

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407. 2-165

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ СТАЛЬНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ
ОДНОСТОЕЧНЫХ ОПОР ВЛ 110,220 И 330кВ НА ОТТЯЖКАХ ДЛЯ НОРМАЛЬНЫХ
УСЛОВИЙ

выпуск 1

ОПОРЫ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

2637/2

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-165

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ СТАЛЬНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ
ОДНОСТОЕЧНЫХ ОПОР ВЛ 110, 220 И 330 кВ НА ОТТЯЖКАХ ДЛЯ НОРМАЛЬНЫХ
УСЛОВИЙ

ВЫПУСК 1
ОПОРЫ
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“
МИНЭНЕРГО СССР

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ
МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ № 27 ОТ 27.05.89

2637/2

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

Z. F. ...
Лонд-

БАРАНОВ Е.И.
ШТИН С.А.

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР.
3.407.2-165.1 00	СОДЕРЖАНИЕ	2
3.407.2-165.1 00 То	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	
3.407.2-165.1 01 КМ	МОНТАЖНАЯ СХЕМА ОПОРЫ 2П110-11	3-7
02 КМ	НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ	8
03 КМ	СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=10.8 м	9
04 КМ	СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=5.4 м	10
05 КМ	ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ	11-12
06 КМ	ТРАВЕРСЫ, ТРОСОСТОЙКА	13-14
07 КМ	ОТТЯЖКИ, ЛИТЬЁ	15
08 КМ	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	16-17
3.407.2-165.1 09 КМ	МОНТАЖНАЯ СХЕМА ОПОРЫ 1П220-1	18-23
10 КМ	НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ	24
11 КМ	СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=10.5 м	25
12 КМ	СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=4.5 м	26
13 КМ	ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ	27-28
14 КМ	ТРАВЕРСЫ, ТРОСОСТОЙКА	29-30
15 КМ	ТРОСОСТОЙКА С 2 ^{МЯ} ТРОСАМИ	31
16 КМ	ОТТЯЖКИ, ЛИТЬЁ	32
17 КМ	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	33-35
3.407.2-165.1 18 КМ	МОНТАЖНАЯ СХЕМА ОПОРЫ 2П220-7	36-41
19 КМ	НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ	42
20 КМ	СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=10.5 м	43
21 КМ	СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=4.5 м	44
22 КМ	ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ	45-46
23 КМ	ТРАВЕРСА L=5.8 м	47
24 КМ	ОТТЯЖКИ, ЛИТЬЁ	48
25 КМ	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	49-51
3.407.2-165.1 26 КМ	МОНТАЖНАЯ СХЕМА ОПОРЫ 1П330-3	52-57
27 КМ	НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ	58
28 КМ	СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=12.0 м	59
29 КМ	СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=4.0 м	60
30 КМ	ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ	61-62
31 КМ	ТРАВЕРСЫ, ТРОСОСТОЙКА	63-66
32 КМ	ТРОСОСТОЙКА С 2 ^{МЯ} ТРОСАМИ	67
33 КМ	ОТТЯЖКИ, ЛИТЬЁ	68-69
34 КМ	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	70-72
3.407.2-165.1 35 КМ	МОНТАЖНАЯ СХЕМА ОПОРЫ 2П330-5	73-78
36 КМ	НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ	79
37 КМ	СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=12.0 м	80
38 КМ	СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=4.0 м	81
39 КМ	ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ	82-83
40 КМ	ТРАВЕРСА L=8.3 м	84-85
41 КМ	ОТТЯЖКИ, ЛИТЬЁ	86-87
42 КМ	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	88-90

3.407.2-165.1 00			
И.КОНТР.	ЩЕНГЕЛЯ	Щен	15.08.82
Зав. НИИЭС	ГОРЕЛОВ	Гор	15.08.82
ГИП	ШТИН	Шт	15.08.82
Руч. гр.	ЭЛЬКИНА	Эль	15.08.82
СОДЕРЖАНИЕ		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» (ОАО «Заводские электромеханические заводы») ЛЕНИНГРАД	

Настоящий выпуск содержит рабочие чертежи стадии КМ пяти стальных унифицированных промежуточных одноцепных опор на оттяжках ВЛ 110-330 кВ: 2П110-11, 1П220-1, 2П220-7, 1П330-3, 2П330-5.

Опоры 1П220-1 и 1П330-3 предназначены для 1^{го} региона (нормативный скоростной напор ветра $Q_{15} = 50 \text{ м}^2/\text{м}^2$), опоры 2П220-7 и 2П330-5 - для 2^{го} региона ($Q_{15} = 80 \text{ м}^2/\text{м}^2$). Опора 2П110-11 предназначена для 1^{го} и 2^{го} региона. Степень загрязнения атмосферы - I-IV. Районы гололедности I-IV (толщина стенки гололеда 5-20 мм). Значения ветровых и гололедных нагрузок соответствуют повторяемости 1 раз в 10 лет. Опоры предназначены для районов с умеренной пляской проводов (II район пляски).

На ВЛ 110 кВ применяются провода марок АС 70/11, АС 120/19, АС 240/32, грозозащитные тросы марки С50 (ТК-9,4);

на ВЛ 220 кВ - провода марок АС 240/32 и АС 400/51, грозозащитные тросы марки С70 (ТК-11); на ВЛ 330 кВ - провода марок 2*АС 240/32 и 2*АС 400/51, грозозащитные тросы марки С70 (ТК-11). Область применения опор с указанием региона, марки проводов, района гололедности, габаритного, ветрового и бесового пролётов указана на монтажной схеме каждой опоры.

