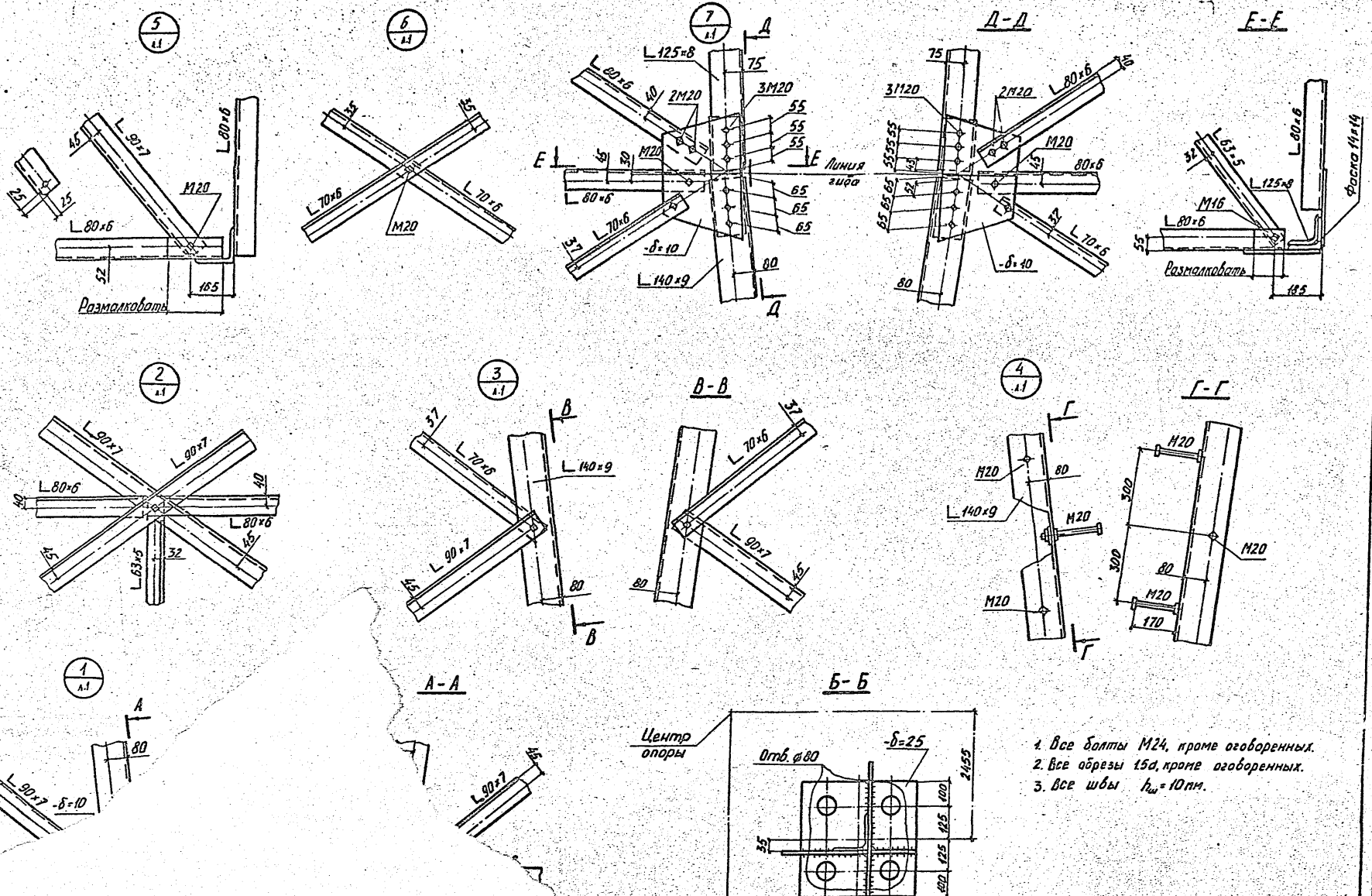
Анкерно-угловая опора 14220-1

Узел

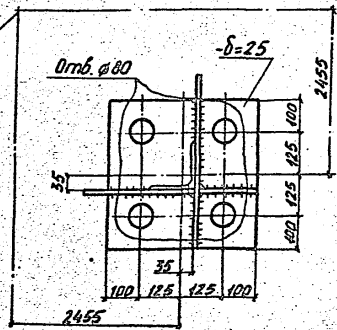
Копировала: АИСТ

Лист	Листов В	Листов Б
Р	1	1

Копирайтер  
1990



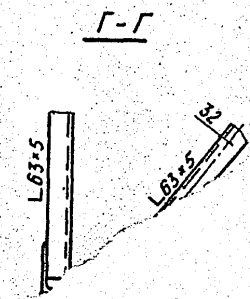
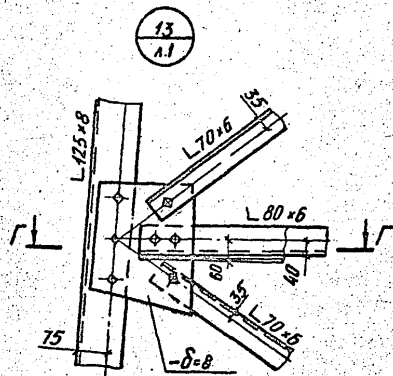
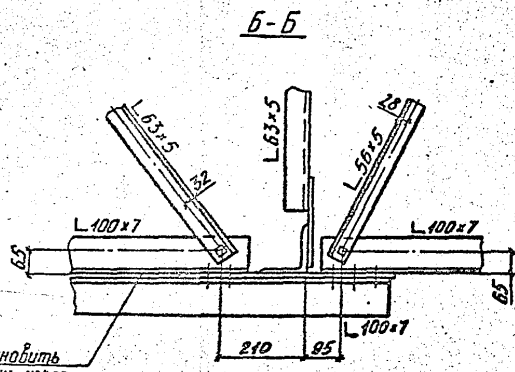
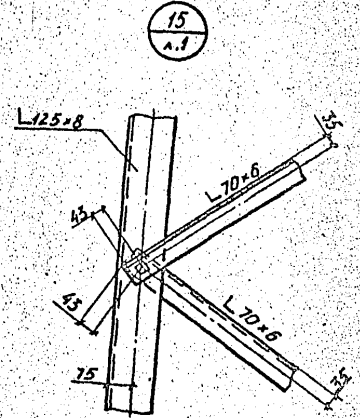
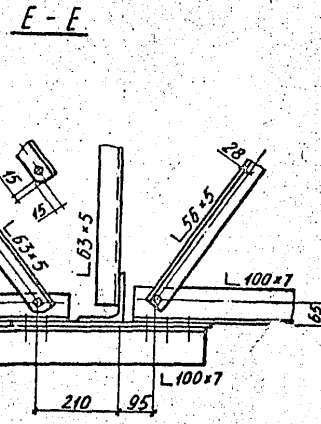
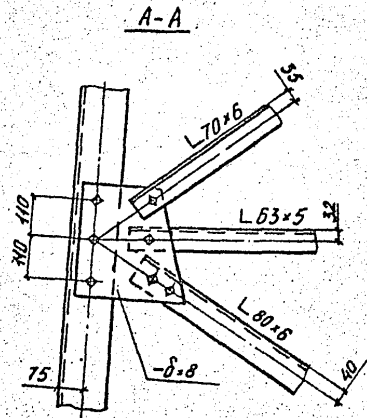
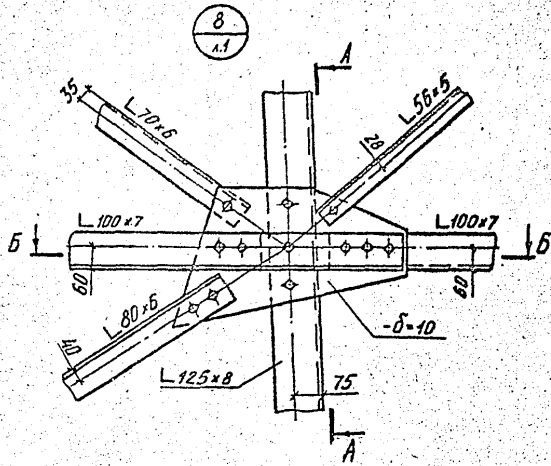
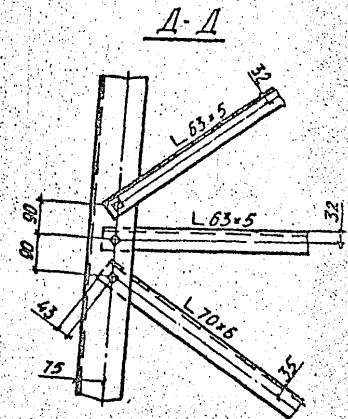
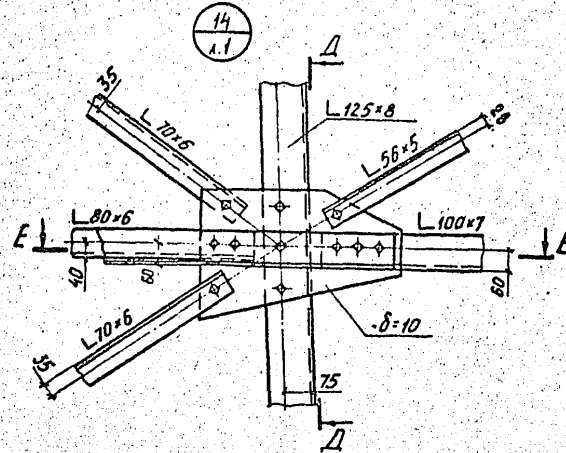
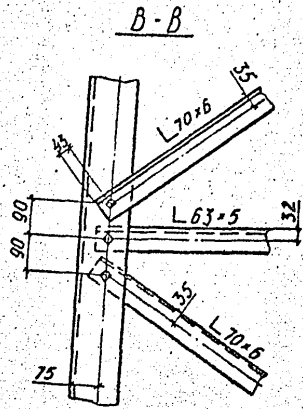
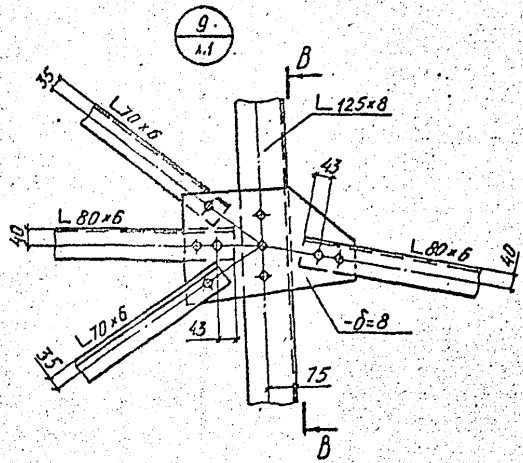
1. Все болты М24, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 15а, кроме оговоренных.
3. Все швы  $h_w = 10$  мм.



3.407.2 - 145.3 03 KM

Копировал Мальцева  
Формат А2  
2463/4

Копия верна.  
ГНП В.И. Шенякин

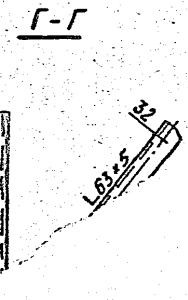
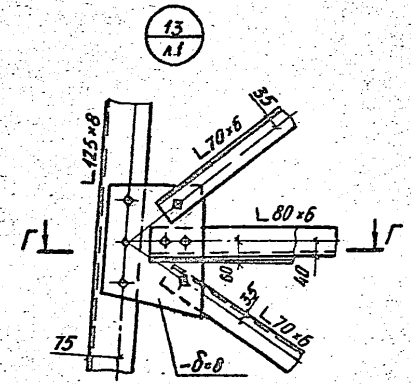
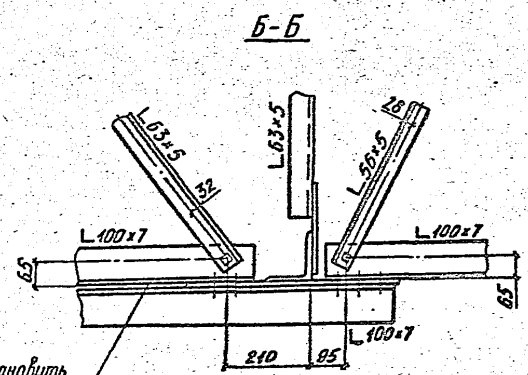
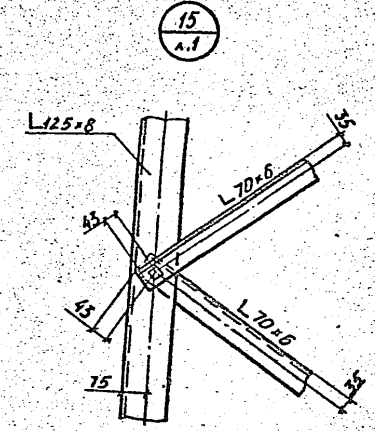
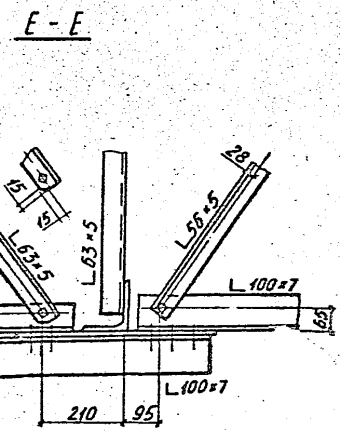
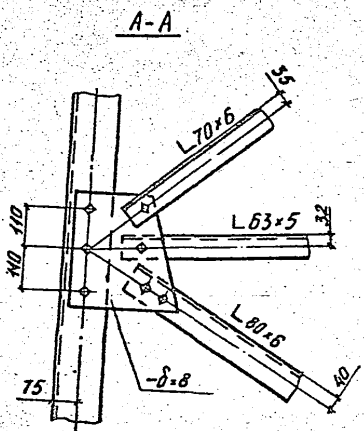
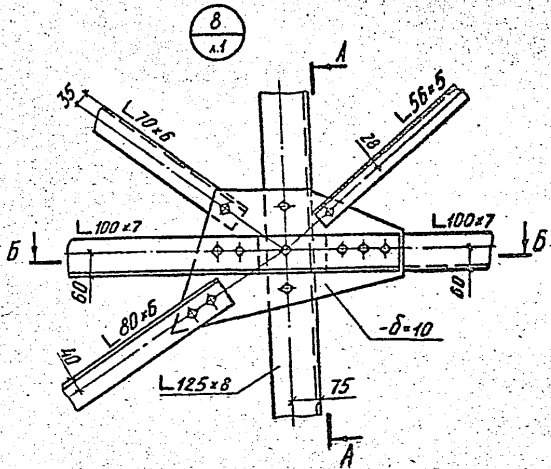
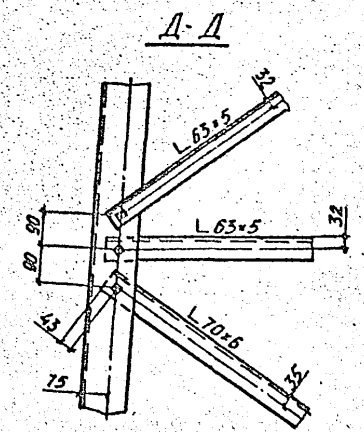
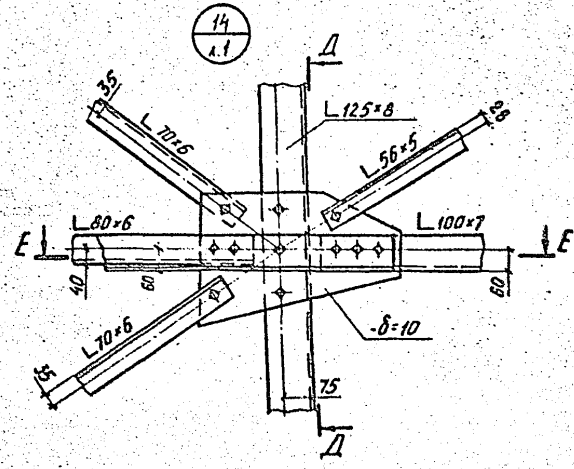
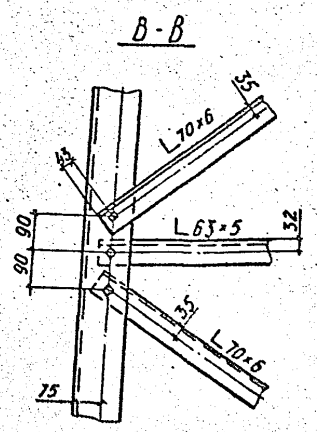
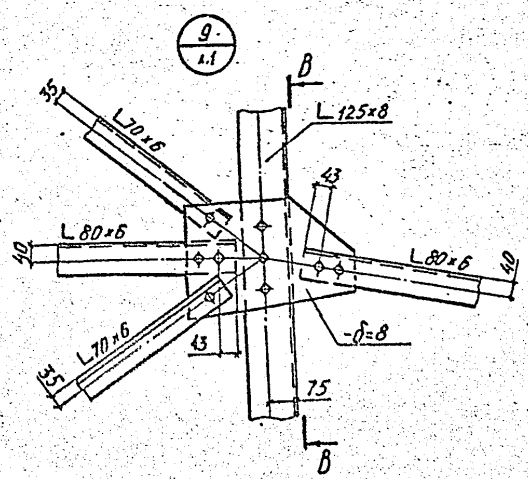


ты М20, кроме оговоренных.  
15д, кроме оговоренных.

Указанная толщина планки

Установить планки через ~1200 мм

Установить планки через ~1200 мм



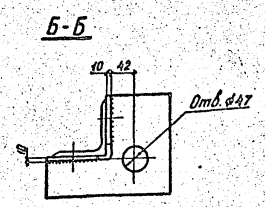
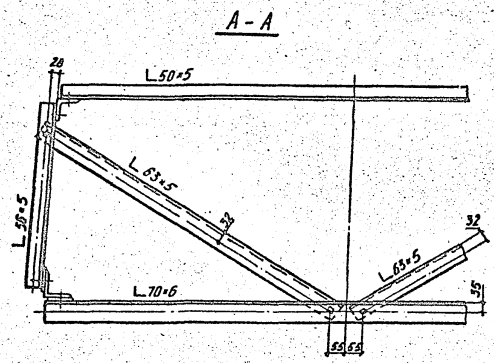
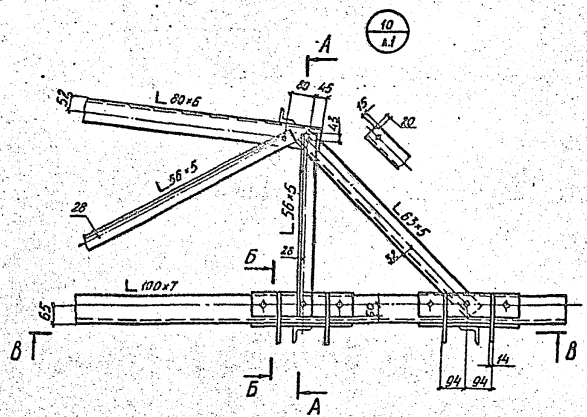
Установить  
планки через 1200 мм

Установить  
планки через  
1200 мм

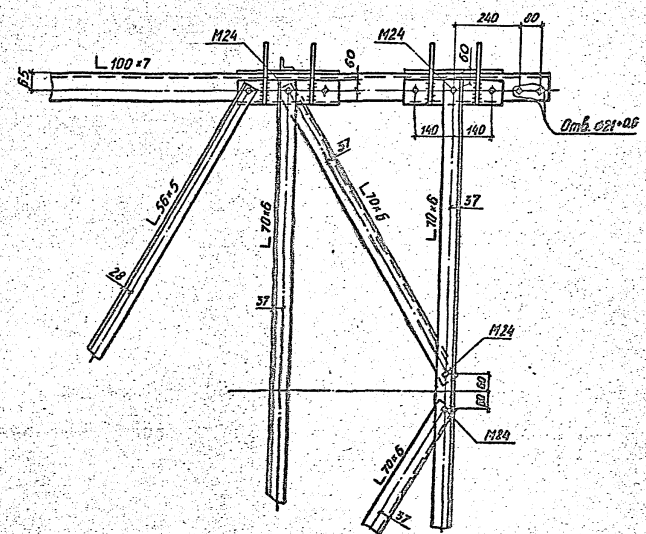
ты М20, кроме оговоренных.  
15d, кроме оговоренных.

Масштаб: 1:1

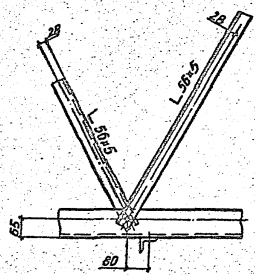
Холма Вера,  
М.П. [Signature]



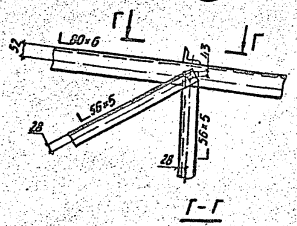
Б-Б



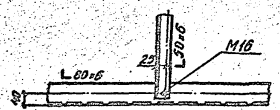
(11)  
A-A



(12)  
A-A



Г-Г



1. Все болты М20, кроме оговаренных.
2. Обрезы 15д, кроме оговаренных.
3. Все швы  $h_w = 10\text{мм}$ .

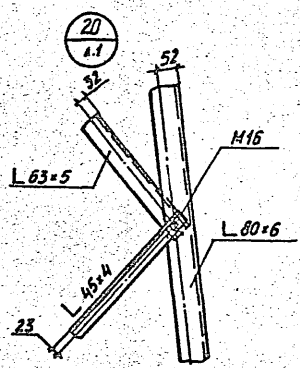
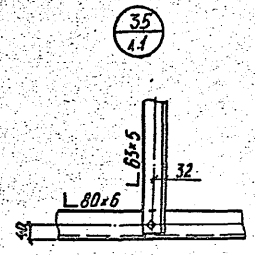
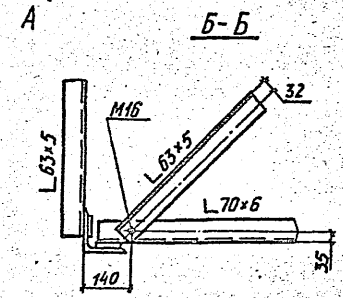
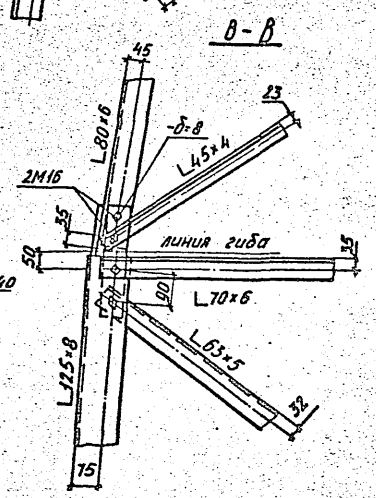
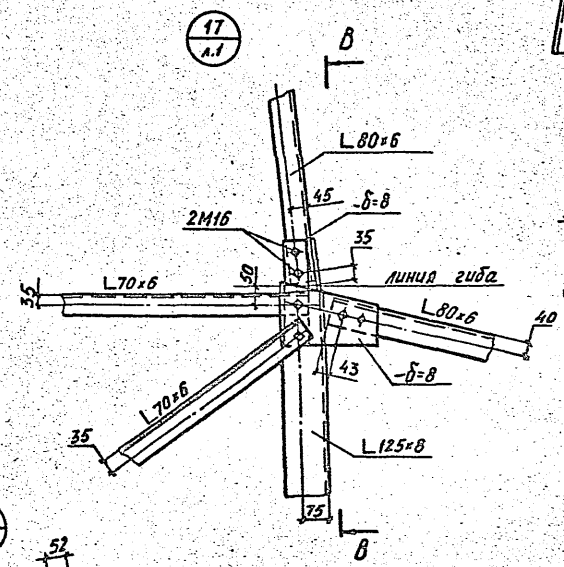
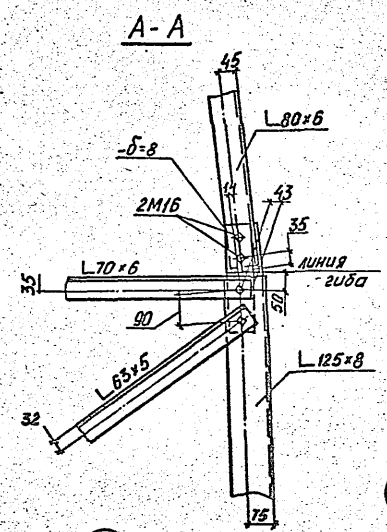
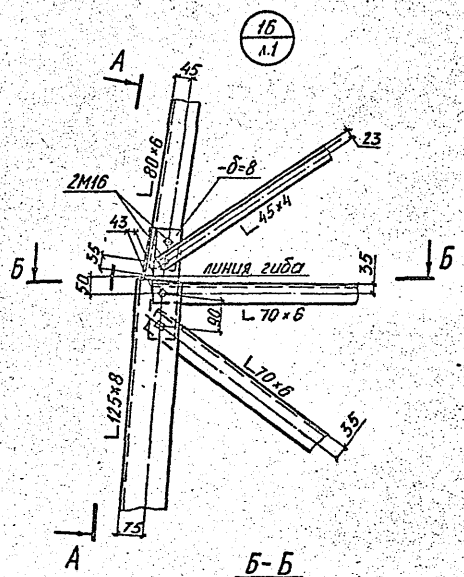
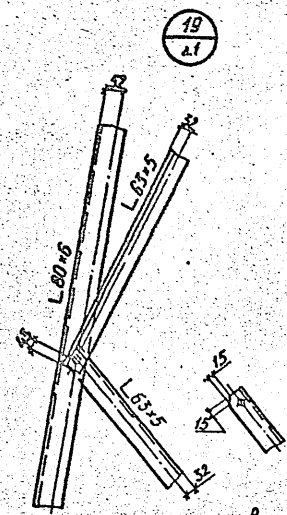
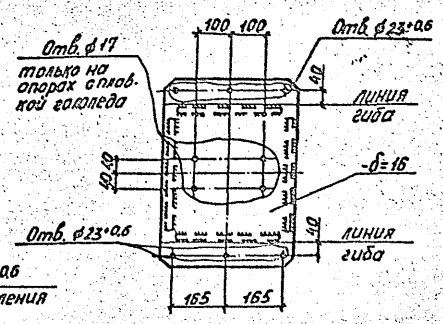
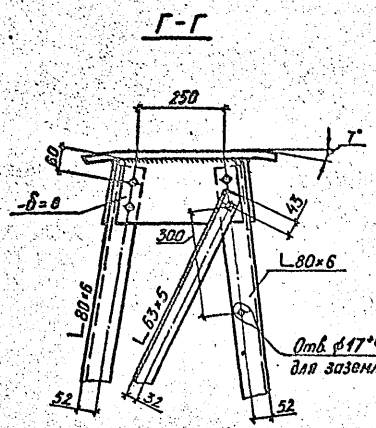
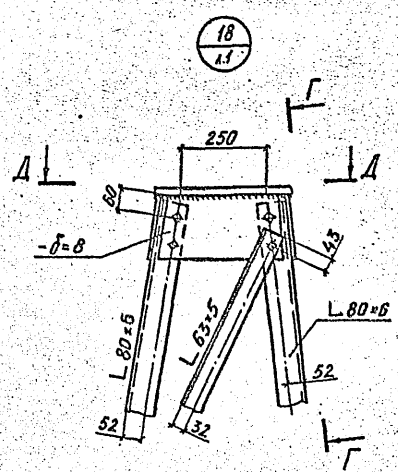
3. 407.2 - 145.3 03 KM

лист  
4

Копировал Нальцево Формат А2  
2003/17

ИЗМ. 1 по ТЗ. Проверка и печать. Взам. инв. №

Копия верна  
ГМП/Самойлович

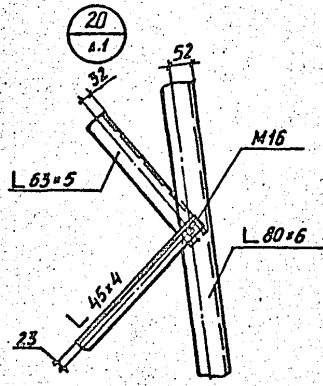
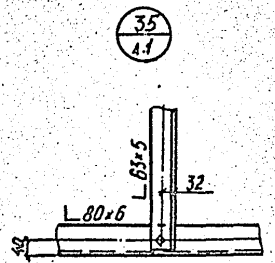
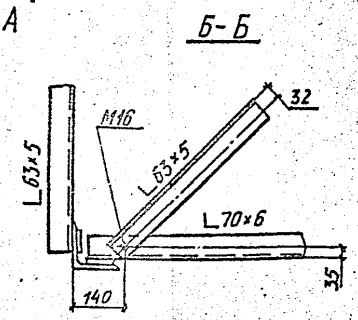
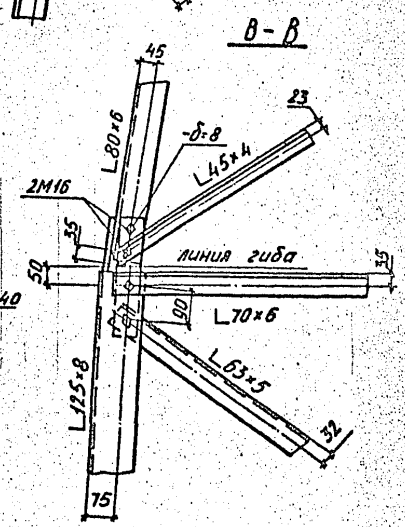
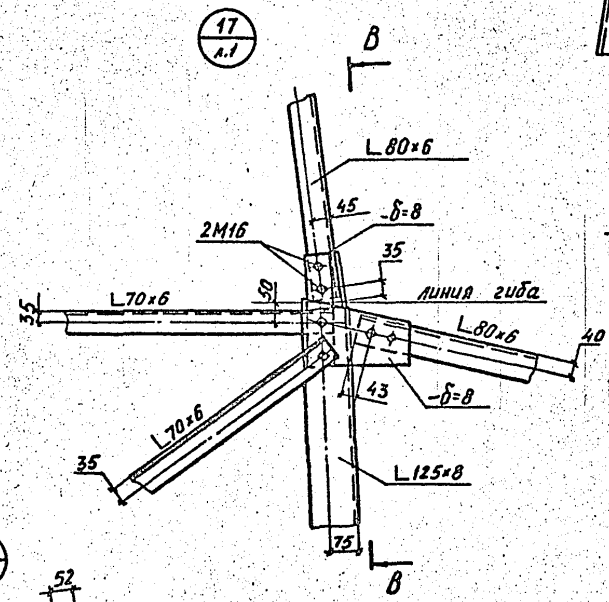
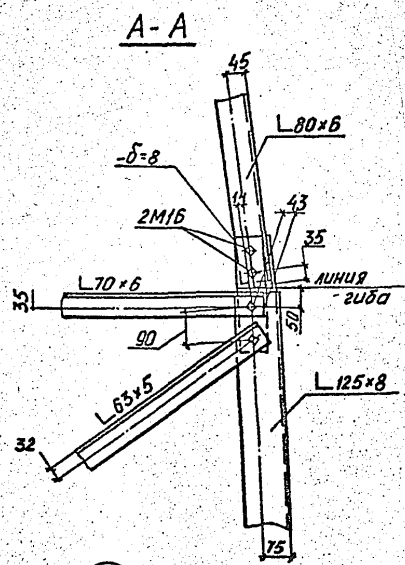
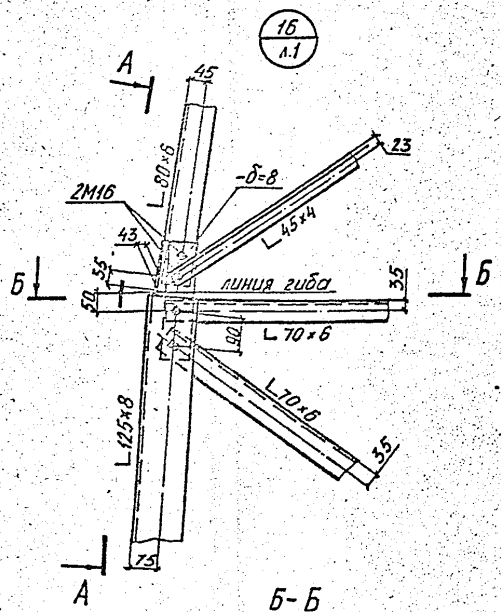
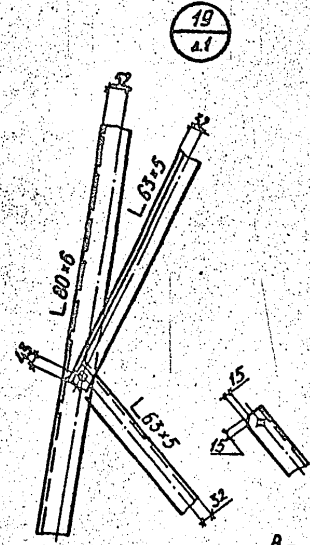
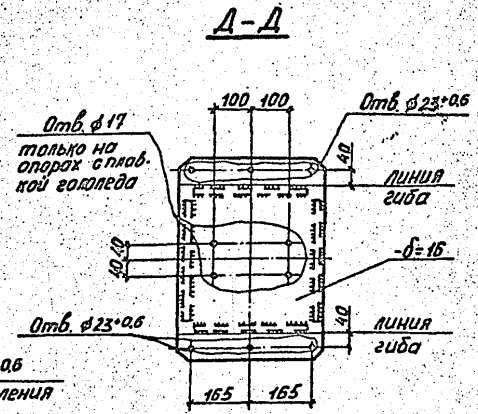
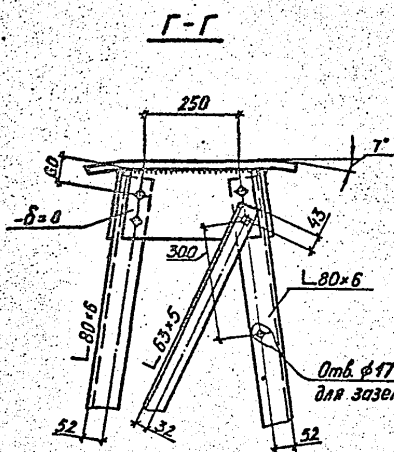
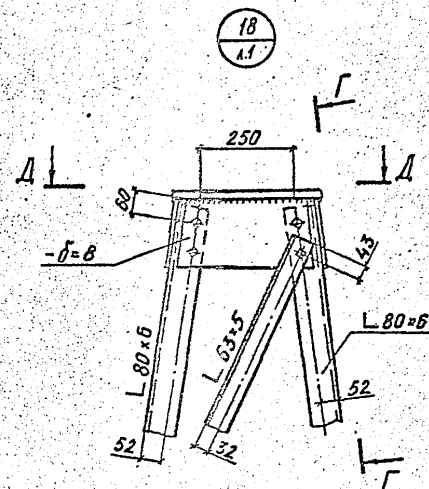


1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Обрезы углов 1.5d, кроме оговоренных
3. Все швы h<sub>ш</sub> = 6 мм.

3. 407.2 - 145.3 03 КМ

Копировал Мальцева Формат А2  
2003/14

Шаблон. Подпись и печать исполнителя



1. Все болты М20, кроме оголовных.
2. Обрезы уголков 1.5д, кроме оголовных.
3. Все швы  $h_w = 6$  мм.

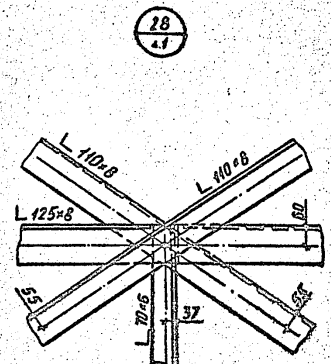
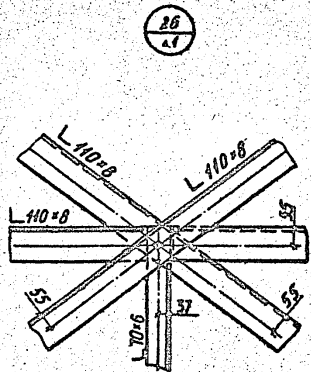
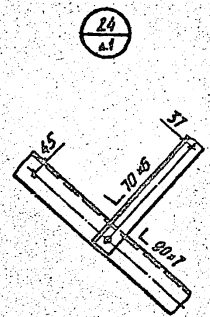
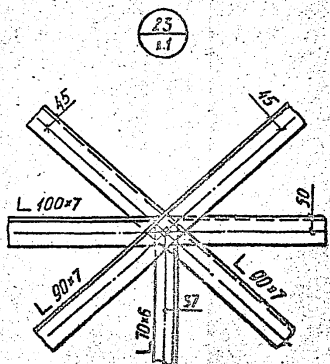
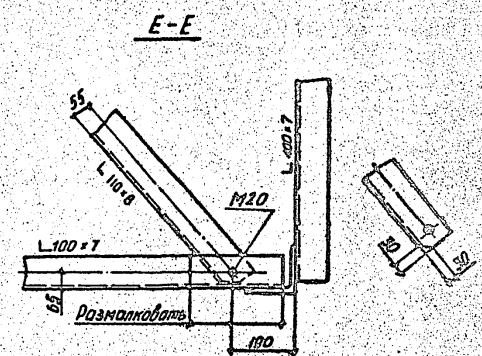
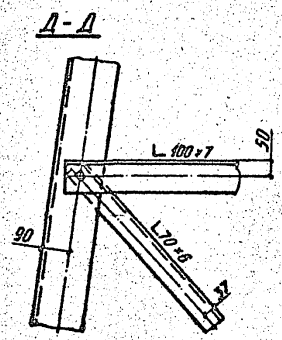
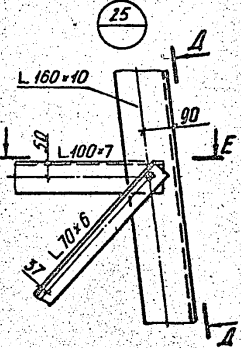
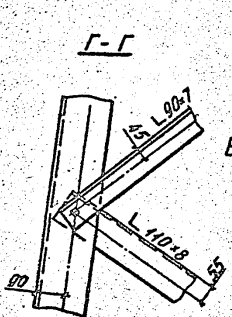
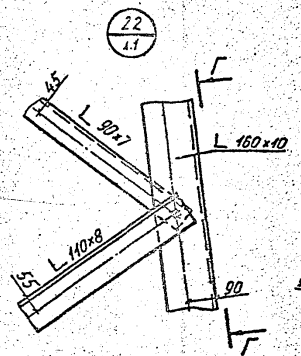
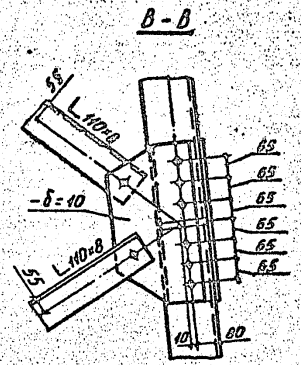
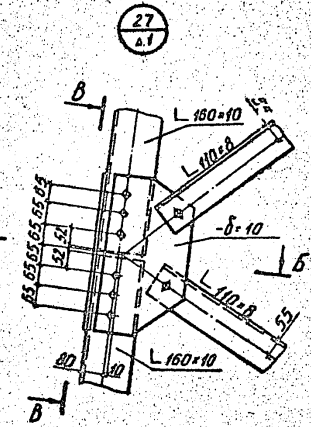
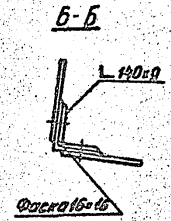
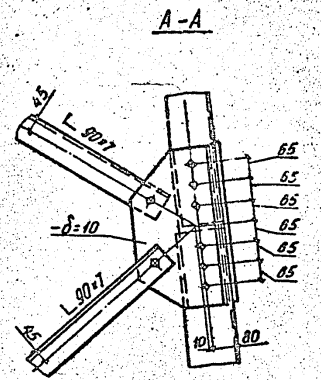
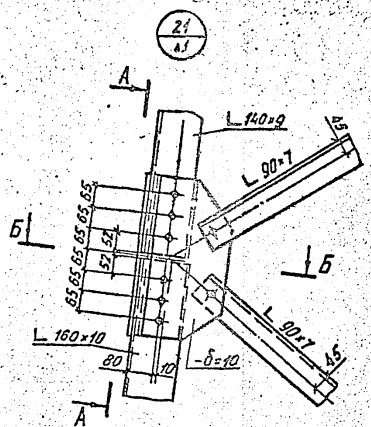
3.407.2 - 145.3 03 КМ

Копировала Мальцева  
Формат А2

Шифр проекта: Подпись и дата: \_\_\_\_\_



Копировать  
Лист 14



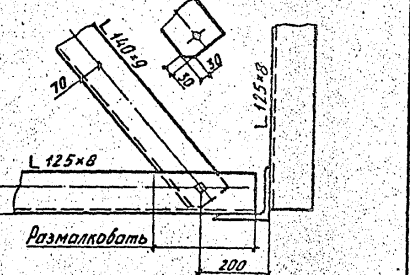
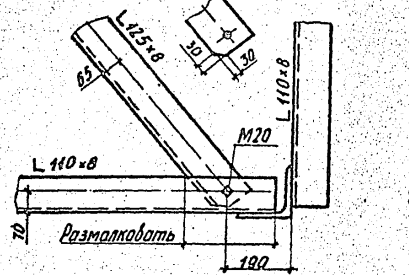
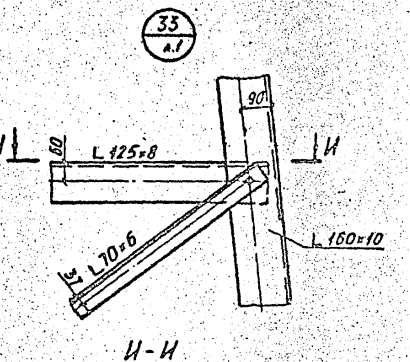
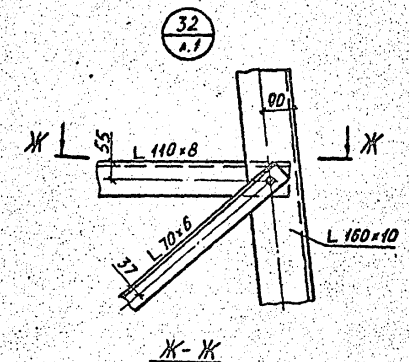
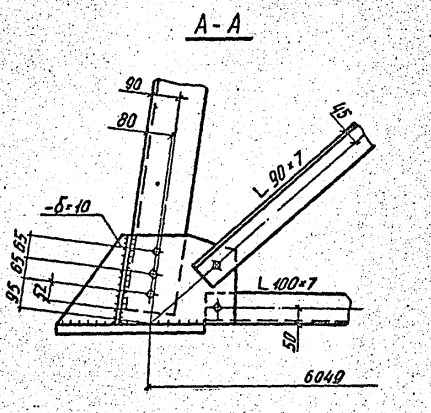
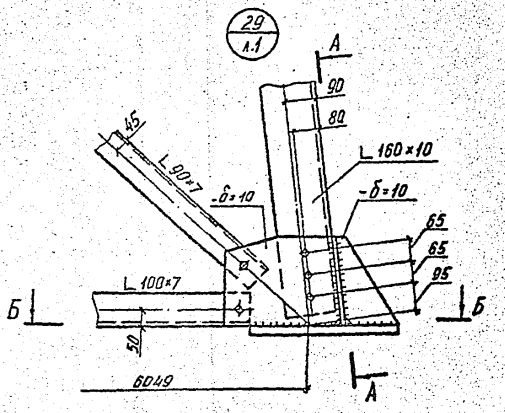
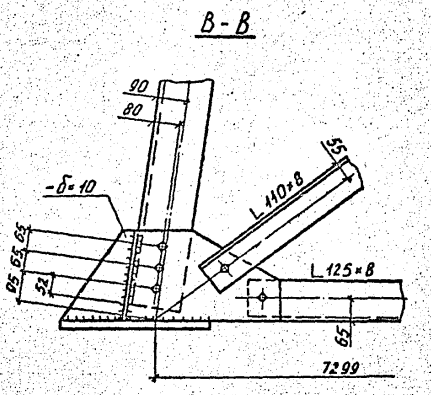
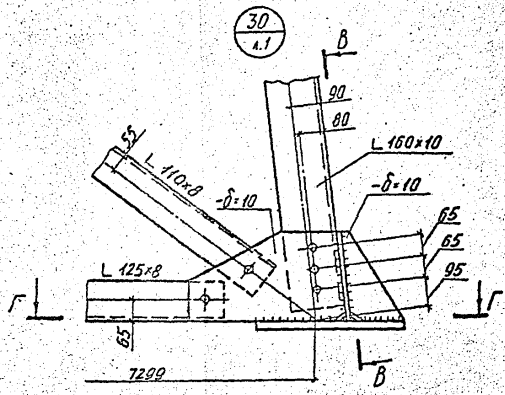
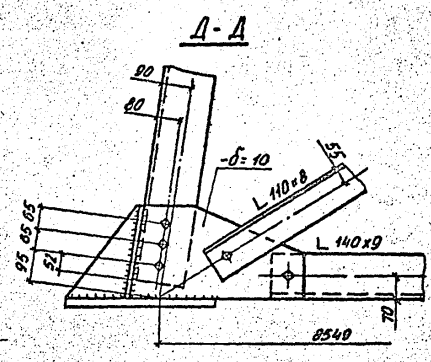
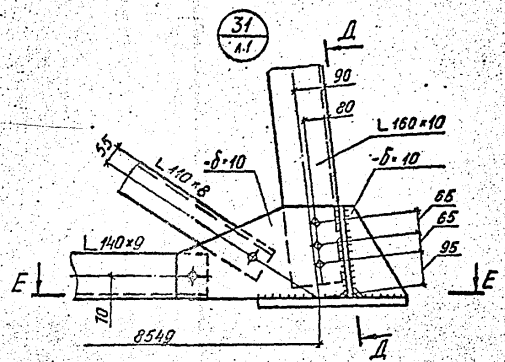
1. Все болты М24, кроме оговоренных.
2. Два отреза 1,5д, кроме оговоренных.