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

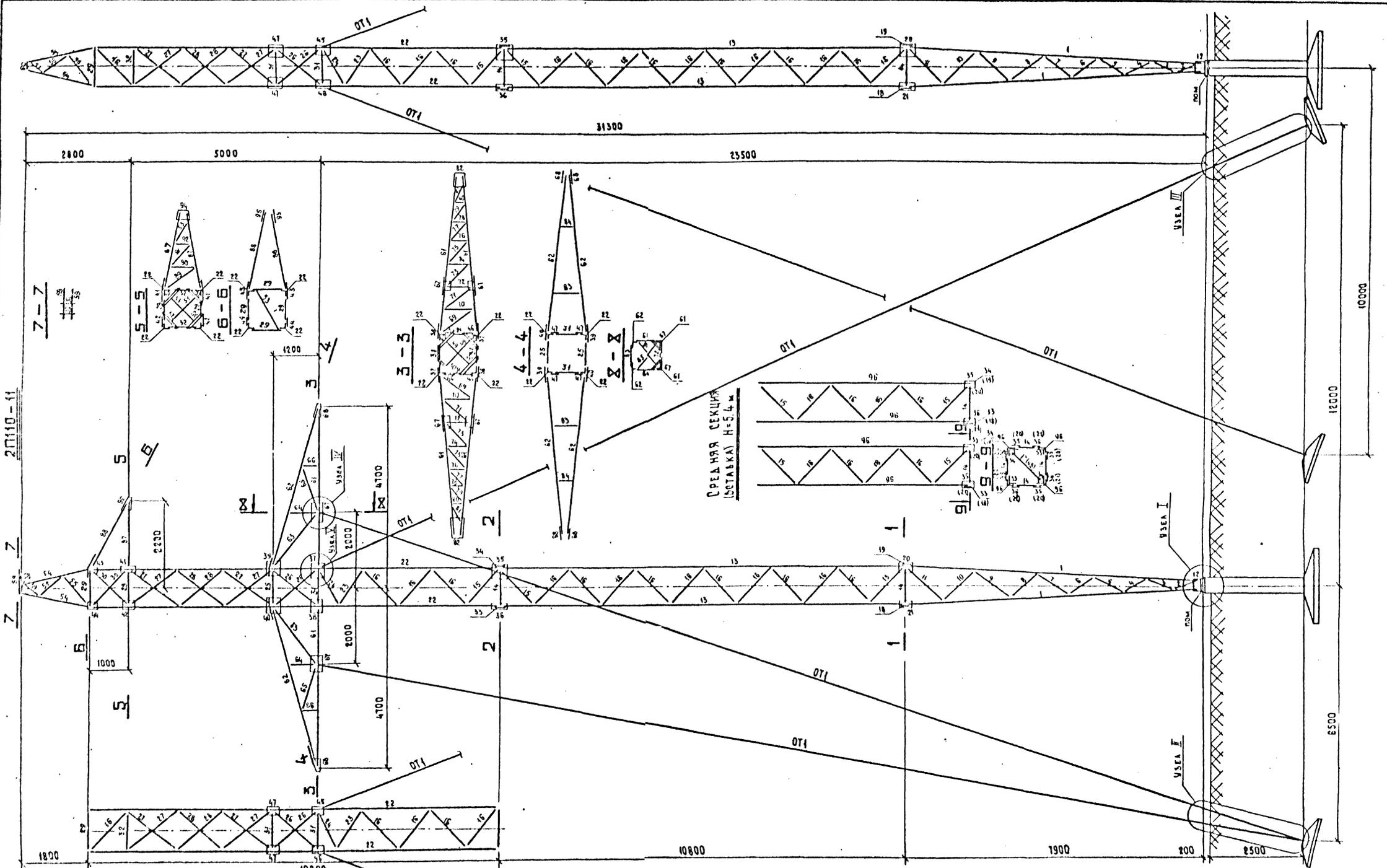
Все опоры имеют 4 модификации по высоте - нормальную, повышенную и две пониженные, опора 2П330-5 повышенной модификации не имеет. Опоры 220 и 330 кВ имеют тросостойки для крепления двух тросов. Модификации опор по высоте и тросостойки для двух тросов включены в состав настоящего выпуска.

Расчёт опор выполнен в соответствии с ПУЭ шестого издания и СНиП II-23-81 «Стальные конструкции». Расчётные листы опор включены в состав настоящего выпуска.

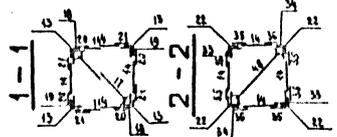
Общие примечания к монтажным схемам даны на листе 3.407.2-165.117КМ.

И.КОНТР. ЩЕНГЕЛЯ

3.407.2-165.1 00 То			
И.КОНТР.	ЩЕНГЕЛЯ	Щен	15.08.82
Зав. НИИЭС	ГОРЕЛОВ	Гор	15.08.82
ГИП	ШТИН	Шт	15.08.82
Руч. гр.	ЭЛЬКИНА	Эль	15.08.82
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» (ОАО «Заводские электромеханические заводы») ЛЕНИНГРАД	



СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ
(СОСТАВКА) H=5.4 м

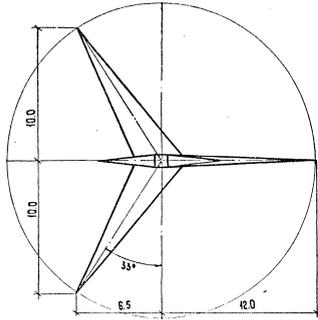


И. КОМП.		ШЕНГЕЛВА		3.407.2 - 165.1		01KM	
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА				Стальная	Масштаб	Масштаб	
ЭПНО-И				Р	СМ. ТАБЛ.	1:50	
МОНТАЖНАЯ СХЕМА				Лист 4		Листов 5	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ				Сеть-Сила-Свет-Тепло			
Ленинград				Ленинград			

20110-11

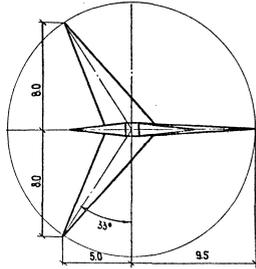
Лист 4 из 5

2П110-11

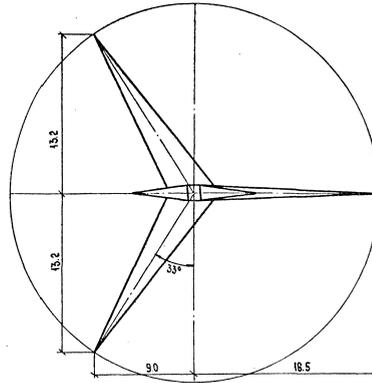


МОДИФИКАЦИИ

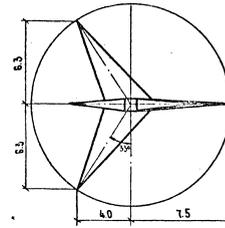
2П110-11-5.4



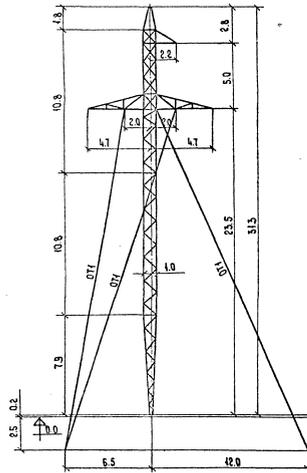
2П110-11-5.4



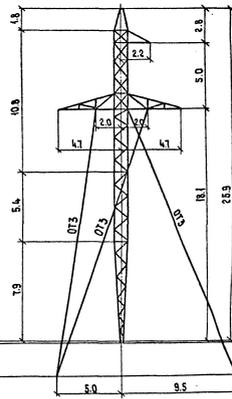
2П110-11-10.8



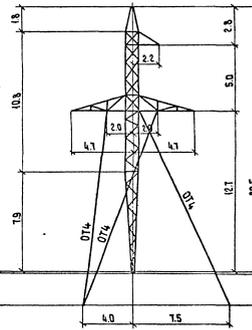
2П110-11



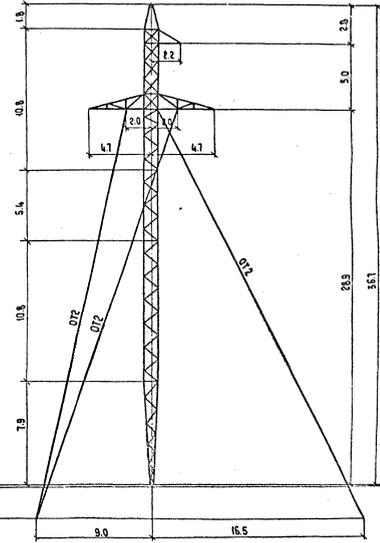
2П110-11-5.4



2П110-11-10.8



2П110-11-5.4



ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)											
НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	КОЛ.	МАССА	2П110-11		2П110-11+5.4		2П110-11-5.4		2П110-11-10.8		
			КОЛ.	МАССА	КОЛ.	МАССА	КОЛ.	МАССА	КОЛ.	МАССА	
ОТЯЖКИ	1	288	6	288	—	—	—	—	—	—	
ОТЯЖКИ	1	330	6	330	—	—	—	—	—	—	
ОТЯЖКИ	1	252	6	252	—	—	—	—	—	—	
ОТЯЖКИ	1	222	6	222	—	—	—	—	—	—	
ПОМ	1	21	1	21	1	21	1	21	1	21	
Масса металла на опору			2413		2729		2149		1845		
Масса метизов			162		186		147		123		
Масса опоры без цинкового покрытия			2575		2915		2296		1968		
Масса цинкового покрытия			82		93		73		62		
Масса опоры с цинковым покрытием			2657		3008		2369		2030		