3.407.2-145.3 03 KM

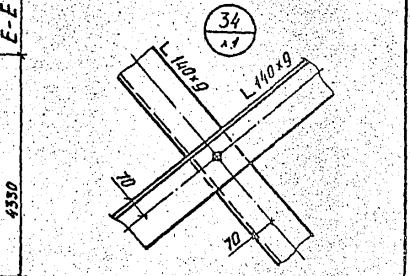
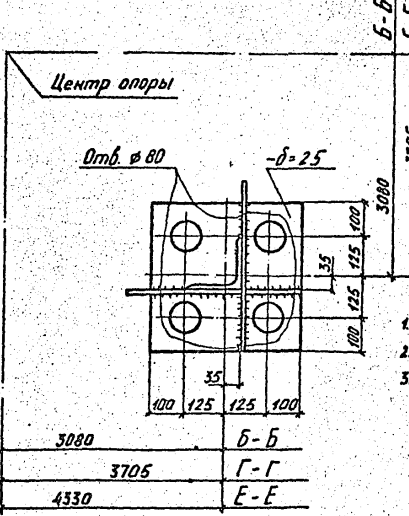
Копировать Малеева Формат А8  
2163/14

Лист 14

Копия чертежа  
инженеру А.И. Иванову



Б-Б, Г-Г, Е-Е

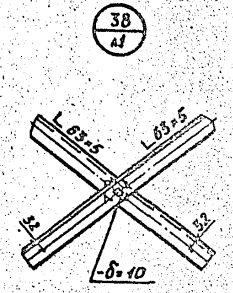
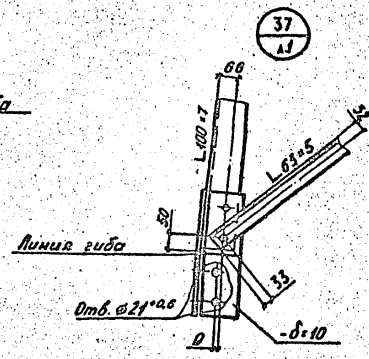
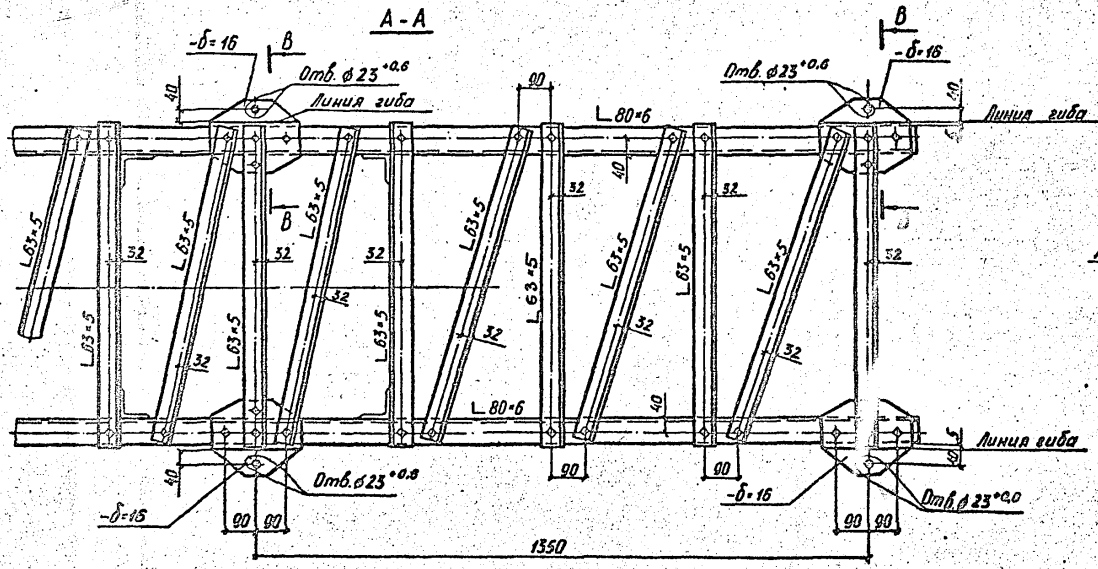
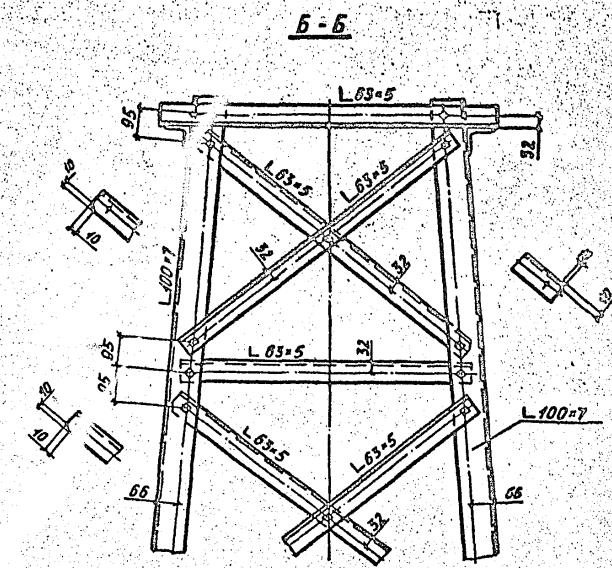
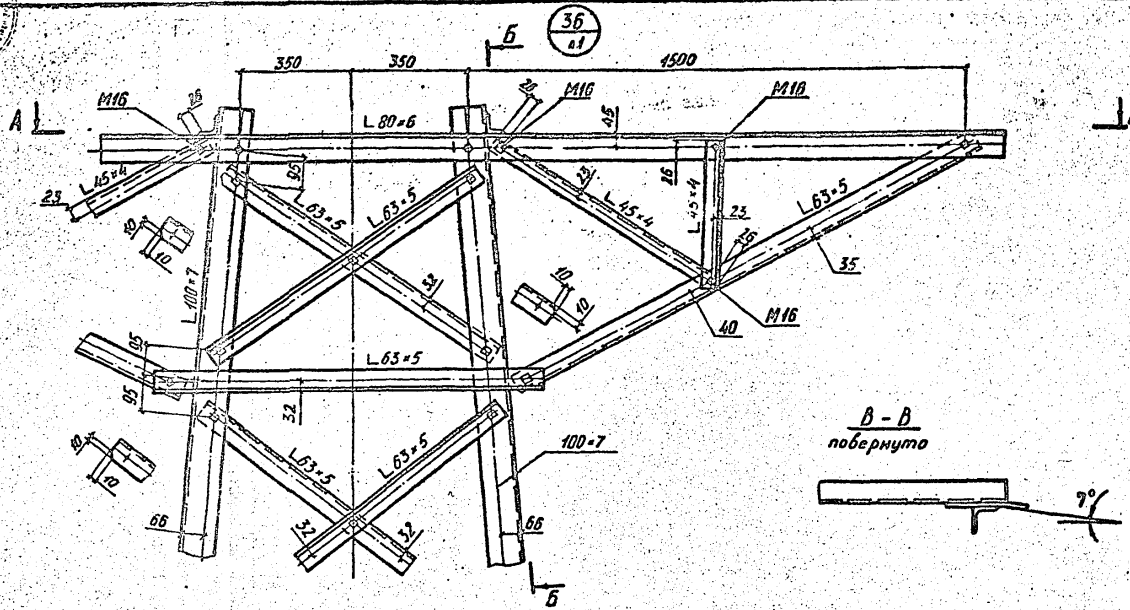


1. Все болты М24, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 15д, кроме оговоренных.
3. Все швы  $h_w = 10\text{мм}$ .

3.407.2-145.3 03 КМ

Копировал Мальцева Формат А2

Копия чертежа  
Генеральный директор



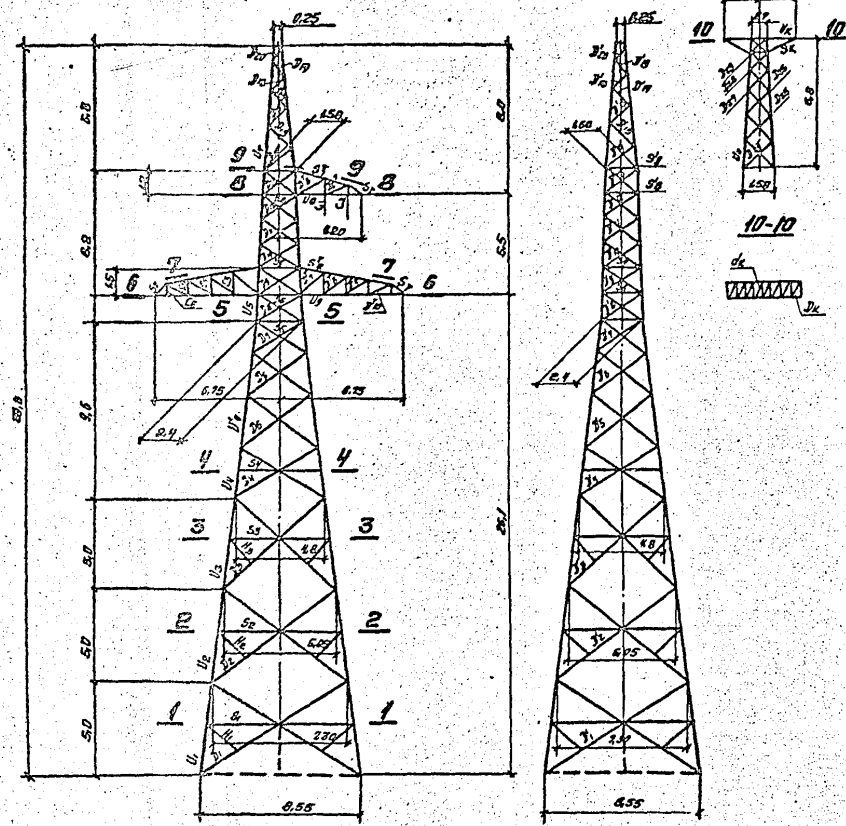
1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 2д, кроме оговоренных.
3. Полки консоли тросостойки развальцовать в местах крепления раскосов.

3.407.2 - 145.3 03 КМ

Копировал Мальцева Формат А2

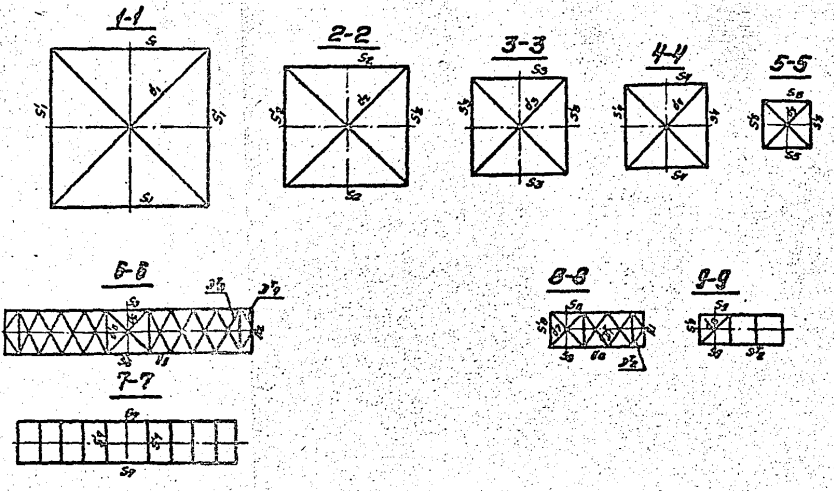
Копия верна  
1710 19/10/1981 г.

### Схемы расчетных нагрузок на опору ИУ220-1; Провод ИС 240/3Э; трос СТ0



№ схемы	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ схемы	Характеристика схемы	Схема нагрузки
I	Провода и трос не обрваны и скручены от гальваники. Ветер направлен вдоль осей тросов. $t = -5^{\circ}\text{C}$ ; $C = 0$ $q_0^{\text{л}} = 50 \text{ кг/м}^2$ ; $q_0^{\text{г}} = 68 \text{ кг/м}^2$ I п.г. $\alpha = 60^{\circ}$ $L_{\text{всп}} = 555 \text{ м}$ $L_{\text{вк}} = 830 \text{ м}$		III t	Обрван один провод, скручен кабельный момент на опору. $t = -40^{\circ}\text{C}$ ; $C = 0$ ; $g = 0$ I п.г. $\alpha = 60^{\circ}$ $L_{\text{всп}} = 250 \text{ м}$ ; $L_{\text{вк}} = 350 \text{ м}$	
II	Провода и трос не обрваны и покрыты гальваником. Ветер направлен вдоль осей тросов. $t = -5^{\circ}\text{C}$ ; $C = 20 \text{ мм}$ $q_0^{\text{л}} = 14 \text{ кг/м}^2$ ; $q_0^{\text{г}} = 17 \text{ кг/м}^2$ II п.г.; $\alpha = 60^{\circ}$ $L_{\text{всп}} = 555 \text{ м}$ ; $L_{\text{вк}} = 570 \text{ м}$		III kt	Опора концевая. Обрван один провод, скручен кабельный или крутящий момент. $t = -40^{\circ}\text{C}$ ; $C = 0$ ; $g = 0$ I п.г.; $\alpha = 0^{\circ}$ $L_{\text{всп}} = 150 \text{ м}$ ; $L_{\text{вк}} = 195 \text{ м}$	
II k	Опора концевая. Провода и трос не обрваны и покрыты гальваником. Ветер направлен вдоль осей тросов. $t = -5^{\circ}\text{C}$ ; $C = 20 \text{ мм}$ $q_0^{\text{л}} = 14 \text{ кг/м}^2$ ; $q_0^{\text{г}} = 17 \text{ кг/м}^2$ II п.г. $\alpha = 0^{\circ}$ $L_{\text{всп}} = 278 \text{ м}$ ; $L_{\text{вк}} = 285 \text{ м}$		III	Обрван один провод, скручен кабельный или крутящий момент. $t = -5^{\circ}\text{C}$ ; $C = 20 \text{ мм}$ ; $g = 0$ II п.г.; $\alpha = 60^{\circ}$ $L_{\text{всп}} = 555 \text{ м}$ $L_{\text{вк}} = 570 \text{ м}$	

Нагрузки на трос определены при  $G_{\text{трос}} = 45 \text{ кг/м}^2$ .  
Тросовая с двумя тросами, рассчитана при  $G_{\text{трос}} = 40 \text{ кг/м}^2$ .



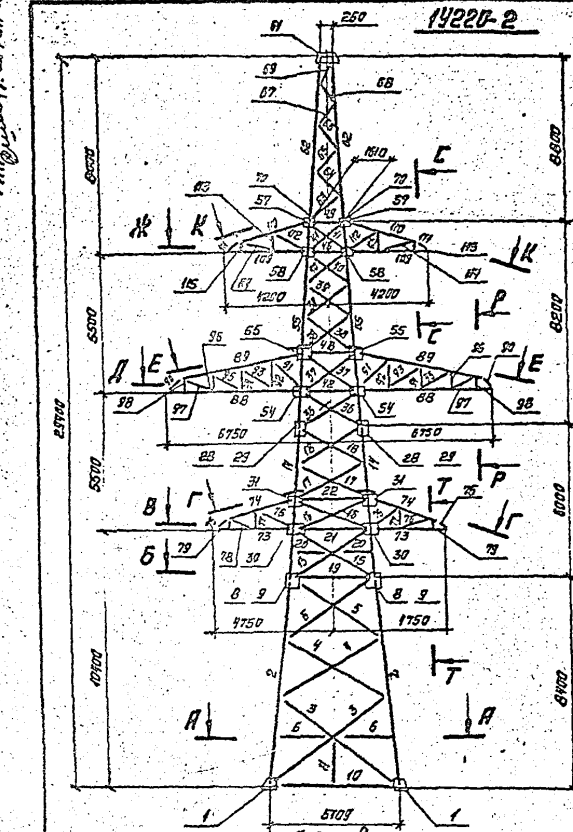
К. инженер	Муромова	Л.И.	3.407.2- 145.3 04 KM		
З.В. инженер	Коринакова	Т.П.	Индустриальная	Лист 1	Листов 3
Г.В. инженер	Штанга	В.А.	опора ИУ220-1	Р	1:150
З.В. инженер	Зыкина	В.А.	Расчётный лист	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
А.В. инженер	Колотилкина	В.А.		Северо-Западный институт	
И.В. инженер	Курочкин	Ю.П.		Ленинград	

Копировала: Янсен  
Формат А2  
2453/4

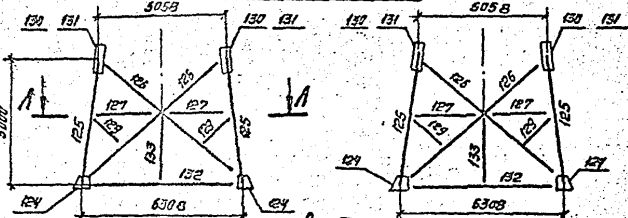




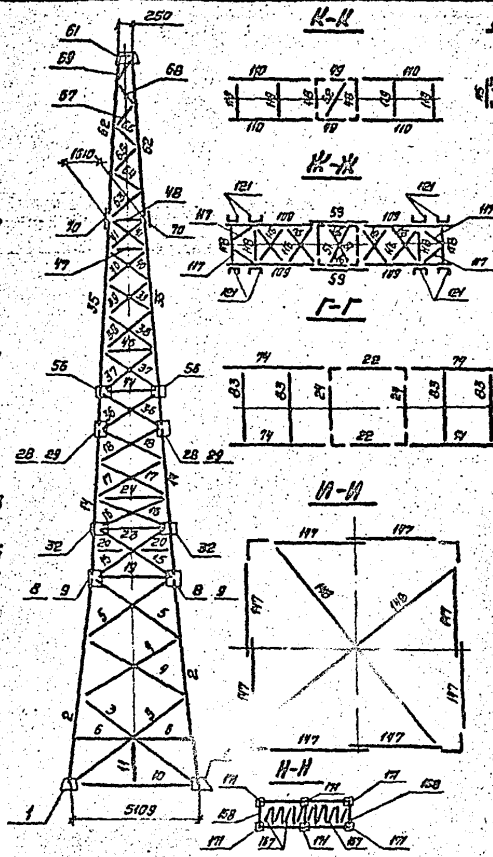
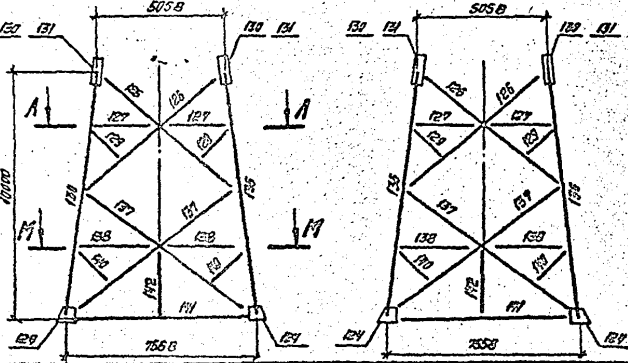
Конус берма  
1710 мм, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250



Подставка I H=5,0м

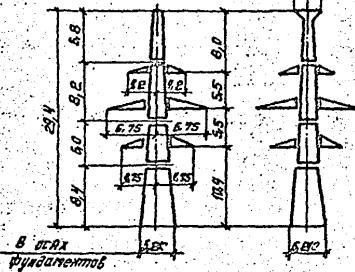


Подставка II H=10,0м



14220-2

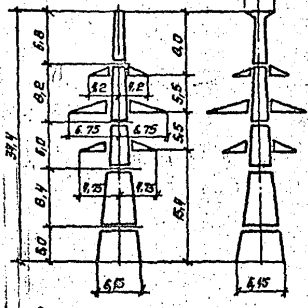
14220-2r



Вверху фундамент

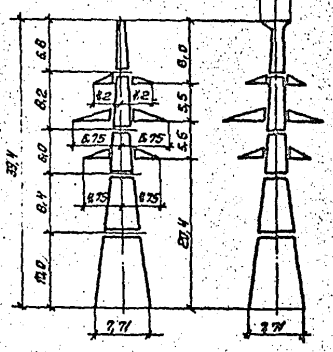
14220-2+5

14220-2r+5



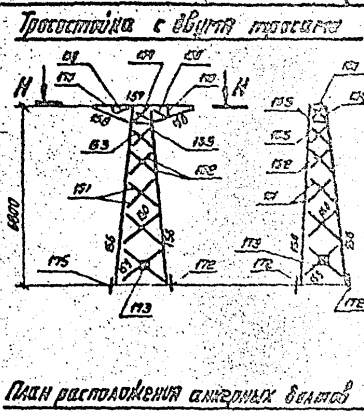
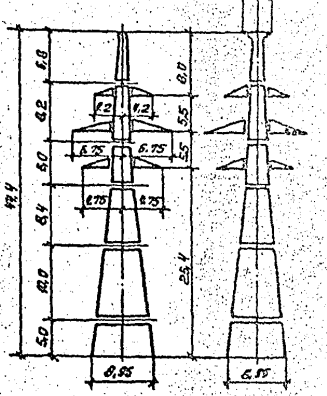
14220-2+10

14220-2r+10



14220-2+15

14220-2r+15



План расположения анкерных болтов

14220-2	5210
14220-2r	6160
14220-2r+5	7110
14220-2r+10	8060
14220-2r+15	9010

3.407.2-145.3 05 КМ1	
Литература 14220-2	Условия Исходные данные
Монтажная схема.	

Копировано в Анан

Аннан

2463/4

Ведомость элементов

Main table with multiple columns for material types (e.g., Пояс, Раскосы, Фасонки), dimensions, and quantities across various sections like Верхняя секция, Средняя секция, and Нижняя секция.

Копия Бюро. 1/10/1957

2005 № подл. Индекс и дата. Стор. 005/02

3.407.2-145.3 05 KM
Копировала: Антон
Фигурин АЕ

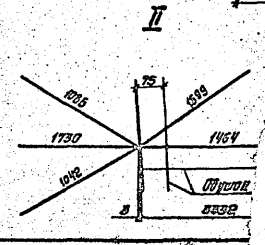
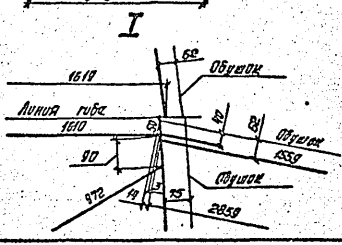
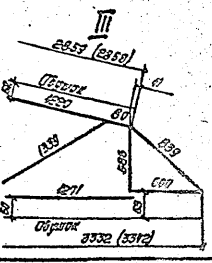
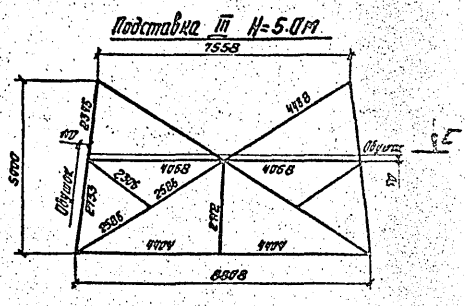
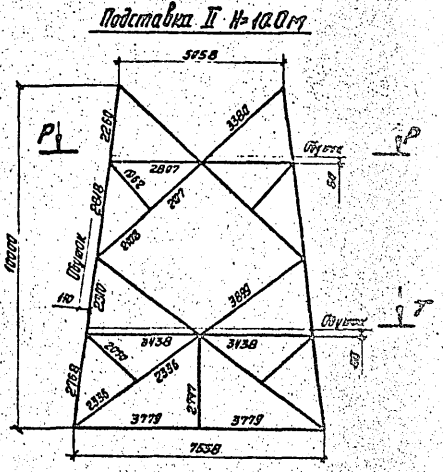
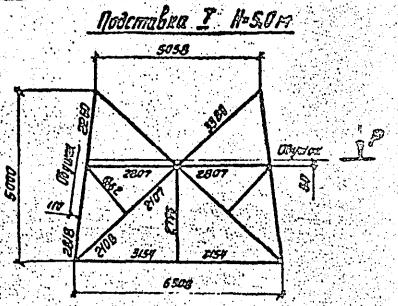
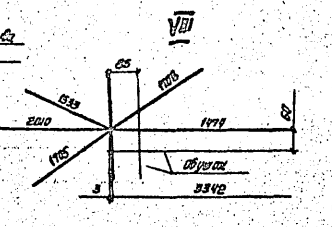
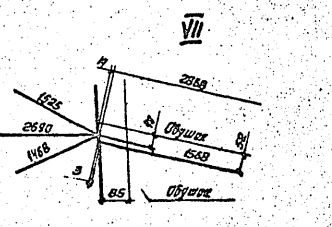
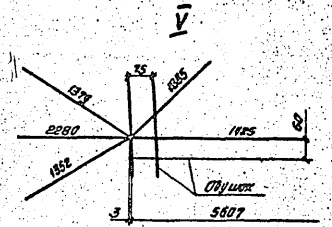
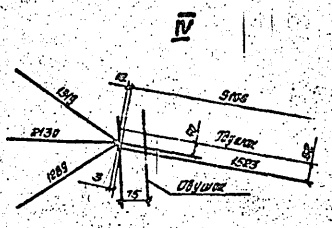
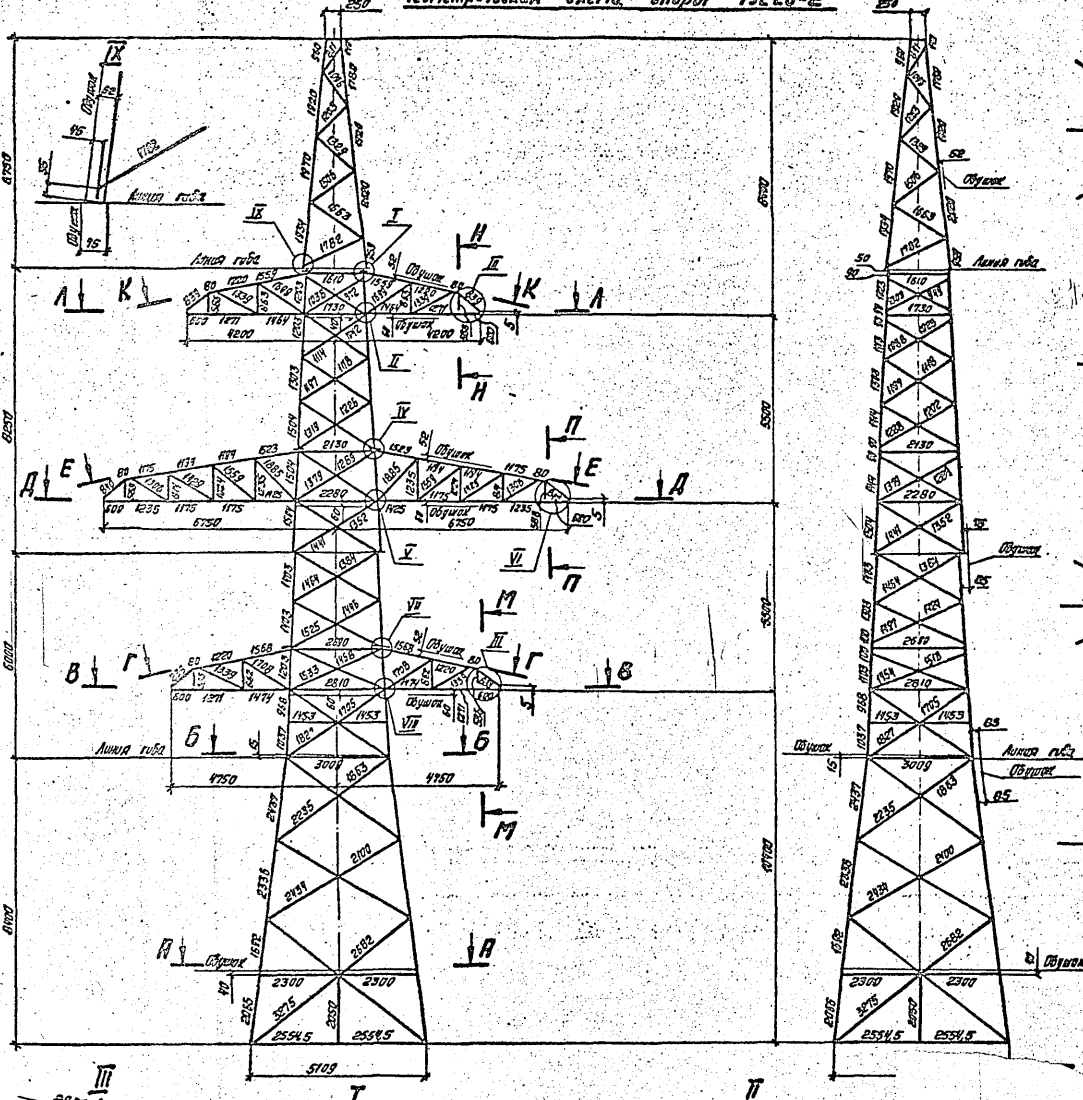






Конус болта  
 7ММ Ø

**Геометрическая схема опоры 14220-2**

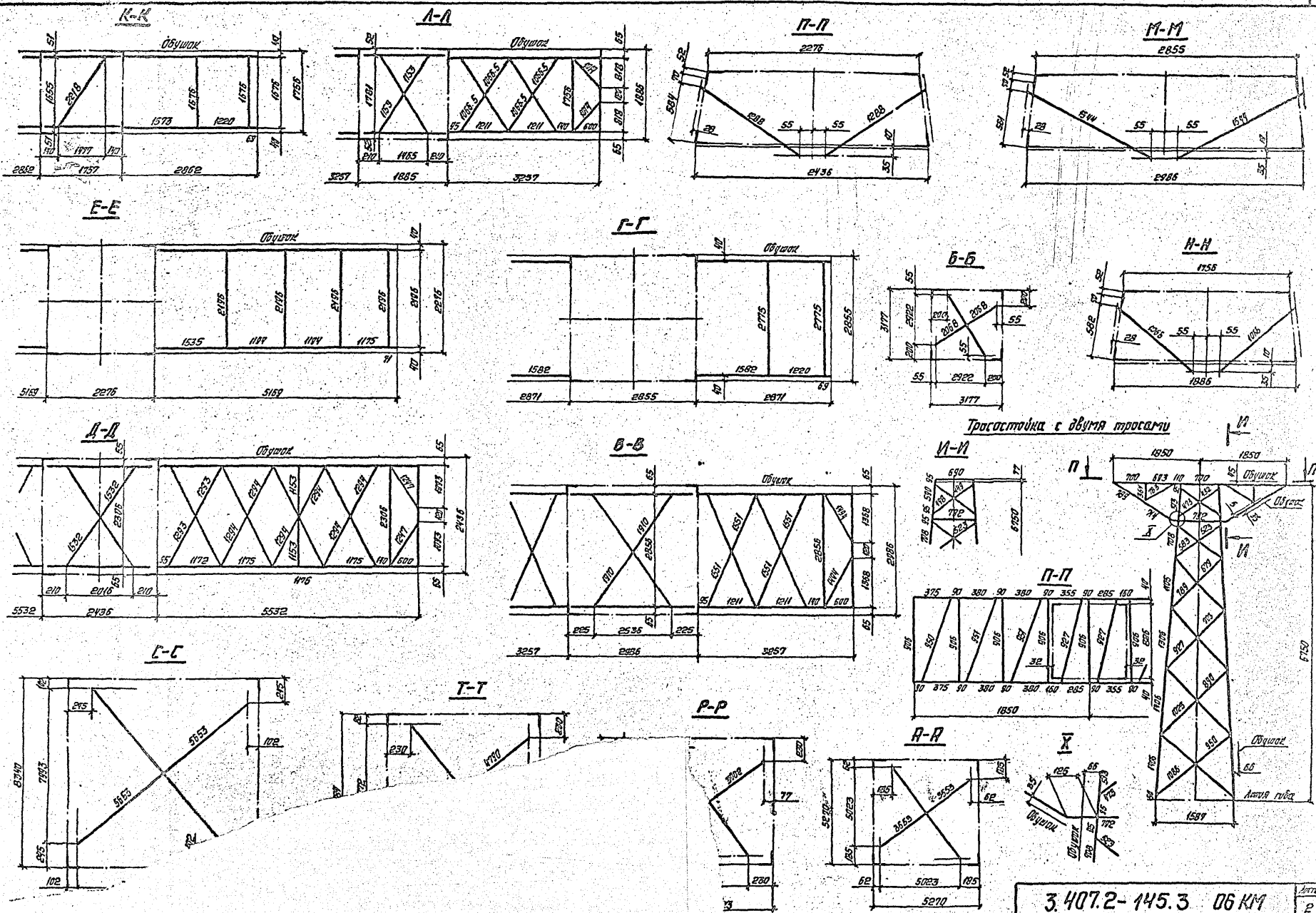


3.407.2-145.3 06 КМ1

Исполн	Дата	Колонки
Р	-	Р.107
Авт. 1	Авт. 2	
Исполнительские		

ШКА В МЕТРАХ  
 1:1000

Конус 3407.2-145.3  
1:100 (размер 1:100)



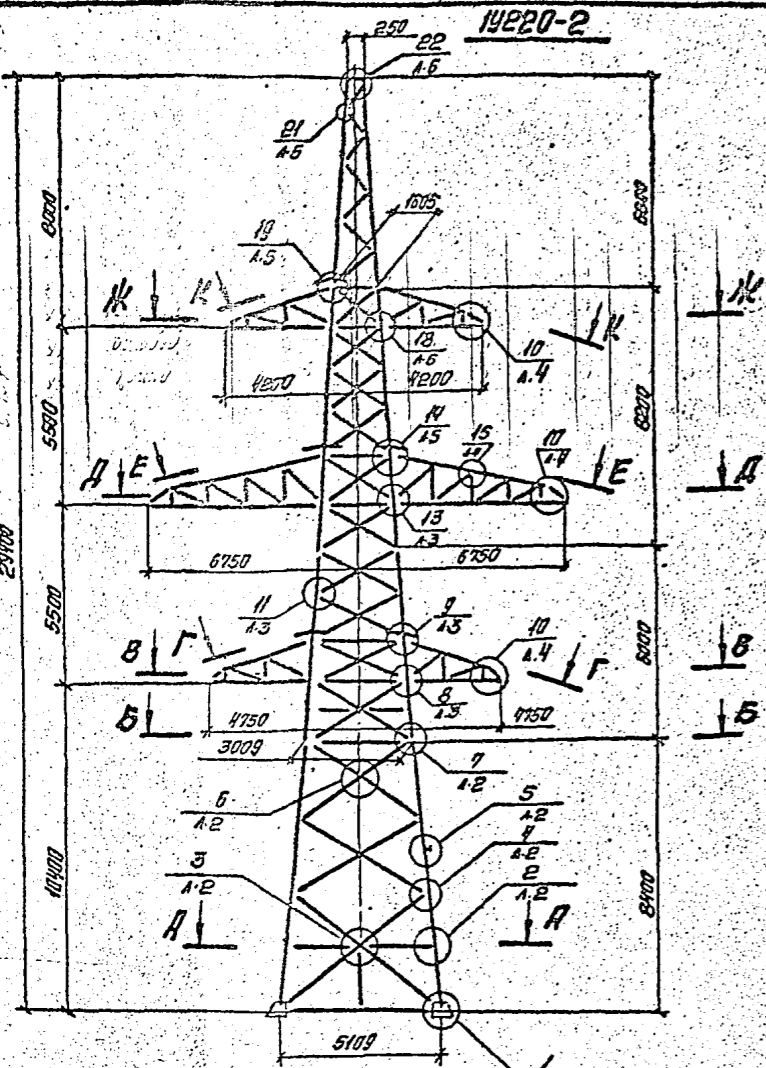
3.407.2-145.3 06 KM

Копированная РИИИИ

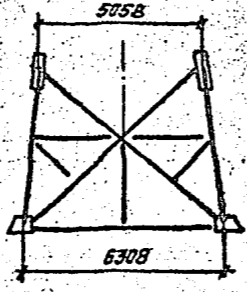
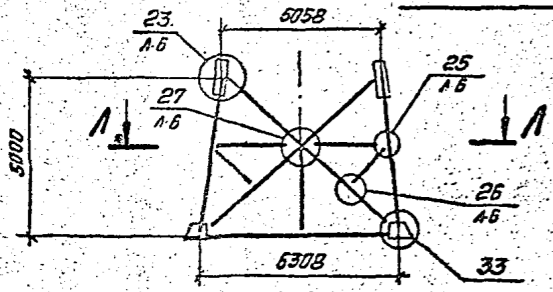
Формат А2

21.6.3/4

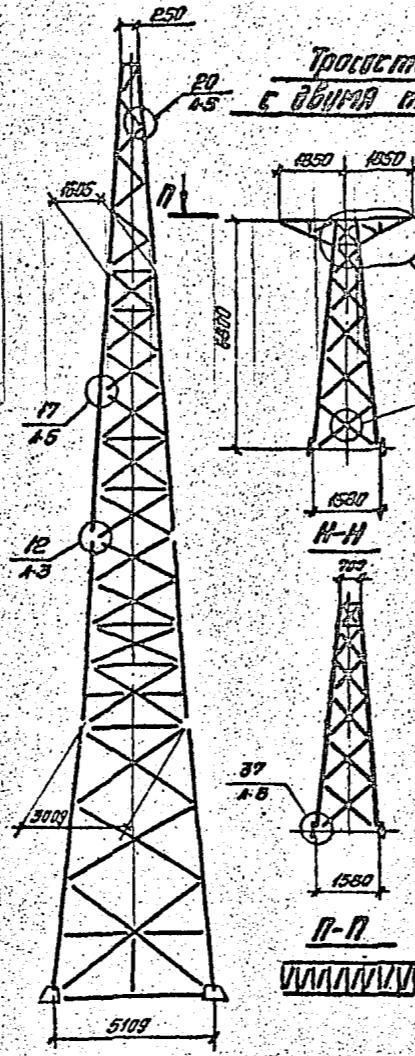
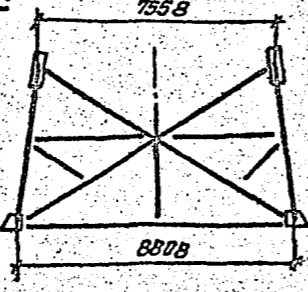
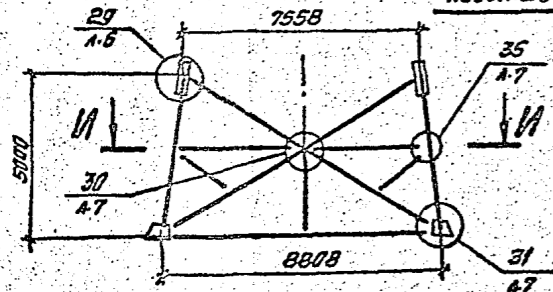
Конца башни  
 1/1000000



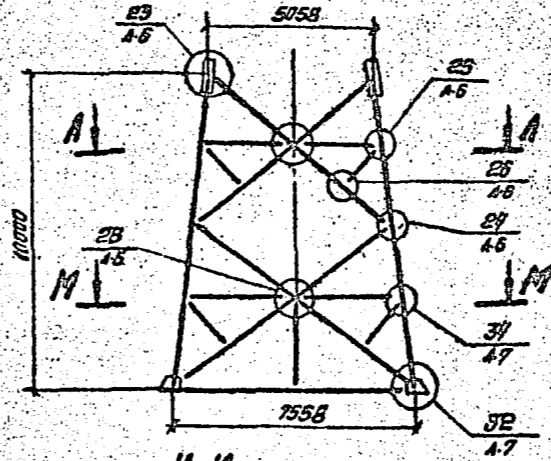
Подставка I H=5,0м



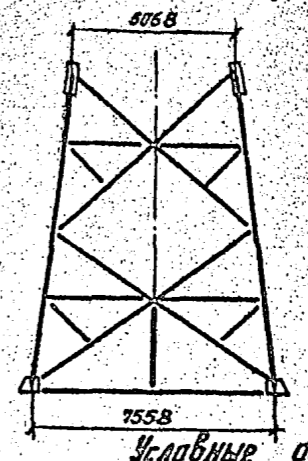
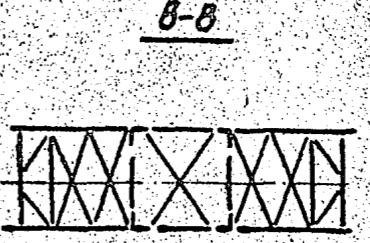
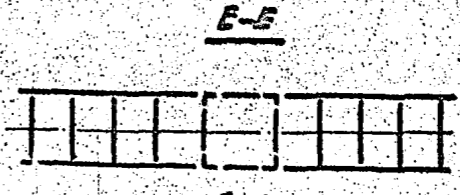
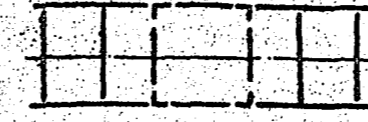
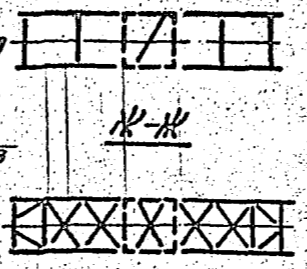
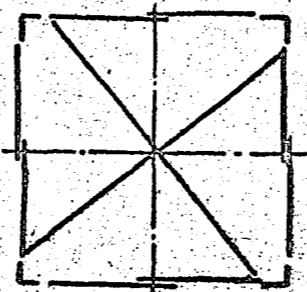
Подставка II H=5,0м



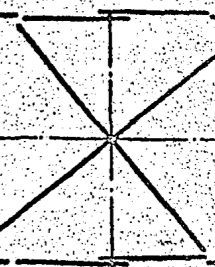
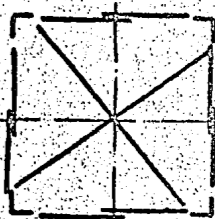
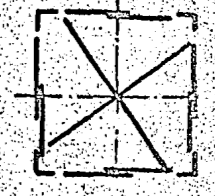
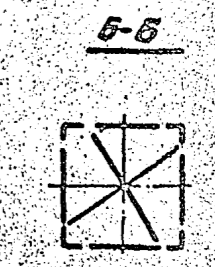
Тросостойка  
с двумя тросами



II-II



Условные обозначения



- 37 — Номер узла
- А-В — Номер листа, где узел соединен
- 39 — Номер узла
- А-1 — Номер листа, где узел соединен

И. КОМП.:	Мудрова	Инж.							
САД. НАМЕР:	Куриков	Инж.	1920						
ГЛАВ.:	Штун	Инж.	1920						
Рис. гр.:	Зильбер	Инж.	1920						
Проверил:	Наваль	Инж.	1920						
Утвердил:	Щетников	Инж.	1920						

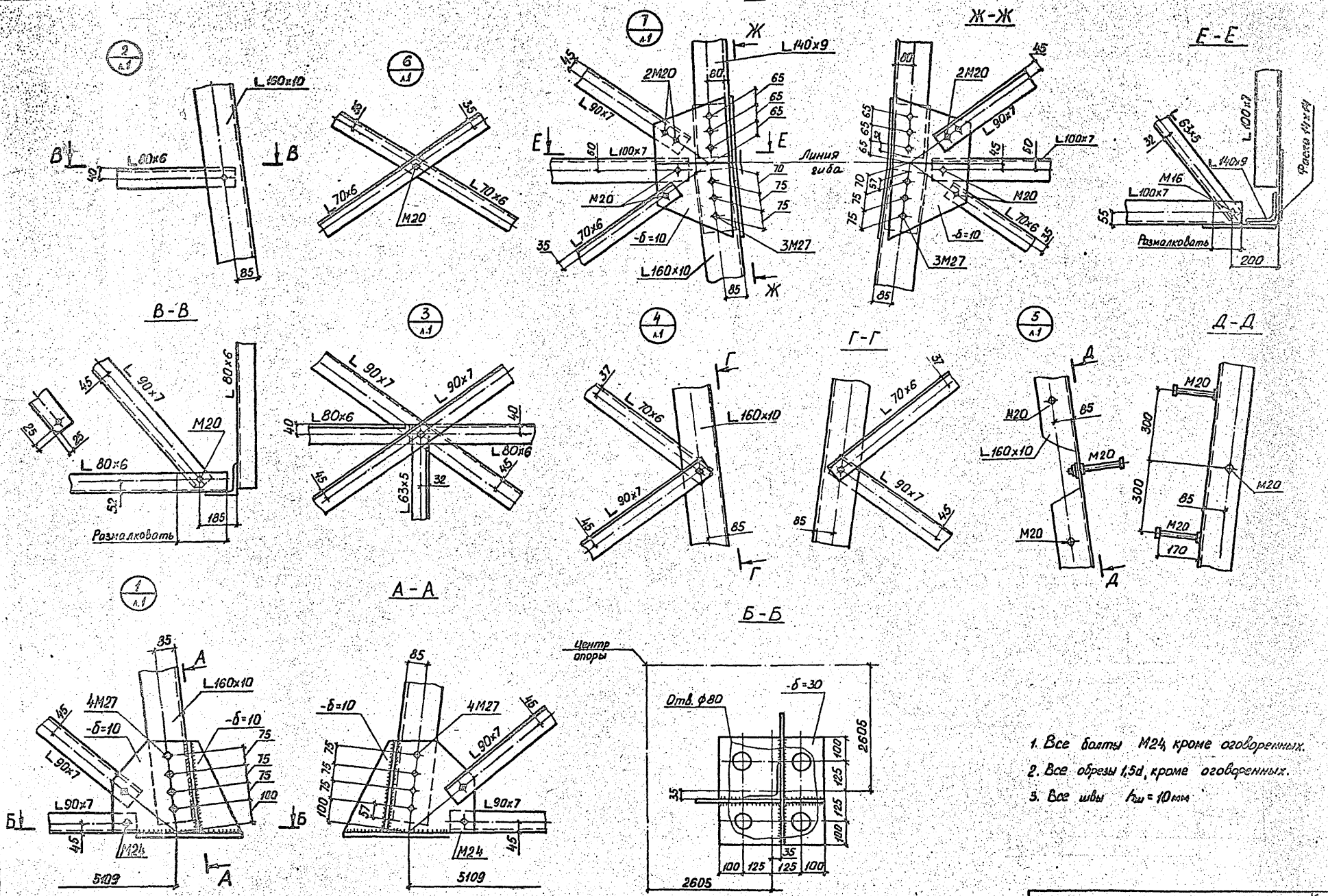
3.407.2 - 115.3 07 КМ

Инженер-проектировщик  
1920-2

Страна	Россия	Утверждено	
Р	От	С	1.1920
Лист 1	Листов 6		
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Северо-Западное отделение			
Ленинград			

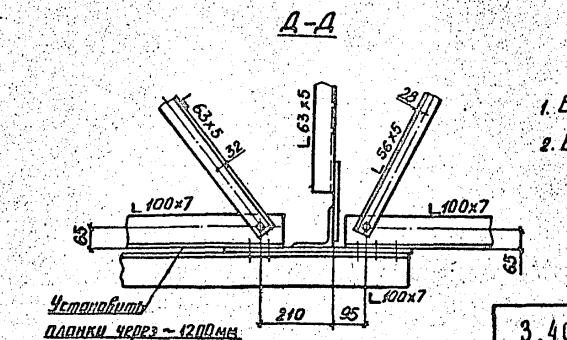
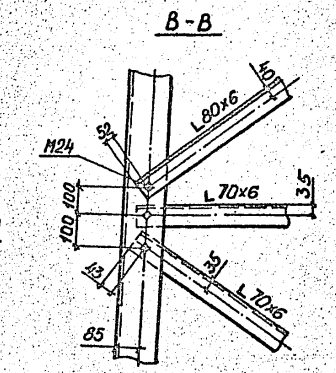
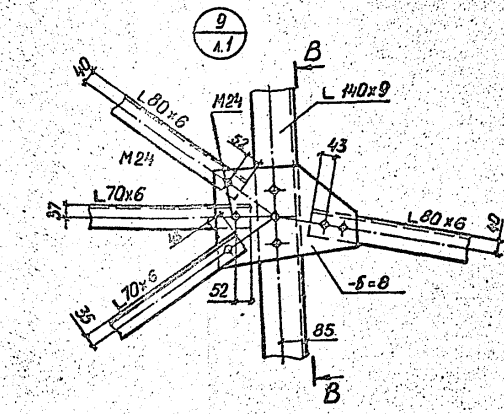
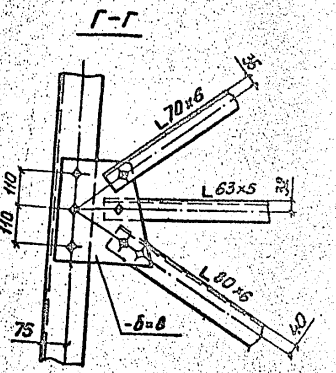
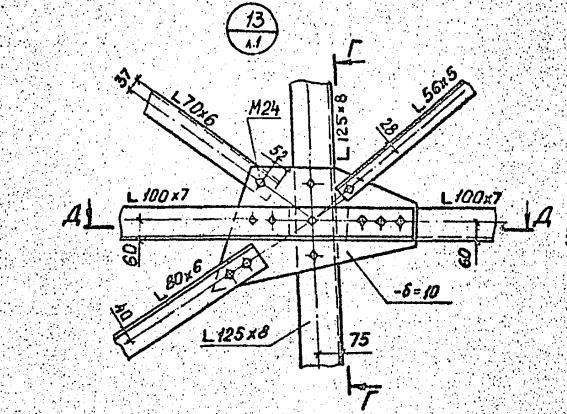
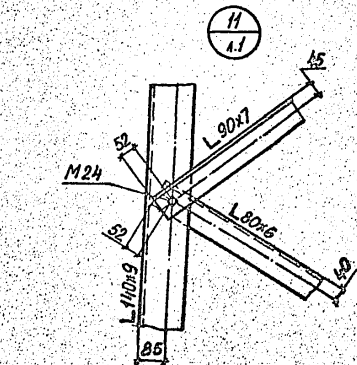
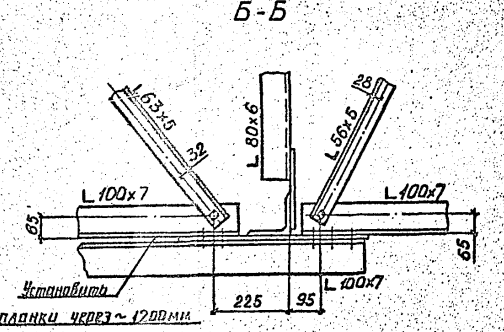
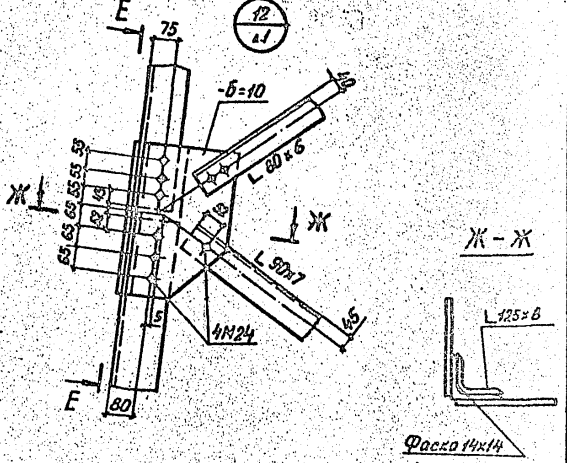
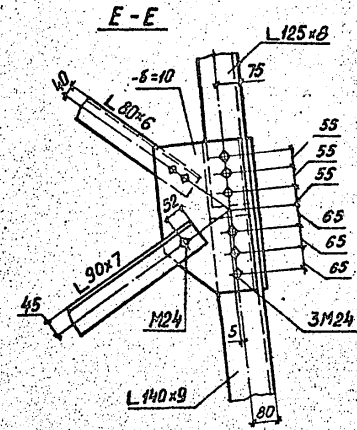
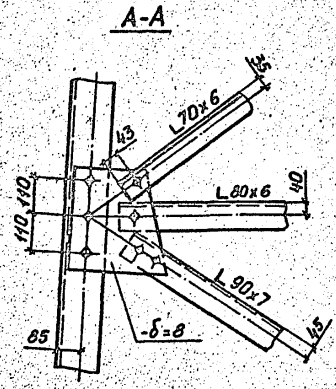
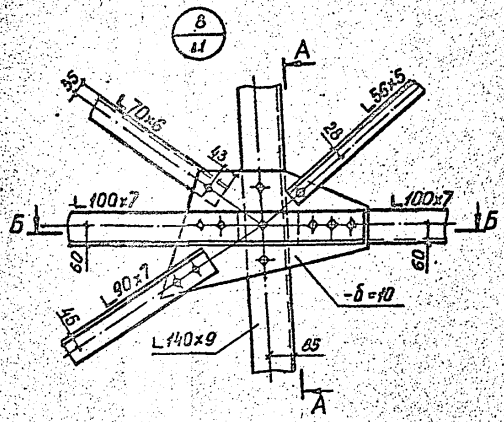
Копирована, РИОИИ

Формат А2  
146/114



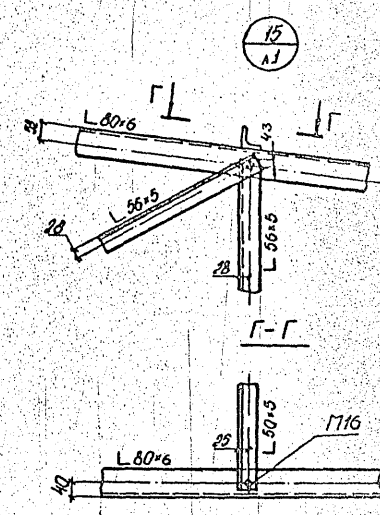
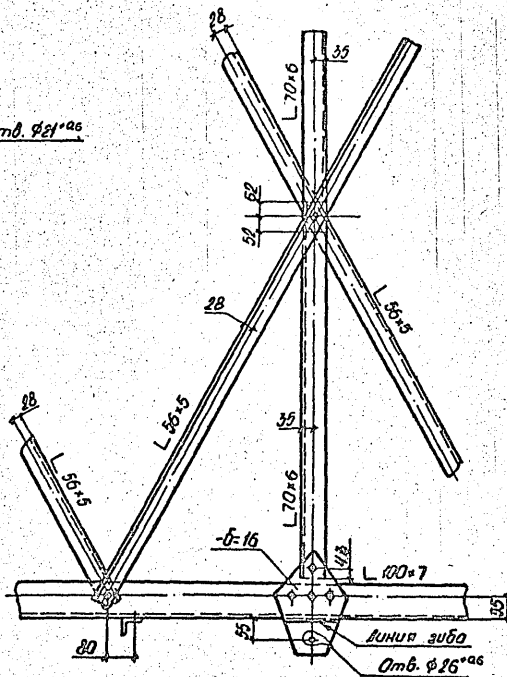
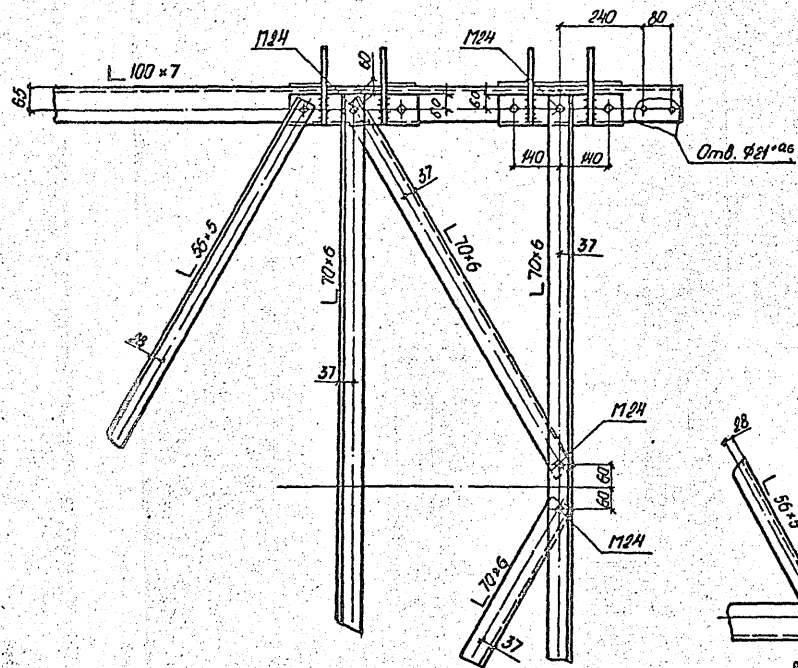
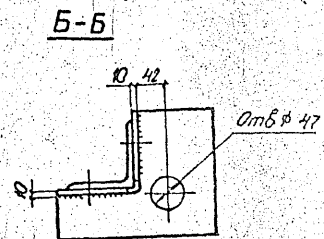
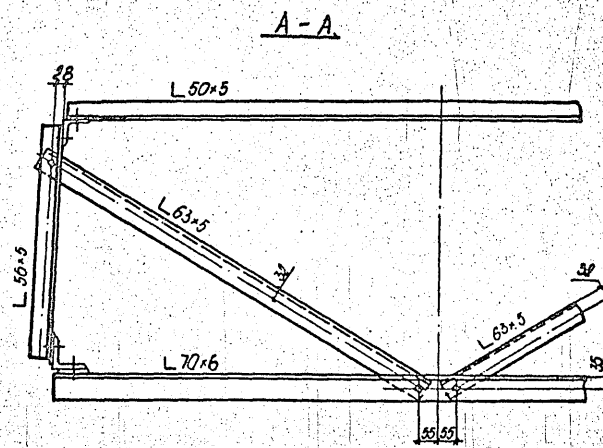
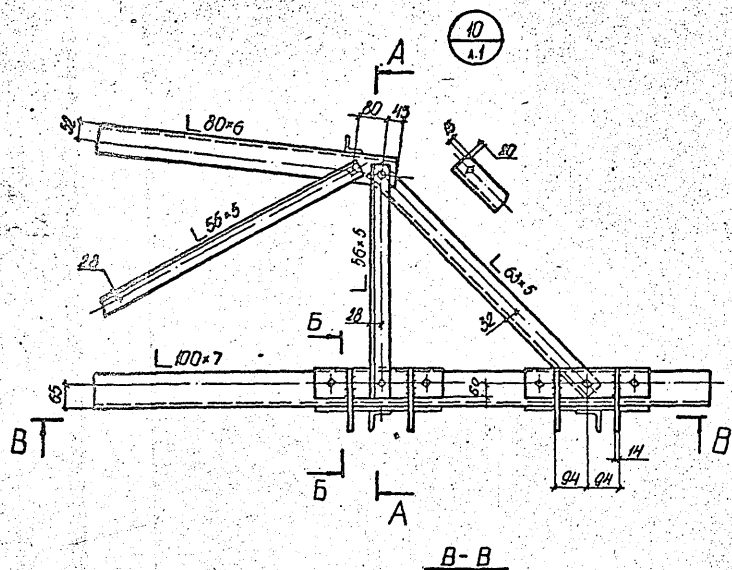
1. Все болты М24 кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.
3. Все швы  $R_{ш} = 10 \text{ мм}$

3.407.2 - 145.3 07 КМ



1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 15д, кроме оговоренных.

3.407.2 - 145.3 07 KM



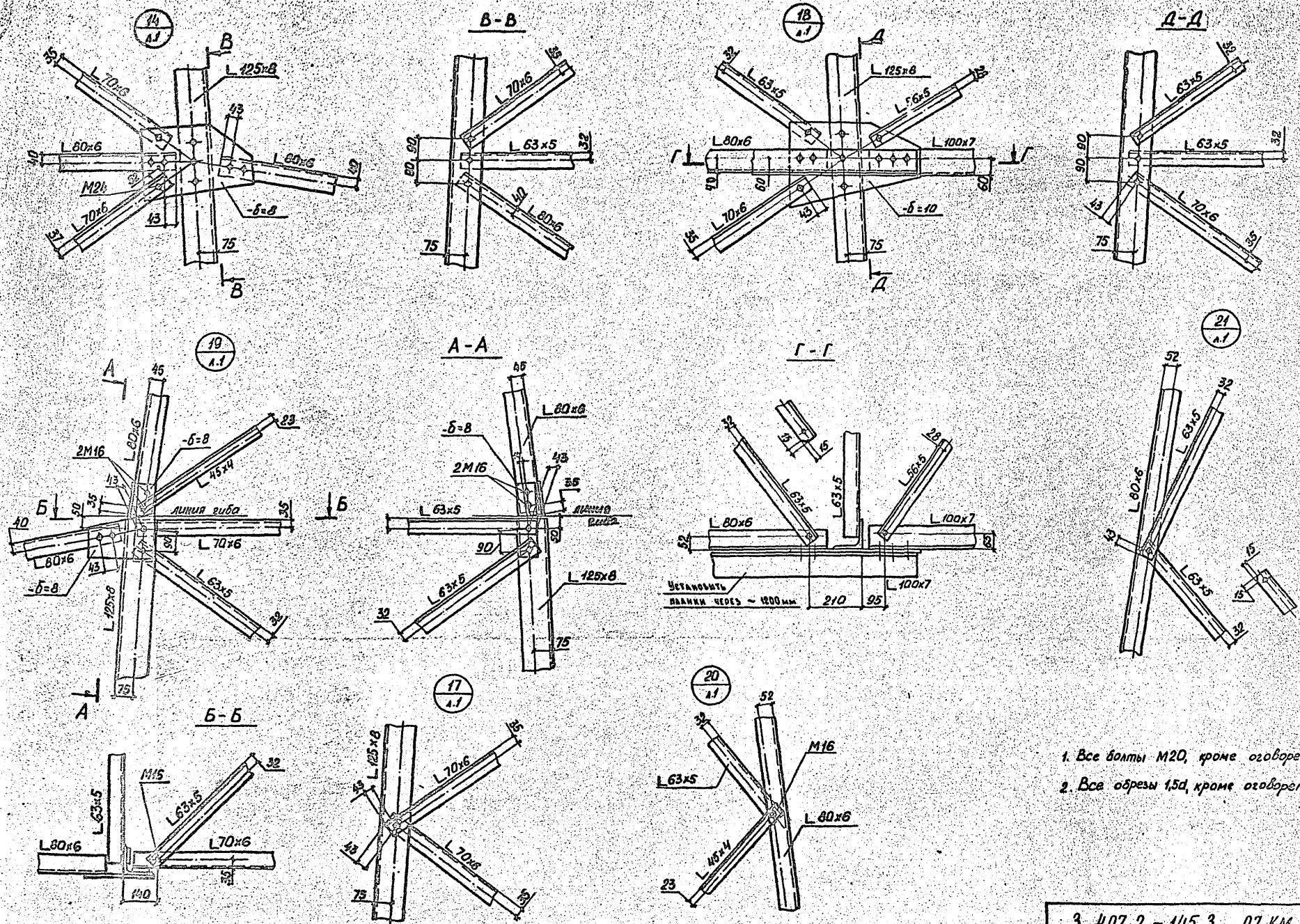
1. Все болты M20, кроме оговоренных.
2. Обрезы 15 д, кроме оговоренных.
3. Все швы дв-8шт

3.407.2 - 145.3 07 KM		Лист
Копировам Мальцево		4
Формы 122		21.6.74

Упр. завода / Проект в штам. 3.407.2-145.3



Копия чертежа  
ТММ Проект Строитель

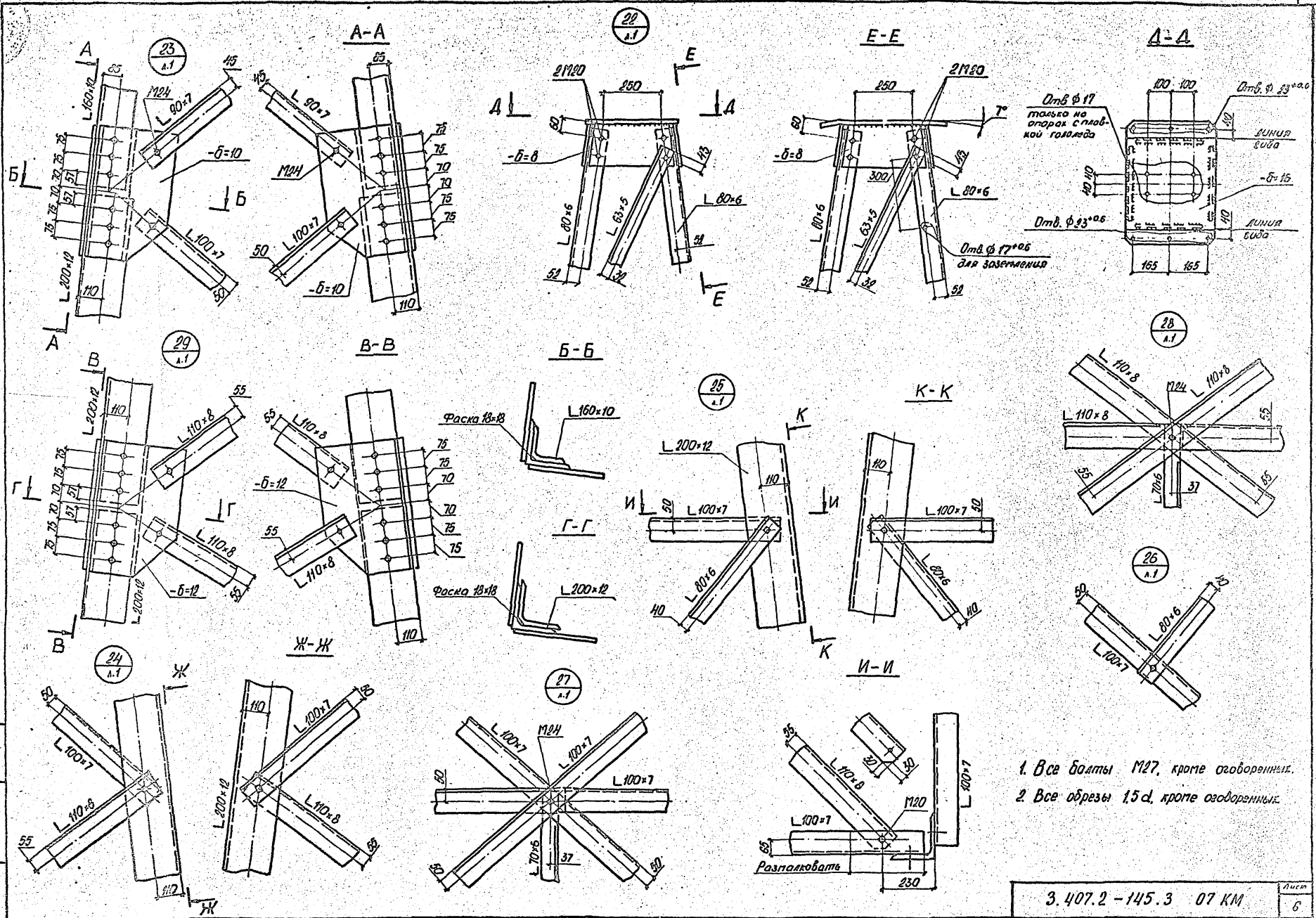


1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.

3. 407.2 - 145.3 07 КМ

Копировал Кондрашина Формат А2

Копия - б/р  
1:100 (фронт) - 1:100 (план)

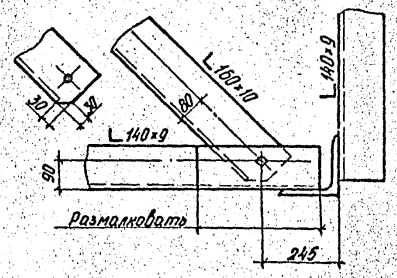
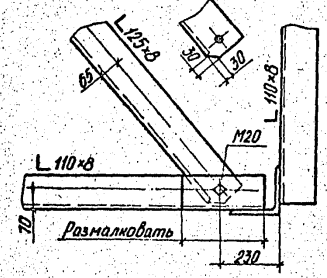
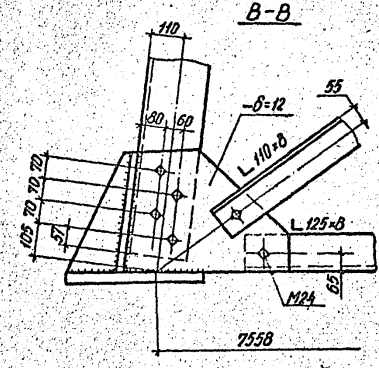
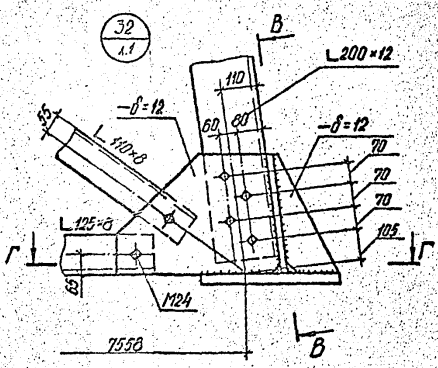
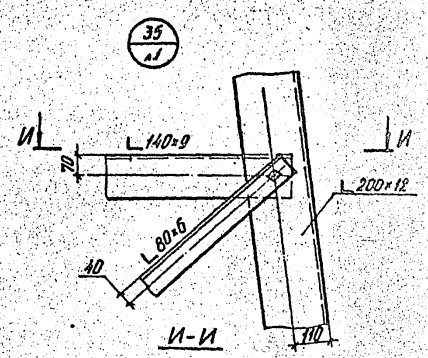
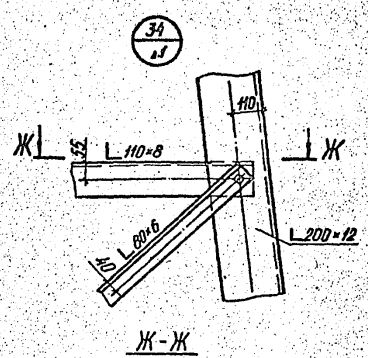
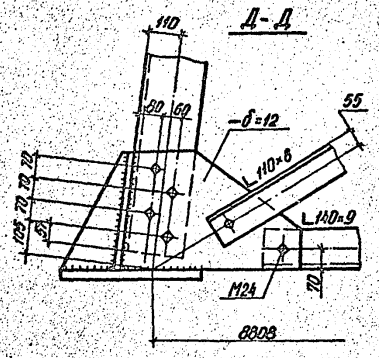
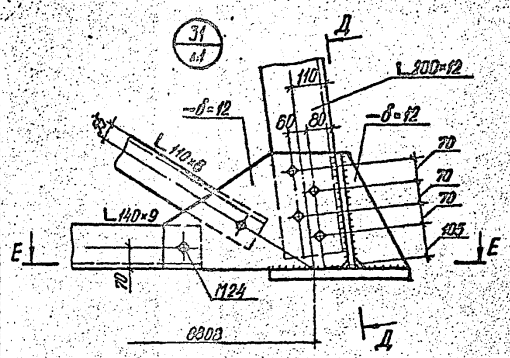


1. Все болты М27, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 15д, кроме оговоренных.

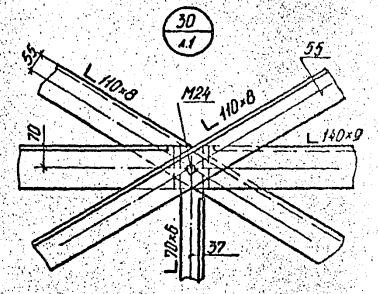
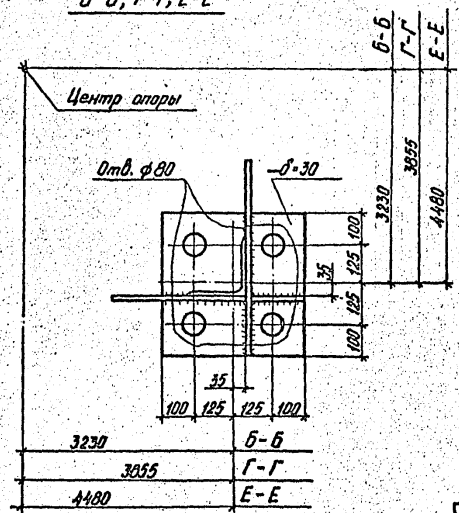
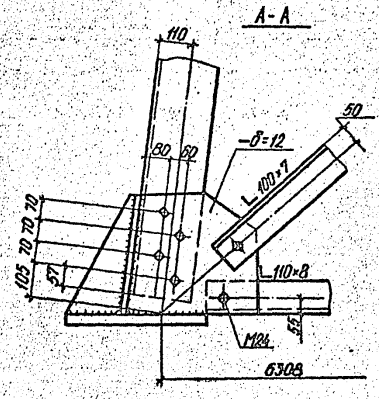
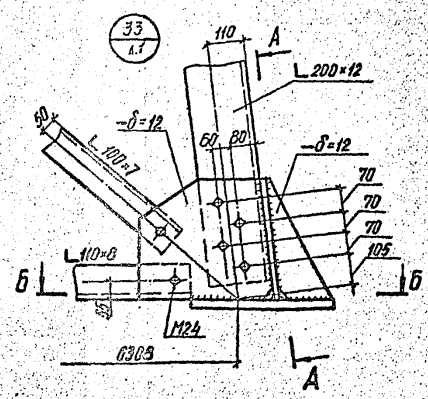
3. 407.2 - 145.3 07 KM

Лист  
6

Копия формы  
МММ@гиперинформ



б-б, г-г, е-е

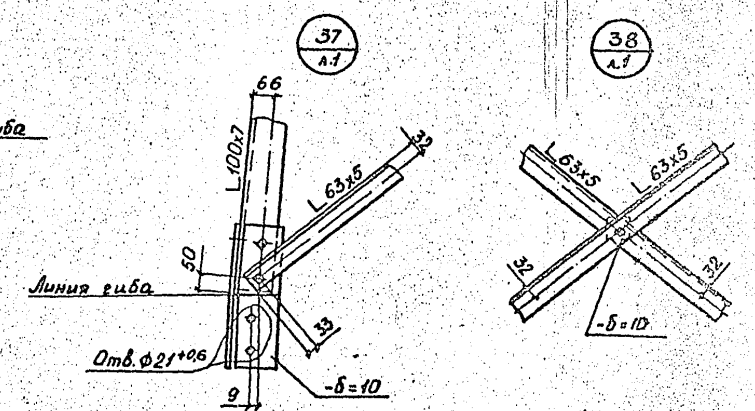
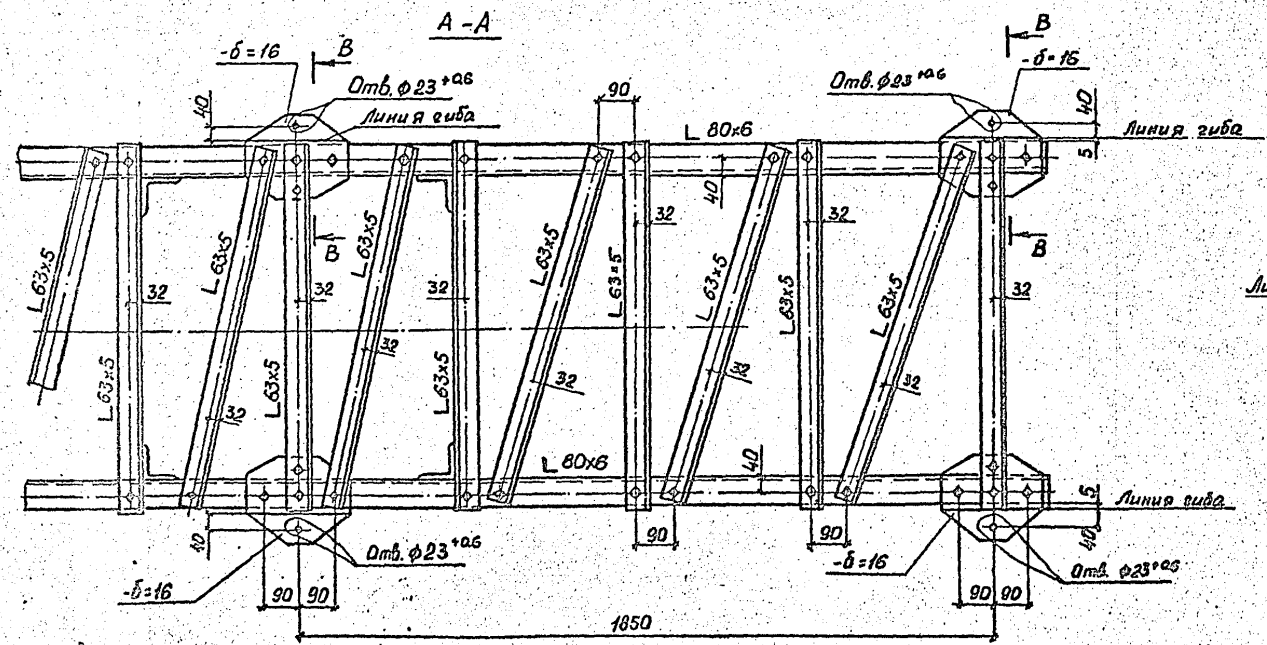
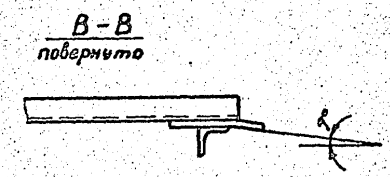
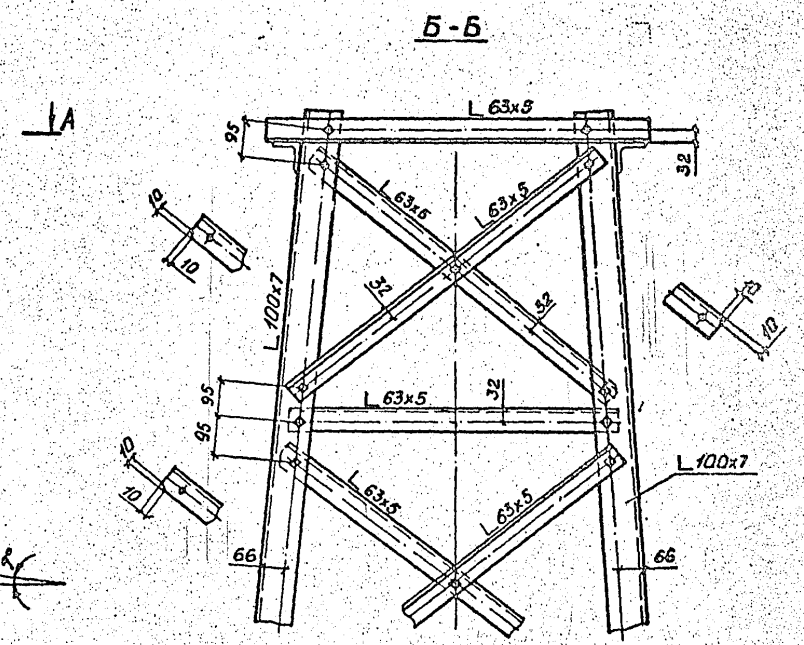
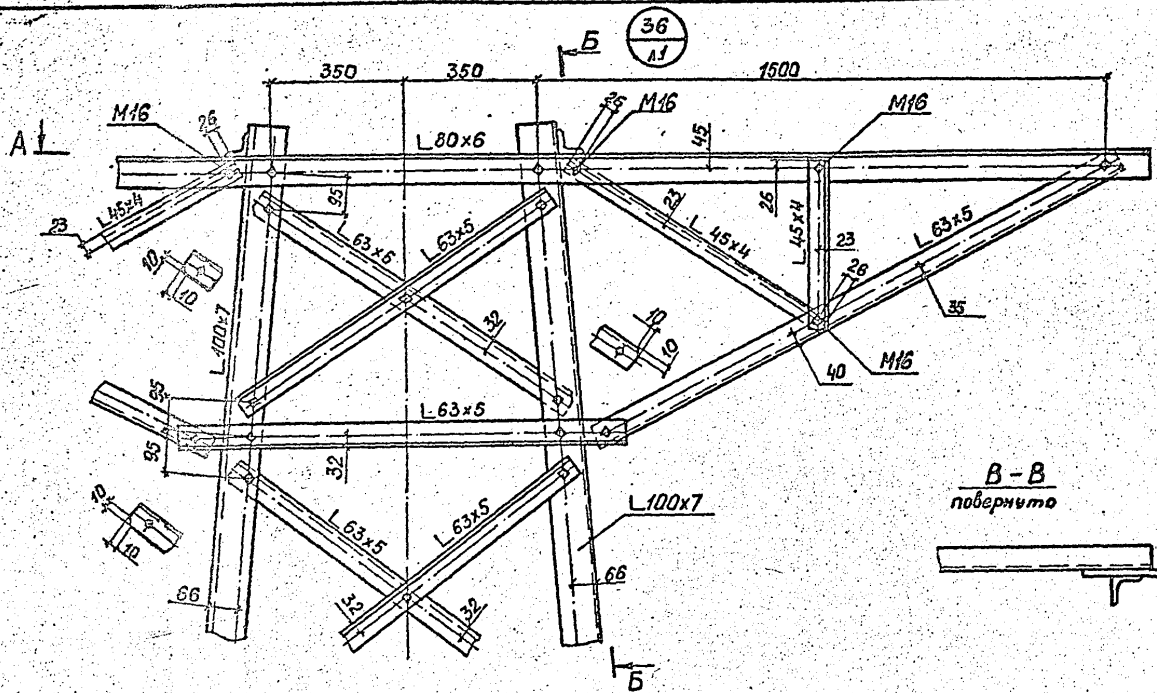


1. Все болты М27, кроме оговоренных.
2. Все абрезы 1.5 а, кроме оговоренных.
3. Все шды  $h_{ш} = 10$  мм.

3. 407.2 - 145.3 07 КМ

Инд. проект. Подпись и Виза. Утвержден

Конца болта  
гит @ ШТЛСА



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

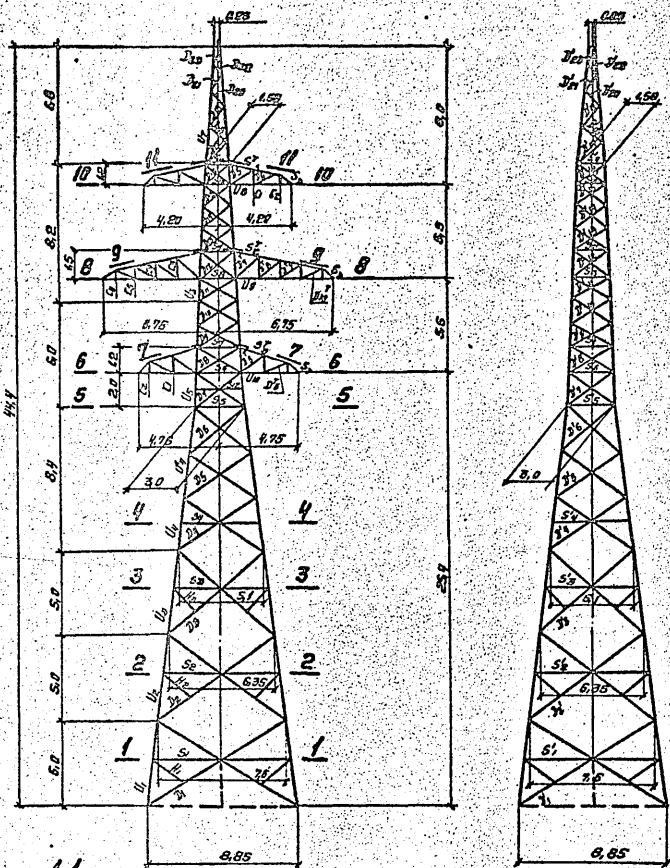
Шт. №	№	наим.	кол.

3.407.2 - 145.3 07 КМ

Копировал Кондрашкина Формат А2  
24.11

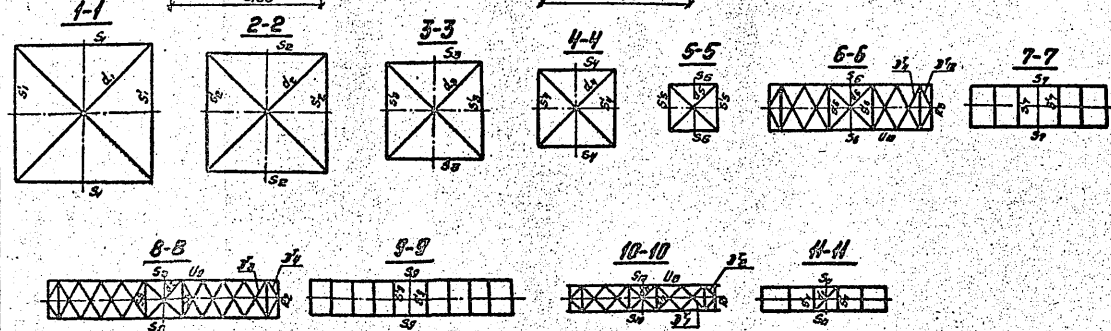
Копия чертежа  
ГПД, СМД, ШИП, СД

Схемы расчетных нагрузок на опору 14220-2 Провод АС 240/32; трос СТ0



№ схемы	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ схемы	Характеристика схемы	Схема загрузки
I	Провод и трос не оборваны и свободны от галемед. Ветер направлен вдоль осей тросов $\beta = -5^\circ$ ; $\epsilon = 0$ $q_0 = 59 \text{ кг/м}^2$ ; $q_1 = 72 \text{ кг/м}^2$ I.p.g. $\alpha = 60^\circ$ $L_{\text{ветр}} = 530 \text{ м}$ $L_{\text{вес}} = 795 \text{ м}$		III	Оборван один провод, действующий наибольший крутящий момент на опору $\beta = -40^\circ$ ; $\epsilon = 0$ ; $q = 0$ I.p.g. $\alpha = 60^\circ$ $L_{\text{ветр}} = 240 \text{ м}$ $L_{\text{вес}} = 380 \text{ м}$	
II	Провод и трос не оборваны и открыты галемедом. Ветер направлен вдоль осей тросов $\beta = -5^\circ$ ; $\epsilon = 20 \text{ мм}$ $q_0 = 14,75 \text{ кг/м}^2$ ; $q_1 = 13 \text{ кг/м}^2$ I.p.g. $\alpha = 60^\circ$ $L_{\text{ветр}} = 530 \text{ м}$ $L_{\text{вес}} = 540 \text{ м}$		III кт	Отрап катодная. Оборван один провод, действующий наибольший изгибающий или крутящий момент $\beta = -40^\circ$ ; $\epsilon = 0$ ; $q = 0$ I.p.g. $\alpha = 0^\circ$ $L_{\text{ветр}} = 130 \text{ м}$ $L_{\text{вес}} = 185 \text{ м}$	
II к	Отрап катодная. Провод и трос не оборваны и покрыты галемедом. Ветер направлен вдоль осей тросов $\beta = -5^\circ$ ; $\epsilon = 20 \text{ мм}$ $q_0 = 14,75 \text{ кг/м}^2$ ; $q_1 = 13 \text{ кг/м}^2$ I.p.g. $\alpha = 0^\circ$ $L_{\text{ветр}} = 265 \text{ м}$ $L_{\text{вес}} = 270 \text{ м}$		III	Оборван один провод, действующий наибольший изгибающий или крутящий момент $\beta = -5^\circ$ ; $\epsilon = 20 \text{ мм}$ $q = 0$ I.p.g. $\alpha = 60^\circ$ $L_{\text{ветр}} = 530 \text{ м}$ $L_{\text{вес}} = 540 \text{ м}$	

Нагрузки на трос определены при  $\sigma_{\text{трос}} \text{ max} = 45 \text{ кг/см}^2$   
Трассировка с двумя тросами рассчитана при  $\sigma_{\text{трос}} = 40 \text{ кг/см}^2$

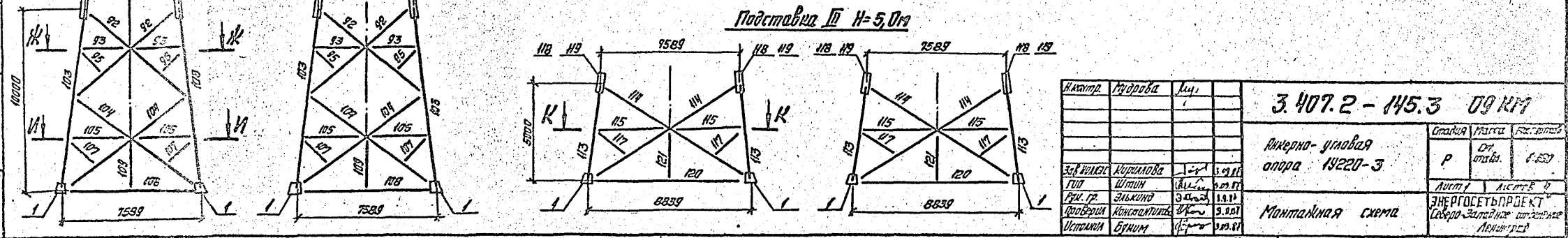
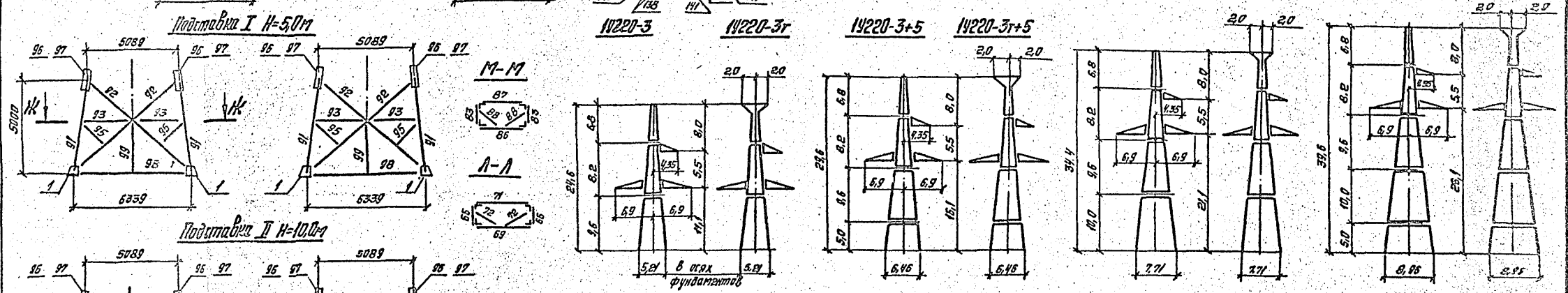
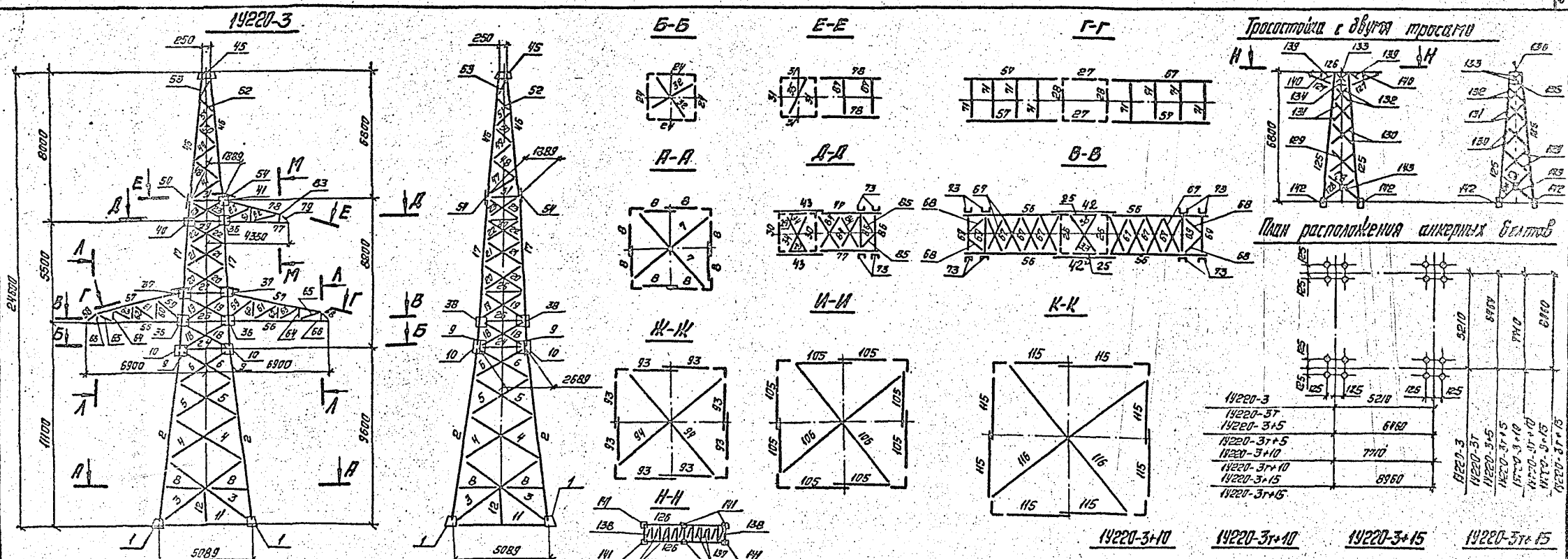