ВЫБОРКА МЕТАЛЛА									
СОРТАМЕНТ	Ш И Ф Р О П О Р Ы				МАРКА СТАЛИ ДЛЯ РАЙОНОВ С РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ			ГОСТ ИЛИ ТУ	
	2П110-11	2П110-11+5.4	2П110-11-5.4	2П110-11-10.8	>-40°	>-50°	>-65°		
Л 90x7	6	6	6	6	09Г2С-6	—	—	ТУ 14-1-3023-29	
Л 80x6	896	1068	740	568	09Г2С-6	—			
Л 70x6	172	172	172	172	09Г2С-6	—			
Л 63x5	72	72	72	72	09Г2С-6	—			
Л 50x5	168	168	168	168	09Г2С-12	—	09Г2С-12	ТУ 14-1-3023-29	
Л 40x4	574	658	502	418	09Г2С-12	—			
Уголок по ГОСТ 8509-12	1888	2144	1660	1404	09Г2С-12	—			
— б = 30	20	20	20	20	09Г2С-12	—			
— б = 8	90	90	90	90	09Г2С-12	—	ГОСТ 10282-75		
— б = 6	96	114	96	78	09Г2С-12	—			
Итого листа по ГОСТ 103-76	206	224	206	188	*) по ТУ 14-1-3023-80				
Канат Ø14	174	216	138	108	**) по ГОСТ 23570-79				
Скоба СКД-16	12	12	12	12					
Зажим ИС-120-3	18	18	18	18					
Корпус клин-вого зажима	60	60	60	60					
Клин	18	18	18	18					
Зажим	6	6	6	6					
Шпалит 10x70x001	—	—	—	—					
СТАЛЬНОЕ ЛИТЬЕ	21	21	21	21					
Отбулка — б 25	10	10	10	10					
Итого	2413	2729	2149	1845					

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ		
№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА	НОМЕР ЧЕРТЕЖА
1	МОНТАЖНАЯ СХЕМА	3.407.2 - 165.1 01КМ
2	НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ	3.407.2 - 165.1 02КМ
3	СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=10.8м	3.407.2 - 165.1 03КМ
4	СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=5.4м	3.407.2 - 165.1 04КМ
5	ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ	3.407.2 - 165.1 05КМ
6	ТРАВЕРСЫ, ТРОСОСТОЙКА	3.407.2 - 165.1 06КМ
7	ОТЯЖКИ, ЛИТЬЕ	3.407.2 - 165.1 07КМ
8	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	3.407.2 - 165.1 08КМ

Оптимальная область применения

НАПРЯЖЕНИЕ ВЛ, кВ	РЕГИОН	РАЙОН ГОЛОЛЕДА	МАРКА ПРОВОДА	МАРКА ТРОСА	СТР. ПОДЪЕМ, мм	ПРОЛЕТЫ, м											
						2П110-11			2П110-11-5.4			2П110-11-10.8			2П110-11+5.4		
						Р.гав.	Р.ветр.	Р.вес.	Р.гав.	Р.ветр.	Р.вес.	Р.гав.	Р.ветр.	Р.вес.	Р.гав.	Р.ветр.	Р.вес.
110	1	I	АС70/11	0.50 (ТК-9.1)	29	440	615	880	360	615	880	255	615	880	—	615	880
					25	350	490	700	285	490	700	200	490	700	—	490	700
					22	280	390	560	225	390	560	165	390	560	—	390	560
					21	230	320	460	190	320	460	135	320	460	—	320	460
		25			385	540	770	310	540	770	220	540	770	—	540	770	
		24			325	455	650	265	455	650	190	455	650	—	455	650	
		22			265	370	530	215	370	530	160	370	530	—	370	530	
		21			225	315	450	185	315	450	125	315	450	—	315	450	
	2	II	АС120/19		41	510	715	1020	420	715	1020	275	715	1020	—	715	1020
					37	425	595	850	350	595	850	240	595	850	—	595	850
					36	350	490	700	285	490	700	205	490	700	—	490	700
					35	295	415	590	245	415	590	175	415	590	—	415	590
	2	III	АС120/19		39	455	635	910	370	635	910	260	635	910	—	635	910
					38	405	565	810	330	565	810	235	565	810	—	565	810
					37	355	470	670	275	470	670	200	470	670	—	470	670
					36	290	405	580	240	405	580	170	405	580	—	405	580
	1	I	АС240/32		42	520	730	1040	410	730	1040	275	730	1040	—	730	1040
					46	475	665	925	375	665	925	265	665	925	—	665	925
					48	410	575	695	330	575	695	240	575	695	—	575	695
					49	355	495	570	290	495	570	210	495	570	—	495	570
2		II		46	570	510	1020	405	510	1020	275	510	1020	—	510	1020	
				49	460	505	920	370	505	920	260	505	920	—	505	920	
				50	400	500	680	325	500	680	235	500	680	—	500	680	
				51	350	350	560	285	350	560	205	350	560	—	350	560	

1. ВЕТРОВЫЕ И ВЕСОВЫЕ ПРОЛЕТЫ Пониженных и повышенных опор приняты одинаковыми с опорами нормальной высоты.
2. ПРОЛЕТЫ ОКРУГАЕНЫ ДО ЗНАЧЕНИЙ КРАТНЫХ 5 м.

ВЕДОМОСТЬ МЕТИЗОВ

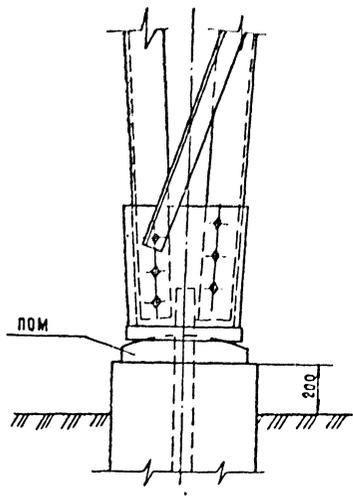
ДИАМЕТР	НАИМЕНОВАНИЕ	Ш И Ф Р	ДЛИНА, мм	КОЛИЧЕСТВО, шт				МАССА, кг				ГОСТ, ГОСТ		
				2П110-11	2П110-11+5.4	2П110-11-5.4	2П110-11-10.8	ОДНОЙ ШТУККИ	2П110-11	2П110-11+5.4	2П110-11-5.4		2П110-11-10.8	
М14	БОЛТ	14	35	245	263	245	227	0.0563	13.8	14.8	13.8	12.8	ГОСТ 1793-70 ГОСТ 34-13-021-77 КА. ПРОЧНОСТИ 5.8	
			40	169	189	145	125	0.0646	10.9	12.2	9.4	8.1		
18		40	50	50	50	50	0.0882	4.4	4.4	4.4	4.4			
		45	114	114	114	114	0.0962	11.0	11.0	11.0	11.0			
16		20	16	50	118	166	118	70	0.1042	12.3	17.3	12.3		7.3
				45	74	74	74	74	0.1577	2.2	2.2	2.2		2.2
М20		20	20	50	42	42	42	42	0.1692	7.1	7.1	7.1		7.1
				200	89	107	71	53	0.5646	50.2	60.4	40.1		29.9
М14	ГАЙКА	14	44	452	390	352	0.0245	10.1	11.1	9.6	8.6	ГОСТ 1793-70 ГОСТ 34-13-021-77		
			282	330	282	234	0.0332	9.4	11.0	9.4	7.8			
			234	270	198	162	0.0626	14.6	16.9	12.4	10.1			
14	ШАЙБА	14	44	452	390	352	0.0103	4.3	4.7	4.0	3.6	ГОСТ 11371-78		
			282	330	282	234	0.0113	3.2	3.7	3.2	2.6			
16	ШАЙБА ПРУЖИННАЯ НОРМАЛЬНАЯ	16	56	56	56	56	0.0229	1.3	1.3	1.3	1.3	ГОСТ 6402-70		
			282	330	282	234	0.0080	2.3	2.6	2.3	1.9			
20		20	145	163	127	109	0.0158	2.3	2.6	2.0	1.7			
			Итого:				161.6	185.7	146.6	122.3				