№ проекта	Муромба	Личн.	
<b>3.407.2-145.3 ОБ КМ</b>			
Видео-глобная опора 14220-2			Листов 1/1
Эк. проект	Куратов	Инж.	2021
Гипр	Шитов	Инж.	2021
Экспр.	Зыков	Инж.	2021
Проектир.	Костомаров	Инж.	2021
Исполн.	Шенгелер	Инж.	2021
Расчетный лист			Лист 1 из лист 3
Инновация.Систем			ЭНЕРГОПРОЕКТ Самарская область, г.Самара Кремлевская
			форма 112





Копия чертежа  
ИП Д.С.Смирнов



Наименование	Материал	Масса	Лит.
Башня	Сталь	145.3	09 КМ
Фун. гр.	Бетон	3.407.2	
Установка	Бриг		

3.407.2 - 145.3 09 КМ

Антенно-уловящая  
опора 14220-3

Монтажная схема

Копировала: ЯНСОН

формат А2

2463/4



Ведомость элементов

Копия Бюро  
Гидрометцентра

№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	N220-3		N220-3+5		N220-3+10		N220-3+15		N220-3T		N220-3T+5		N220-3T+10		N220-3T+15			
					Кл.	Масса	Кл.	Масса	Кл.	Масса	Кл.	Масса	Кл.	Масса	Кл.	Масса	Кл.	Масса	Кл.	Масса	Кл.	Масса
					7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
1	Башмак	По чертежу		84	4	336	4	336	4	336	4	336	4	336	4	336	4	336	4	336		
2	Пояс	L 150x10	9,6	237	4	948	4	948	4	948	4	948	4	948	4	948	4	948	4	948		
3	Раскосы	L 90x7	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			1,0	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			6,7	66	2	132	2	132	2	132	2	132	2	132	2	132	2	132	2	132		
8	Распорка	L 80x6	2,4	18	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144		
9	Связь углов	L 140x9	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 90x7	5,1	49	4	196	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
12	Подвеска	L 63x5	1,9	9	4	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Итого						3328	3096	3096	3096	3328	3096	3096	3096									
17	Пояс	L 125x8	8,2	127	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508	4	508		
18	Раскосы	L 90x7	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	2,3	15	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120				
24	Распорки	L 80x6	2,6	19	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76		
25		L 110x8	2,5	34	2	68	2	68	2	68	2	68	2	68	2	68	2	68	2	68		
26		L 80x6	2,5	19	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38		
27		L 70x6	2,4	15	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30		
28		L 63x5	2,4	12	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24		
29	L 90x7	2,0	19	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38			
30	L 70x6	2,1	14	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28			
31	Диафрагмы	L 63x5	2,0	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40		
32		L 70x6	3,8	18	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36		
33		L 70x6	3,5	22	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44		
34	Фасонки	L 63x5	2,8	14	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28		
35		L 70x6	2,7	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17		
36		- 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	Фасонки	- 6-10	0,4	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36		
39		- 6-10	0,55	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	Углов	- 6-8	0,3	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12		
42		L 110x8	3,2	43	2	86	2	86	2	86	2	86	2	86	2	86	2	86	2	86		
43		L 110x8	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									
45	Св. связи	По чертежу	42	1	42	1	42	1	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
46	Пояс	L 80x6	6,8	50	4	200	4	200	4	200	4	200	4	200	4	200	4	200	4	200		
47	Раскос	L 50x5	2,1	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32		

№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	N220-3		N220-3+5		N220-3+10		N220-3+15		N220-3T		N220-3T+5		N220-3T+10		N220-3T+15			
					Кл.	Масса	Кл.	Масса	Кл.	Масса	Кл.	Масса	Кл.	Масса	Кл.	Масса	Кл.	Масса	Кл.	Масса	Кл.	Масса
					7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
48	Раскосы	L 45x4	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			1,2	6	4	24	4	24	4	24	4	24	-	-	-	-	-	-	-			
53	Фасонка	L 63x5	0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	-	-	-	-	-	-				
54		- 6-8	0,3	2	8	8	16	8	16	8	16	-	-	-	-	-	-					
Итого						402	402	402	402	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
56	Пояс	L 110x8	5,9	80	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320		
57	Тяга	L 80x6	5,3	39	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156		
58	Решетка долобой грань	L 63x5	0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16		
59			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	16		
67			Решетка кирпичной грань	L 70x6	3,0	15	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240
68	1,5	10			4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40		
69	2,7	26			4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104		
71	Распорка	L 50x5	2,6	10	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80		
72	Диафрагма	L 63x5	1,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28		
73	Св. связи	По чертежу	3,3	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264			
Итого						1448	1448</															

ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ / ПРОДОЛЖЕНИЕ

Масштаб: 1:100  
Итого: 2456

НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	№ ЭЛЕМЕНТА	НАИМЕНОВ. ЭЛЕМЕНТА	СЕЧЕНИЕ	ДЛИНА, м	МАССА, кг	19220-5		19220-3		19220-5		19220-3		19220-5		19220-3		19220-5			
						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
ПОДАСТАВКА I H=5,0 м	91	Пояс	L 100x4	5,0	152	—	—	4	608	—	—	—	—	—	—	4	608	—	—	—	—
	92	Раскос	L 100x2	2,7	83	—	—	8	664	8	664	8	664	—	—	8	664	8	664	8	664
	93	Распорка	L 100x2	3,0	33	—	—	8	264	8	264	8	264	—	—	8	264	8	264	8	264
	94	ДИАФРАГМА	L 50x8	8,0	108	—	—	2	216	2	216	2	216	—	—	2	216	2	216	2	216
	95	Шпренгель	L 80x6	2,0	15	—	—	8	120	8	120	8	120	—	—	8	120	8	120	8	120
	96	Стык угловой	L 100x10	0,6	15	—	—	4	60	4	60	4	60	—	—	4	60	4	60	4	60
	97	Расонка	-8=10	0,6	14	—	—	8	112	8	112	8	112	—	—	8	112	8	112	8	112
	98	Распорка	L 100x8	6,3	85	—	—	4	340	—	—	—	—	—	—	4	340	—	—	—	—
	99	Подвеска	L 70x6	2,8	78	—	—	4	72	—	—	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—
	Итого						—	—	2456	1436	—	—	1436	—	—	2456	1436	—	—	1436	—
ПОДАСТАВКА II H=10,0 м	103	Пояс	L 150x4	10,0	305	—	—	4	1220	4	1220	—	—	—	—	4	1220	4	1220	4	1220
	104	Раскос	L 110x8	8,6	116	—	—	8	928	8	928	—	—	—	—	8	928	8	928	8	928
	105	Распорка	L 110x8	3,6	49	—	—	8	392	8	392	—	—	—	—	8	392	8	392	8	392
	106	ДИАФРАГМА	L 125x8	9,7	150	—	—	2	300	2	300	—	—	—	—	2	300	2	300	2	300
	107	Шпренгель	L 80x6	2,2	16	—	—	8	128	8	128	—	—	—	—	8	128	8	128	8	128
	108	Распорка	L 125x8	7,6	116	—	—	4	472	—	—	—	—	—	—	4	472	—	—	—	—
109	Подвеска	L 80x6	2,8	78	—	—	4	72	—	—	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—	
Итого						—	—	3512	2968	—	—	2968	—	—	3512	2968	—	—	2968	—	
ПОДАСТАВКА II H=5,0 м	113	Пояс	L 180x4	5,0	152	—	—	—	—	4	508	—	—	—	—	—	—	—	—	4	508
	114	Раскос	L 110x8	9,7	131	—	—	—	—	8	1048	—	—	—	—	—	—	—	—	8	1048
	115	Распорка	L 110x9	4,2	82	—	—	—	—	8	656	—	—	—	—	—	—	—	—	8	656
	116	ДИАФРАГМА	L 150x10	11,5	281	—	—	—	—	2	568	—	—	—	—	—	—	—	—	2	568
	117	Шпренгель	L 80x6	2,4	18	—	—	—	—	8	144	—	—	—	—	—	—	—	—	8	144
	118	Стык угловой	L 150x10	0,6	15	—	—	—	—	4	60	—	—	—	—	—	—	—	—	4	60
	119	Расонка	-8=10	0,6	14	—	—	—	—	8	112	—	—	—	—	—	—	—	—	8	112
	120	Распорка	L 100x9	8,8	171	—	—	—	—	4	684	—	—	—	—	—	—	—	—	4	684
	121	Подвеска	L 70x6	2,7	72	—	—	—	—	4	68	—	—	—	—	—	—	—	—	4	68
	Итого						—	—	3948	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3948	—
ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ ТРЕТЬЯ ЧАСТЬ	125	Пояс	L 100x7	6,8	73	—	—	—	—	4	292	4	292	4	292	4	292	4	292	4	292
	126	Пояс консоли	L 80x6	4,3	32	—	—	—	—	2	64	2	64	2	64	2	64	2	64	2	64
	127	Подкос		1,8	9	—	—	—	—	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
	128			2,4	12	—	—	—	—	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96
	129			2,2	11	—	—	—	—	8	88	8	88	8	88	8	88	8	88	8	88
	130			4,9	9	—	—	—	—	8	72	8	72	8	72	8	72	8	72	8	72
	131	Раскосы	L 60x5	1,6	8	—	—	—	—	8	64	8	64	8	64	8	64	8	64	8	64
	132			4,3	6	—	—	—	—	8	48	8	48	8	48	8	48	8	48	8	48
	133			4,1	5	—	—	—	—	8	40	8	40	8	40	8	40	8	40	8	40
	134			1,2	6	—	—	—	—	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
135	Распорки		0,9	4	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	
136			1,0	5	—	—	—	—	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	

НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	№ ЭЛЕМЕНТА	НАИМЕНОВ. ЭЛЕМЕНТА	СЕЧЕНИЕ	ДЛИНА, м	МАССА, кг	19220-5		19220-3		19220-5		19220-3		19220-5		19220-3		19220-5				
						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	L 60x5		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 45x4		0,9	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	4	4
140				0,5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	4	4
141	РАСОНКА	-8=16		0,3	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	54	6	54	6	54	6	54
142		-8=10		0,4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	32	8	32	8	32	8	32
143	ПРОЖАВКА			0,1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	4	4
Итого						—	—	—	—	—	—	—	—	1027	4027	—	—	1027	4027	—	—	
МАССА МЕТАЛЛА НА ОПОРЕ						8168	10392	12884	16288	8794	11018	13510	16914									
МАССА МЕТИЗОВ						349	423	443	500	376	450	472	529									
МАССА НАПАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА						17	17	17	17	16	16	16	16									
МАССА ОПОРЫ БЕЗ ДНИКОВОГО ПОКРЫТИЯ						8534	10832	13344	16805	9185	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									

3.407.2-145.3 09KM  
 КОПИРОВАЛА ВАЛАДИМИРОВА Е.Б.  
 ФОРМАТ А2  
 246/16

ВЕДОМОСТЬ МЕТРИЗОВ

ДИАМЕТР	НАИМЕНОВАНИЕ	ШИФР	ДЛИНА, мм	КОЛИЧЕСТВО, шт								МАССА, кг								ГОСТ, ОСТ			
				19220-3+5	19220-3+10	19220-3+15	19220-3+20	19220-3+25	19220-3+30	19220-3+35	19220-3+40	19220-3+45	19220-3+50	19220-3+55	19220-3+60	19220-3+65	19220-3+70	19220-3+75	19220-3+80		19220-3+85	19220-3+90	19220-3+95
M16		162	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	ГОСТ 34-13-021-77 КА. ПРОЧНОСТИ 5,8		
			50	40	40	40	40	—	—	—	—	0,10420	4,2	4,2	4,2	4,2	—	—	—	—			
M20	БОЛТЫ	202	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	ГОСТ 34-13-021-77 КА. ПРОЧНОСТИ 5,8		
			55	150	155	160	160	180	185	190	190	0,1819	27,3	28,2	29,1	29,1	32,7	33,7	34,6	34,6			
			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			
			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			
		204	200	75	90	110	125	75	90	110	125	0,5646	42,3	50,6	62,1	70,6	42,3	50,6	62,1	70,6	ГОСТ 34-13-021-77 КА. ПРОЧНОСТИ 5,8		
			242	55	25	25	25	25	25	25	25	25	25	0,2720	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8		6,8	
M24		242	50	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	ГОСТ 34-13-021-77 КА. ПРОЧНОСТИ 5,8		
			65	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0,3074	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6			
			70	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0,3252	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5		6,5	
			75	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0,3429	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4		3,4	
M27		272	55	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	ГОСТ 34-13-021-77 КА. ПРОЧНОСТИ 5,8		
			70	45	55	30	45	45	55	30	45	45	55	0,4295	19,3	23,6	12,9	19,3	19,3	23,6		12,9	
			75	35	90	70	100	35	90	70	100	35	90	0,4520	15,8	22,6	31,6	45,2	15,8	22,6		31,6	45,2
			80	25	75	80	85	25	75	80	85	25	75	0,4744	11,9	35,6	38,0	40,3	11,9	35,6		38,0	40,3
M16	ГАЙКИ		60	60	60	60	40	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		
			445	430	525	555	555	590	645	675	0,06260	27,9	30,0	32,9	34,7	34,7	36,9	40,4	42,3				
			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				
			235	325	330	400	235	325	330	400	0,16140	37,9	52,5	53,3	64,6	37,9	52,5	53,3	64,6				
16	ШАЙБЫ		60	60	60	60	40	40	40	40	40	0,04130	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	ГОСТ 11371-78		
			295	300	305	305	405	410	425	425	0,07110	5,0	5,1	5,2	5,2	6,9	7,0	7,3	7,3				
			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				
			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 ПРУЖИНЫЕ		60	60	60	60	40	40	40	40	40	0,06084	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	ГОСТ 6402-70		
			370	390	415	430	460	500	535	550	0,01269	4,7	4,9	5,3	5,5	6,1	6,3	6,8	7,0				
			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				
			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:																							

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

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

# п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА	НОМЕР ЧЕРТЕЖА
1	МОНТАЖНАЯ СХЕМА	3.407.2-145.3 00КМ
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								МАРКА СТАЛИ ДЛЯ РАМОНОВ С РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ			ГОСТ ИЛИ ТУ				
	19220-3+5	19220-3+10	19220-3+15	19220-3+20	19220-3+25	19220-3+30	19220-3+35	19220-3+40	19220-3+45	19220-3+50	19220-3+55					
L 180x11	—	608	1220	1828	—	608	1220	1828	85% ст 6	21 - 28160	21 - 28160	08-520С - 1 - 4161				
L 160x10	948	1008	1008	1636	948	1008	1008	1636								
L 140x9	40	40	40	1380	40	40	40	1380								
L 125x8	508	508	1280	808	508	508	1280	808								
L 110x8	536	1092	2072	3120	536	1092	2072	3120								
L 100x7	76	1006	1006	1006	370	1298	1298	1298								
L 90x7	2968	2772	2772	2772	2968	2772	2772	2772								
L 80x6	658	778	906	1050	522	642	770	914								
L 70x6	295	387	387	363	295	367	367	363								
L 63x5	804	768	768	768	1333	1297	1297	1297								
L 50x5	128	128	128	128	96	96	96	96								
L 45x4	72	72	72	72	12	12	12	12								
Итого по ГОСТ 6509-72	7035	9147	11639	14931	7628	9780	12232	15524								
-6=30	192	192	192	192	192	192	192	192					85% ст 6	09120-12	09120-15	09120-12
-6=16	31	31	31	31	54	54	54	54								
-6=14	300	300	300	300	300	300	300	300								
-6=12	140	140	140	140	140	140	140	140								
-6=10	338	450	450	562	374	486	486	598								
-6=8	132	132	132	132	106	106	106	106								
Итого листа по ГОСТ 103-76	1133	1245	1245	1357	1166	1278	1278	1390	по ТУ 14-4-3023-80	09120-12	09120-15	09120-12				
НАПРАВЛЕННЫЙ МЕТАЛЛ	17	17	17	17	16	16	16	16					по ГОСТ 23570-79			
	8185	10409	12901	16305	2840	41034	43526	46930								

Необходимость установок распорок на уровне башмаков опор (элементы И, 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 - 8953 кг	19220-3+ - 8578 кг
19220-3+5 - 9997 кг	19220-3+5 - 10622 кг
19220-3+10 - 12352 кг	19220-3+10 - 12932 кг
19220-3+15 - 15655 кг	19220-3+15 - 16178 кг

При подвеске двух тросов с 70 с напряжением 40 кгс/мм<sup>2</sup> углы поворота тросов в ветровом районе составляют: в I РГ - 56°; в II РГ - 60°; в III РГ - 54°; в IV РГ - 48° или при угле поворота 60° допустимое напряжение в тросах составляет: в I РГ - 36 кгс/мм<sup>2</sup>; в II РГ - 25 кгс/мм<sup>2</sup>; в III РГ - 30 кгс/мм<sup>2</sup>; в IV РГ - 20 кгс/мм<sup>2</sup>.

КОЭФФИЦИЕНТ РАЗНОСТИ ТЯЖЕНИЯ, q		Угол поворота BA				
q <sub>15</sub> = 50 кгс/мм <sup>2</sup>	q <sub>15</sub> = 45 кгс/мм <sup>2</sup>	0°	20°	40°	60°	
q = $\frac{\sigma_{max} - \sigma_1}{\sigma_{max}}$	РАЙОН ГОЛОЛЕДЫ	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

$\sigma_{max} = 12,8$  кгс/мм<sup>2</sup>  
 $\sigma_1$  - допустимое напряжение в проводе смежного пролета.  
 Значения коэффициента q при других углах поворота определяются интерполяцией.

РАСЧЕТНЫЕ ДАННЫЕ				
Нормативы	ПУЭ-78; СНиП II - 23 - 81			
	РАЙОН ПО ГОЛОЛЕДУ	I	II	III
Расчетные климатические условия	ВЕТРОВОЙ РАЙОН	III (q <sub>15</sub> = 50 кгс/мм <sup>2</sup> )		
Провод	МАРКИ	АС 400 / 51		
	ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПО ПРОВОДУ В ЦЕЛМ кгс/мм <sup>2</sup>	Г <sub>1</sub>	12,1	12,2
		Г <sub>2</sub>	8,1	
Провод	МАРКА	С 70 (ТК-И) ГОСТ 3063-80		
	МАКСИМАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ кгс/мм <sup>2</sup>	45		
Наибольший угол поворота тросов при q <sub>15</sub> = 50 кгс/мм <sup>2</sup>	Угловой опоры	60°		
	Концевой опоры	26°	23°	20°
Наибольший угол поворота тросов при q <sub>15</sub> = 45 кгс/мм <sup>2</sup>	Угловой опоры	54°	50°	56°
	Концевой опоры	0°	17°	13°

3.407.2-145.3 09 КМ





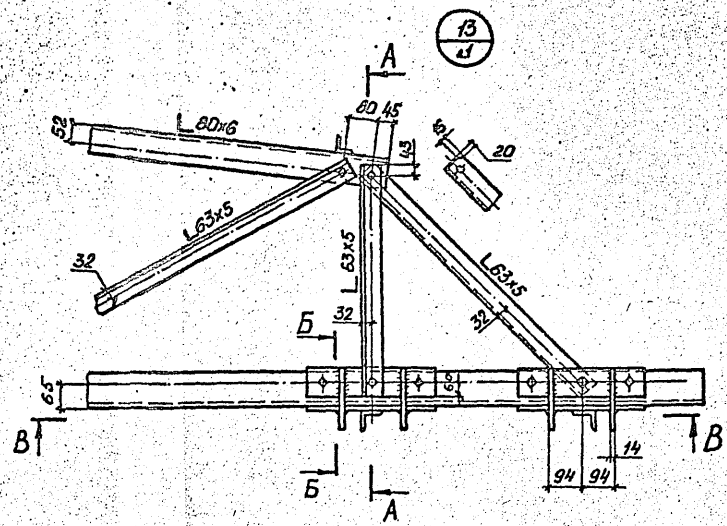




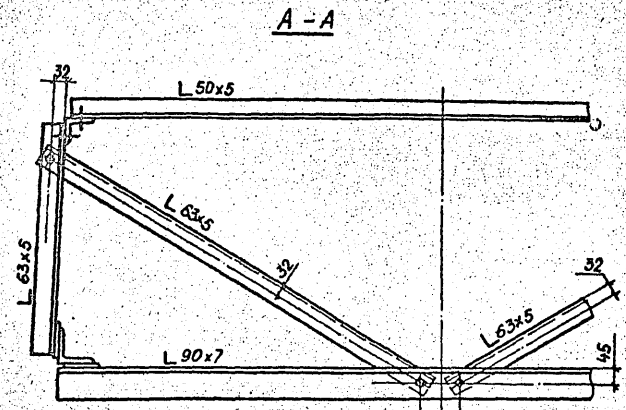




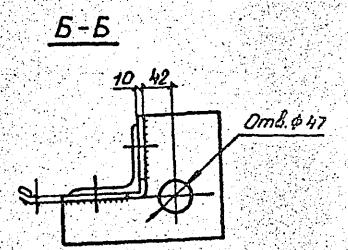
Корпус верстака  
ИИИ В.С. Шинкарев



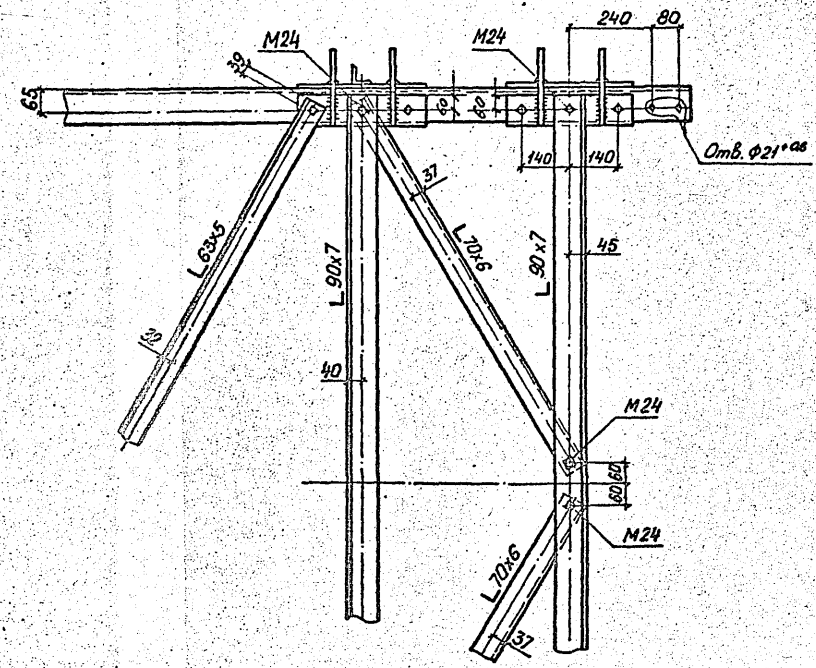
B-B



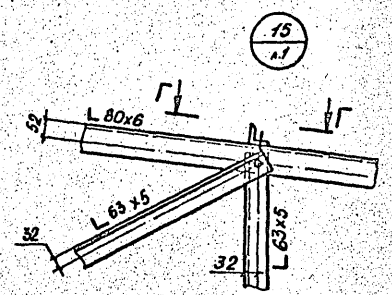
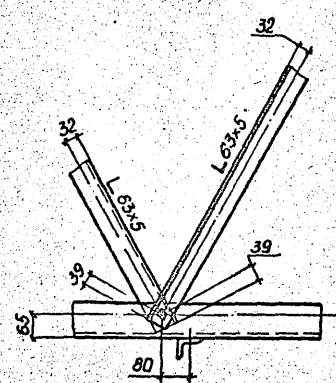
A-A



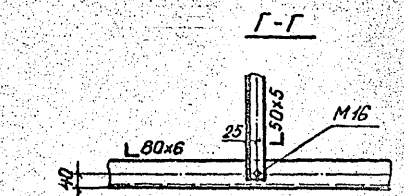
B-B



14  
A.1



15  
A.1



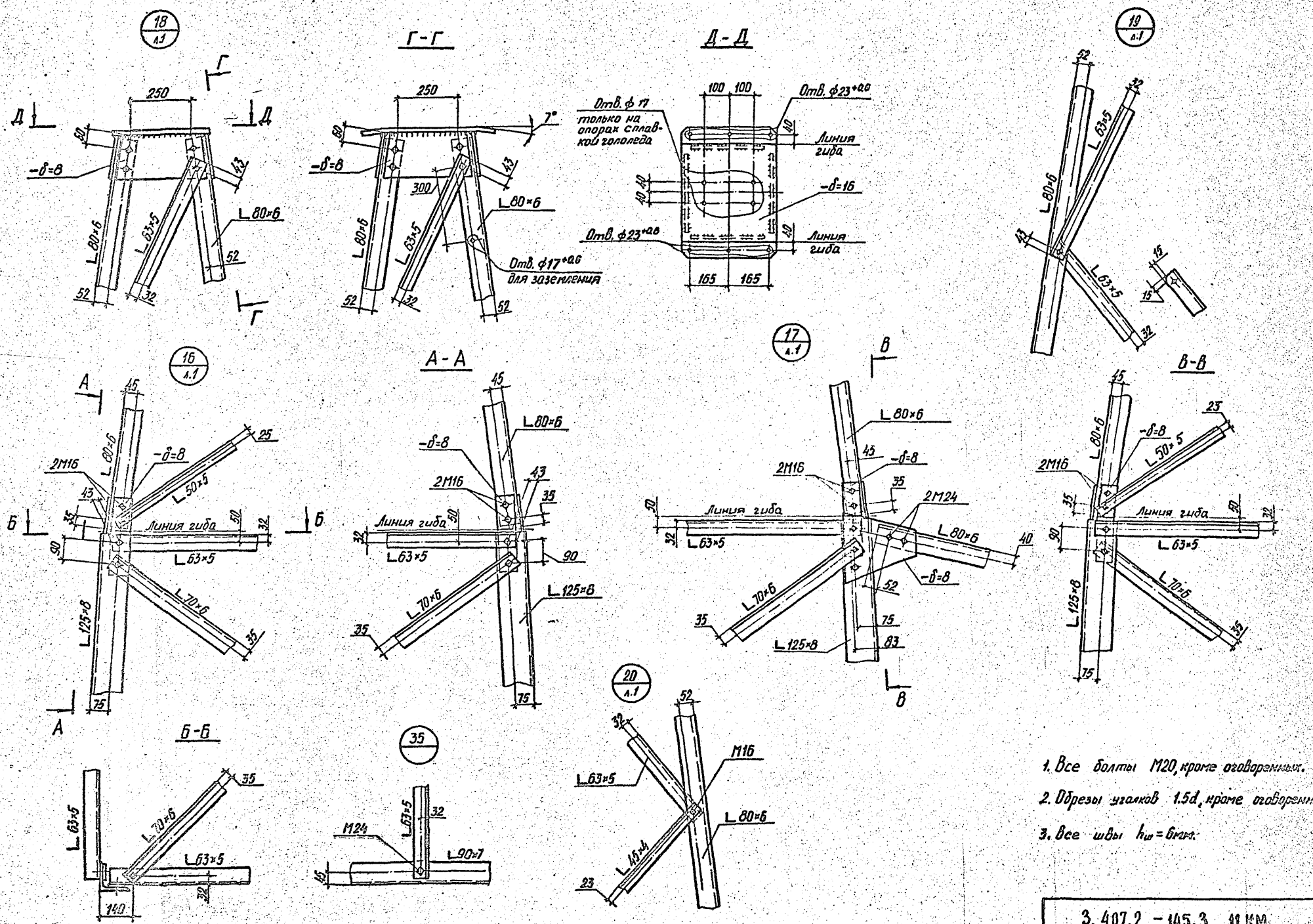
Gamma-Gamma

1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Обрезы 1,5д, кроме оговоренных.
3. Все швы h<sub>ш</sub> = 10мм

3.407.2 - 145.3 11 КМ

Копировал Кондрашкина Формат А2  
24634

ИИИ В.С. Шинкарев  
Лист 4

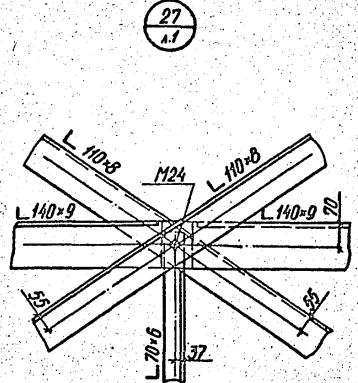
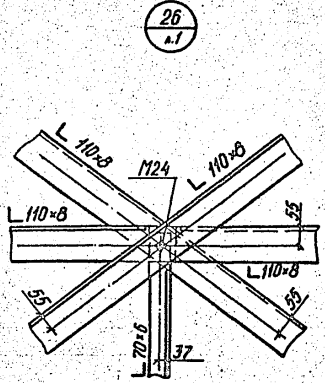
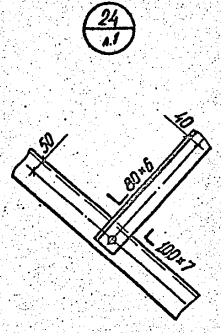
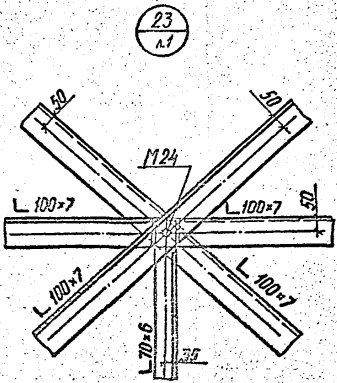
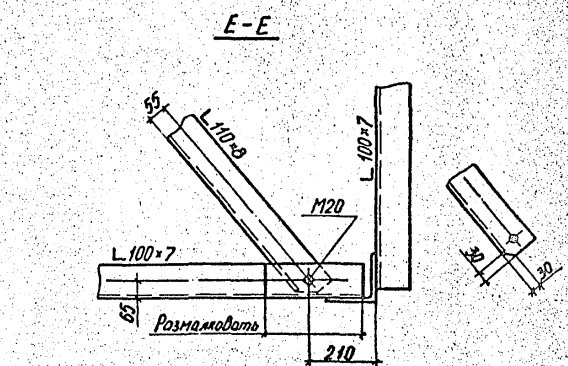
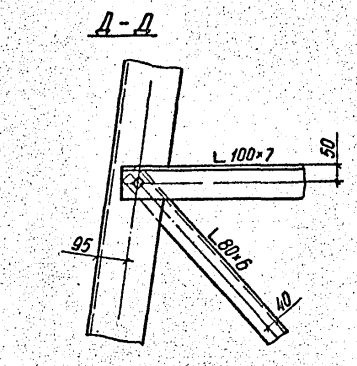
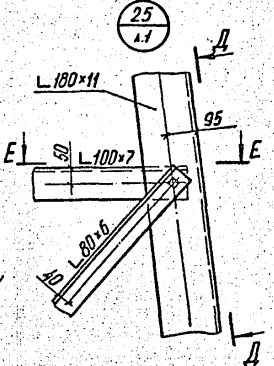
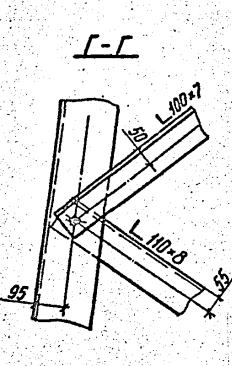
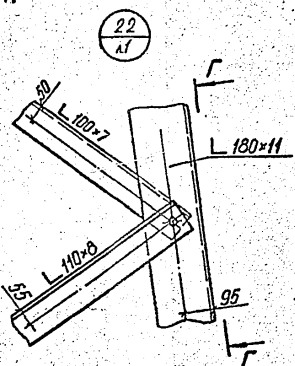
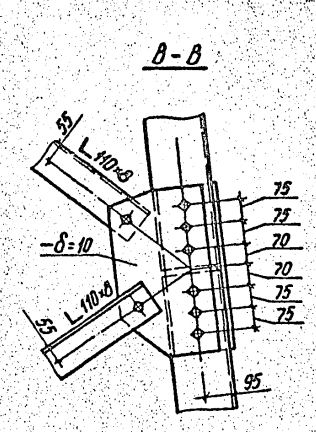
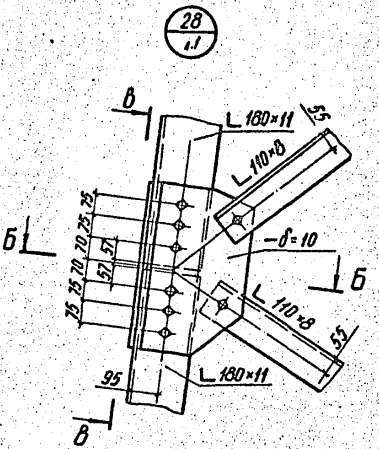
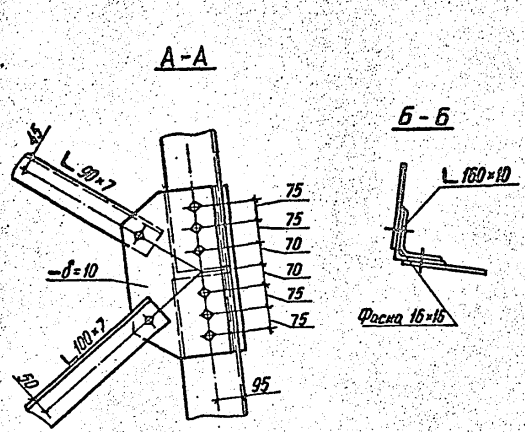
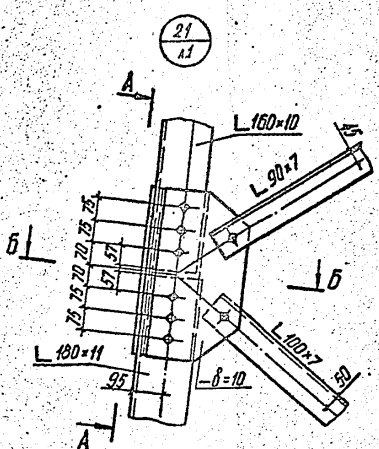


- 1. Все болты М20, кроме оговоренных.
- 2. Обрезы углов 1,5d, кроме оговоренных.
- 3. Все швы  $k_{\omega} = 6$  мм.

3.407.2 - 145.3 И КМ  
Копиробая бескopyльная Формат А2  
24.3.14

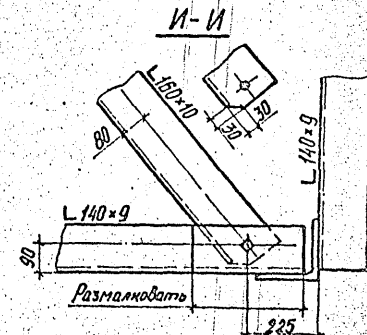
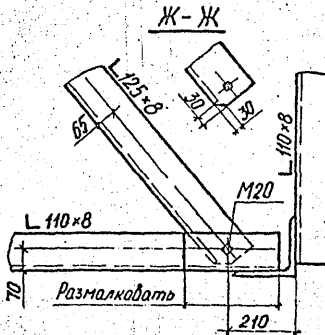
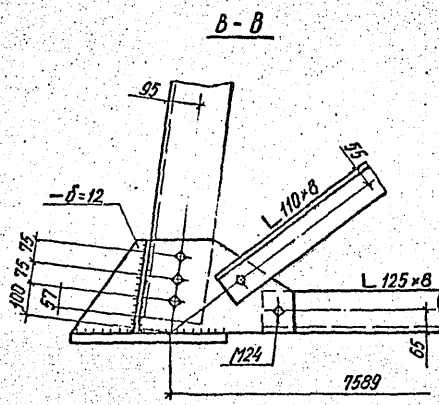
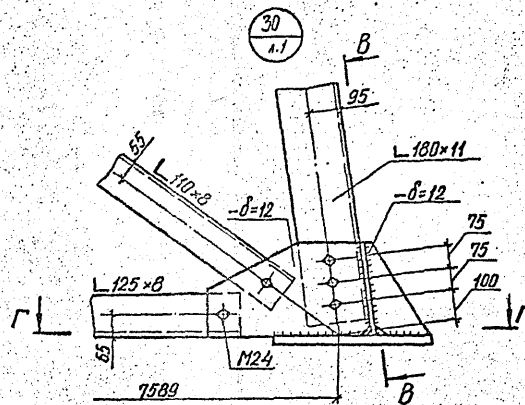
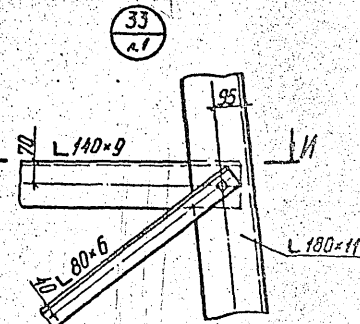
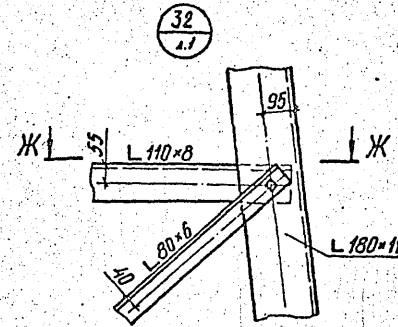
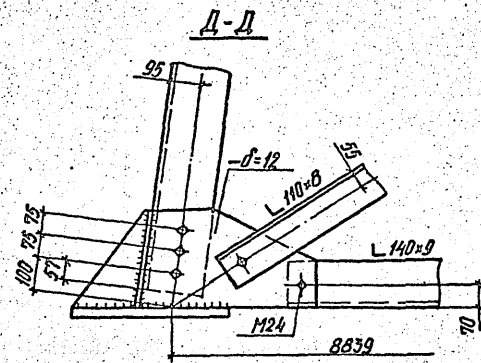
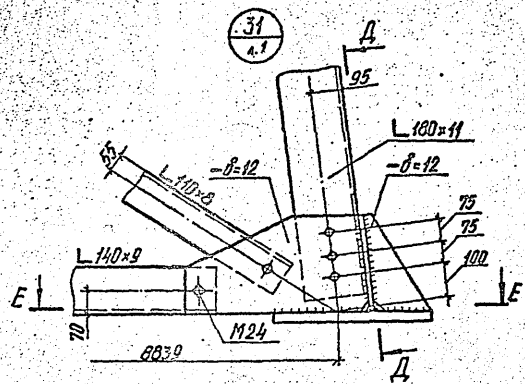
Уд. М.И.П.И.С. Л.В.И.Т.А. О.З.О.Р.У.Н.И.С.

Копир безразличен и не несет ответственности

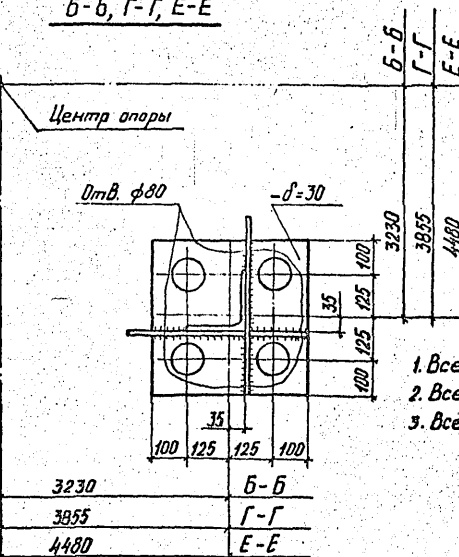
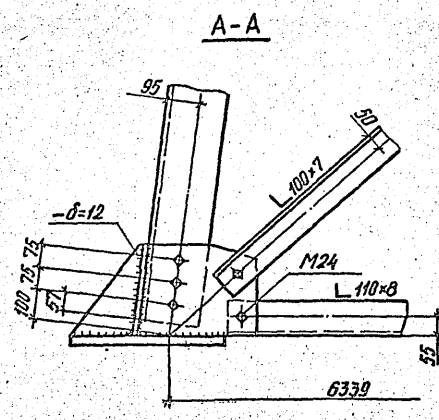
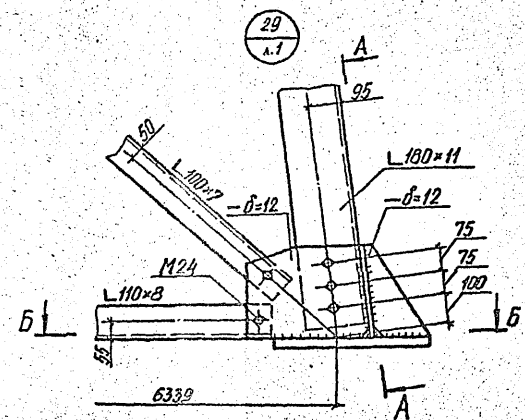


- 1. Все балты М27, кроме оговоренных.
- 2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.

3. 407.2 - 145.3 11 KM



б-б, г-г, е-е



1. Все болты М27, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 1,5d, кроме оговоренных.
3. Все швы  $h_w = 10\text{мм}$ .

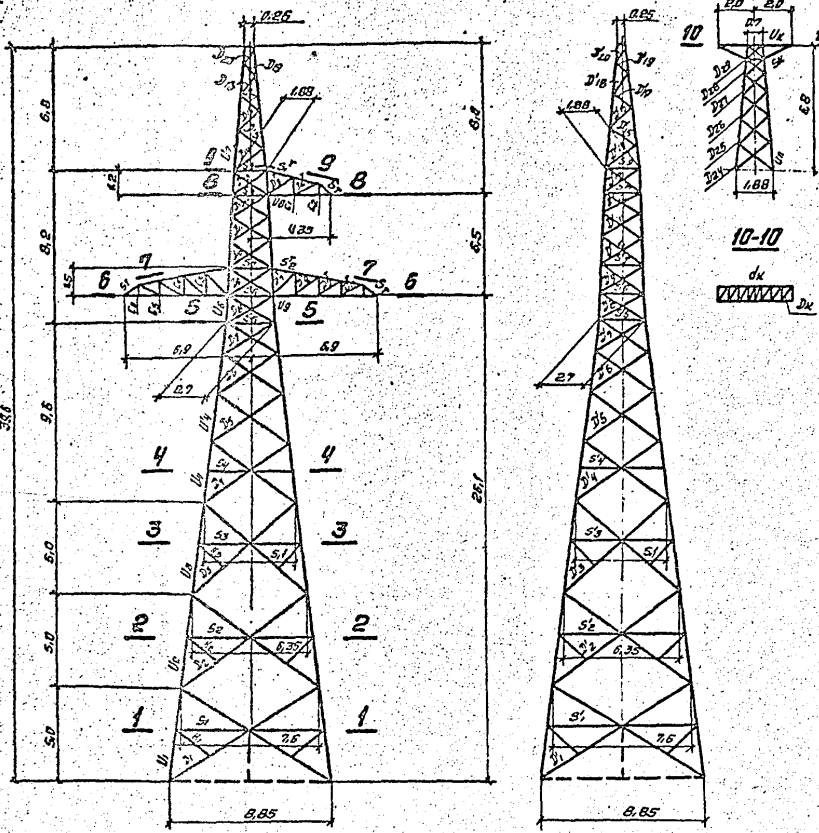
3230	Б-Б
3855	Г-Г
4480	Е-Е

3.407.2 - 145.3 11 КМ



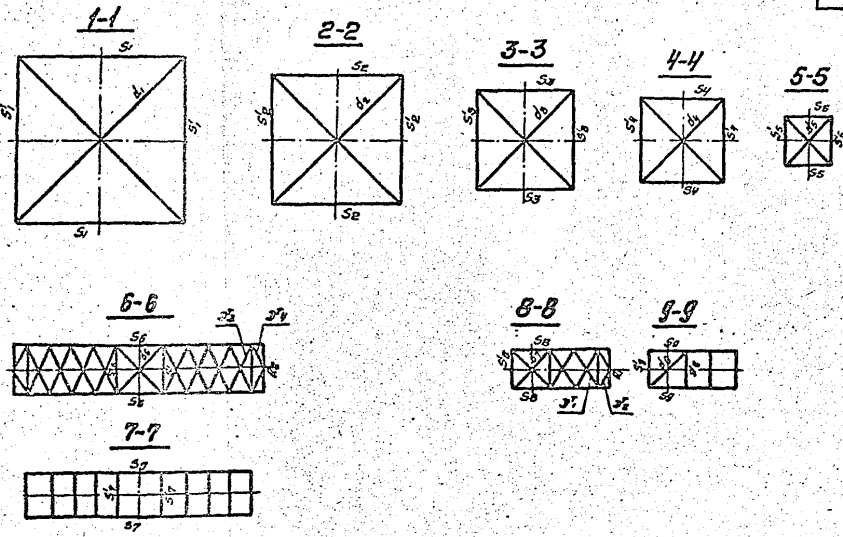
Схемы расчетных нагрузок на опору 14220-3 Провод ЛС 400/51; трос С 70

Копия чертежа ГИИЭ/ИЭС



№ схемы	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ схемы	Характеристика схемы	Схема загрузки
I	Провода и трос не обработаны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей тросов $t = -5^{\circ}\text{C}; \sigma = 0$ $q_H = 50 \text{ кг/м}^2; q_T = 68 \text{ кг/м}^2$ I р.г. $\alpha = 60^{\circ}$ $l_{\text{ветр}} = 555 \text{ м}$ $l_{\text{вес}} = 830 \text{ м}$		III	Обработан один провод, дающий наибольший крутящий момент $t = -40^{\circ}\text{C}; \sigma = 0; \varphi = 0$ I р.г. $\alpha = 60^{\circ}$ $l_{\text{ветр}} = 260 \text{ м}; l_{\text{вес}} = 310 \text{ м}$	
II	Провода и трос не обработаны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей тросов $t = -5^{\circ}\text{C}; \sigma = 20 \text{ мм}$ $q_H = 14 \text{ кг/м}^2; q_T = 17 \text{ кг/м}^2$ IV р.г. $\alpha = 60^{\circ}$ $l_{\text{ветр}} = 555 \text{ м}; l_{\text{вес}} = 610 \text{ м}$		III кт	Опора концевая. Обработан один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент $t = -40^{\circ}\text{C}; \sigma = 0; \varphi = 0$ I р.г. $\alpha = 0^{\circ}$ $l_{\text{ветр}} = 130 \text{ м}$ $l_{\text{вес}} = 195 \text{ м}$	
II к	Опора концевая. Провода и трос не обработаны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей тросов $t = -5^{\circ}\text{C}; \sigma = 20 \text{ мм}$ $q_H = 14 \text{ кг/м}^2; q_T = 17 \text{ кг/м}^2$ IV р.г. $\alpha = 0^{\circ}$ $l_{\text{ветр}} = 277,5 \text{ м}; l_{\text{вес}} = 320 \text{ м}$		III	Обработан один провод, дающий изгибающий или крутящий момент $t = -5^{\circ}\text{C}; \sigma = 20 \text{ мм}; \varphi = 0; \text{IV р.г. } \alpha = 60^{\circ}$ $l_{\text{ветр}} = 555 \text{ м}; l_{\text{вес}} = 610 \text{ м}$	

Нагрузки на трос определены при  $\sigma_{\text{тр}}^{\text{max}} = 45 \text{ кг/мм}^2$   
Тросостойка с двумя тросами рассчитана при  $\sigma_{\text{тр}} = 40 \text{ кг/мм}^2$



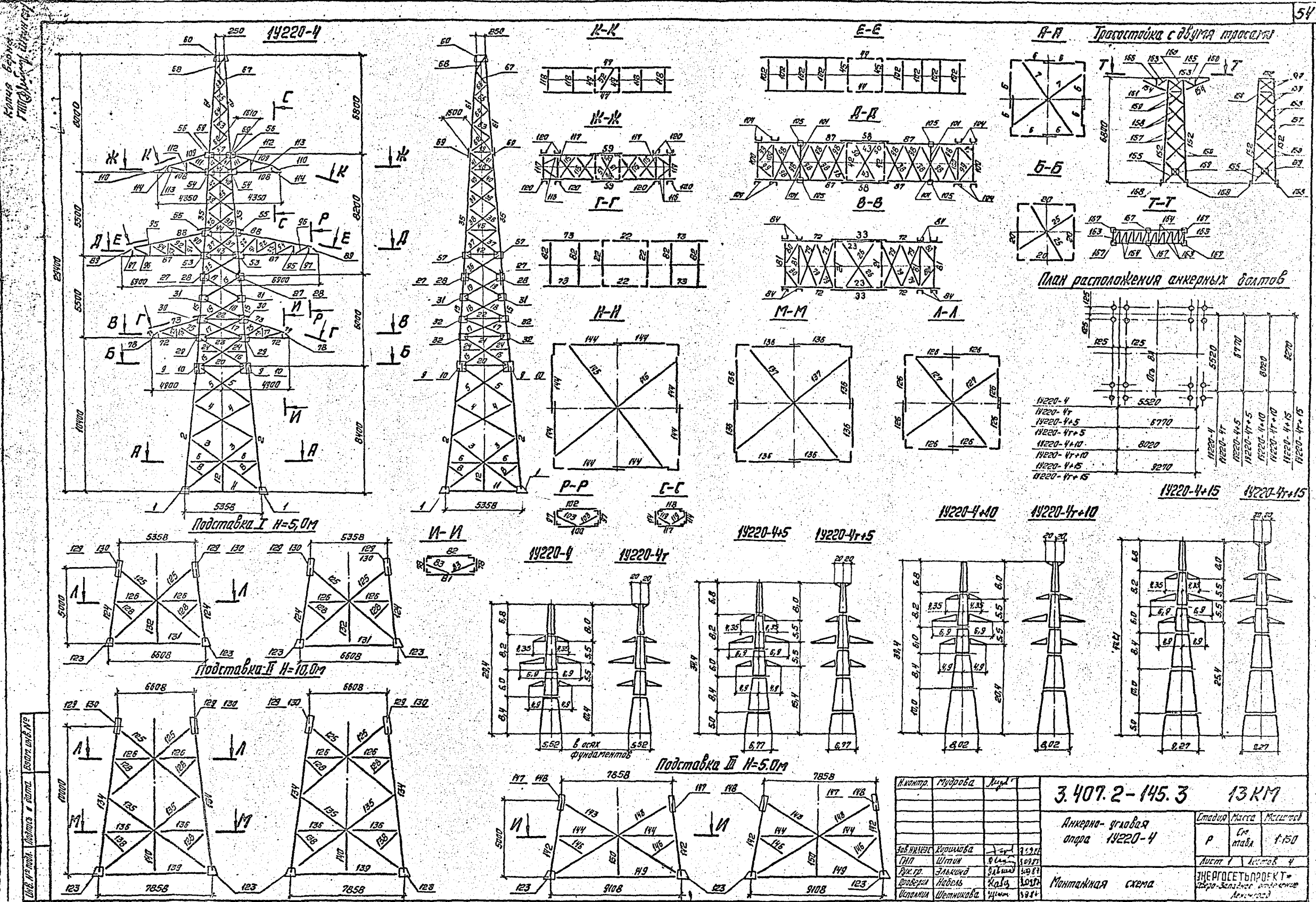
Указ. № листа. Порядок и дата. Ввод в строй. №

3. 407.2-145.3 12/11			Лист 1	Листов 3
Анкерно-угловая опора 14220-3			Р	1:150
Эб. №423	Курчатов	1-1	5.02.11	
ГП	Штун	2-2	20.01.11	
Рук. пр.	Эб. Кинд	3-3	1.09.11	
Проверка	Кинд	4-4	9.09.11	
Исполн	Кинд	5-5	30.01.11	
Расчетный лист			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ - Северо-западный филиал	
Копировала: Янсон			Формат А2	









Копия берется  
 ГИИЭИ им. В.В. Куйбышева

Ведомость элементов

Копия введена  
ГМУ Ш.И.С.А.

№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1220-4		1220-4+5		1220-4+10		1220-4+15		№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	1220-4		1220-4+5		1220-4+10		1220-4+15							
					Кол	Масса	Кол	Масса	Кол	Масса	Кол	Масса						Кол	Масса	Кол	Масса	Кол	Масса	Кол	Масса	Кол	Масса	Кол	Масса		
					7	8	9	10	11	12	13	14						15	16	17	18	19	20	21	22						
1	Башмак	по чертежу	117	4	468	-	-	-	-	-	-	-	48	Распорки	L 70x6	2,0	13	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26
2	Пояс	L 200x12	8,4	311	4	1243	4	1243	4	1243	4	1243	49	Распорки	L 63x5	2,0	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20
3	Раскосы	L 80x6	6,2	46	8	368	8	368	8	368	8	368	51	Диафрагмы	L 70x6	3,5	23	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46	2	46
4		L 90x7	4,9	48	8	384	8	384	8	384	8	384	52		L 70x6	2,6	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17
5	Распорки	L 80x6	2,6	19	8	153	8	153	8	153	8	153	53	Фасонки	- 6x10	0,7	24	4	96	4	96	4	96	4	96	4	96	4	96	4	96
6		L 90x7	6,8	66	2	132	2	132	2	132	2	132	54		- 6x8	0,6	16	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64
7	Диафрагма	L 90x7	6,8	66	2	132	2	132	2	132	2	132	55	Фасонки	- 6x8	0,6	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
8	Шпрангель	L 70x6	4,6	10	8	80	8	80	8	80	8	80	56		- 6x8	0,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
9	Стык углок	L 160x10	0,55	14	4	56	4	56	4	56	4	56	57	Уголок	L 110x8	3,2	43	2	86	2	86	2	86	2	86	2	86	2	86	2	86
10	Фасонка	- 6-12	0,55	21	8	168	8	168	8	168	8	168	58	Уголок	L 110x8	2,6	35	2	70	2	70	2	70	2	70	2	70	2	70	2	70
11	Распорка	L 90x7	5,4	52	4	208	-	-	-	-	-	-	59	Уголок	L 110x8	2,6	35	2	70	2	70	2	70	2	70	2	70	2	70	2	70
12	Подвеска	L 63x5	2,1	10	4	40	-	-	-	-	-	-	Итого				2507	2507	2507	2507	2507	2507	2507	2507	2507	2507	2507	2507	2507		
Итого					3636	2920	2920	2920	2920	3636	2920	2920	60	Св узел	по чертежу	42	1	42	1	42	1	42	1	42	1	42	1	42	1	42	
15	Пояс	L 160x10	6,0	148	4	592	4	592	4	592	4	592	61	Пояс	L 80x6	6,8	50	4	200	4	200	4	200	4	200	4	200	4	200	4	200
16	Раскосы	L 100x7	3,8	41	8	328	8	328	8	328	8	328	62	Раскосы	L 50x5	2,1	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
17		L 80x6	3,3	24	8	192	8	192	8	192	8	192	63		Раскосы	L 45x4	2,0	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	
18		L 80x6	3,2	24	8	192	8	192	8	192	8	192	64			L 45x4	1,8	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	
19	Распорки	L 110x8	3,1	23	8	184	8	184	8	184	8	184	65	Фасонки	- 6x8	1,5	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	
20		L 90x7	3,1	30	2	60	2	60	2	60	2	60	66		- 6x8	1,4	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16				
21		L 80x6	3,0	22	4	88	4	88	4	88	4	88	67		L 63x5	1,2	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24				
22	Распорки	L 110x8	3,1	42	2	84	2	84	2	84	2	84	68	Фасонки	- 6x8	1,0	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20		
23		L 80x6	3,0	22	4	88	4	88	4	88	4	88	69		- 6x8	0,4	2	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16				
24	Распорки	L 110x8	3,1	42	2	84	2	84	2	84	2	84	Итого				410	410	410	410	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
25		L 70x6	1,7	11	8	88	8	88	8	88	8	88	72	Пояс	L 100x7	3,7	40	4	160	4	160	4	160	4	160	4	160	4	160	4	160
26	Диафрагма	L 70x6	4,6	30	2	60	2	60	2	60	2	60	73	Тяга	L 80x6	2,9	22	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
27	Стык углок	L 140x9	0,5	10	4	40	4	40	4	40	4	40	74	Решетка боковой грани	L 63x5	0,9	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
28	Фасонки	- 6-10	0,5	13	8	104	8	104	8	104	8	104	75		L 63x5	1,8	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
29		- 6-8	0,7	17	4	68	4	68	4	68	4	68	76	L 63x5	0,9	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	
30	Фасонки	- 6-10	0,7	23	4	92	4	92	4	92	4	92	77	Раскосы	L 70x6	1,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
31		- 6-8	0,3	7	8	56	8	56	8	56	8	56	78		L 70x6	0,7	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
32	Уголки	L 110x8	0,4	9	8	72	8	72	8	72	8	72	79	Распорки	L 90x7	3,5	17	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136	8	136
33		L 110x8	3,6	49	2	98	2	98	2	98	2	98	80		L 90x7	1,8	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
Итого					2634	2634	2634	2634	2634	2634	2634	81	Распорки	L 50x5	3,1	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	
35	Пояс	L 110x9	8,2	159	4	636	4	636	4	636	4	636	82	Диафрагма	L 63x5	1,8	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36		
36	Раскосы	L 90x7	3,0	29	8	232	8	232	8	232	8	232	83	Св узел	по чертежу	33	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	
37		L 80x6	2,9	22	8	176	8	176	8	176	8	176	Итого				984	984	984	984	984	984	984	984	984	984	984	984	984		
38		L 80x6	2,8	21	8	168	8	168	8	168	8	168	87	Пояс	L 110x8	5,9	80	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320		
39		L 80x6	2,6	21	8	168	8	168	8	168	8	168	88	Тяга	L 80x6	5,2	39	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156		
40	Распорки	L 90x7	2,4	23	8	184	8	184	8	184	8	184	89	L 63x5	1,0	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20			
41		L 80x6	2,3	17	8	136	8	136	8	136	8	136	Итого				984	984	984	984	984	984	984	984	984	984	984				
42		L 110x8	2,6	19	2	38	2	38	2	38	2	38	Итого				984	984	984	984	984	984	984	984	984	984					
43		L 70x6	2,4	16	2	32	2	32	2	32	2	32	Итого				984	984	984	984	984	984	984	984	984						
44	Распорки	L 63x5	2,4	12	2	24	2	24	2	24	2	24	Итого				984	984	984	984	984	984	984	984	984						
45		L 100x7	2,0	22	2	44	2	44	2	44	2	44	Итого				984	984	984	984	984	984	984	984	984						
46	Распорки	L 80x6	2,0	15	2	30	2	30	2	30	2	30	Итого				984	984	984	984	984	984	984	984	984						
47		L 80x6	2,0	15	2	30	2	30	2	30	2	30	Итого				984	984	984	984	984	984	984	984							

3407.2-145.3 13KM

Копировала: ЯКОН Фигурат АБ

Ведомость элементов (продолжение)

№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	N220-4		N220-4+5		N220-4+10		N220-4+15		N220-4+20		N220-4+25		N220-4+30							
					Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса				
					7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				
90	Решетка двухобой грану	L 63x5	6,9	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	4	28		
92			1,7	3	4	32	4	32	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	4	20	4	20
94			1,5	7	4	28	4	28	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	4	16	4	16
96			1,4	7	4	28	4	28	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	4	12	4	12
98	Раскосы	L 70x6	3,0	15	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240		
99			1,5	10	4	70	4	70	4	70	4	70	4	70	4	70	4	70	4	70	4	70		
100	Распорки	L 90x7	2,7	26	9	104	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	4	56		
102	Диафрагма	L 50x5	2,6	10	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80		
103			1,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28		
104	Сб. узел	По чертежу	3,8	8	264	8	264	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	4	32		
Итого:							1540	1540	1540	1540	1540	1540	1540	1540	1540	1540	1540	1540	1540	1540	1540	1540		
108	Пояс	L 100x7	3,6	39	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156		
109	Тяга	L 80x8	2,9	21	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84		
110	Решетка двухобой грану	L 63x5	0,9	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20		
111			1,7	3	4	32	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	4	20		
113			1,4	7	4	28	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	4	16		
115			2,5	12	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96		
116			Раскосы	L 70x6	1,2	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
117			Распорки	L 90x7	2,2	21	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84
118	Диафрагма	L 50x5	2,1	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32		
119			1,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24		
120	Сб. узел	По чертежу	3,3	8	264	8	264	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	888	888	888	888	888	888	888	888		
123	Башинак	По чертежу	1,0	-	-	4	560	4	560	4	560	4	560	4	560	4	560	4	560	4	560	4	560	
124	Пояс	L 200x14	5,0	214	-	-	4	856	-	-	-	4	856	-	-	-	4	856	-	-	-	4	856	
125	Раскос	L 100x7	7,8	89	-	-	8	672	8	672	8	672	8	672	8	672	8	672	8	672	8	672	8	672
126	Распорки	L 110x8	3,1	34	-	-	8	272	8	272	8	272	8	272	8	272	8	272	8	272	8	272	8	272
127	Диафрагма	L 100x8	2,3	12	-	-	2	224	2	224	2	224	2	224	2	224	2	224	2	224	2	224	2	224
128	Шпренгель	L 80x8	2,0	15	-	-	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120	8	120
129	Стык. узел	L 200x12	0,6	22	-	-	4	88	4	88	4	88	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	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144	8	144
131	Распорки	L 110x8	6,6	89	-	-	4	356	-	-	-	4	356	-	-	-	4	356	-	-	-	4	356	
132	Подвеска	L 70x6	2,9	19	-	-	4	76	-	-	-	4	76	-	-	-	4	76	-	-	-	4	76	
Итого:							3368	2080	2080	3368	2080	2080	3368	2080	2080	3368	2080	2080	3368	2080	2080	3368	2080	
134	Пояс	L 200x14	12,0	128	-	-	4	1712	4	1712	4	1712	4	1712	4	1712	4	1712	4	1712	4	1712	4	1712
135	Раскос	L 110x8	8,8	119	-	-	8	476	4	476	4	476	4	476	4	476	4	476	4	476	4	476	4	476

№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	N220-4		N220-4+5		N220-4+10		N220-4+15		N220-4+20		N220-4+25		N220-4+30					
					Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса				
					7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
136	Распорки	L 125x8	3,7	58	-	-	-	-	8	464	8	464	-	-	-	-	8	464	8	464	-	-
137	Диафрагма	L 140x9	10,1	86	-	-	-	-	2	392	2	392	-	-	-	-	2	392	2	392	-	-
138	Шпренгель	L 80x6	2,2	16	-	-	-	-	8	128	8	128	-	-	-	-	8	128	8	128	-	-
139	Распорки	L 140x9	7,9	154	-	-	-	-	4	616	-	-	-	-	-	-	4	616	-	-	-	-
140	Подвеска	L 70x6	2,8	18	-	-	-	-	4	72	-	-	-	-	-	-	4	72	-	-	-	-
Итого:										3860	3712						3680	3712				
142	Пояс	L 200x12	5,0	185	-	-	-	-	-	4	740	-	-	-	-	-	-	4	740	-	-	-
143	Раскос	L 125x8	9,8	152	-	-	-	-	-	8	1216	-	-	-	-	-	-	8	1216	-	-	-
144	Распорки	L 110x8	4,3	84	-	-	-	-	-	8	672	-	-	-	-	-	-	8	672	-	-	-
145	Диафрагма	L 160x10	11,8	292	-	-	-	-	-	2	584	-	-	-	-	-	-	2	584	-	-	-
146	Шпренгель	L 80x6	2,5	19	-	-	-	-	-	8	152	-	-	-	-	-	-	8	152	-	-	-
147	Стык. узел	L 200x12	0,6	23	-	-	-	-	-	4	92	-	-	-	-	-	-	4	92	-	-	-
148	Фасонка	-δ=12	0,6	19	-	-	-	-	-	8	152	-	-	-	-	-	-	8	152	-	-	-
149	Распорки	L 160x10	9,1	226	-	-	-	-	-	4	900	-	-	-	-	-	-	4	900	-	-	-
150	Подвеска	L 70x6	2,8	19	-	-	-	-	-	4	76	-	-	-	-	-	-	4	76	-	-	-
Итого:											1604											1584
152	Пояс	L 100x7	6,8	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	296	4	296	4	296
153		L 80x6	4,2	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	62	2	62	2	

Ведомость метизов

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Количество, шт										Масса, кг										ГОСТ, ГОСТ
				19220-4	19220-4+5	19220-4+10	19220-4+15	19220-4+20	19220-4+25	19220-4+30	19220-4+35	19220-4+40	19220-4+45	19220-4+50	19220-4+55	19220-4+60	19220-4+65	19220-4+70	19220-4+75	19220-4+80	19220-4+85	19220-4+90	19220-4+95	
M18		18 <sub>2</sub>	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	ГОСТ 34-13-021-77 кл. прочности 5,8			
		18 <sub>3</sub>	50	40	40	40	40	-	-	-	-	0,10420	4,2	4,2	4,2	4,2	-	-	-	-				
M20		20 <sub>2</sub>	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	ГОСТ 34-13-021-77 кл. прочности 5,8			
		20 <sub>3</sub>	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				
M24	Болты	24 <sub>2</sub>	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	ГОСТ 7798-70			
		24 <sub>3</sub>	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				
M27		27 <sub>1</sub>	60	-	10	10	10	-	10	10	10	0,3849	-	3,8	3,8	3,8	-	3,8	3,8	3,8	ГОСТ 34-13-021-77 кл. прочности 5,8			
		27 <sub>2</sub>	65	-	-	10	20	-	10	20	40	0,4060	-	-	4,1	8,1	-	-	4,1	8,1				
M16	Гайки	16	75	75	75	75	55	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			
		20	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					
M24		24	725	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	ГОСТ 14371-78			
		27	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					
M20	Шайбы	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	ГОСТ 14371-78				
		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					
M24	Шайбы пружинные	24	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				
		27	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					
Итого:												627	714	762	858	854	741	792	888					

\*) Стер-болт для подъема на опору. Комплектуется 2-м шайбой 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								Марка стали для районов с расчетной температурой			ГОСТ или ТУ
	19220-4	19220-4+5	19220-4+10	19220-4+15	19220-4+20	19220-4+25	19220-4+30	19220-4+35	7-40°	7-50°	7-65°	
L 200x14	-	856	1712	1712	-	856	1712	1712	09Г2С	09Г2С	-	
L 200x12	1243	1331	1331	2163	1243	1331	1331	2163	-6	-12		
L 160x10	648	648	648	2132	648	648	648	2132				
L 140x9	676	676	1684	1740	676	676	1684	1740				
L 125x8	-	-	464	1680	-	-	464	1680				
L 110x8	920	1500	1620	1620	920	1500	1620	1620				
L 100x7	688	1632	1632	1632	984	1928	1928	1928				
L 90x7	1908	1700	1700	1700	1908	1700	1700	1700				
L 80x6	2317	2491	2625	2777	2239	2349	2487	2639				
L 70x6	525	601	597	601	525	601	597	601				
L 63x5	1172	1132	1132	1132	1683	1643	1643	1643				
L 50x5	192	192	192	192	160	160	160	160				
L 45x4	76	76	76	76	16	16	16	16				
Углы 60°x72	10425	12847	15413	19157	11002	13418	15590	19734				
-δ=40	256	256	256	256	256	256	256	256	09Г2С	09Г2С		
-δ=16	63	63	63	63	80	80	80	80	09Г2С	09Г2С		
-δ=14	600	900	900	900	600	900	900	900	09Г2С	09Г2С		
-δ=12	376	312	312	464	376	312	312	464				
-δ=10	524	524	524	524	552	552	552	552	09Г2С	09Г2С		
-δ=8	326	326	326	326	300	300	300	300				
Итого	12399	15251	17023	21719	13194	15846	18418	22314				

Коэффициент разности тяжения,  $\zeta$

$q_{15} = 50 \text{ кгс/м}^2$   
 $q_{20} = 45 \text{ кгс/м}^2$

Угол поворота ВЛ	Район гололеда			
	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

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

Сталь = 12,2 кгс/мм<sup>2</sup>  
 $\sigma_1$  - допустимое напряжение в проводе смежного пролета

Значения коэффициента  $\zeta$  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
Марка	2xAC 400/51			
Допускаемые напряжения по проводам в целом кгс/мм <sup>2</sup>	G <sub>1</sub>	12,2		
	G <sub>2</sub>	12,2		
	G <sub>3</sub>	8,1		
Марка	С70(ТК-11) ГОСТ 3063-80			
Максимальное напряжение кгс/мм <sup>2</sup>	45			
Наибольший угол поворота трассы при $q_{15} = 50 \text{ кгс/м}^2$	Угловой опоры			
	60°			
Наибольший угол поворота трассы при $q_{15} = 30 \text{ кгс/м}^2$	Угловой опоры		Концевой опоры	
	26°	23°	20°	18°
	Угловой опоры		Концевой опоры	
	60°	60°	60°	58°
	9°	17°	14°	12°

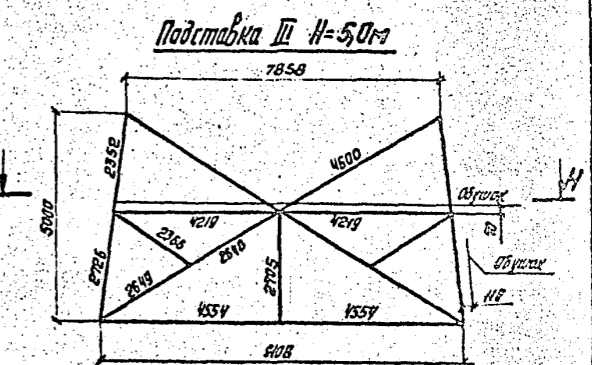
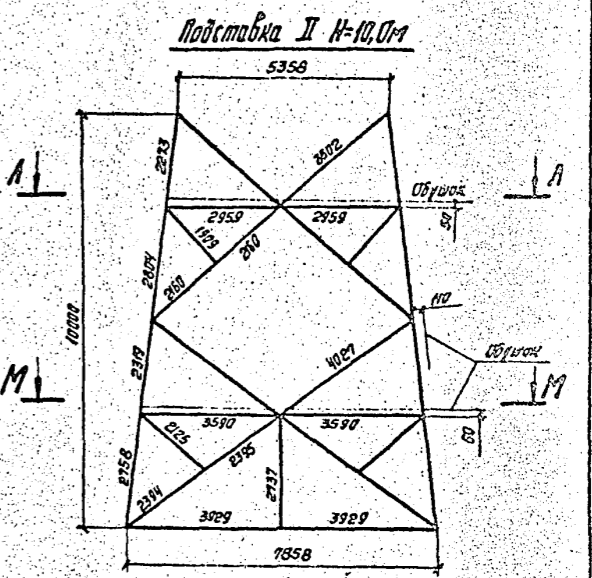
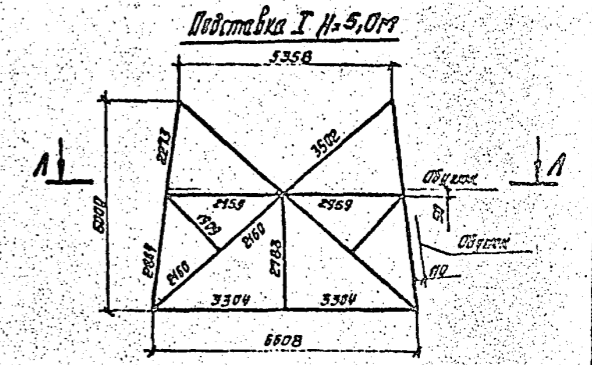
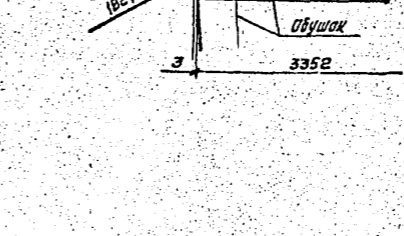
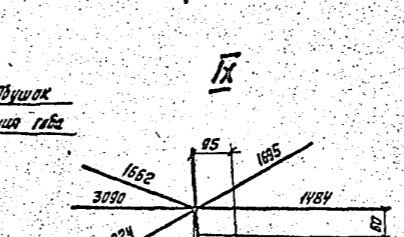
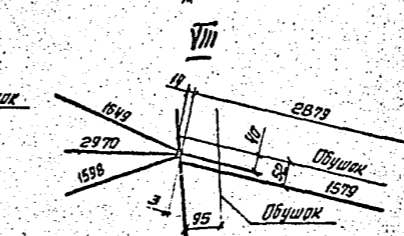
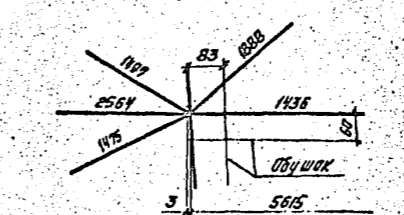
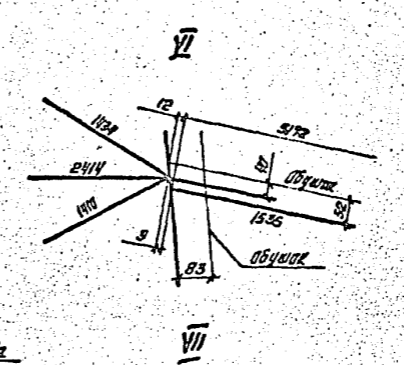
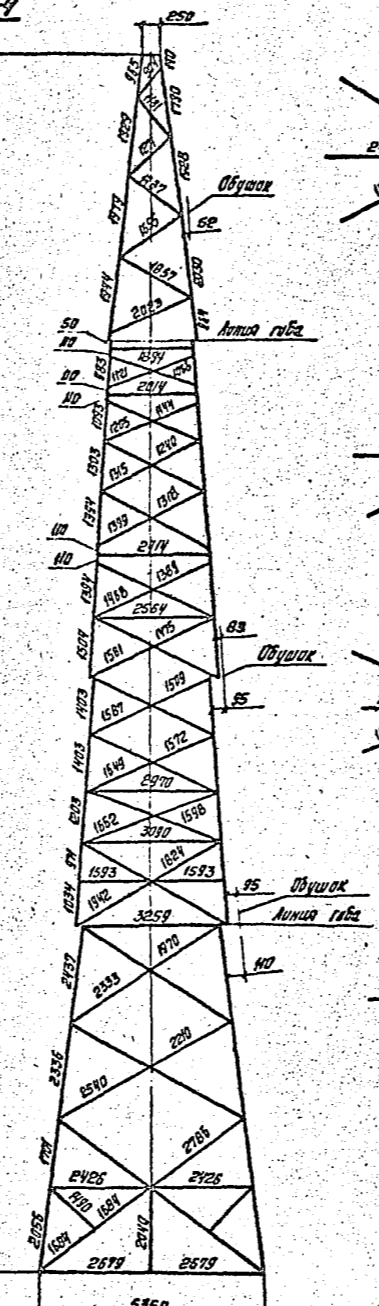
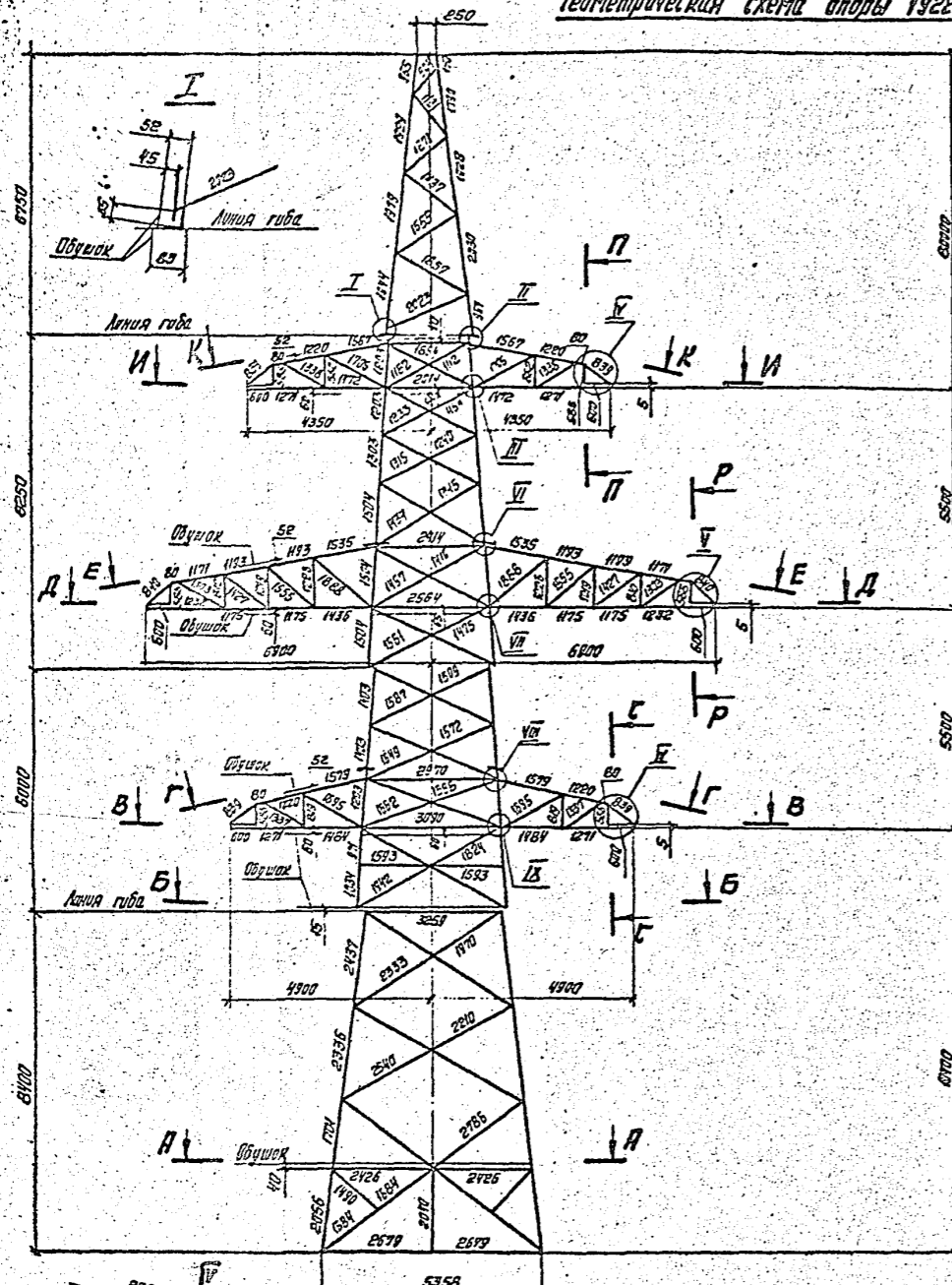
При подвеске двух трасс С70 с напряжением 40 кгс/мм<sup>2</sup> углы поворота трассы в III ветровом районе составляют:  
в I ПРГ - 60°; в II ПРГ - 56°  
в III ПРГ - 60°; в IV ПРГ - 54°  
или при угле поворота 60° допустимое напряжение в трассе составляет:  
в I ПРГ - 40 кгс/мм<sup>2</sup>; в II ПРГ - 33 кгс/мм<sup>2</sup>  
в III ПРГ - 40 кгс/мм<sup>2</sup>; в IV ПРГ - 26 кгс/мм<sup>2</sup>

Необходимость установки распорок на узле дашмаков опор (элементы 11, 12, 131, 132, 139, 140, 149, 150) определяется проектом конкретной линии в зависимости от типа применяемых фундаментов. Масса металла без распорок по выборке составляет:  
19220-4 - 12351      19220-4+ - 12946  
19220-4+5 - 14819      19220-4+5-15414  
19220-4+10 - 17135      19220-4+10-17730  
19220-4+15 - 20743      19220-4+15-21338

3.407.2-145.3 13 км

Киев, Борна,  
 ГИИЭ (Институт Энергетики)

**Геометрическая схема опоры 19220-4**



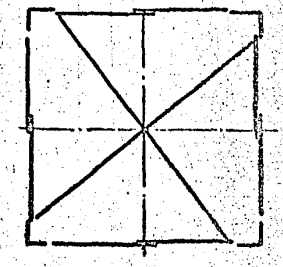
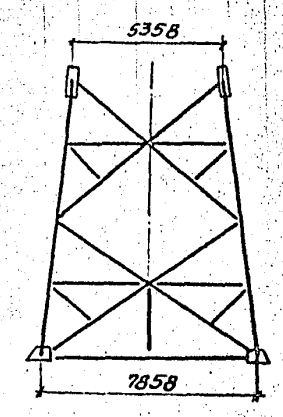
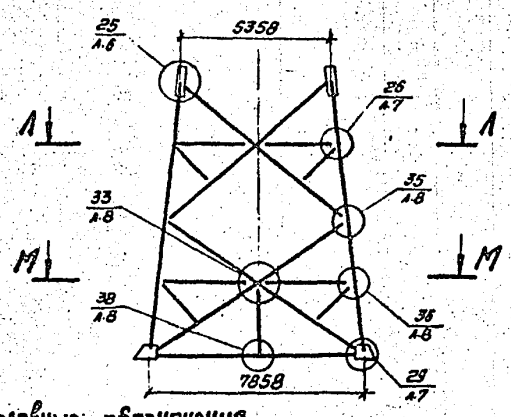
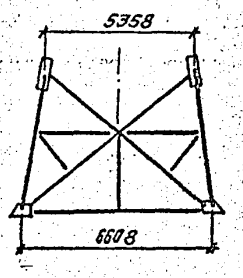
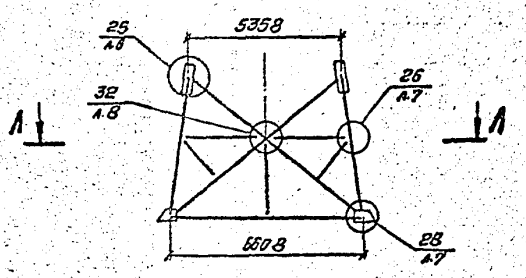
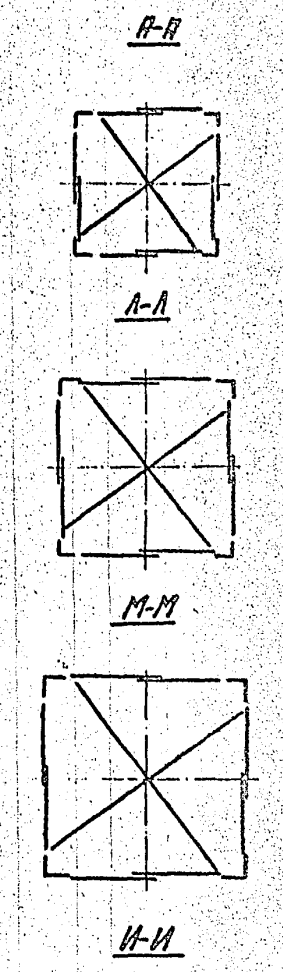
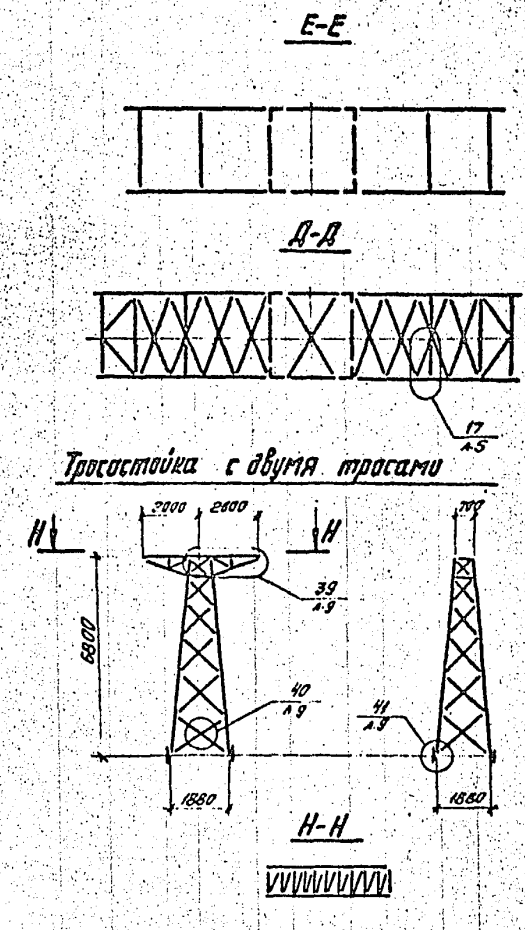
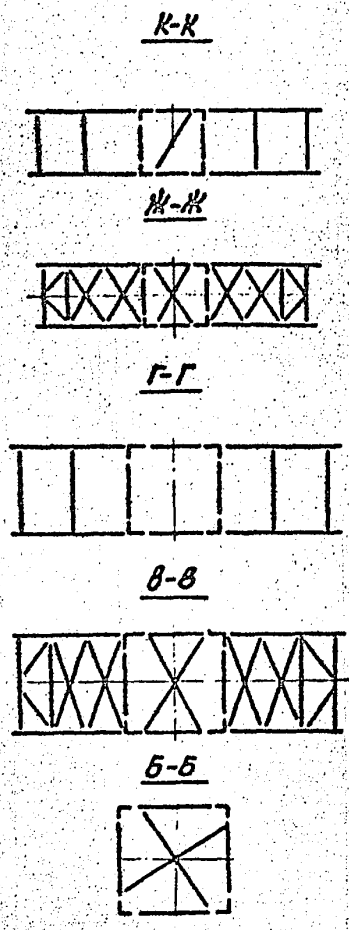
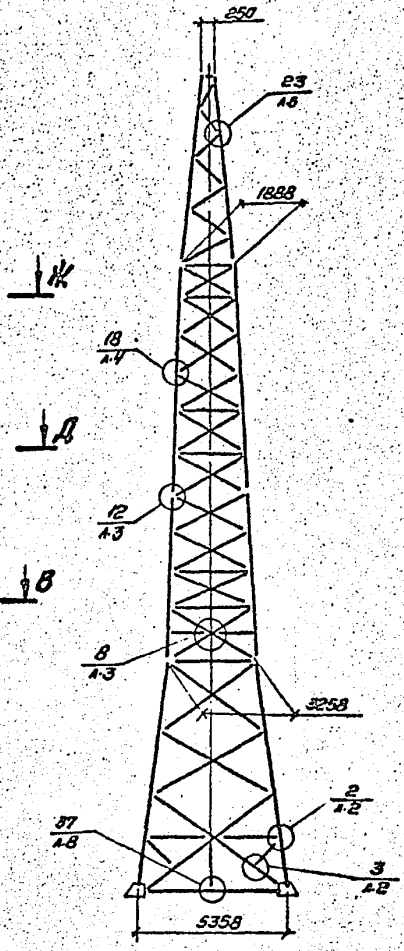
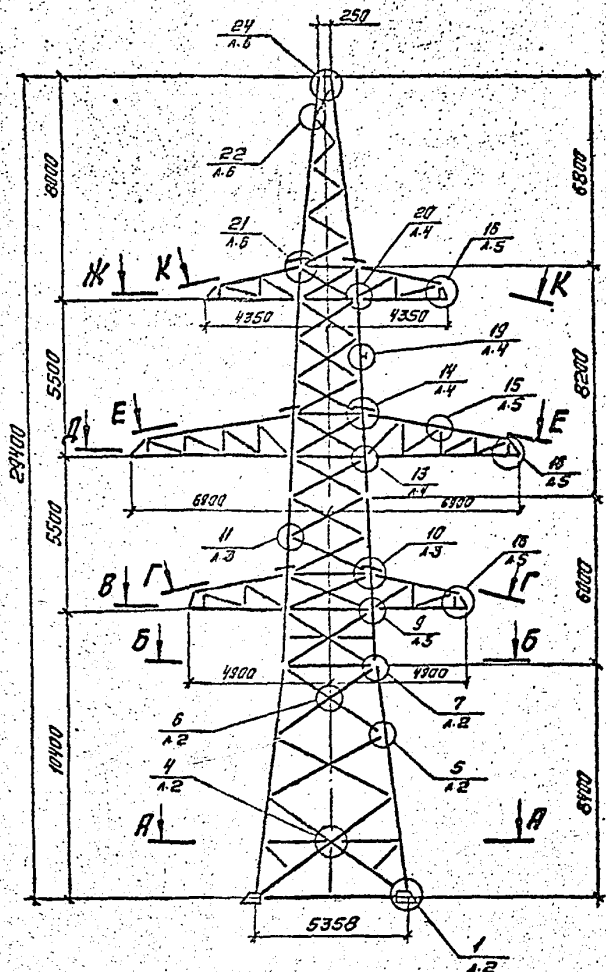
Шкала: 1:1000  
 Материал: сталь

3.407.2 - 145.3 14KM		Страна	Масштаб	Материал
Ядерно-глобальная опора 19220-4		Р	-	1.100
Геометрическая схема		Лист 1	Листов 2	
Капитель: ЯНЕСИ		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		
		Формат А2		



Копия чертежа № 1111

14220-4



**Условные обозначения**

19 / 14 — Номер узла  
 Номер листа, где узел изображен

19 / 11 — Номер узла  
 Номер листа, где узел обозначен

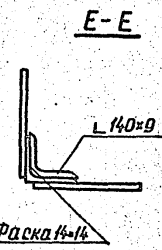
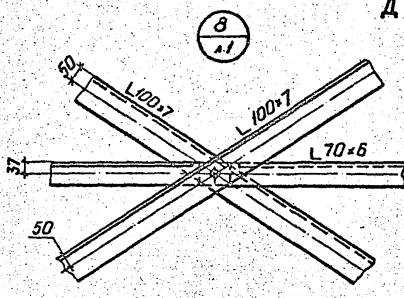
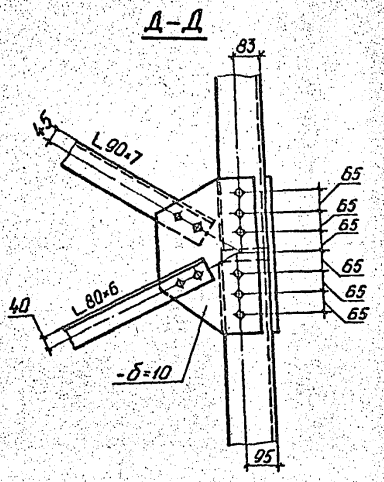
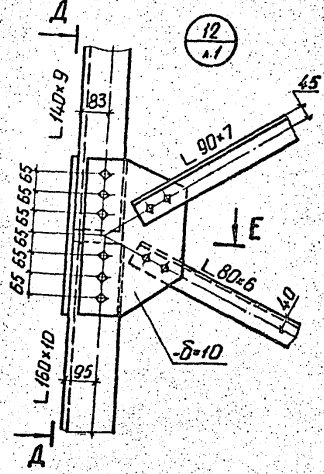
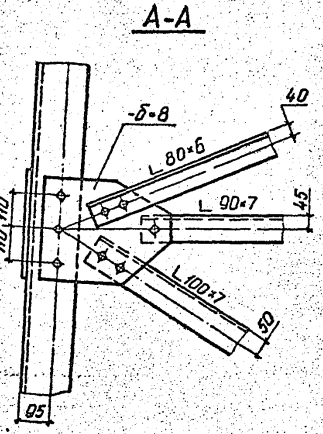
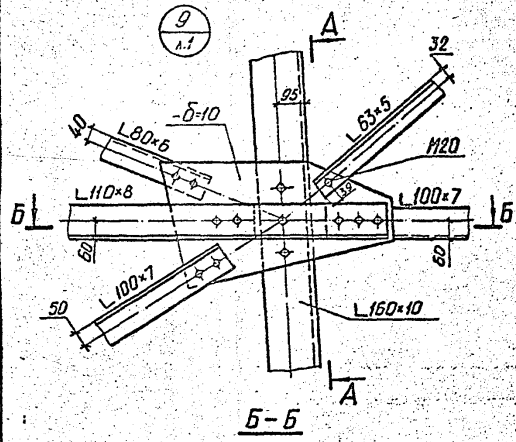
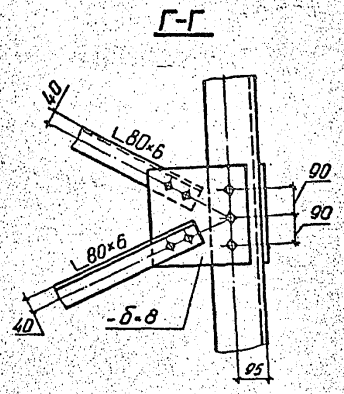
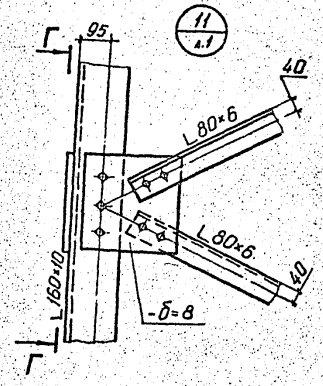
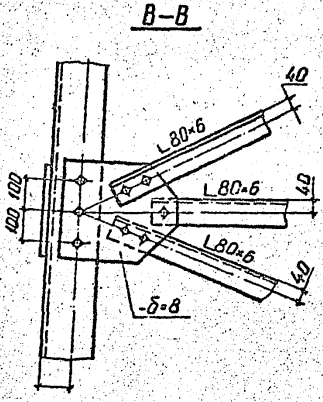
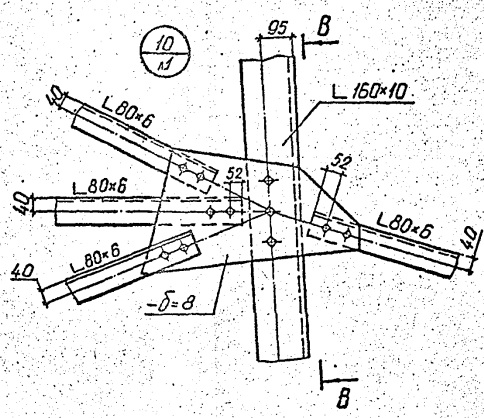
И контр.	Мудрова	Луи	3.407.2-145.3 15кМ		
Заб. марка	Курдюкова	Луи	Якорова-услобая		
Г.И.П.	Штин	Луи	опора 14220-4		
Рук. гр.	Зыкина	Луи	Станция	Масштаб	Масштаб
Проектировщик	Константинов	Луи	Р	1:150	
Исполнитель	Бучин	Луи	Лист 1	Листов 9	
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
			Северо-Западное отделение		
			Ленинград		
			Формат: А2		