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

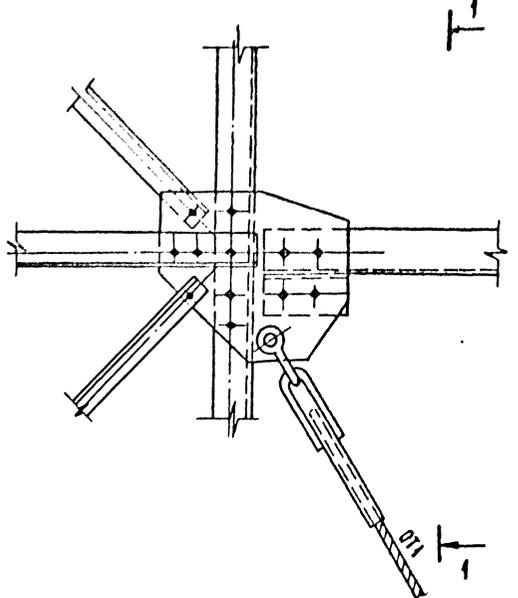
3.407.2 - 165.1 01КМ

Лист 4

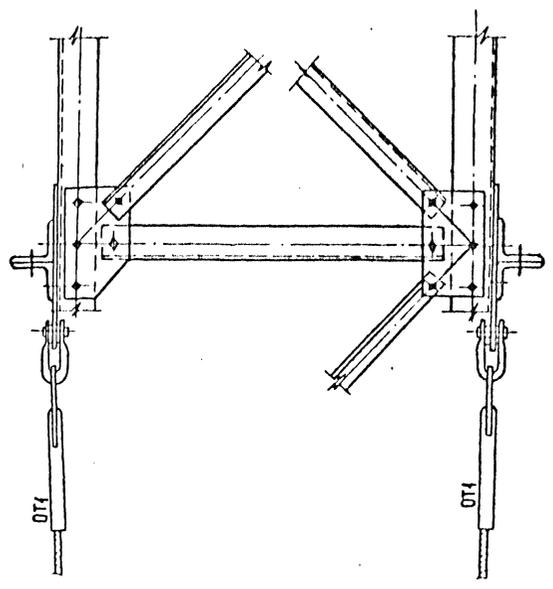
УЗЕЛ I



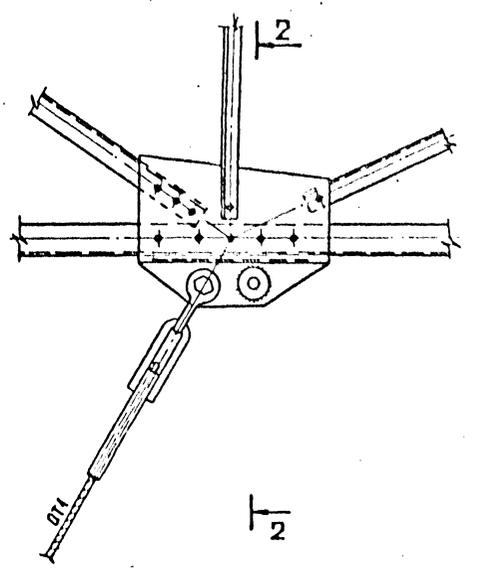
УЗЕЛ V



1-1

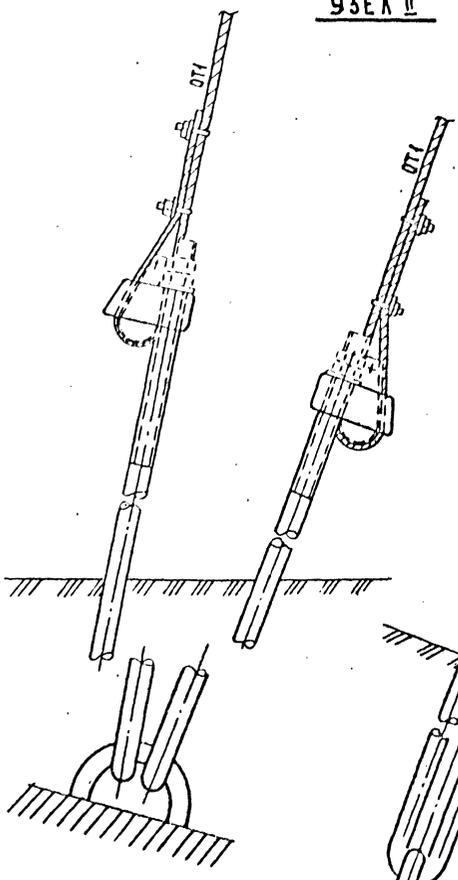


УЗЕЛ IV

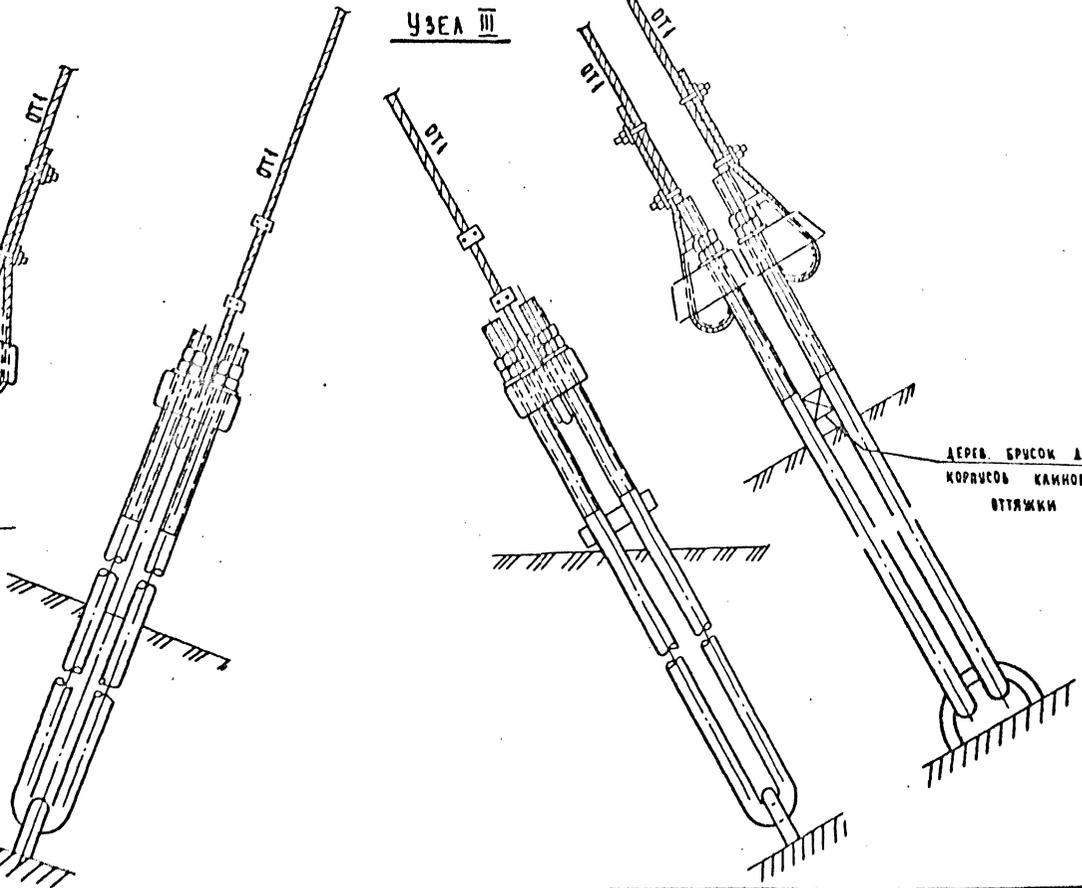


2

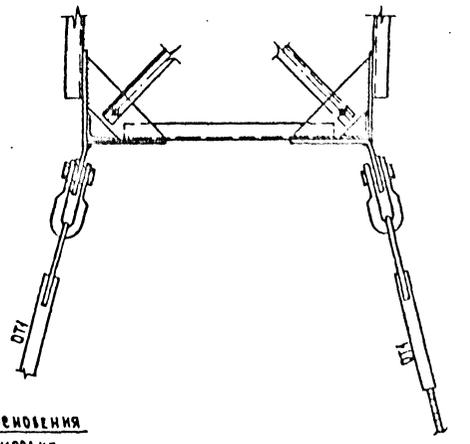
УЗЕЛ II



УЗЕЛ III

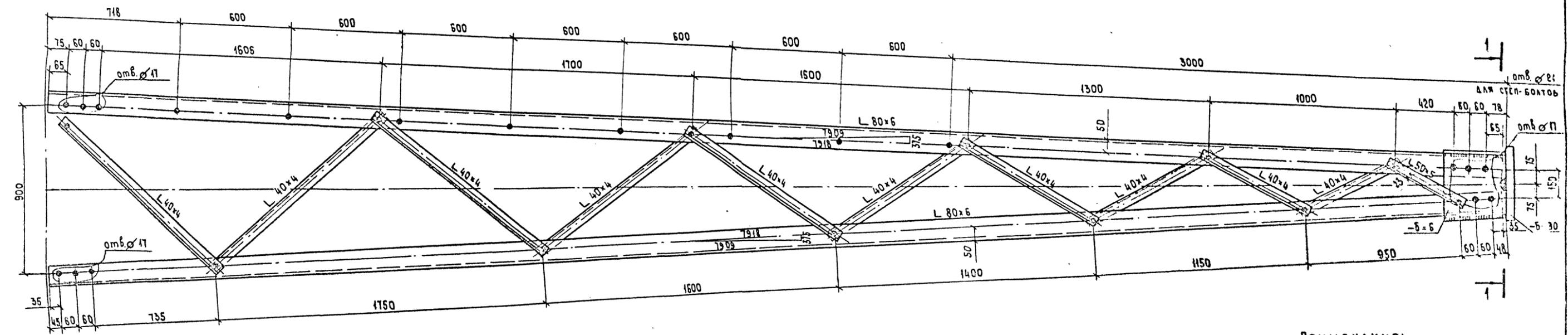
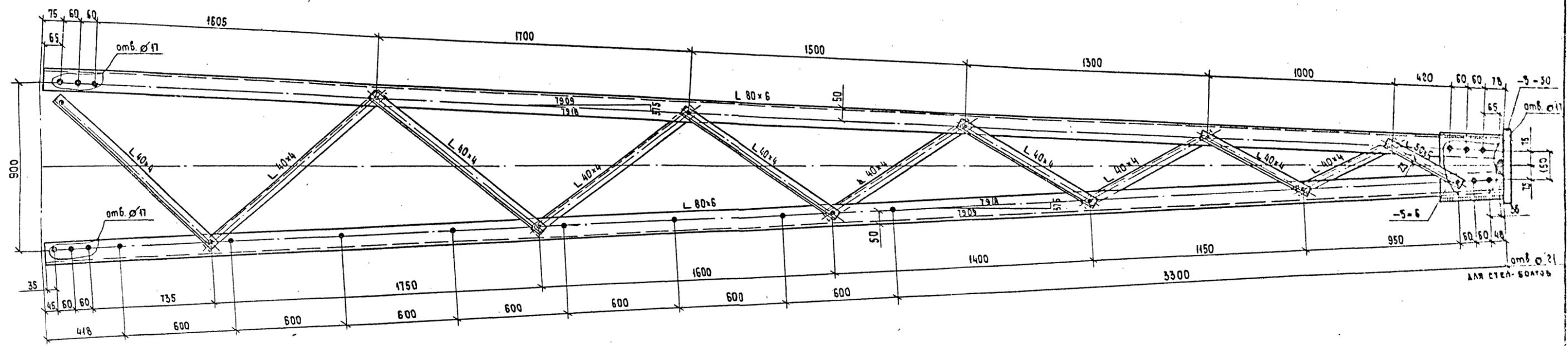


2-2

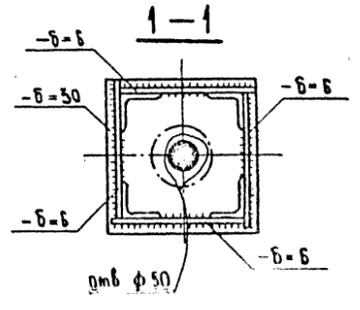
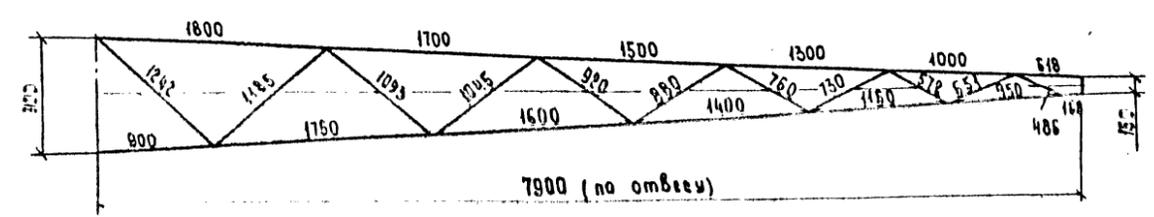