ИЗДАНИЕ 1988 г. № 1111



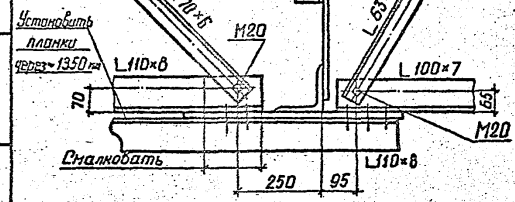


Копия верна  
11.11.51



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

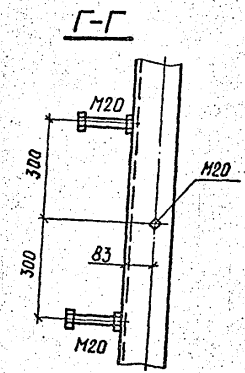
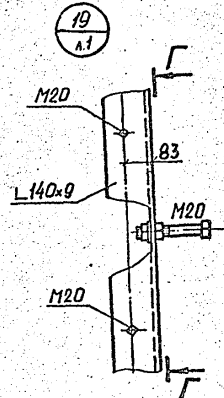
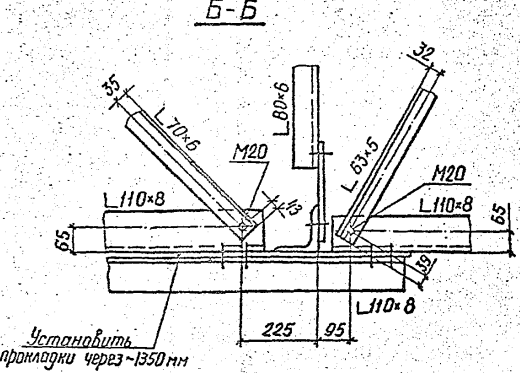
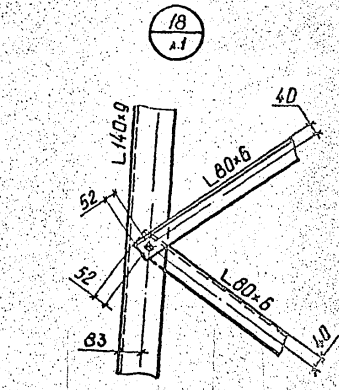
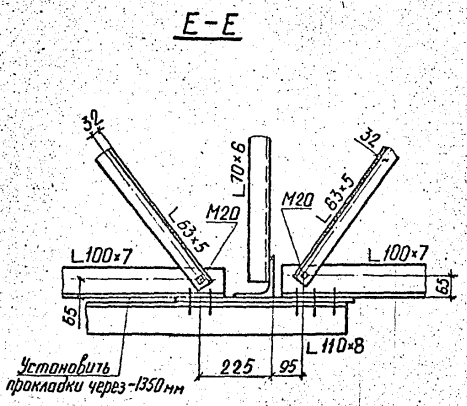
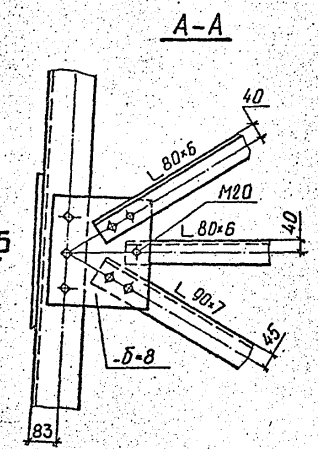
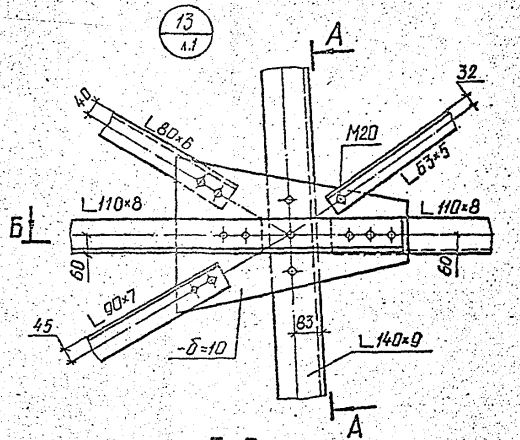
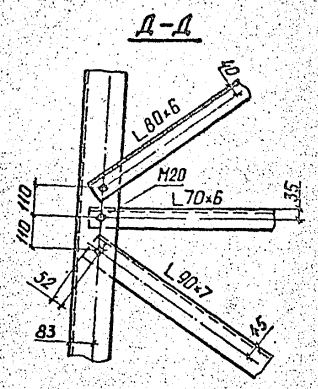
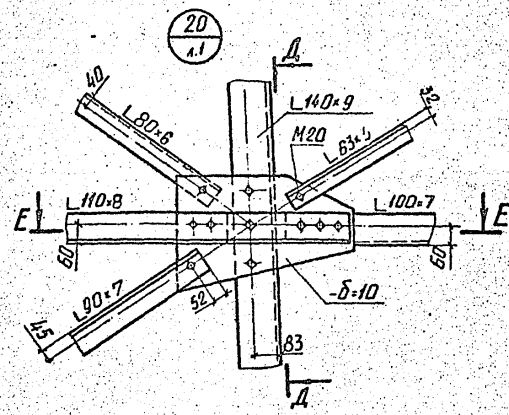
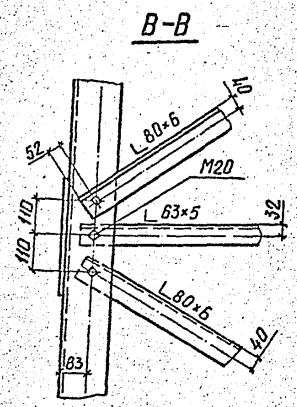
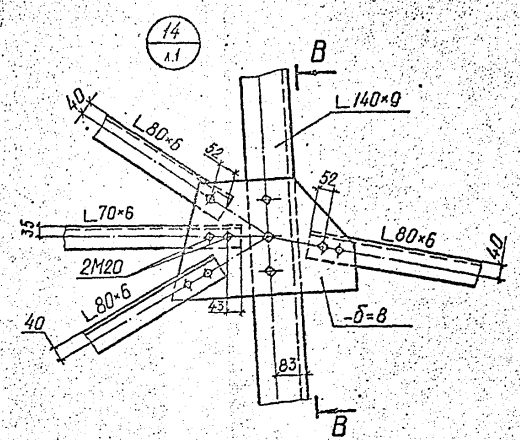
Лист 3



3.407.2 - 145.3 15 КМ

Копирова Конрашина Формат А2  
24634

Копия в бумагу  
Гипо (С.С.С.Р.)



1. Все болты М24, кроме оговоренных.  
2. Все обрезы 15д, кроме оговоренных.

Установить прокладку через -1350 мм

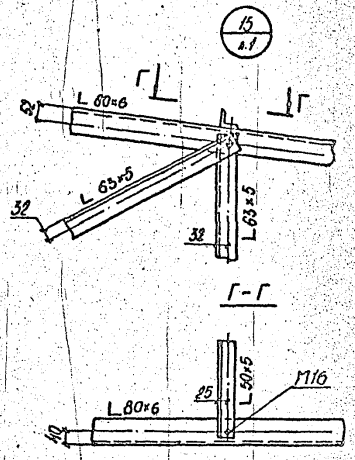
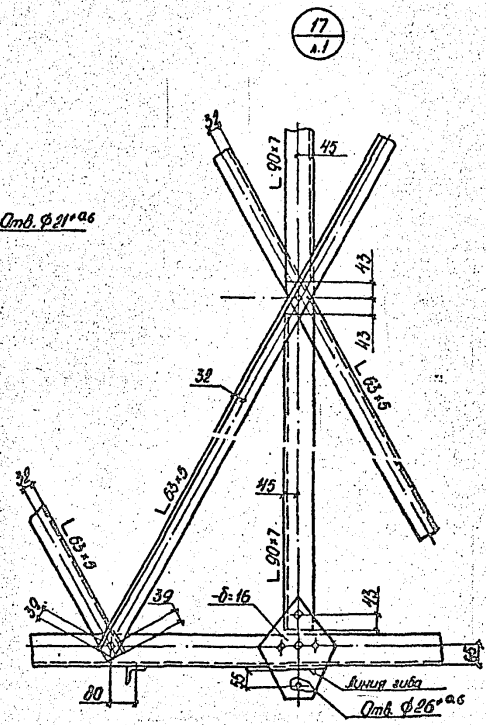
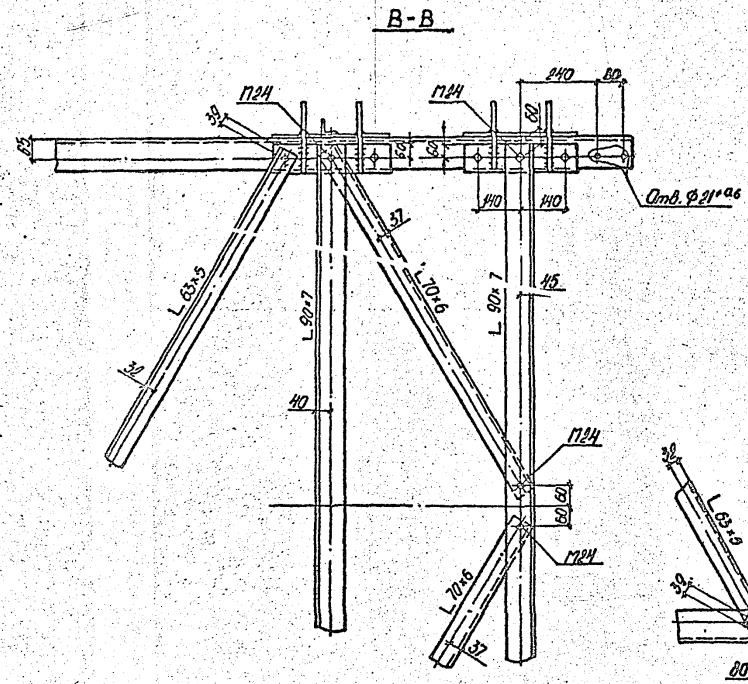
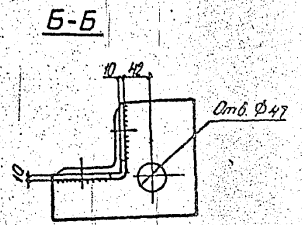
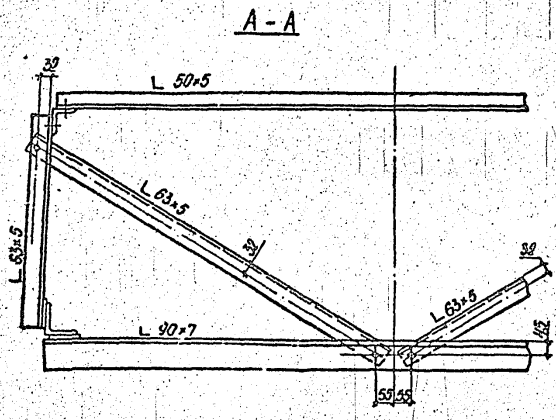
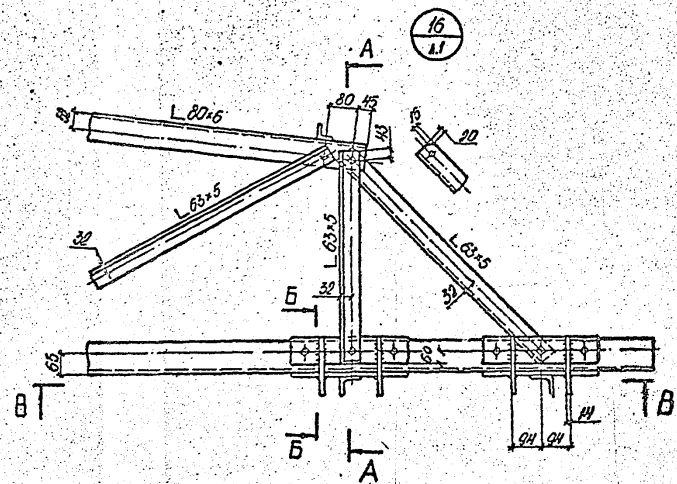
Установить прокладку через -1350 мм

3.407.2 - 145.3 15 KM

Копировал Мальцева Формат А2

246/4

Копия проекта  
Генеральный директор



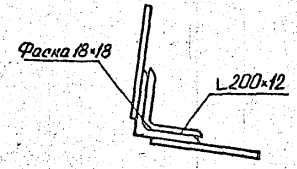
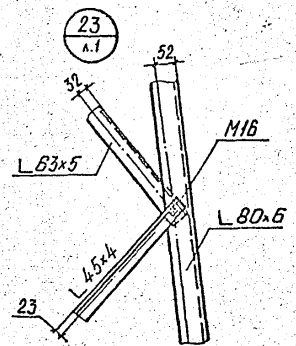
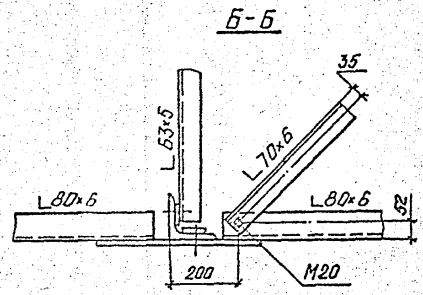
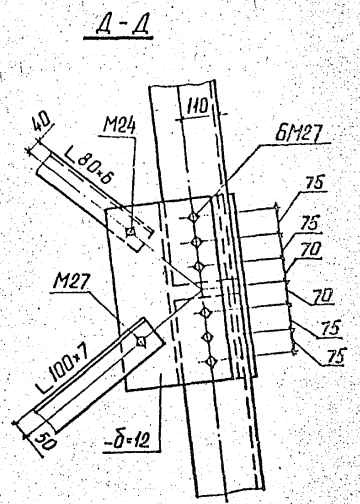
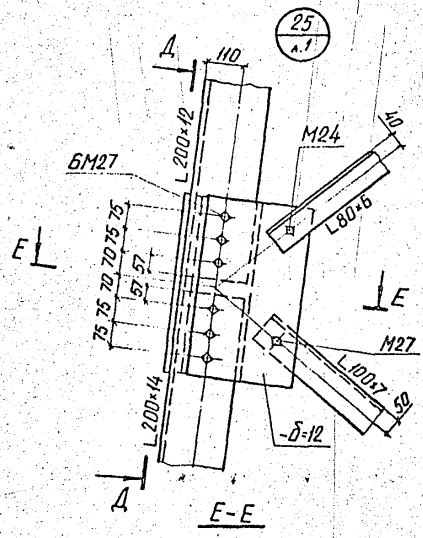
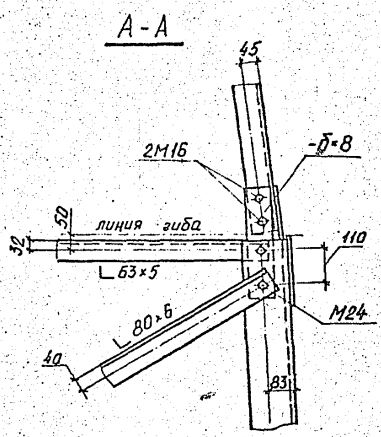
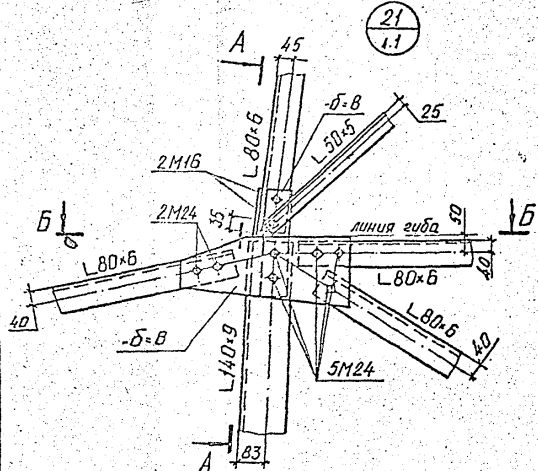
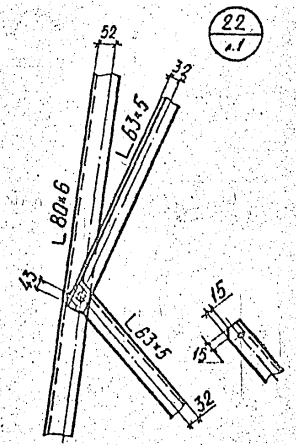
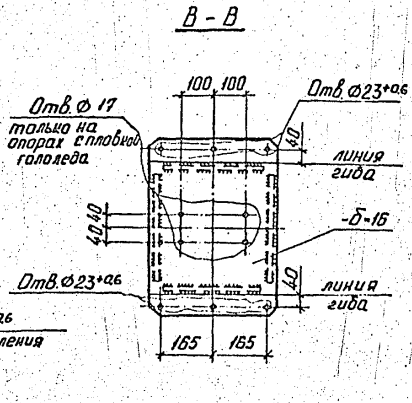
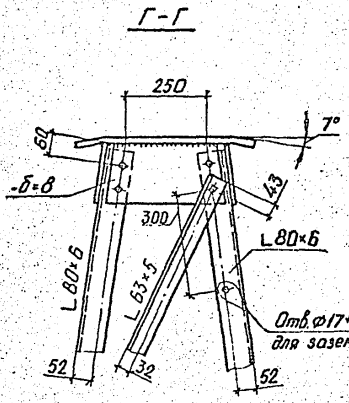
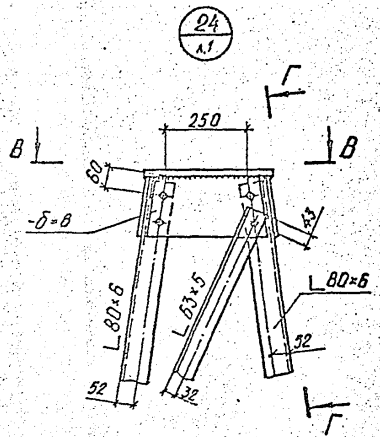
- 1. Все болты М20, кроме сваренных.
- 2. Обрезы: 15д, кроме сваренных.
- 3. Все швы кш. 10мм.

3.407.2 - 145.3 15 КМ

1
5

Копирован Платонова Формат А2  
2003/10

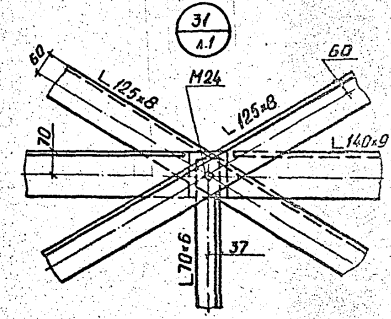
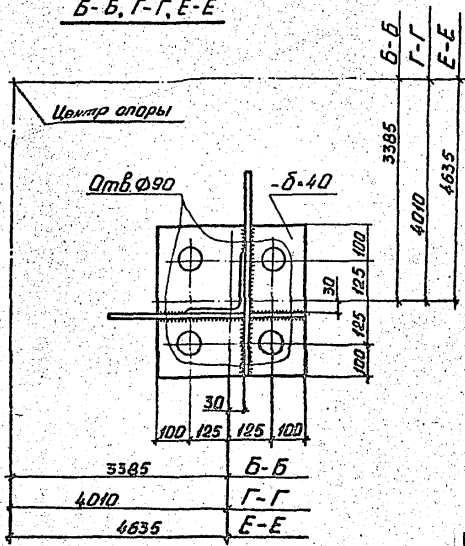
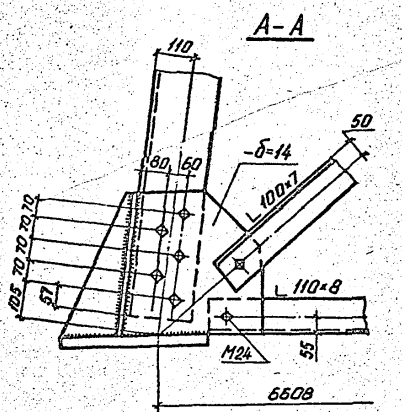
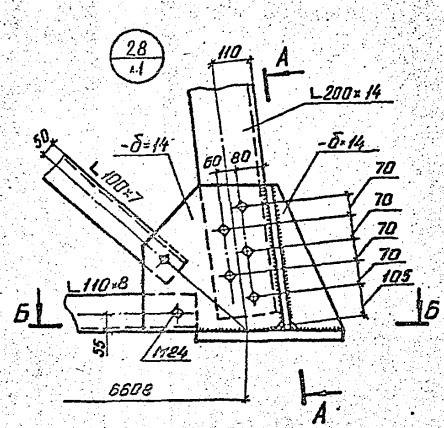
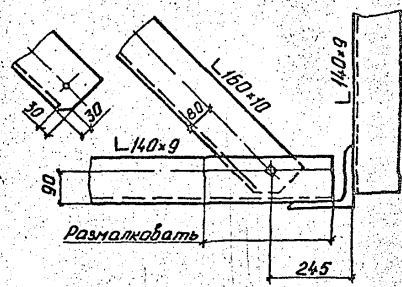
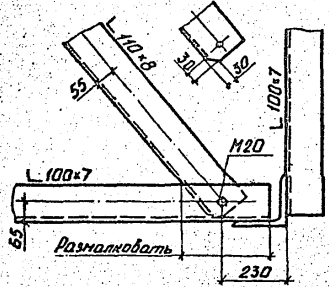
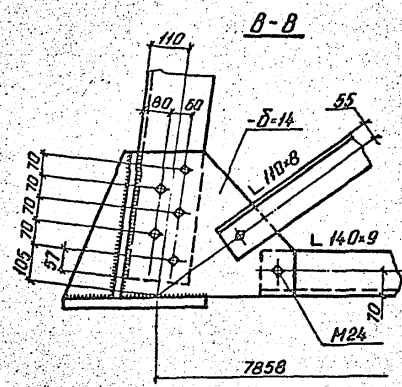
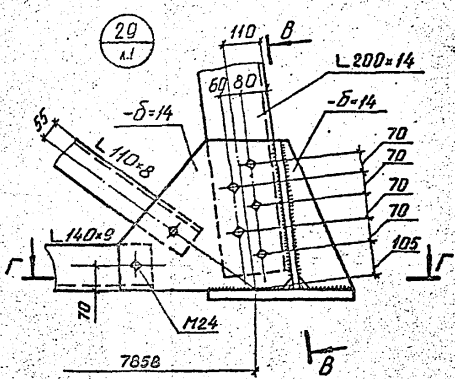
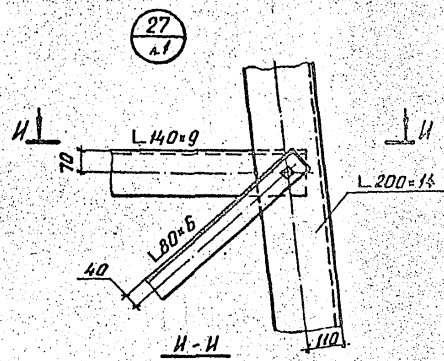
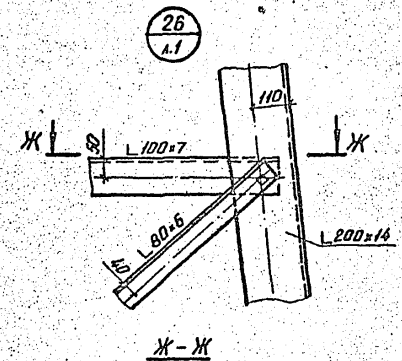
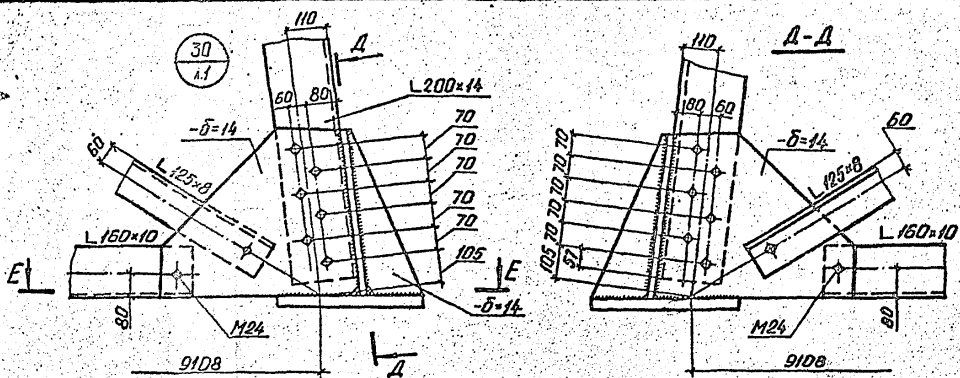
УТВ. ПРОЕКТА  
ПРОЕКТИРОВЩИК  
ВЗЛОТ. АС.З.



1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Все отрезки 1.5d, кроме оговоренных.
3. Все швы hш=8мм.

3.407.2 - 145.3 15 КМ

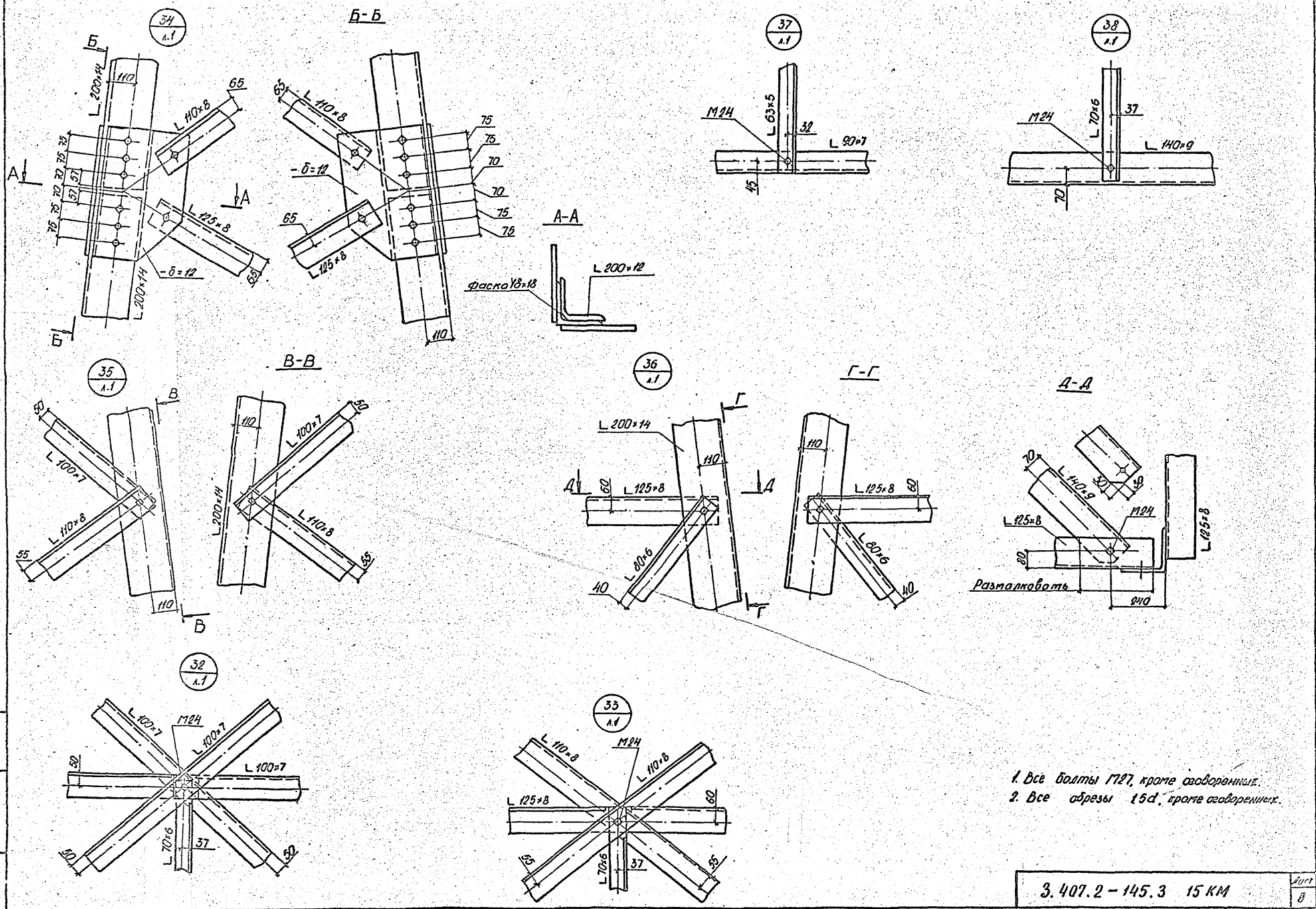
Конус - вершина  
ГМД (центр тяжести)



1. Все болты М27, кроме необработанных.
2. Все обрезы 1,5д, кроме необработанных.
3. Все швы hш - 12мм.

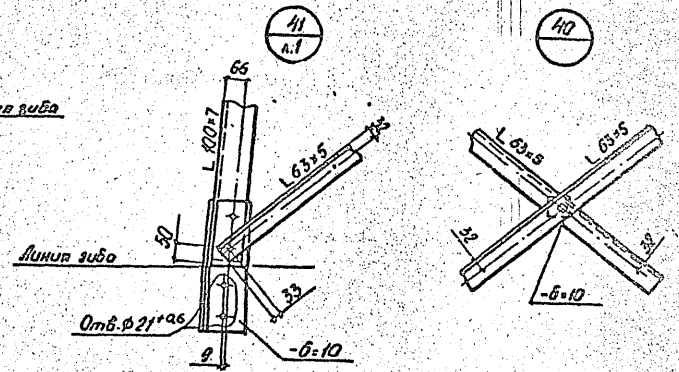
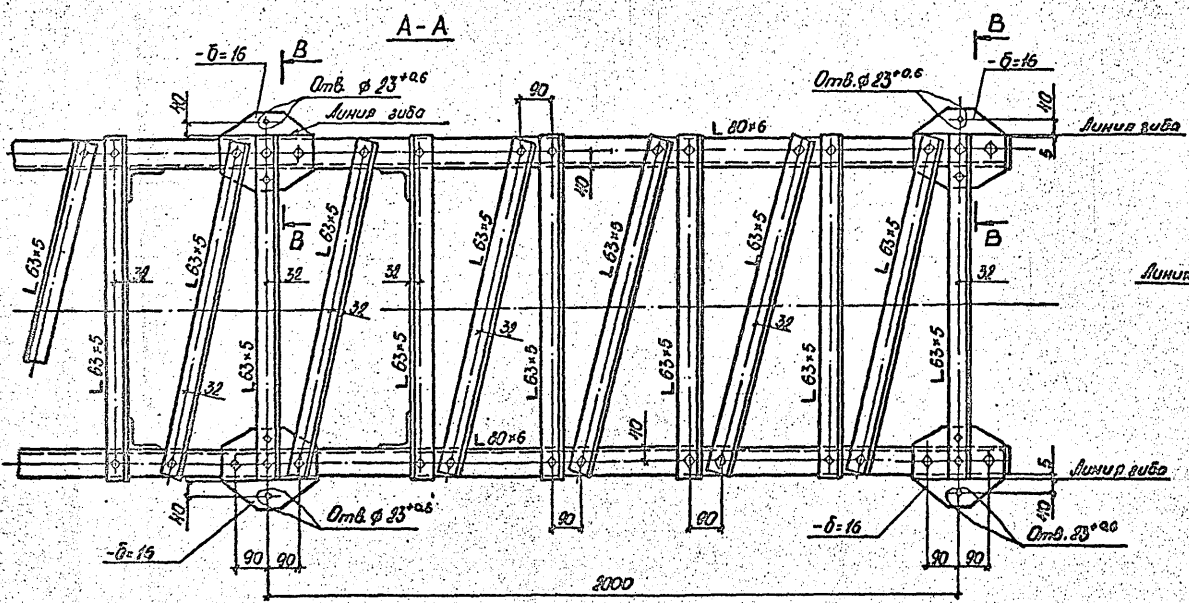
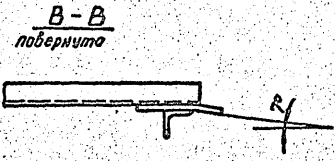
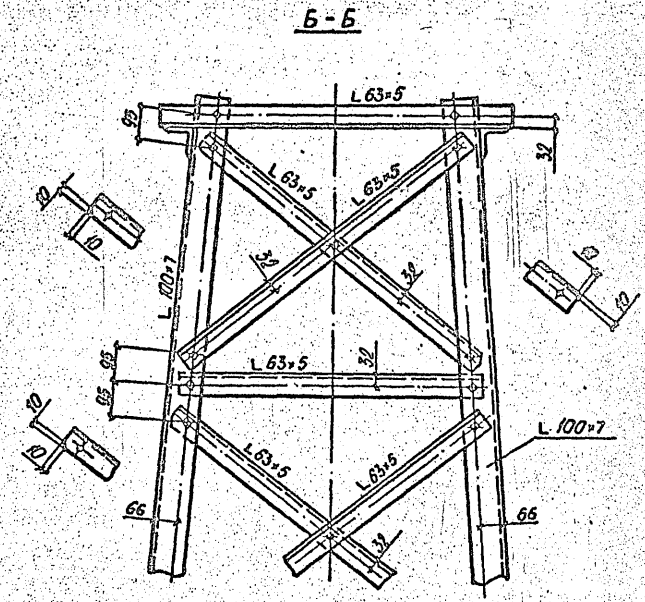
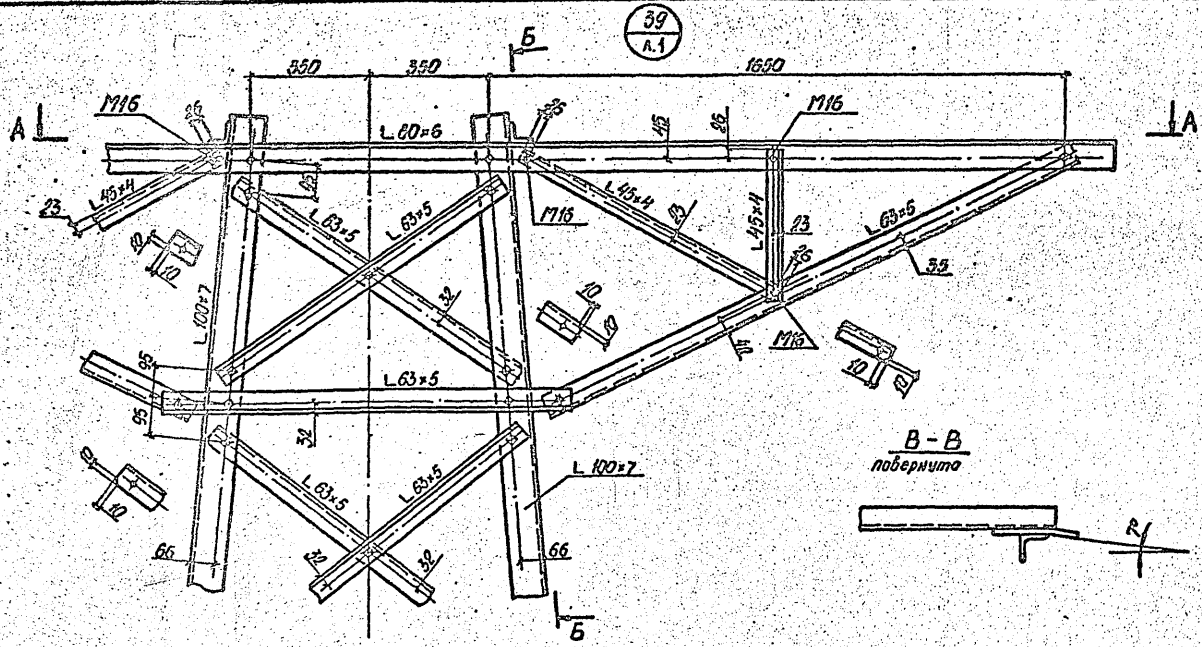
3. 407.2 - 145.3 15 КМ

Копия в архив  
ИИЛ Сибирского ЦНИИ



1. Все болты М24, кроме сваренных.
2. Все обрезы 15d, кроме сваренных.

Копия чертежа  
ГИИ  
Литера А.1



1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Все обрезы фд, кроме оговоренных.
3. Пазы консоли тросостойки размалывать в местах крепления раскосов.

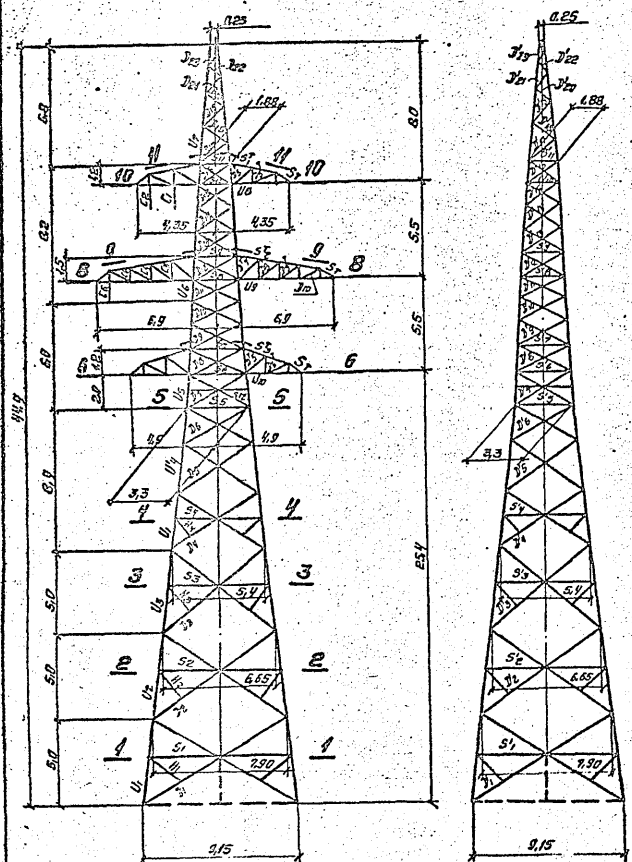
3.407.2 - 145.3 15 КМ

Копировал Платонова Формат А2  
ЭЧС/14

Лит. А.1  
Литера А.1

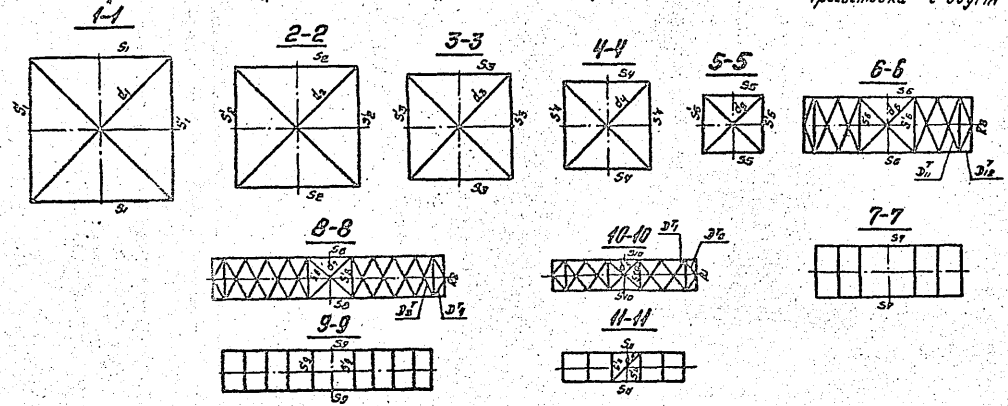
Копия Сервис  
ГМ  
© С.С. Шинкаев

Схемы расчетных нагрузок на опору 14220-1; Провод ЛС 400/5; трос С.70



№ схемы	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ схемы	Характеристика схемы	Схема загрузки
I	Провода и трос не обрваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей проводов $t = -5^{\circ}\text{C}; \epsilon = 0^{\circ}$ $q_p = 59 \text{ кг/м}^2; q_T = 72 \text{ кг/м}^2$ Т.р.г. $\alpha = 60^{\circ}$ $L_{ветр} = 530 \text{ м}$ $L_{вес} = 795 \text{ м}$		III	Обрван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t = -40^{\circ}\text{C}; \epsilon = 0; q = 0$ Т.р.г. $\alpha = 60^{\circ}$ $L_{ветр} = 250 \text{ м}$ $L_{вес} = 390 \text{ м}$	
II	Провода и трос не обрваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей проводов $t = -5^{\circ}\text{C}; \epsilon = 20 \text{ мм}$ $q_p = 14,75 \text{ кг/м}^2; q_T = 18 \text{ кг/м}^2$ Т.р.г. $\alpha = 60^{\circ}$ $L_{ветр} = 530 \text{ м}; L_{вес} = 610 \text{ м}$		III	Опора концевая. Обрван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент $t = -40^{\circ}\text{C}; \epsilon = 0; q = 0$ Т.р.г. $\alpha = 0^{\circ}$ $L_{ветр} = 130 \text{ м}$ $L_{вес} = 195 \text{ м}$	
III	Опора концевая. Провода и трос не обрваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей проводов $t = -5^{\circ}\text{C}; \epsilon = 20 \text{ мм}$ $q_p = 14,75 \text{ кг/м}^2; q_T = 18 \text{ кг/м}^2$ Т.р.г. $\alpha = 0^{\circ}$ $L_{ветр} = 265 \text{ м}; L_{вес} = 305 \text{ м}$		III	Обрван один провод, дающий изгибающий или крутящий момент $t = -5^{\circ}\text{C}; \epsilon = 20 \text{ мм}; q = 0; \text{Т.р.г. } \alpha = 60^{\circ}$ $L_{ветр} = 530 \text{ м}$ $L_{вес} = 610 \text{ м}$	

Нагрузки на трос определены при  $G_{трос}^{max} = 45 \text{ кг/мм}^2$ .  
Трасировка с двумя тросами рассчитана при  $G_{трос} = 40 \text{ кг/мм}^2$ .



№ копир	Модель	Лист	3. 407.2-145.3	15 КМ
Эк. проект	Корчагина	Лист	Ампера-уголовая	опора 14220-1
Лит. пр.	Эк. проект	Лист	Расчетный лист	
Проектировщик	Корчагина	Лист		
Проверщик	Корчагина	Лист		

Копирава: В.С. Шинкаев  
Энергосетьпроект  
Ленинград



Холод. берна  
1944

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 14220-4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		15	16		17		18		21	22	23	ГИБКОСТЬ					НАПРЯЖЕНИЕ		29	30	31	32			
												Брутто А	Нетто Ап		I <sub>z</sub>	I <sub>min</sub>	W <sub>z</sub>	W <sub>min</sub>	L <sub>z</sub>	L <sub>d</sub>				λ	[λ]	φ	γ <sub>c</sub>	σ	R <sub>g</sub>	D <sub>н</sub>					D <sub>б</sub>	D <sub>п</sub>	D <sub>г</sub>
... (Detailed data rows for sections 14220-4, 14220-5, 14220-6, 14220-7, 14220-8, 14220-9, 14220-10, 14220-11, 14220-12, 14220-13, 14220-14, 14220-15, 14220-16, 14220-17, 14220-18, 14220-19, 14220-20, 14220-21, 14220-22, 14220-23, 14220-24, 14220-25, 14220-26, 14220-27, 14220-28, 14220-29, 14220-30, 14220-31, 14220-32, 14220-33, 14220-34, 14220-35, 14220-36, 14220-37, 14220-38, 14220-39, 14220-40, 14220-41, 14220-42, 14220-43, 14220-44, 14220-45, 14220-46, 14220-47, 14220-48, 14220-49, 14220-50, 14220-51, 14220-52, 14220-53, 14220-54, 14220-55, 14220-56, 14220-57, 14220-58, 14220-59, 14220-60, 14220-61, 14220-62, 14220-63, 14220-64, 14220-65, 14220-66, 14220-67, 14220-68, 14220-69, 14220-70, 14220-71, 14220-72, 14220-73, 14220-74, 14220-75, 14220-76, 14220-77, 14220-78, 14220-79, 14220-80, 14220-81, 14220-82, 14220-83, 14220-84, 14220-85, 14220-86, 14220-87, 14220-88, 14220-89, 14220-90, 14220-91, 14220-92, 14220-93, 14220-94, 14220-95, 14220-96, 14220-97, 14220-98, 14220-99, 14220-100) ...																																					