ДЕРЕВ. БРИСОК ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ СОПРИКОСНОВЕНИЯ
КОРПУСОВ КАЖДОГО ЗАЖИМОВ ПРИ РЕГУЛИРОВКЕ
ОТЯЖКИ

ИЗДАНИЕ 1952 г. В соответствии с ГОСТ 3101-50



ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

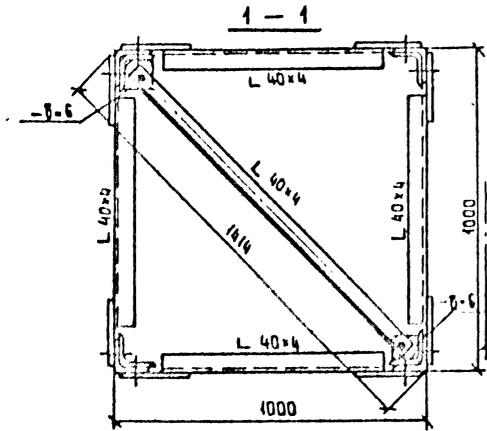
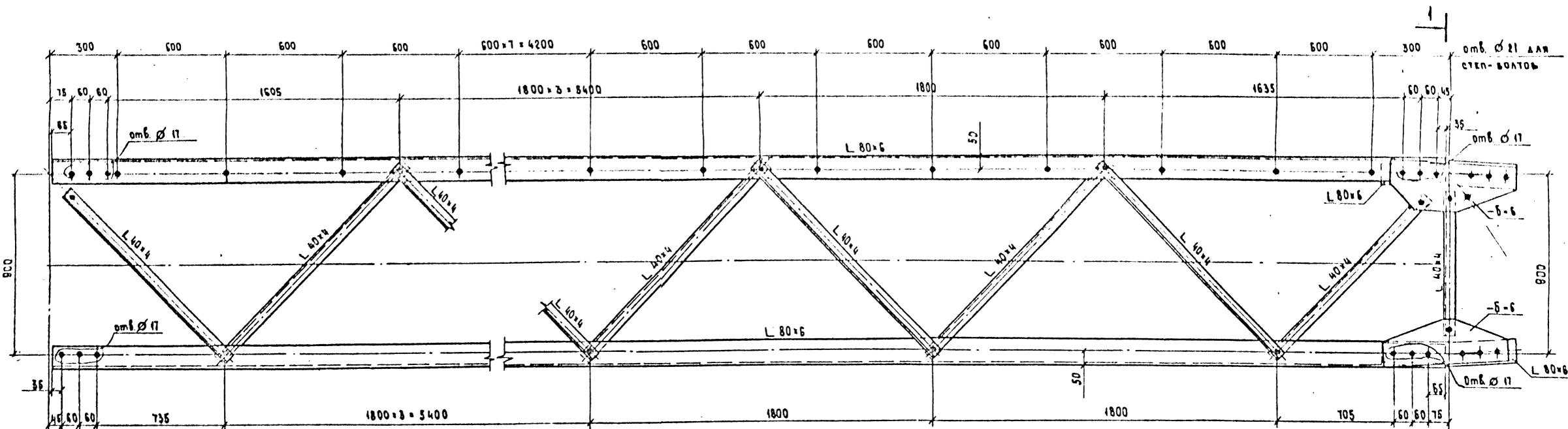
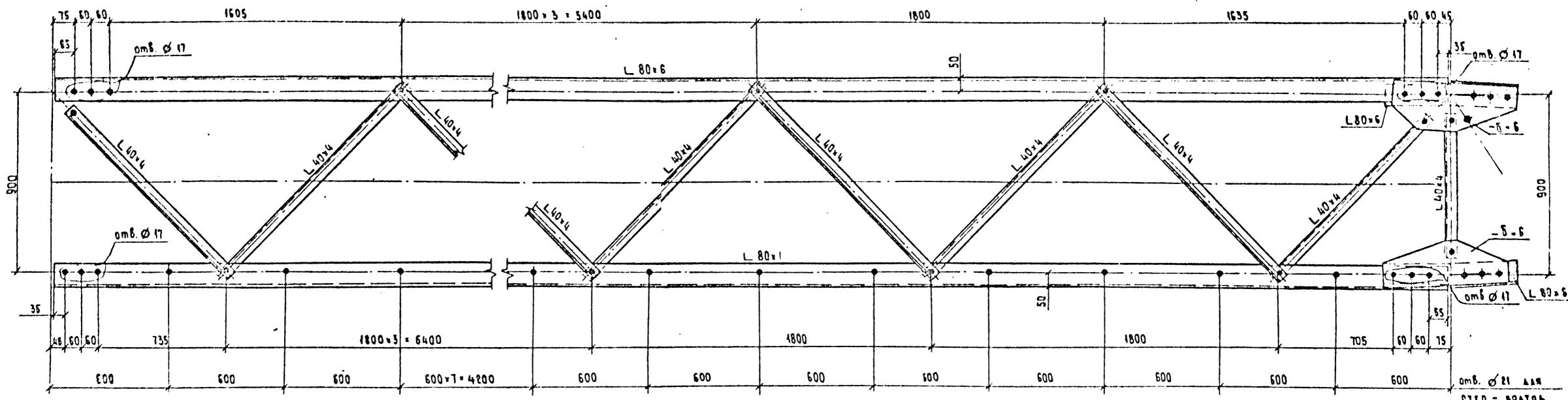


ПРИМЕЧАНИЯ:

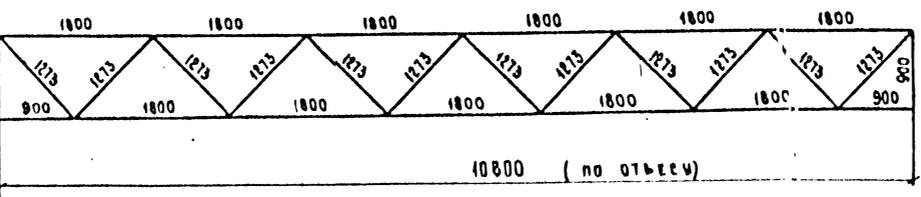
- 1. Все отверстия ϕ 16 мм
 - 2. Все риски раскобов 2 мм
 - 3. Все сварные швы $h=8$ мм
- КРОМЕ ОБОЛОЖЕННЫХ

Взам. инв. № 3.407.2-165.1 02КМ

И. КОМП.	ШЕНГЕЛЯ	ШЕН	1506.5	3.407.2 - 165. 1 02КМ	СТАВКА	МАССА	МАСШТАБ
Заб. НИИХЭТ	ГОРЕЛОВ				ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА	Р	-
ГИП	ШТИН			2П410-11	Лист 1	Листов 1	
Рук. ГР.	ЗЪЛКИНА			НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		
Проверка	ЗЪЛКИНА						
Исполнил	Бучин						



ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА



- ПРИМЕЧАНИЯ:
1. Все отверстия $\varnothing 15$ мм
 2. Все риски уголков 11 мм
 3. Все сварные швы 4-6 мм
- КРОМЕ ОБОБОРЕННЫХ

Инв. № подл. Проект. и зам. в том числе.

№ КОНТР.	Исполн.	Провер.	Соглас.
	Шенская	Шенская	Шенская
Суб. инж. ГИП	Пореева	Шенская	Шенская
Рук. гр. Проектир.	Элькина	Элькина	Элькина
Исполн.	Бучин	Бучин	Бучин

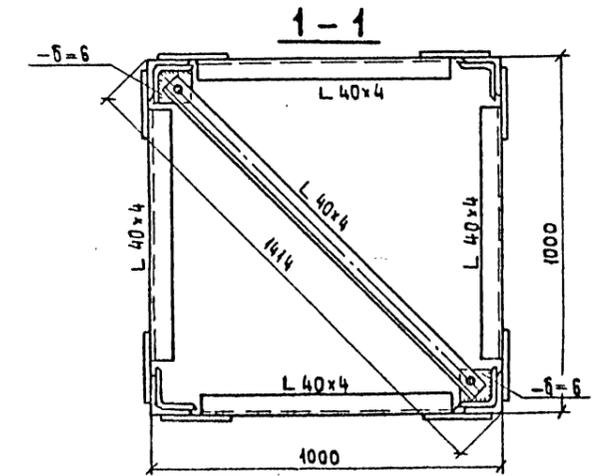
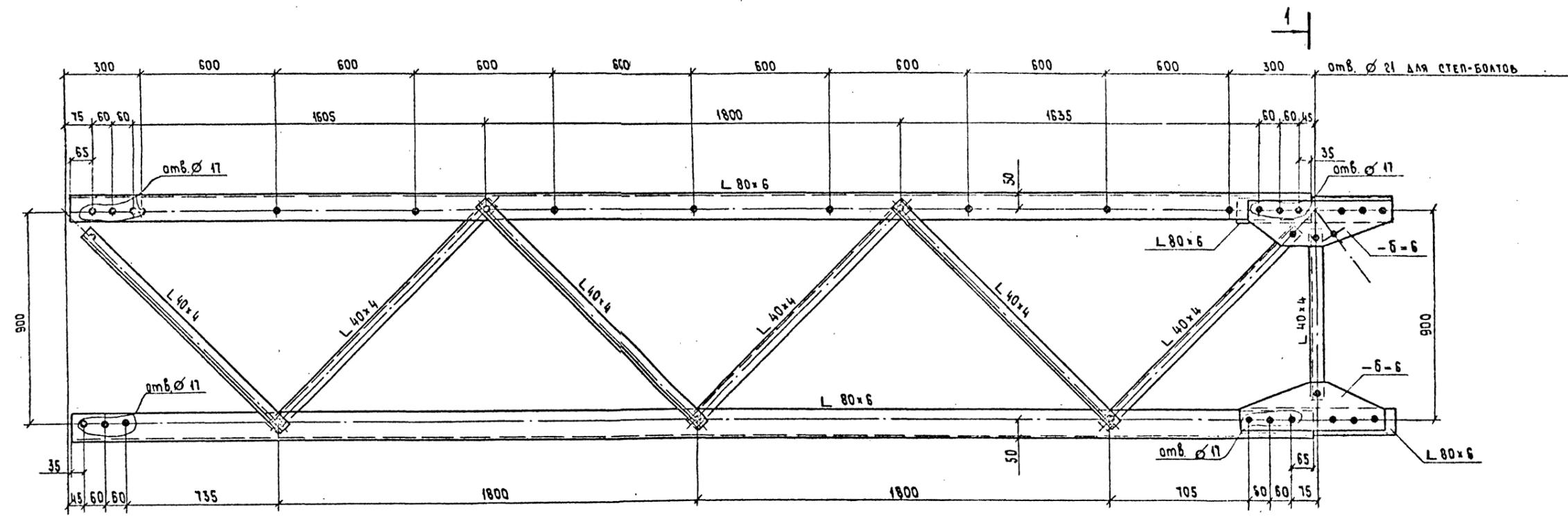
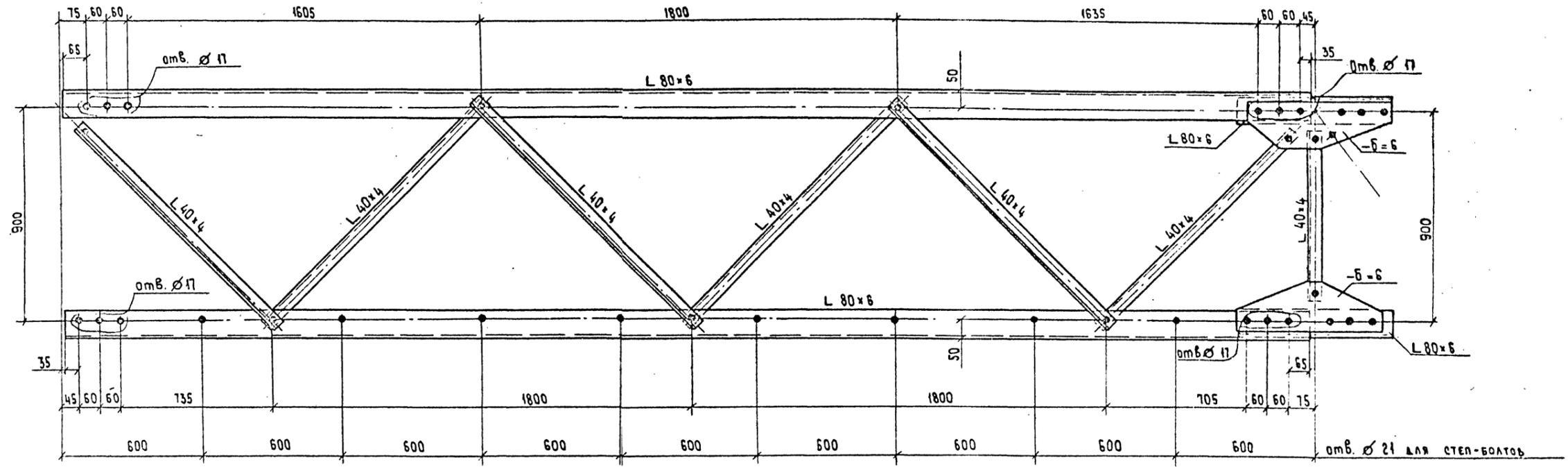
3.407.2 - 165.1 03КМ

ПРОМЫШЛЕННАЯ
ОПОРА 2П110-11

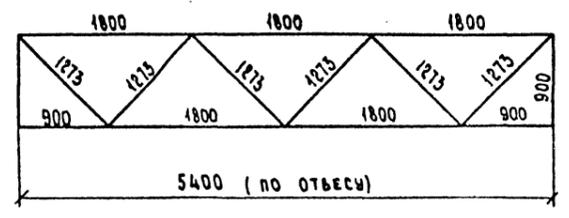
СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ
H = 10,8 м

Страна	Масштаб	Масштаб
Р	-	1:15 1:10
Лист 1	Листов 1	

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Север-Западный отделении
Ленинград