Д-У указано количество односрезных болтов для башмака.  
В строке устанавливается 6 двухсрезных болтов.

3.4072-1453 16KM

Копирован Владимирова

ФОРМАТ А2  
2463/4

Копия берис.  
100000000000

## ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 19220-4 / ПРОДОЛЖЕНИЕ I

ЧАСТЬ ОПОРЫ	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОПОРЫ	УСТАНОВКА ЭЛЕМЕНТОВ		N <sub>m</sub>	N <sub>md</sub>	КОЭФФИЦИЕНТ ПОПРАВКИ	УСТАРОЖЕННЫЙ МОМЕНТ	СЧЕТЫ	СЕКЦИЯ	СЕЧЕНИЕ	РИСКА, мм	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ (см <sup>2</sup> )		МОМЕНТ ИНЕРЦИИ I <sub>y</sub> (см <sup>4</sup> )	РАДИУС ИНЕРЦИИ I <sub>x</sub> (см)	ДЛИНА ЭЛЕМЕНТА, по геометрической схеме / см			g <sub>m</sub> (см <sup>2</sup> )	g <sub>d</sub> (см <sup>4</sup> )	M <sub>m</sub> (Мд)	ГИБКОСТЬ		НАПРЯЖЕНИЕ (кгс/см <sup>2</sup> )		КОЛИЧЕСТВО КЛАМЕР В БОЛТОВ	РЕСУРА СПОСОБНОСТЬ БОЛТОВ, П	РЕСУРА СПОСОБНОСТЬ БОЛТОВ, П														
		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
... (Detailed data rows for various components like ПОЯС, РАСКОС, РАСПОРКА, ДИАФРАГМА, ТЯГА, etc.) ...																																										

① ОДНОБОКОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ С ОБРЕЗОМ 2d  
 ② ДВУХСРЕЗНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Тросостойку, верхнюю и среднюю траверсу, тросостойку с двумя тросами см. расчетный лист опоры 19220-3 (12км лист 3.)

Суммарное давление ветра на конструкцию опоры 19220-4+15 составляет по схеме I - 9750 кгс, по схеме II - 2030 кгс.

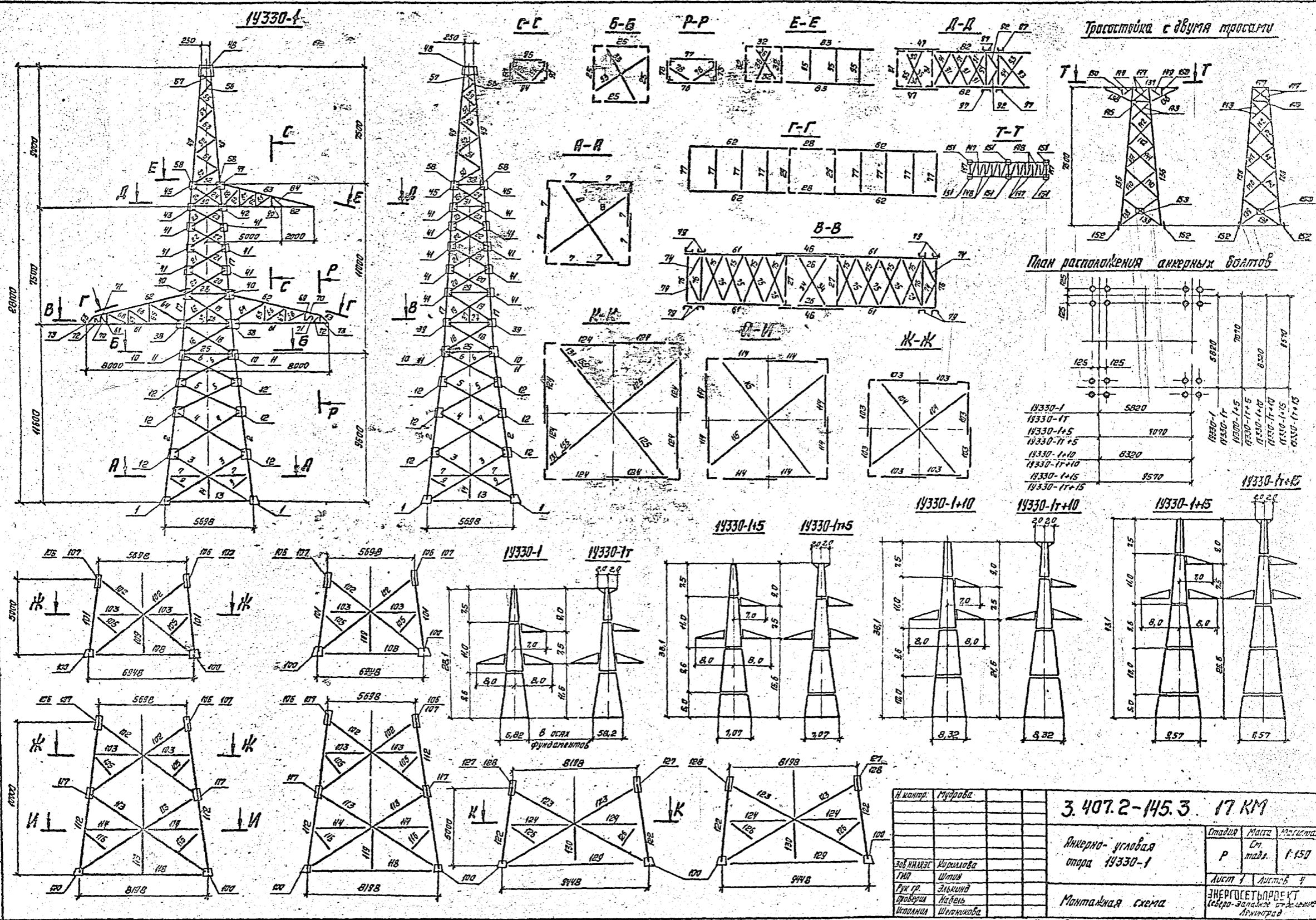
При определении давления ветра на конструкцию опоры коэффициенты повышения скоростного напора по высоте приняты для опоры с 10-метровой подставкой.

34072-445.3 16КМ

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА      ФОРМАТ А2

2403/4

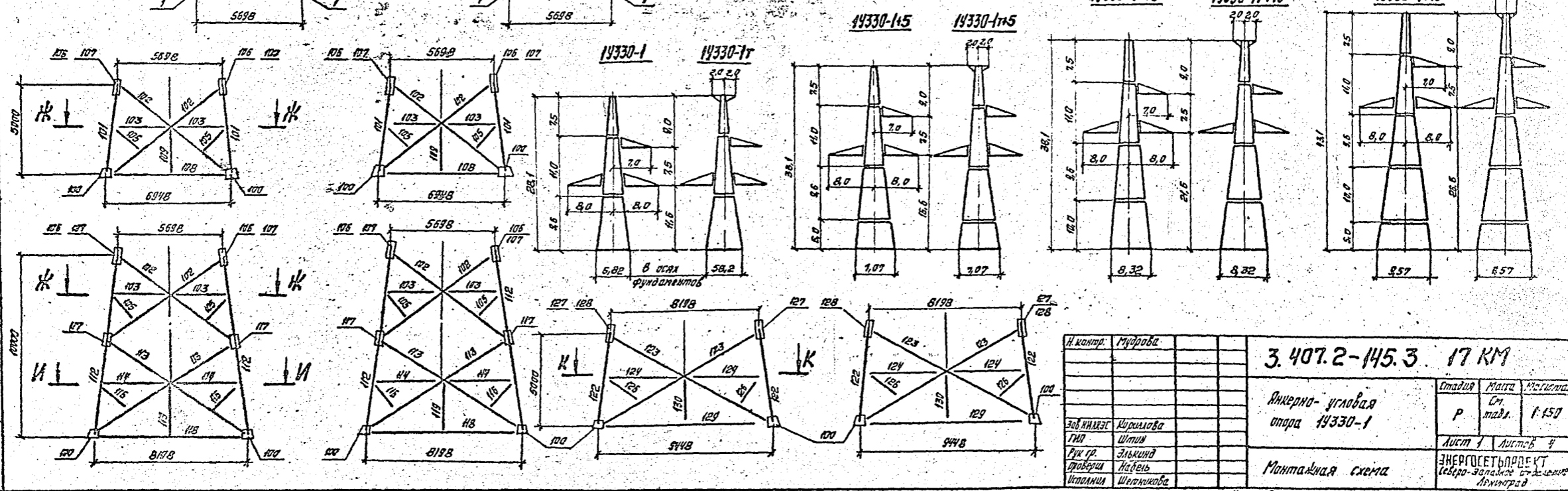
Конус башни  
ГНП 1:100



**План расположения анкерных болтов**

19330-1	5820	5820	7070	8200	8200
19330-1+5			7070		
19330-1+10			8320		
19330-1+15			9570		

19330-1+5  
19330-1+10  
19330-1+15



И. констр.	Муромов			
<b>3. 407.2-145.3 17 KM</b>				
Ядерно-угловая опора 19330-1			Стадия	Масштаб
Монтажная схема			Р	1:150
Зав. инж. эк.	Курялова	Лист 1	Листов 4	
ГНП	Штин	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Ген. пр.	Зильман	Север-Западный филиал		
Продв. пр.	Набель	Ленинград		
Исполн.	Шеленкова	Формат: А2		

Контроль: Яков  
21.3/4

Ведомость элементов

Main table with columns for item number, name, quantity, and weight across multiple rows and columns.

Summary table with columns for item number, name, quantity, and weight, including sub-totals and final totals.

3.407.2-145.3 17 KM

Контроль: Икон

Формат А2

1463/4

Копия берма 1:100

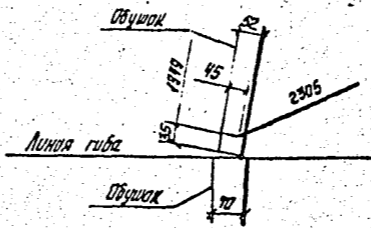
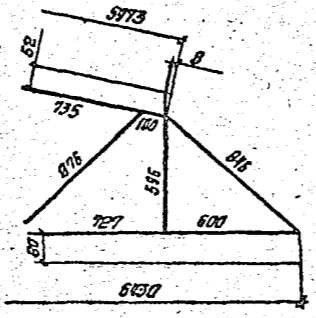
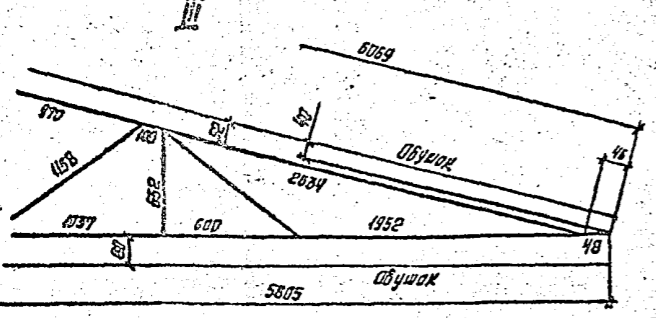
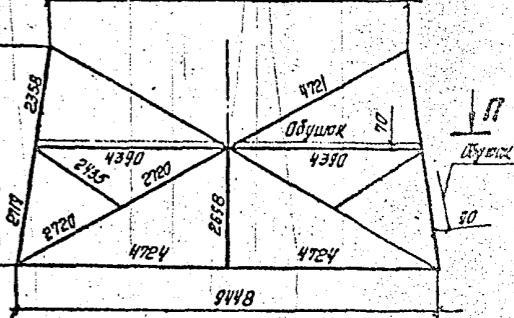
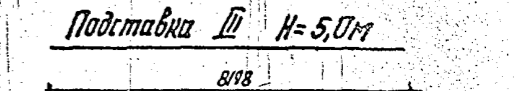
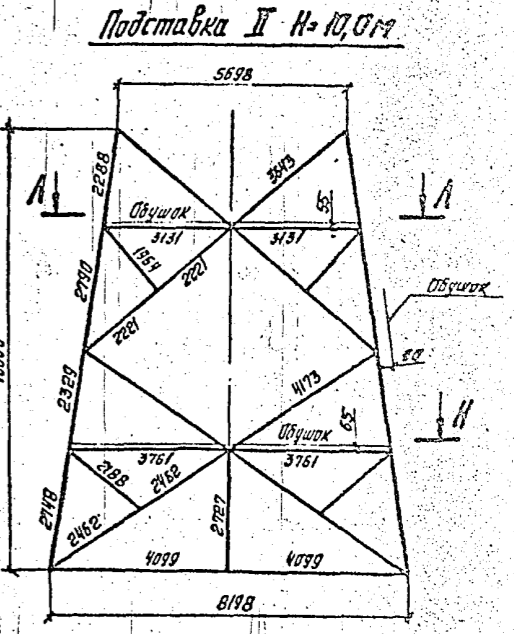
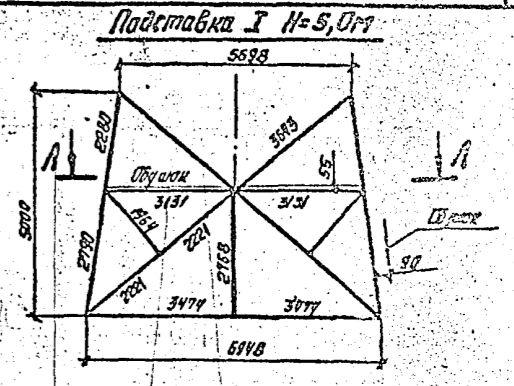
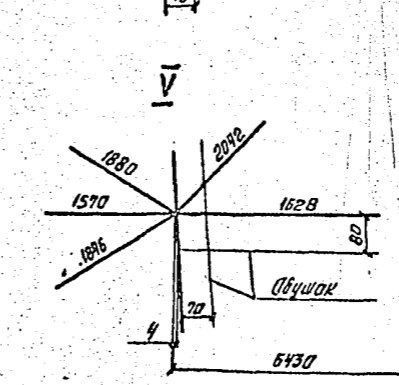
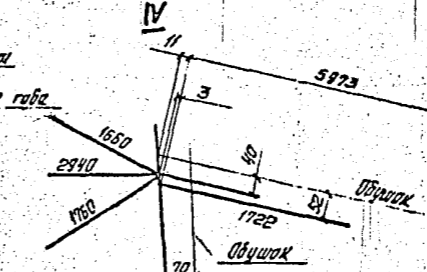
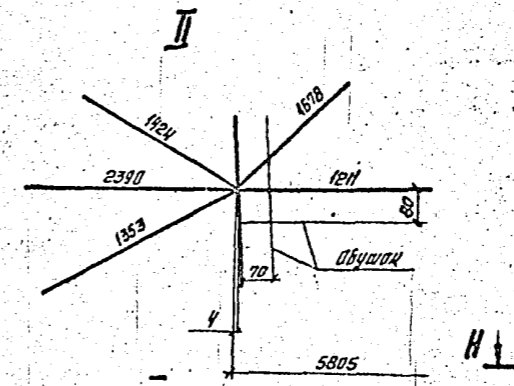
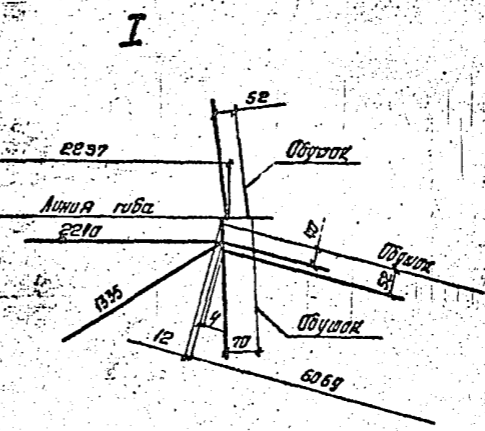
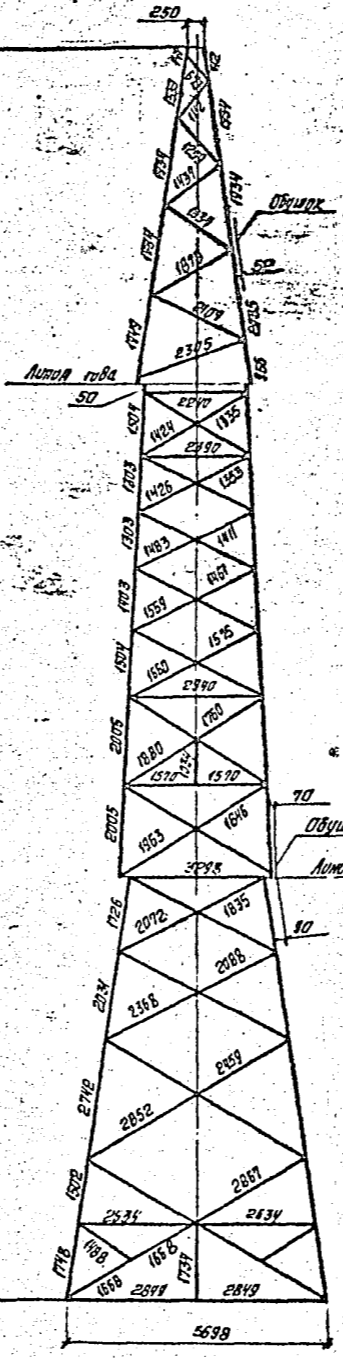
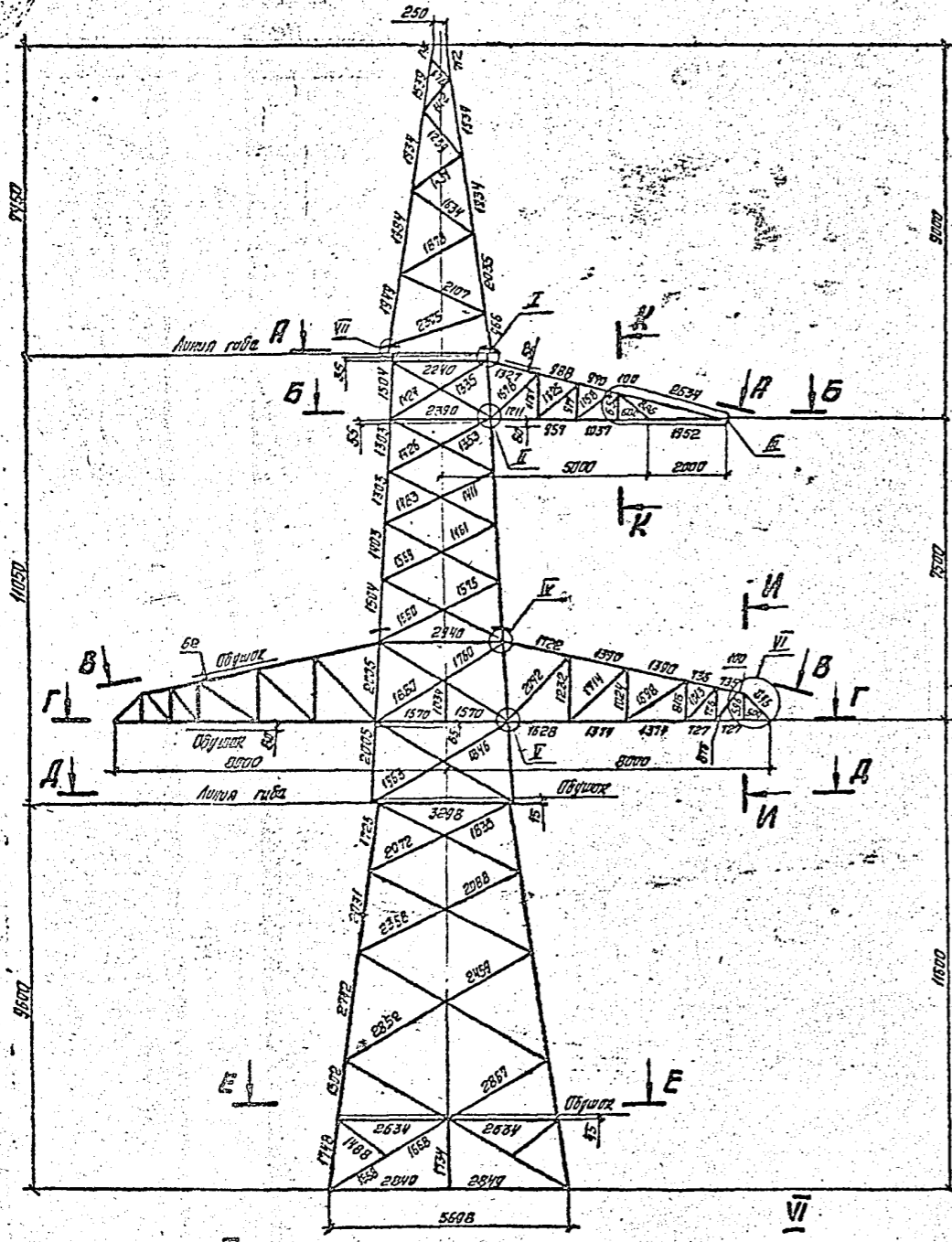
Шкал. 1:1000. 1:10000. 1:100000.





Геометрическая схема опоры 19330-1

Копия чертежа  
ГМИ [unreadable]



И. контр.	История	Классиф.

3.407.2-145.3 18KM

Алюминиевая  
опора 19330-1

Опоры	Масса	Мощность
Р	-	1-100
Акт 1	Акт 2	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Северная область		
Мурманск		
Формат А2		

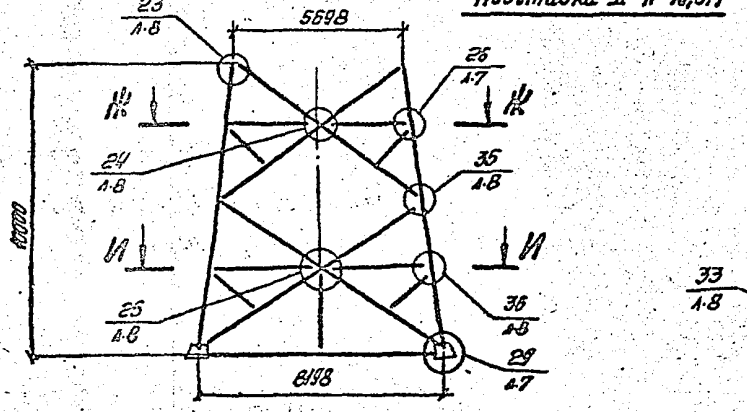
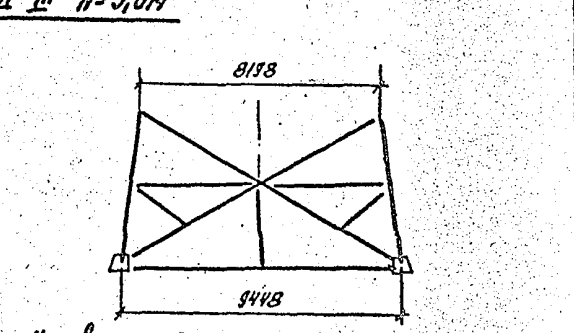
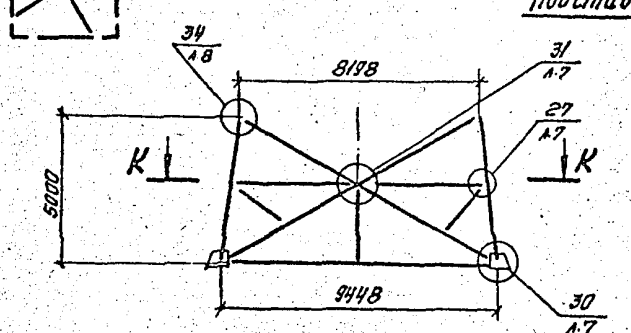
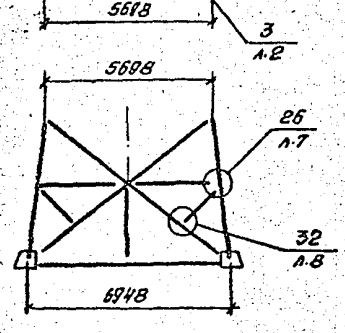
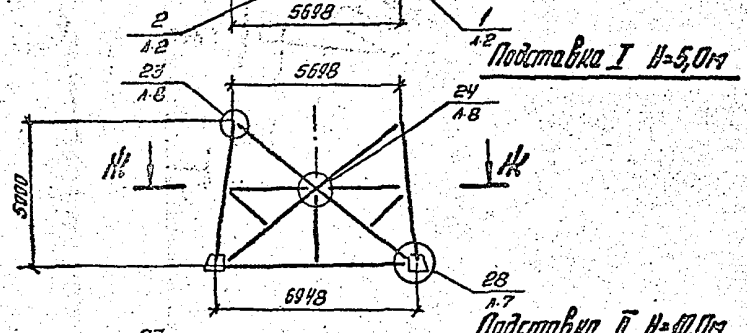
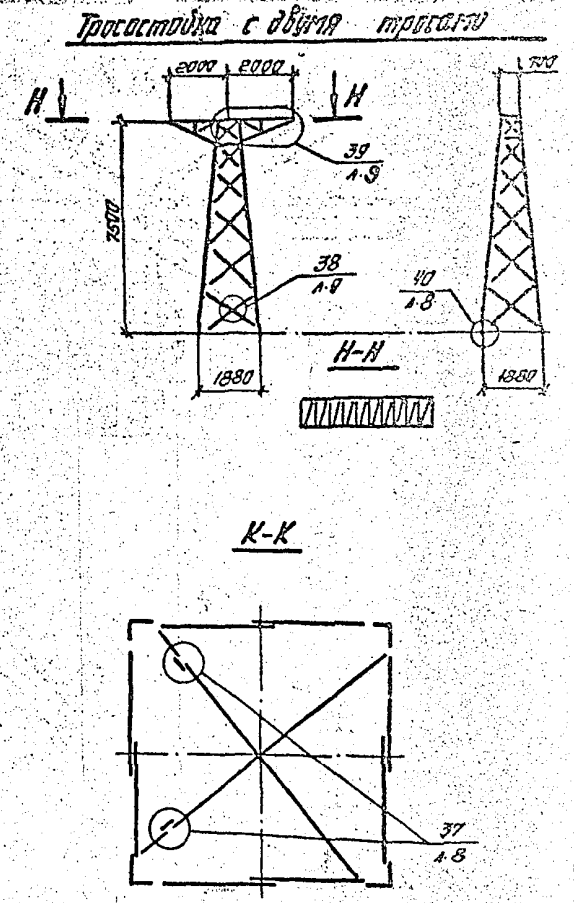
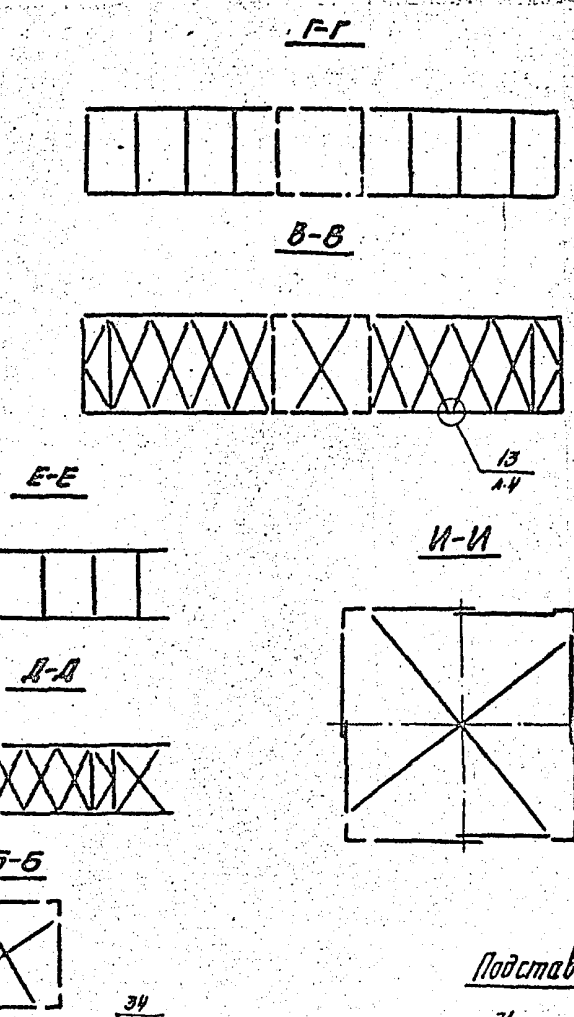
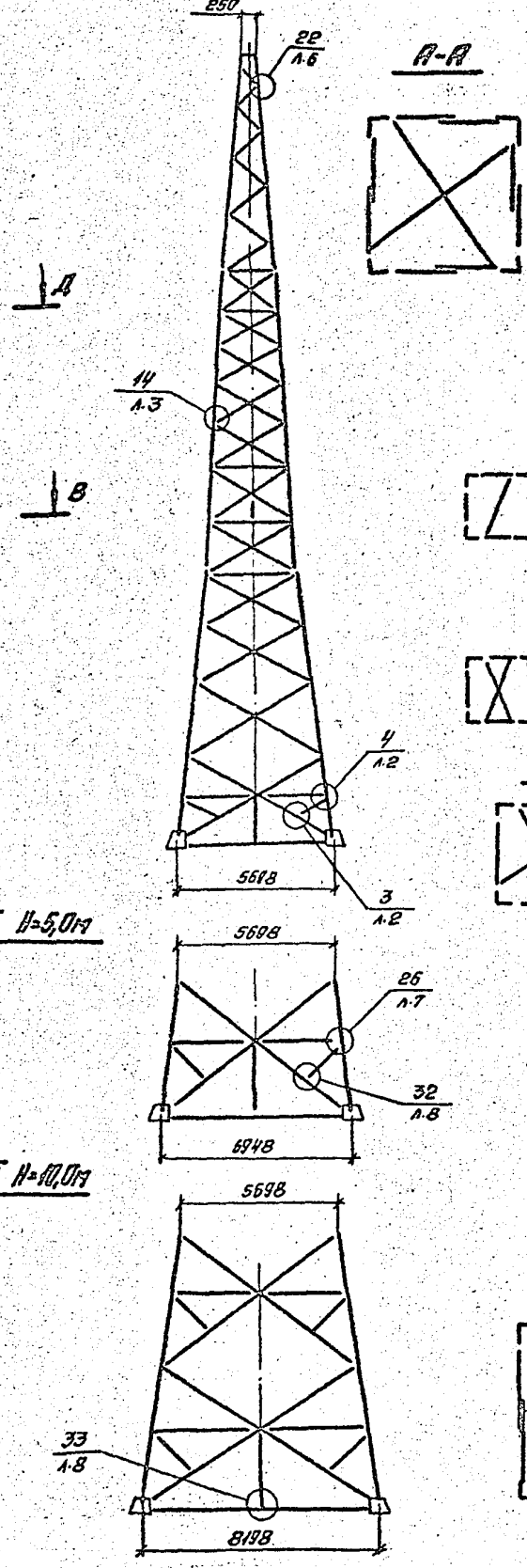
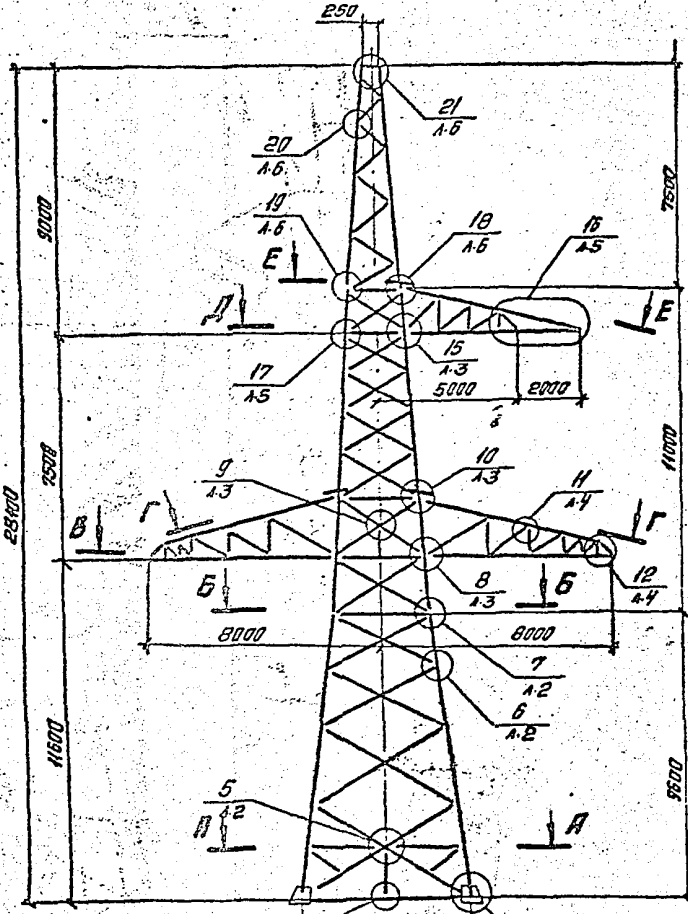
Копирована: РКС





Копия чертежа  
ГНП Проектинститут С.А.

19330-1

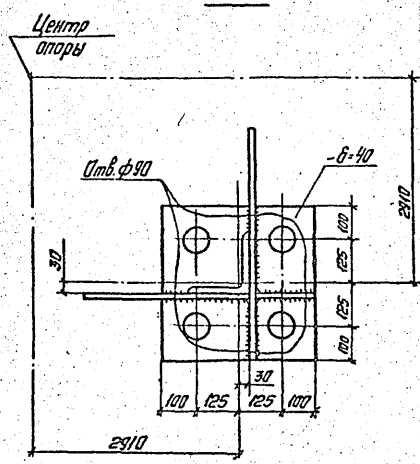
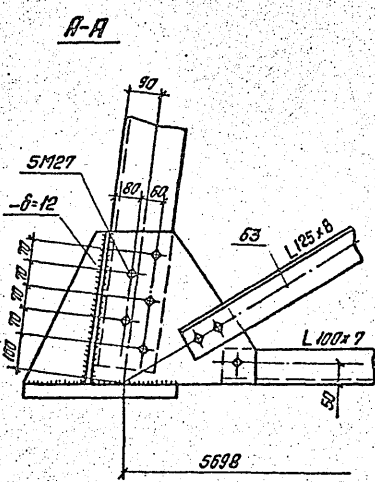
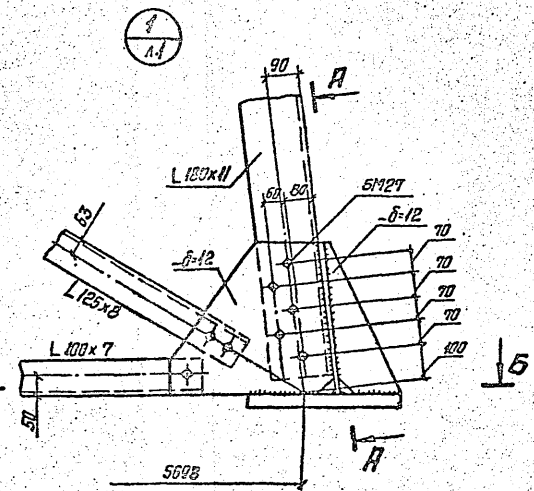
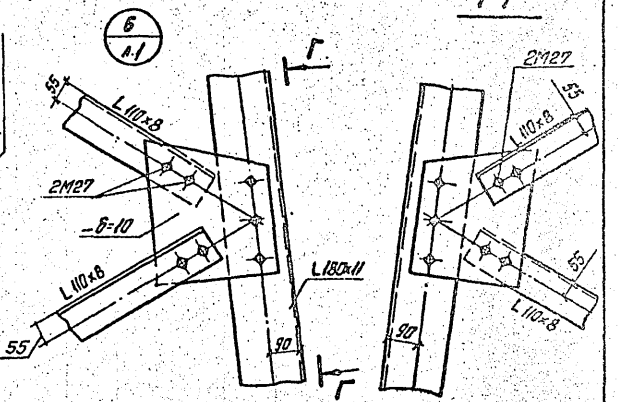
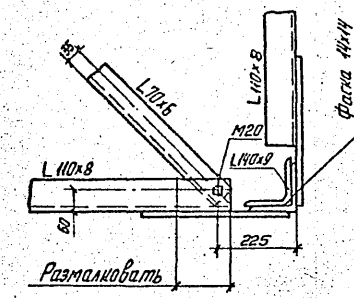
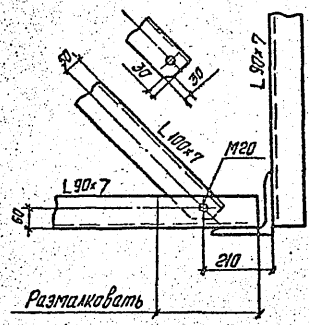
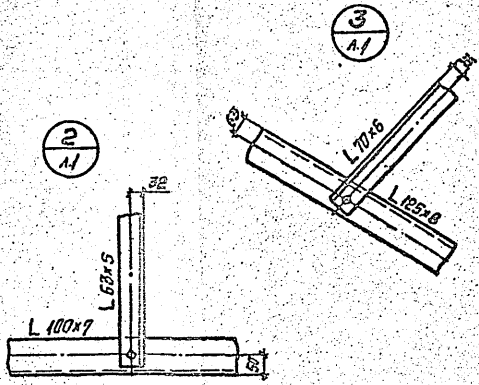
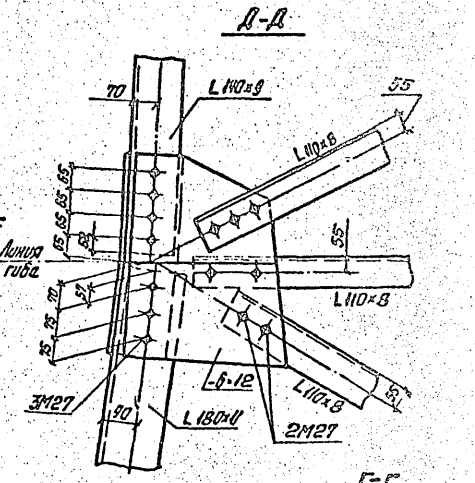
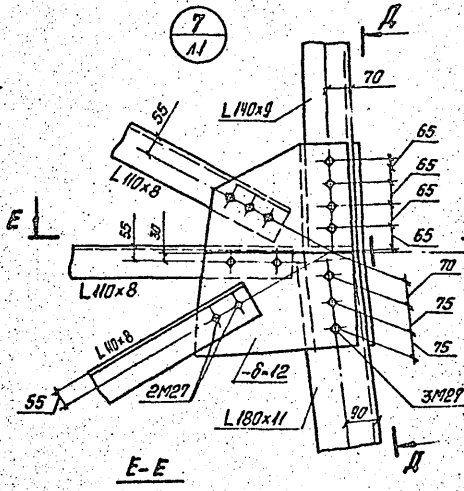
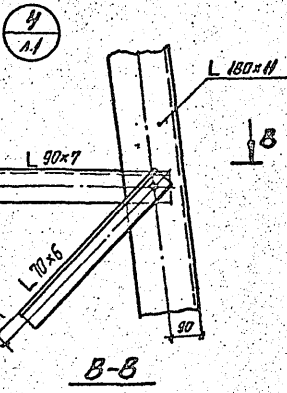
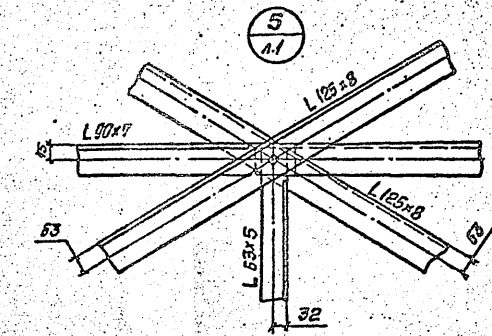


Условные обозначения

33 — Номер узла  
1-8 — Номер листа, где узел изображен  
33 — Номер узла  
1-1 — Номер листа, где узел обозначен

№ контр.	Исполнитель	Дата	3.407.2-145.3	19 KM
ЭВ. ИВАНОВ	Курилова	1987	Линейно-уголовая	Ступень Р
Г.В.	Штан	1987	опора 19330-1	Лист 1
Р.М. ГР.	Зыкина	1987	Цем	Листов 9
Лаврова	Куктенкова	1987	Контроль: Яков	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Иванова	Набель	1987		Север-Витальное отделение
				Ленинград

Конца берца.  
1100 Широк.СА/



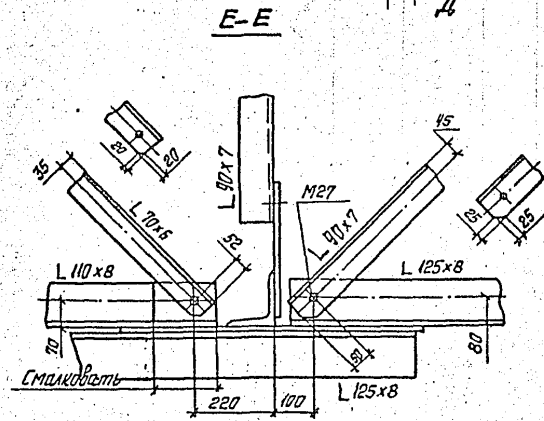
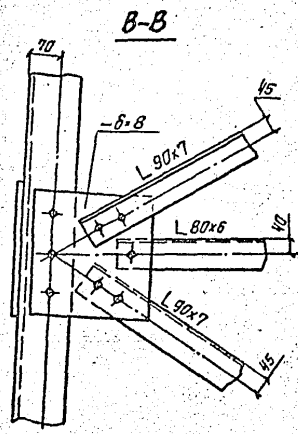
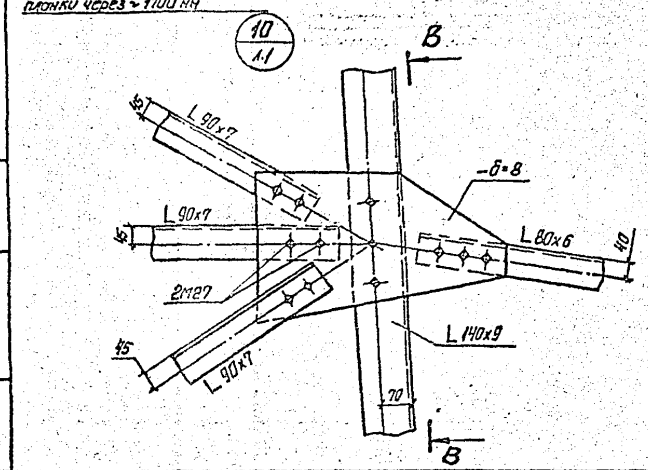
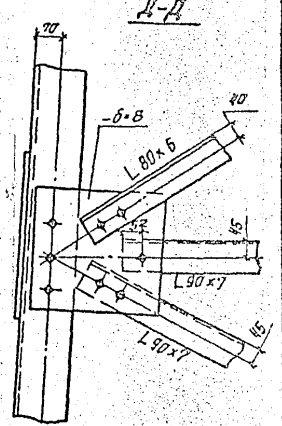
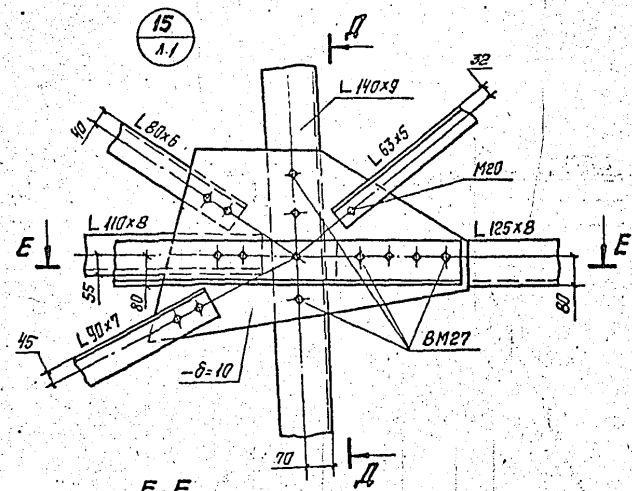
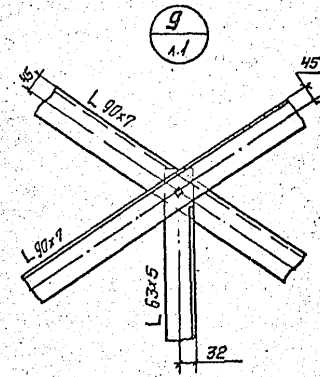
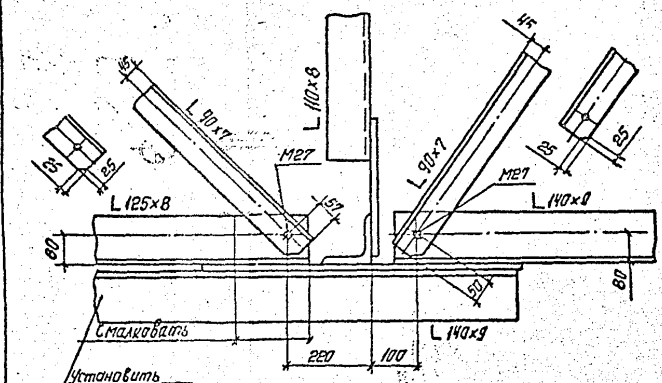
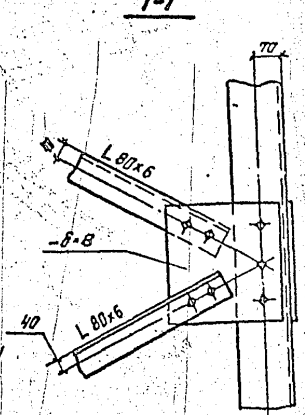
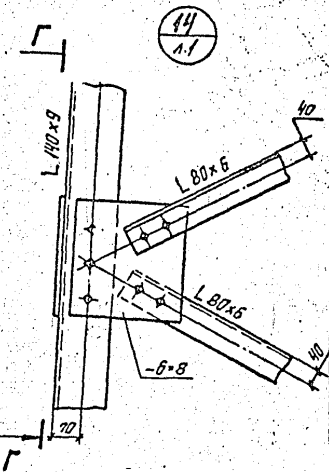
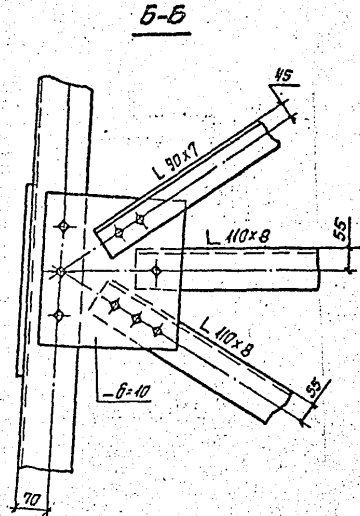
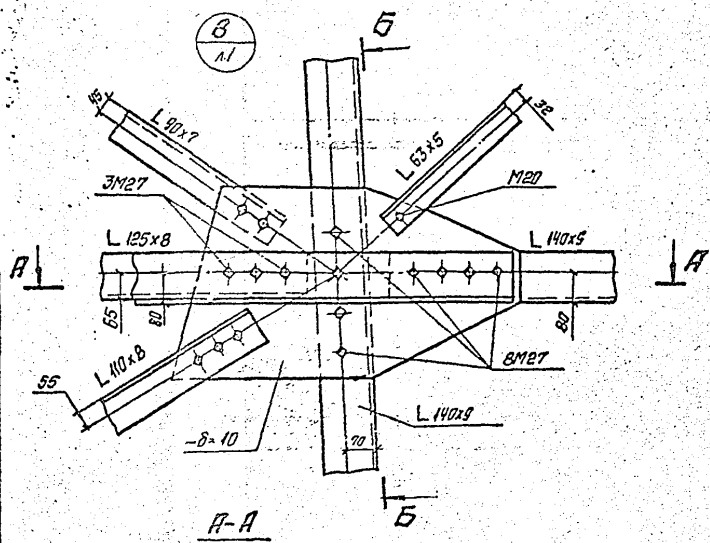
- 1. Все болты М24, кроме оговаренных.
- 2. Все срезы 15д, кроме оговаренных.
- 3. Все швы  $t_w = 10$  мм.

3.407.2-145.3 19KM

Копировано: ЯНСС

Формат А2

Копия верна.  
Генеральный директор С.И.



1. Все болты М24, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 15д, кроме оговоренных.

Лист № 1000. Проверено в отдел. 1953 г. 10.12.53

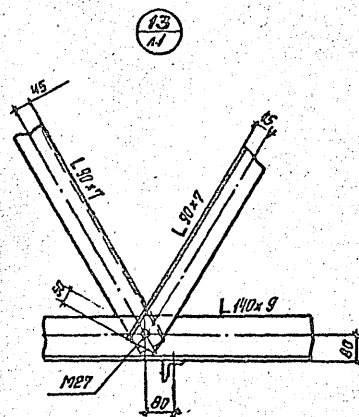
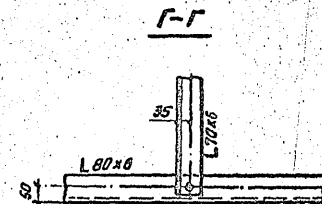
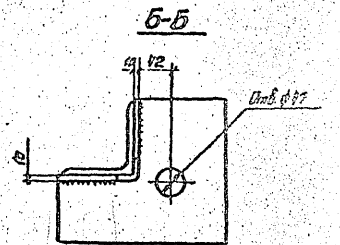
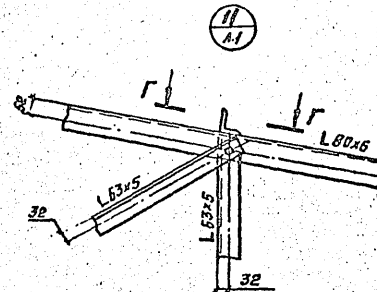
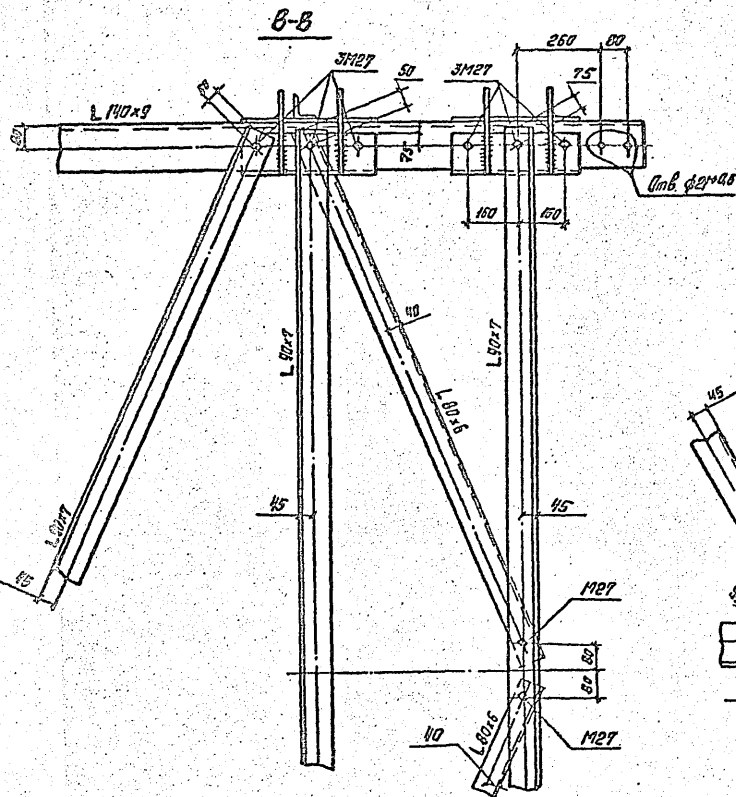
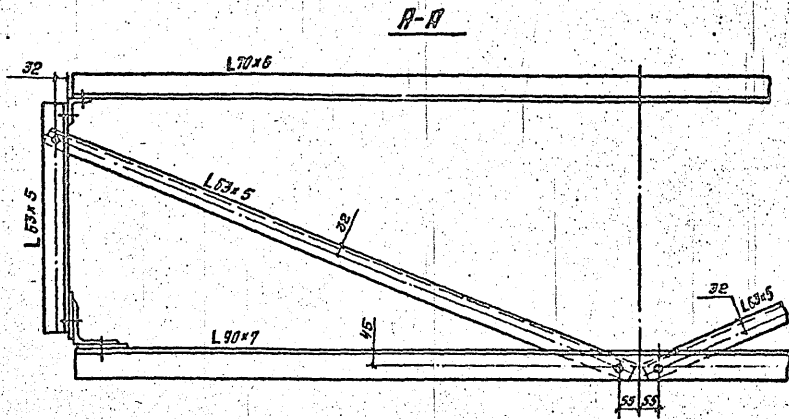
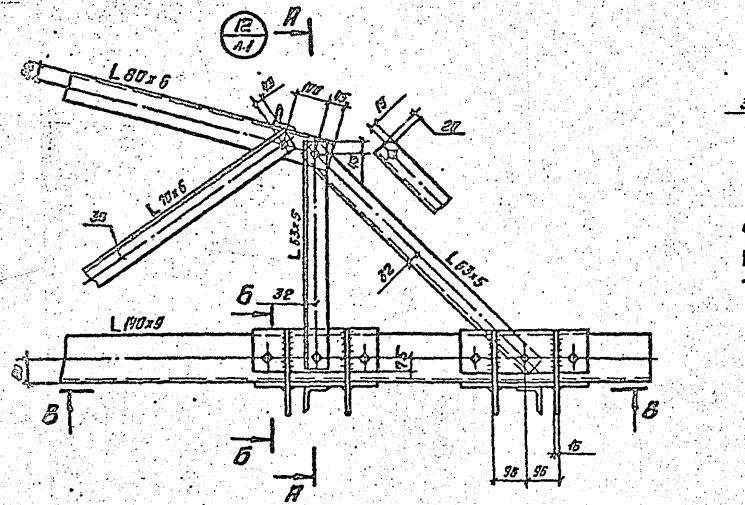
3.407.2-145.3 19KM

Копировала: Янса

Формат А2

24С1/4

Копия чертежа  
1:10  
© Издательство Строинформ



1. Все болты М20, кроме оговоренных.
2. Обрезы 15 д, кроме оговоренных.

3. 407.2 - 145.3 19 КМ

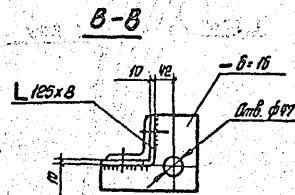
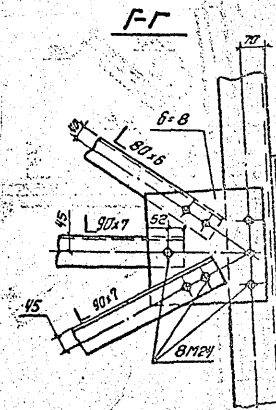
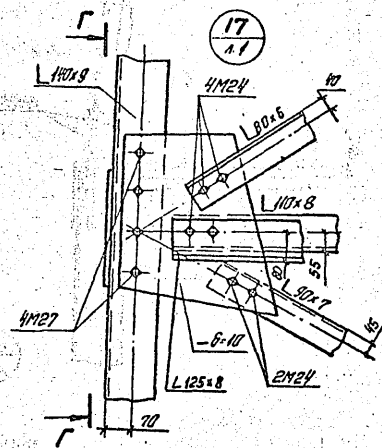
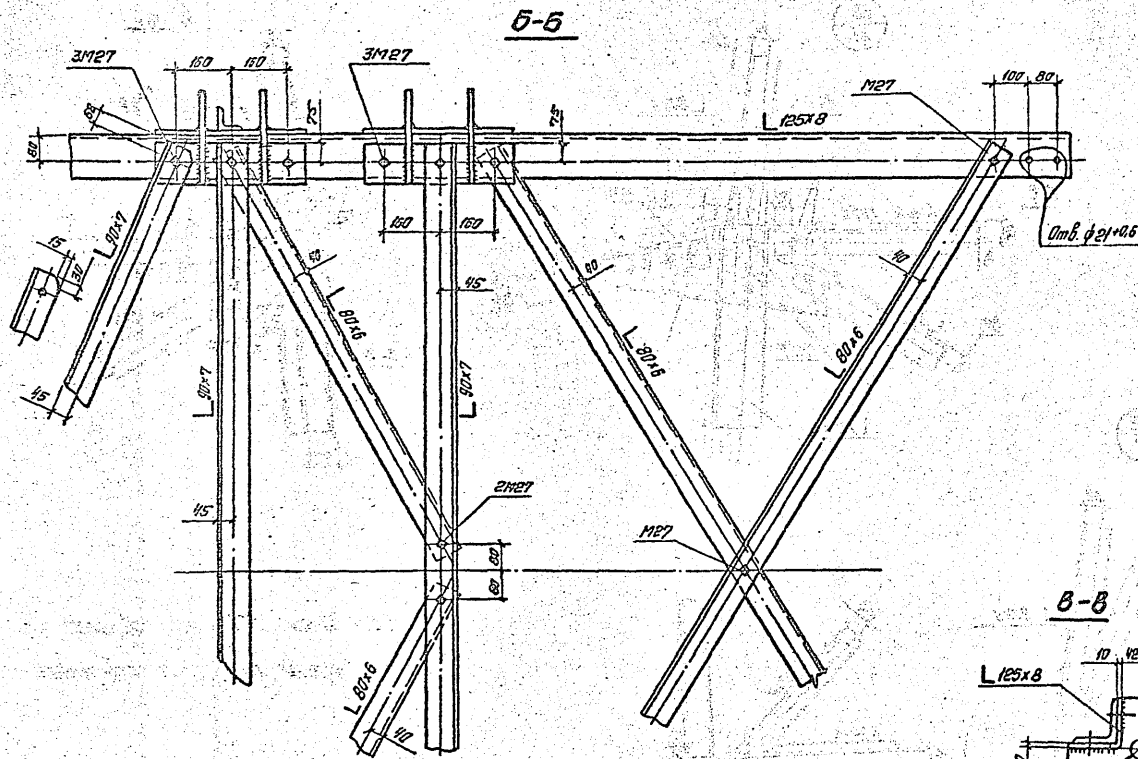
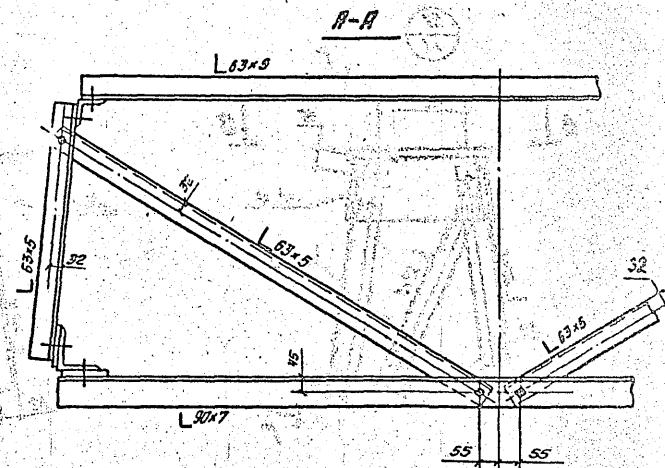
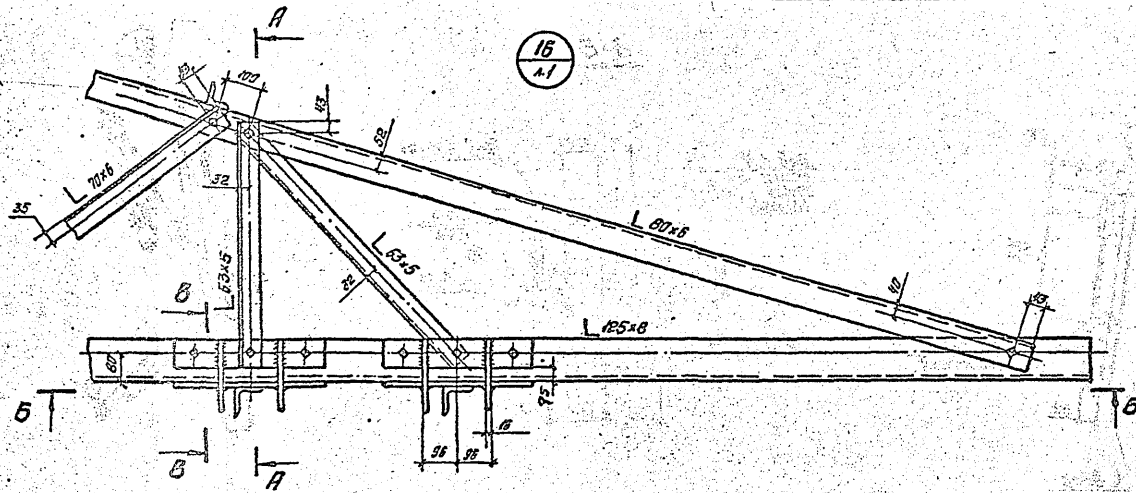
Копирована: Яким

Формат А2

Изд.

См. в. 20118

Копия верна.  
ГМД



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

3. 407.2-145.3 19KM

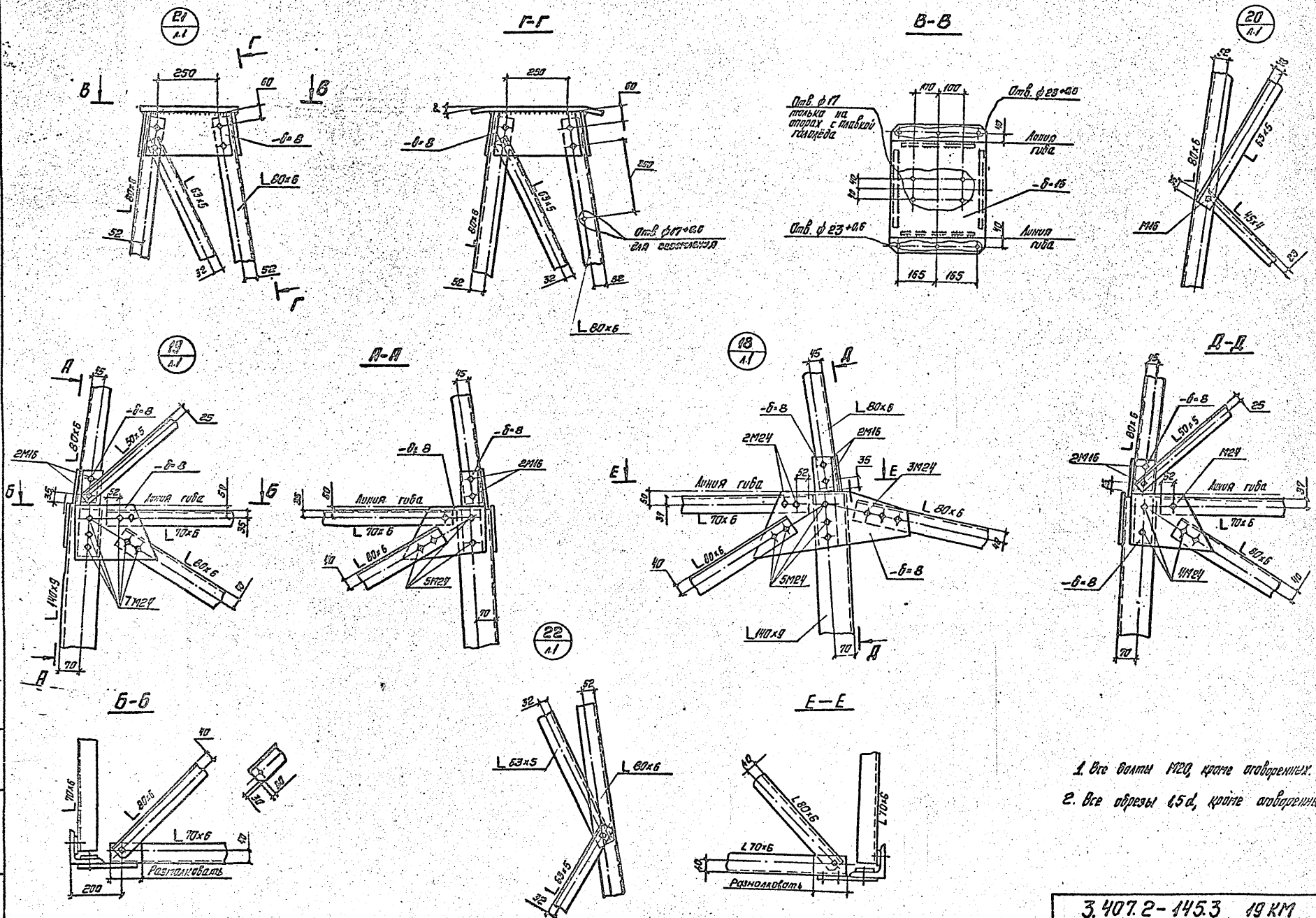
Копировал: Яков

Формат А2

146.3/4

МАСЛО ПОДА ПЛАТИТЬ И ВНИМАТЕЛЬНО ЧИТАТЬ

Копия чертежа  
1710 от 19/01/1953 г.



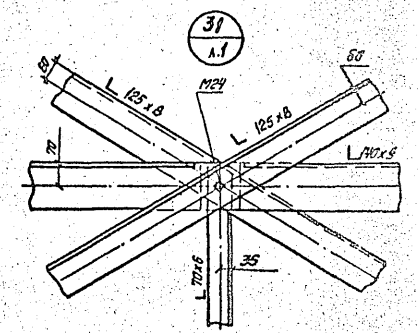
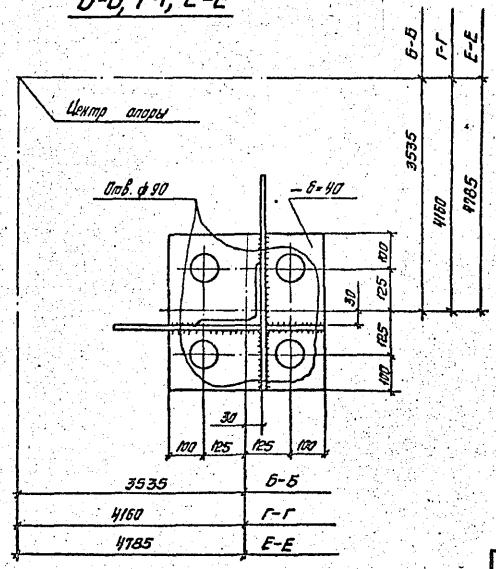
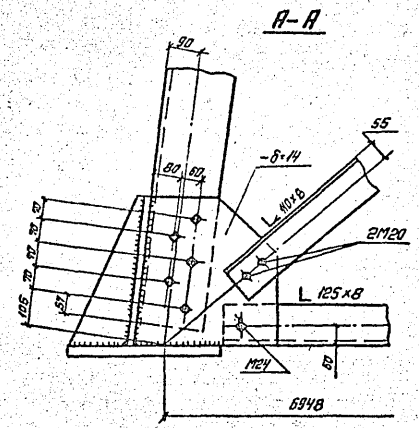
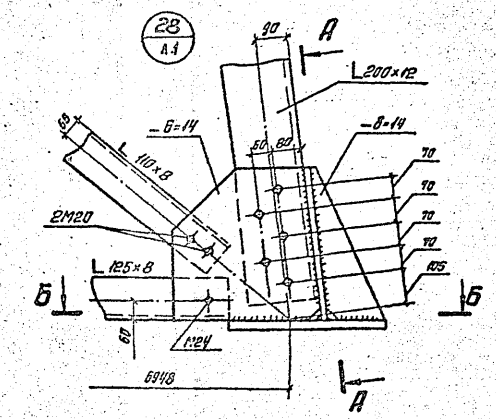
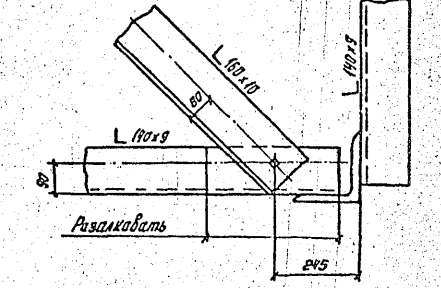
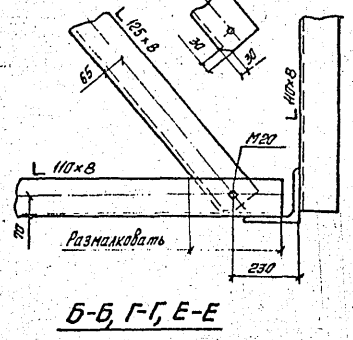
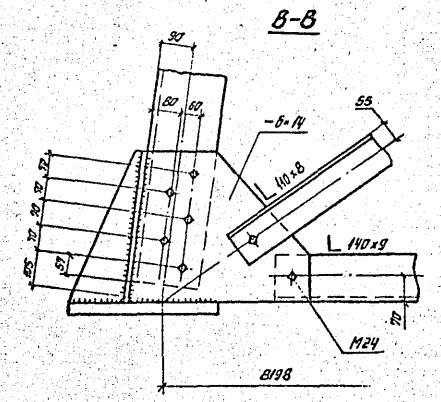
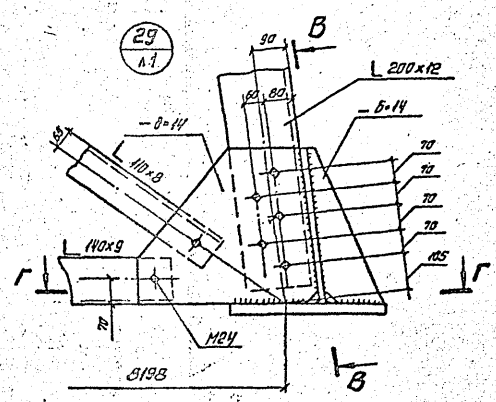
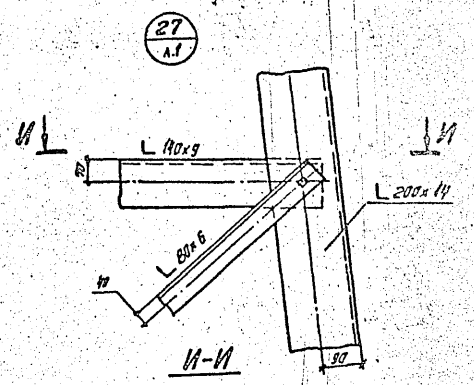
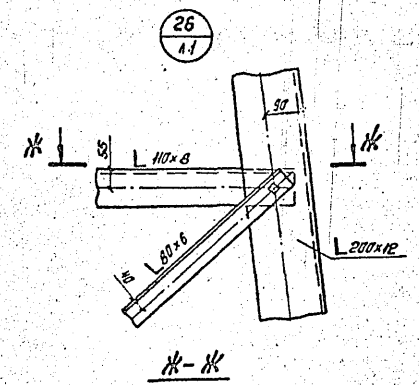
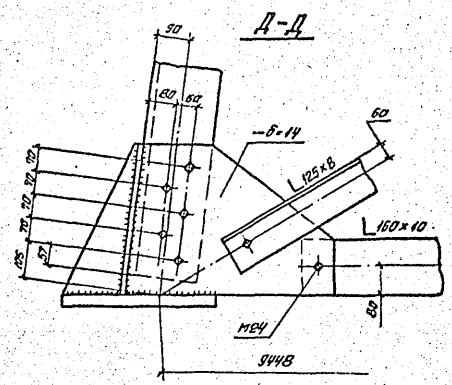
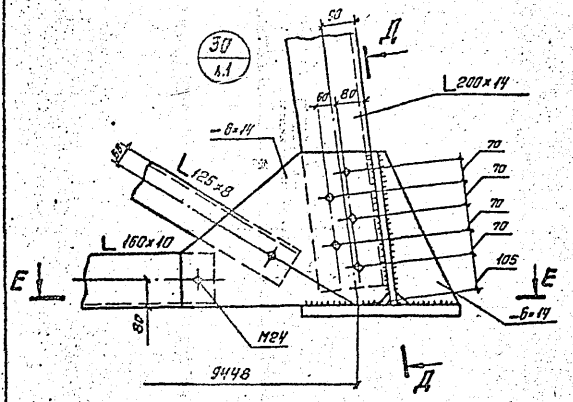
1. Все болты М20, кроме подверженных.
2. Все обрезы 1,5 д, кромки подверженных.

3.407.2-1453 19 KM

Копировала: Русан

Формат А2

Конструктор: Г.И. Шереметьев



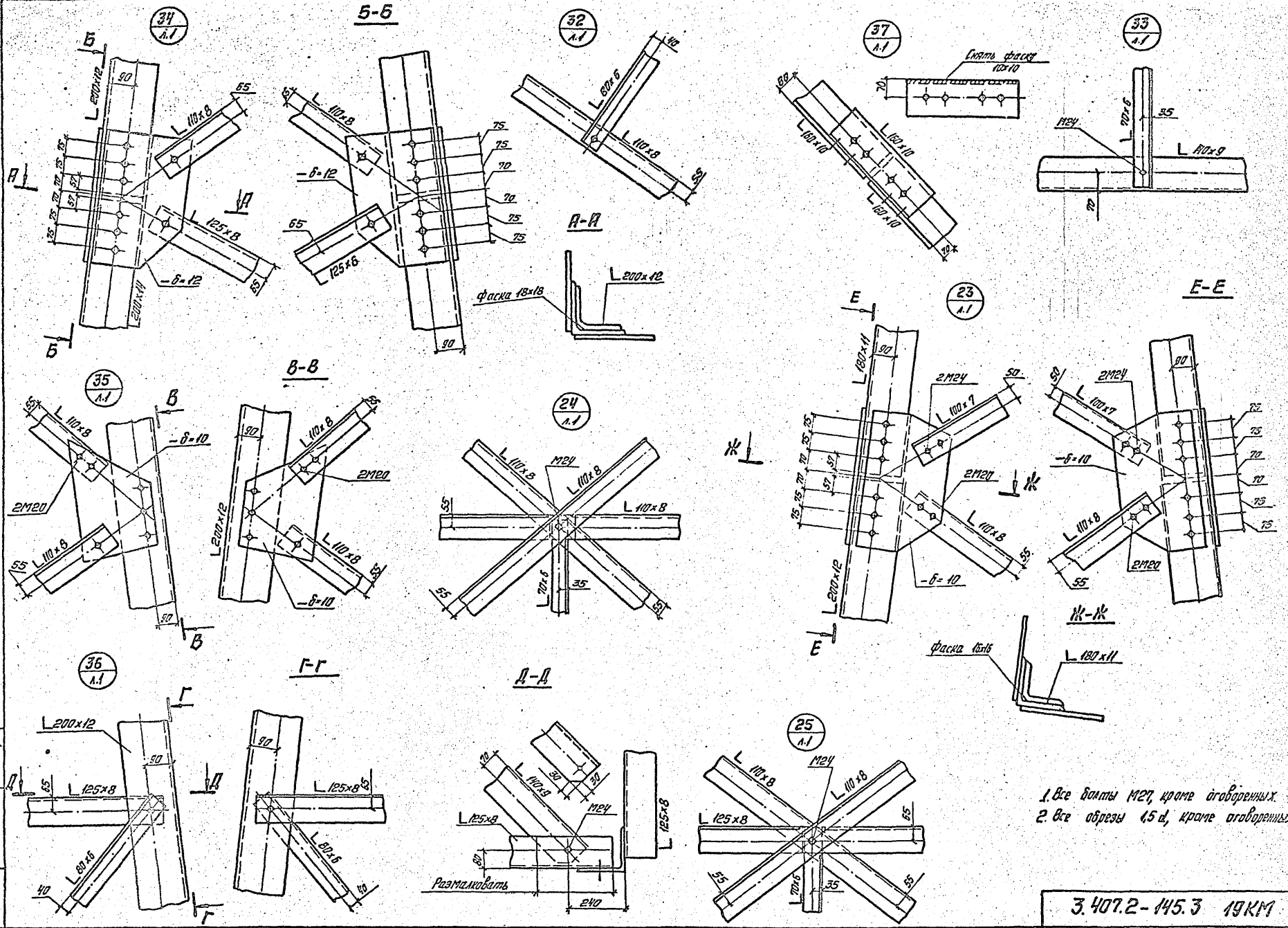
1. Все болты М27, кромки стальных.
2. Все обрезы 1,5а, кромки стальных.
3. Все швы шв = 12 мм.

**3.407.2-145.3 19KM**

Копировала: Яков

формат А2

Конец, беговая  
Полка, шаг 200 мм



- 1. Все болты М24, кроме оговоренных.
- 2. Все обрезы 45°, кроме оговоренных.

3.407.2-145.3 19КМ

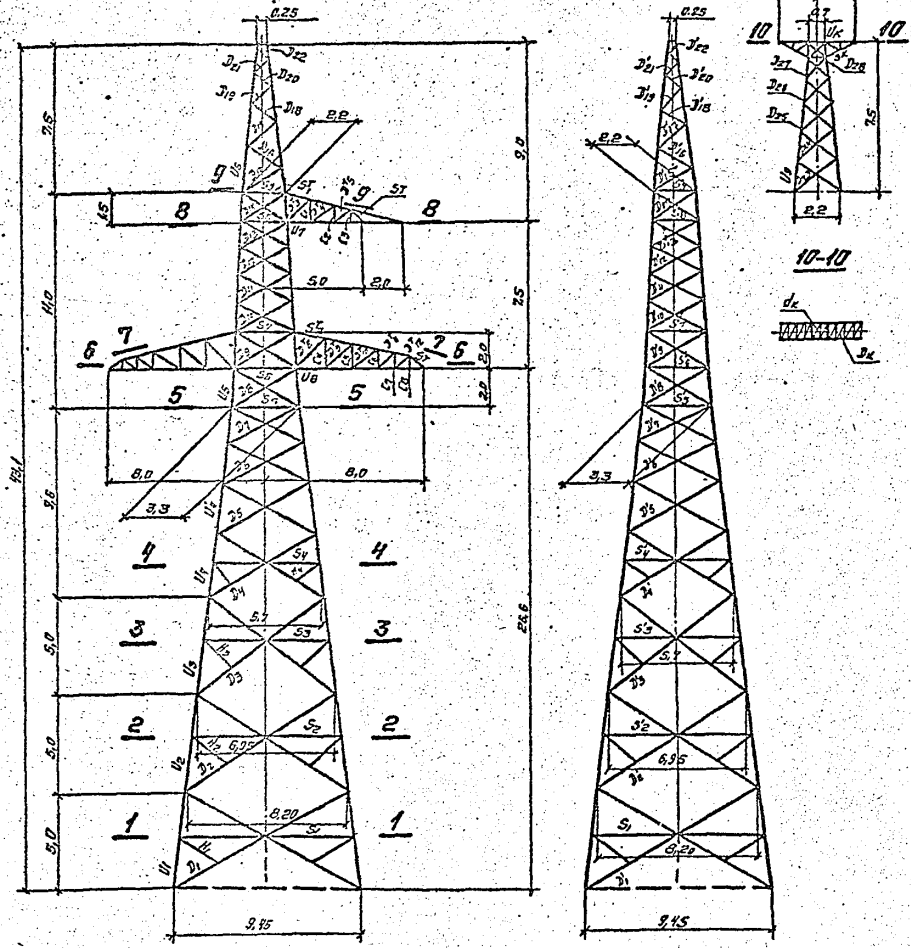
Копировала: Янсон

Формат А2





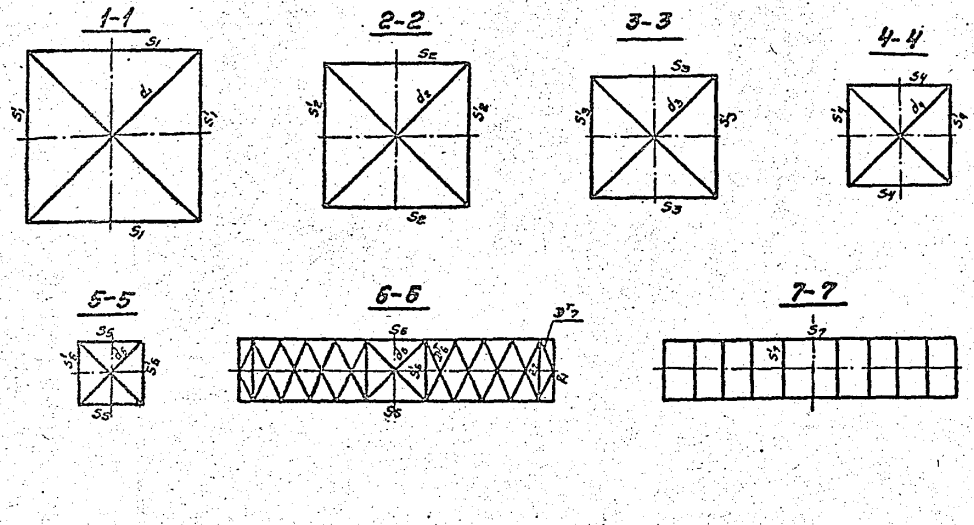
Копия берется  
по распоряжению  
Инженера



**Схемы расчетных нагрузок на опору; Провод 2х АС 400/51; Трос СТ0**

№ схемы	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ схемы	Характеристика схемы	Схема загрузки
I	Провода и трос не оборудованы и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс $q_n = 50 \text{ кг/м}^2$ $q_T = 69 \text{ кг/м}^2$ $t = -5^\circ\text{C}; C = 0$ Т.р. $\alpha = 60^\circ$ $l_{\text{ветр}} = 505 \text{ м}$ $l_{\text{вес}} = 760 \text{ м}$		III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t = -40^\circ\text{C}; C = 0$ Т.р. $\alpha = 60^\circ$ $l_{\text{ветр}} = 260 \text{ м}$ $l_{\text{вес}} = 390 \text{ м}$	
II	Провода и трос не оборудованы и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t = -5^\circ\text{C}; C = 20 \text{ мм}$ $q_n = 14 \text{ кг/м}^2$ ; Т.р. $q_T = 17,25 \text{ кг/м}^2$ ; $\alpha = 60^\circ$ $l_{\text{ветр}} = 505 \text{ м}$ $l_{\text{вес}} = 590 \text{ м}$		III кт	Опора, концевая. Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент $t = -40^\circ\text{C}; C = 0$ $q = 0$ Т.р. $\alpha = 0^\circ$ $l_{\text{ветр}} = 260 \text{ м}$ $l_{\text{вес}} = 390 \text{ м}$	
III к	Опора концевая. Провода и трос не оборудованы и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t = -5^\circ\text{C}; C = 20 \text{ мм}$ ; Т.р. $q_n = 14 \text{ кг/м}^2$ ; $\alpha = 0^\circ$ $q_T = 17,25 \text{ кг/м}^2$ $l_{\text{ветр}} = 252,5 \text{ м}$ $l_{\text{вес}} = 295 \text{ м}$		III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент $t = -5^\circ\text{C}; C = 20 \text{ мм}$ $q = 0$ Т.р. $\alpha = 60^\circ$ $l_{\text{ветр}} = 505 \text{ м}$ $l_{\text{вес}} = 590 \text{ м}$	

Нагрузки на трос определены при  $G_{\text{т}}^{\text{max}} = 45 \text{ кг/мм}^2$ .  
 Тросовыйка с двумя тросами рассчитана при  $G_{\text{т}} = 40 \text{ кг/мм}^2$ .



Шкала 1:100  
 Проверка и подпись  
 Дата

И.контр	И.удобр	И.ч.п.			
Зад. НИИЭС	Киримба	А.С.С.	109		
ГУП	Штм	В.А.С.	119		
И.к.р.	З.А.С.	З.А.С.	121		
Проект	В.А.С.	В.А.С.	122		
Исполн	В.А.С.	В.А.С.	123		

**3.407.2-145.3 20 КМ**

Анжерно-угольная опора 14330-1	Стелла	Класс	Классиф.
	P	-	1.150
Расчетный лист	Лист 1	Листов 3	
	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Свердловская область, Екатеринбург Ленинград		

Копировала: Ансон  
Формат А2

Копия верна  
гипотеза Аткинса!

**ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 19330-1**

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Стат. №		N <sub>м</sub>	N <sub>мд</sub>	Коэффициент	Схема	Сечение	Площадь сечения (см <sup>2</sup> )		Момент сопротивления W (см <sup>3</sup> )	Радиус инерции (см)		Длина элемента по геометрической схеме (см)		γ <sub>м</sub> (см <sup>2</sup> )	γ <sub>d</sub> (см <sup>4</sup> )	γ <sub>мд</sub>	Гибкость		Напряжение (кгс/см <sup>2</sup> )		Коэффициент	Способность	Средняя температура						
			1	2						λ	λ <sub>1</sub>		λ <sub>2</sub>	λ <sub>3</sub>	σ	σ <sub>г</sub>				λ <sub>к</sub>	λ <sub>н</sub>											
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 №5 м	Пояс	Ц	9,89		98,6		1,009	II	L 200x14	90	54,6	46,62																				
	Раскос	D1	5,12	5,12					L 125x8	60	19,7			3,87							1,0	140	150	0,312	0,15	1242	2450	1M27	7,95	17,85		
	Раскос	D2	5,92	5,92					L 125x8	60	19,7			3,87							1,0	140	150	0,312	0,15	1502	2450	1M27	7,95	17,85		
	Распорка	S1								L 140x9	70										0,91	143	200				2450	1M27				
	Диафрагма	D								L 160x10	80				2,79						1,0	195	200				2450	1M27				
Подставка №10 м	Пояс	Ц2	94,67		94,67		1,012	II	L 200x12	90	47,1	40,26																				
	Раскос	D2	6,36	6,96					L 110x8	55	17,2	14,96		3,39							1,0	145	150	0,216	0,15	2498	3400	1M27	11,45	15,23		
	Раскос	D3	3,9	8,9					L 110x8	55	17,2			3,39							1,0	131	189	0,356	0,15	1922	3400	2M20	11,3	26,44		
	Раскос	D4	10,73	10,73					L 110x8	55	17,2			3,39							1,0	145	150	0,216	0,15	3025	3400	1M27	11,45	15,23		
	Распорка	S2								L 110x8	55	17,2			3,39						1,0	131	189	0,359	0,15	2328	3400	2M20	11,3	26,44		
Подставка №5 м	Пояс	Ц3	89,26		89,26		1,013	II	L 200x12	90	47,1	40,26																				
	Раскос	D3	8,9	8,9					L 110x8	55	17,2			3,39							1,0	131	150	0,261	0,15	2643	3400	2M20	11,3	26,44		
	Раскос	D4	10,73	10,73					L 110x8	55	17,2			3,39							1,0	131	150	0,261	0,15	3204	3400	2M20	11,3	26,44		
	Распорка	S3								L 110x8	55				2,18						0,91	131	200				2450	1M27				
	Диафрагма	D								L 125x8	65				2,49						1,0	178	200				2450	1M20				
Нижняя секция №9 м	Пояс	Ц4	33,44		83,44	5,77	1,016	II	L 180x11	90	38,8	33,19																				
	Раскос	D4	9,58	9,58			1,014	II	L 180x11	90	38,8	33,19																				
	Раскос	D5	11,13	11,13					L 125x8	65	19,7			2,49							1,0	134	150	0,341	0,15	1924	2450	2M24	16,28			
	Раскос	D6	12,55	12,55					L 125x8	65	19,7			2,49							1,0	144	196	0,453	0,15	1670	2450	2M24	16,28			
	Раскос	D7	13,35	13,35					L 110x8	55	17,2			2,18							1,0	109	191	0,394	0,15	2433	3400	2M24	16,28	25,45		
	Раскос	D8	11,13	11,13					L 110x8	55	17,2			2,18							1,0	95	194	0,491	0,15	2186	3400	2M21	20,62	24,7		
	Раскос	D9	13,55	13,55					L 125x8	65	19,7			2,49							1,0	134	150	0,341	0,15	2328	2450	2M24	16,28			
	Раскос	D10	14,95	14,95					L 125x8	65	19,7			2,49							1,0	114	190	0,453	0,15	2024	2450	2M24	16,28			
	Раскос	D11	16,78	16,78					L 110x8	55	17,2			2,18							1,0	109	185	0,394	0,15	2941	3400	2M24	16,28	25,45		
	Раскос	D12	16,78	16,78					L 110x8	55	17,2			2,18							1,0	95	189	0,491	0,15	2649	3400	2M21	20,62	24,7		
	Распорка	S4								L 90x7	45				1,78						0,91	135	200				2450	1M24				
	Диафрагма	D4								L 100x7	80				1,98						1,0	183	200				2450	1M20				
	Верхняя секция №10 м	Пояс	Ц5	55,02		51,33	13,47	1,01	II	L 140x9	70	24,7																				
		Раскос	D8	16,09	16,09					L 110x8	55	17,2			2,18							1,0	121	200				2450	1M27			
		Раскос	D9	7,92	7,92					L 90x7	45	12,3			1,78							1,0	87	192	0,582	0,15	2344	3400	3M24	23,85	29,76	
Раскос		D10	7,92	7,92					L 90x7	45	12,3			1,78							1,0	104	191	0,516	0,15	1664	2450	2M24	13,92	17,18		
Раскос		D11	8,34	8,34					L 90x7	45	12,3			1,78							1,0	96	193	0,59	0,15	1468	2450	2M24	11,92	12,68		
Раскос		D12	8,82	8,82					L 90x7	45	12,3			1,78							1,0	84	196	0,632	0,15	1430	2450	2M24	11,92	12,63		
Раскос		D13	9,41	9,41					L 90x7	45	12,3			1,78							1,0	76	200	0,57	0,15	1427	2450	2M24	13,92	17,18		
Раскос		D14	7,6	7,6					L 80x6	40	9,38			1,58							1,0	79	199	0,618	0,15	1748	2450	2M24	11,92	12,63		
Раскос		D15	23,08	23,08					L 110x8	55	17,2			2,18							1,0	89	181	0,532	0,15	3558	3400	3M24	23,85	29,76		
Раскос		D16	11,03	11,03					L 90x7	45	12,3			1,78							1,0	104	188	0,516	0,15	2347	2450	2M24	13,92	17,18		
Раскос		D17	11,13	11,13					L 90x7	45	12,3			1,78							1,0	96	182	0,59	0,15	2045	2450	2M24	11,92	12,63		
Раскос		D18	11,61	11,61					L 90x7	45	12,3			1,78							1,0	84	191	0,632	0,15	1991	2450	2M24	11,92	12,63		
Раскос		D19	12,17	12,17					L 90x7	45	12,3			1,78							1,0	76	193	0,67	0,15	1969	2450	2M24	13,92	17,18		
Раскос		D20	13,07	13,07					L 90x7	45	12,3			1,78							1,0	77	192	0,693	0,15	2044	2450	2M24	13,92	17,18		
Раскос		D21	8,81	8,81					L 80x6	40	9,38			1,58							1,0	79	200	0,618	0,15	186	2450	2M24	11,92	12,63		
Раскос		D22	8,81	8,81					L 80x6	40	9,38			1,58							1,0	79	200	0,618	0,15	186	2450	2M24	11,92	12,63		
Распорка		S5	5,42							L 110x8	55	17,2			2,18						1,0	151	195	0,200	0,15	2100	3400	2M24	16,28	25,5		
Распорка		S6	4,03							L 125x8	65	19,7			3,39						1,0	71	193	0,748	0,15	2420	2450	3M21	53,7			
Распорка		S7		15,0				70600		L 90x7	45	12,3	10,3		1,78						1,0	153	250		0,9	1355	2450	2M21	45,64	15,53		
Распорка		S8						70600		L 110x8	55	17,2			2,18						1,0	63	181	0,759	0,15	1790	3400	2M24	31,8	25,5		
Распорка		S9		7,02						L 70x6	37	8,15	6,82		1,38						1,0	155	250		0,9	1178	2450	2M24	11,92	12,63		
Распорка		S10		7,06	7,06					L 110x8	55	17,2			2,18						1,0	142	191	0,225	0,15	2432	3400	1M24	9,05			
Распорка		S11								L 80x6																						