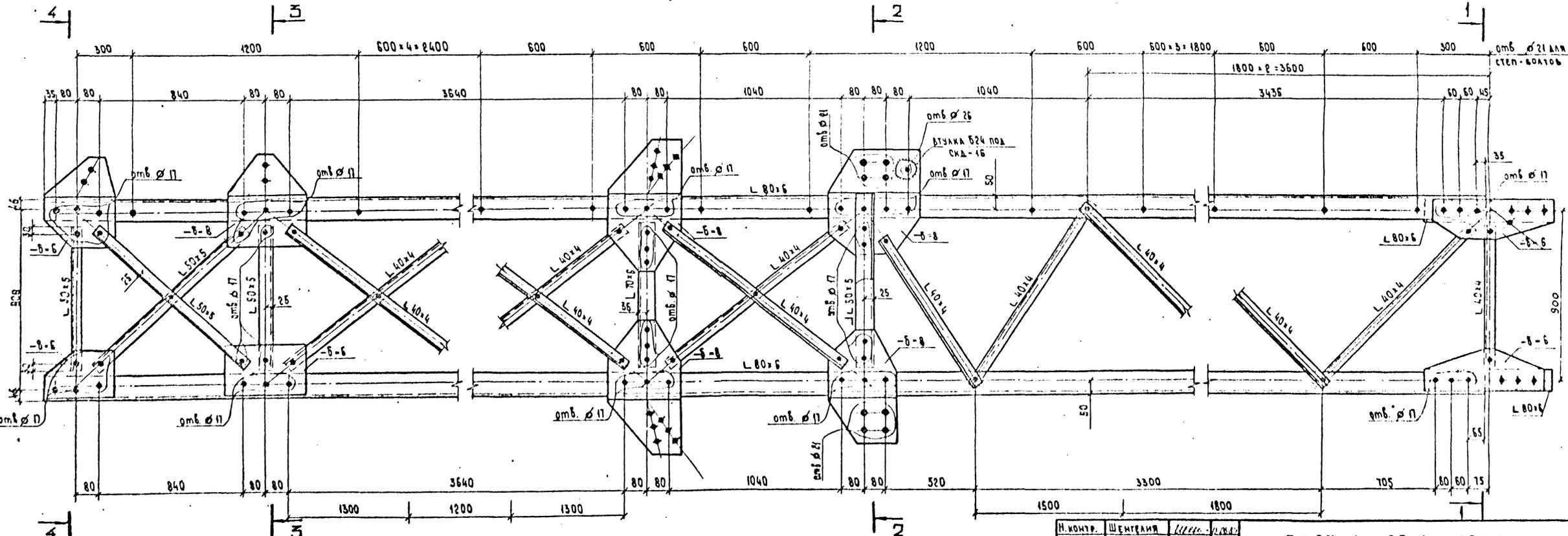
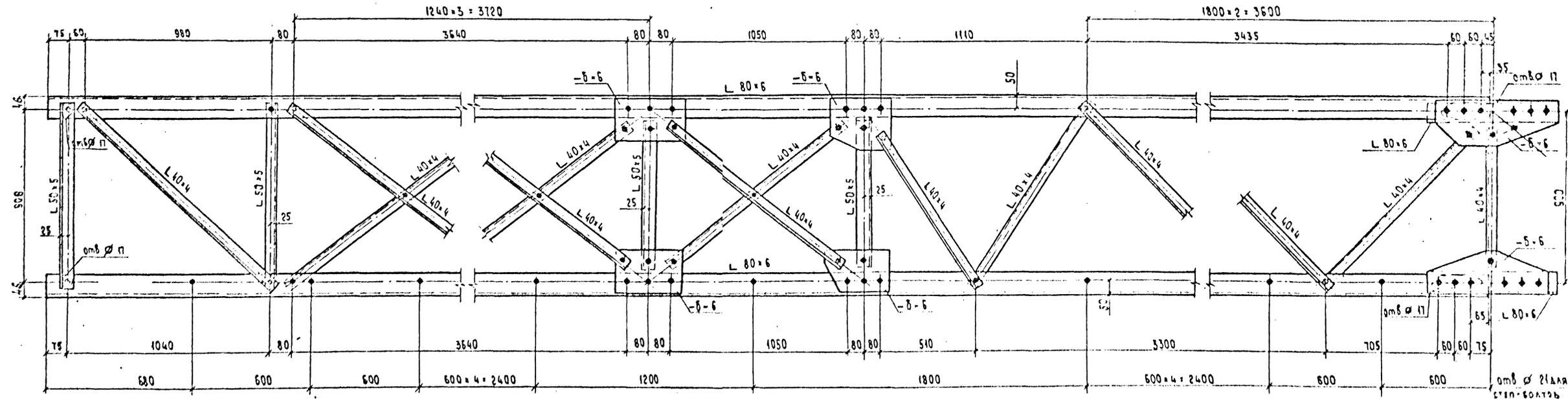
ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА



- ПРИМЕЧАНИЯ:**
1. ВСЕ ОТВЕРСТИЯ Ø 15 мм
 2. ВСЕ РИСКИ УГОЛКОВ Ø 1 мм
 3. ВСЕ СВАРНЫЕ ШВЫ h=6 мм
- КРОМЕ ОГОВОРЕННЫХ

Исполн.	Щенкина	Иван	15.08.08	3.407.2-185.1 04 км	Стальная	Масса	Масштаб
Проверил	Щенкина	Иван	15.08.08		Р	-	1:15 1:10
Исполнил	Буним	Вит	15.08.08	Средняя секция (вставка) H=5.4 м	Лист 1	Листов 1	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

ИЭС. № 10081. Пособие и форма. Взам. инв. №



ИЗДАНИЕ 1985 г.

И. КОНТР.	ШЕНТРАЯ	ИЗДАНИЕ	1985
ВОЗНИКЛО	ГОРЕЛОВ	ПРОЕКТ	1985
ГИП	ШТИМ	ПРОЕКТ	1985
РУК. ГР.	ЗАРКИНА	ПРОЕКТ	1985
ПРОВЕРИЛ	ЗАРКИНА	ПРОЕКТ	1985
ИСПОЛНИЛ	БУНИМ	ПРОЕКТ	1985

3.407. 2 - 165 1 05KM

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА
ЭП110-11

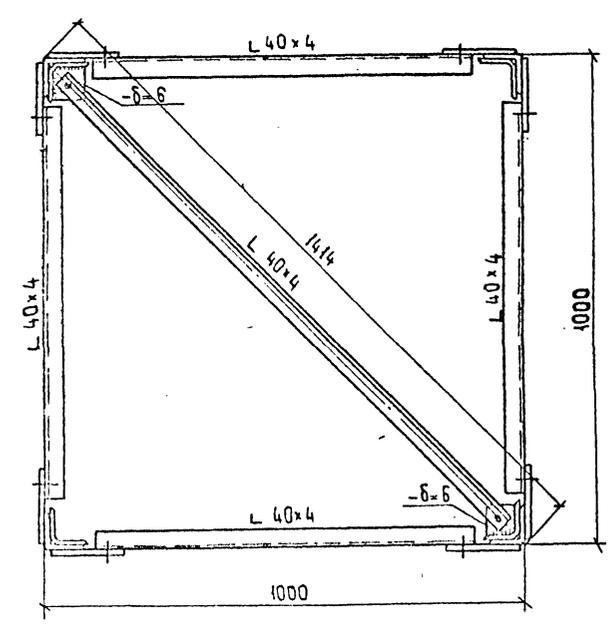
Верхняя секция

СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
Р	-	1:15
		1:10

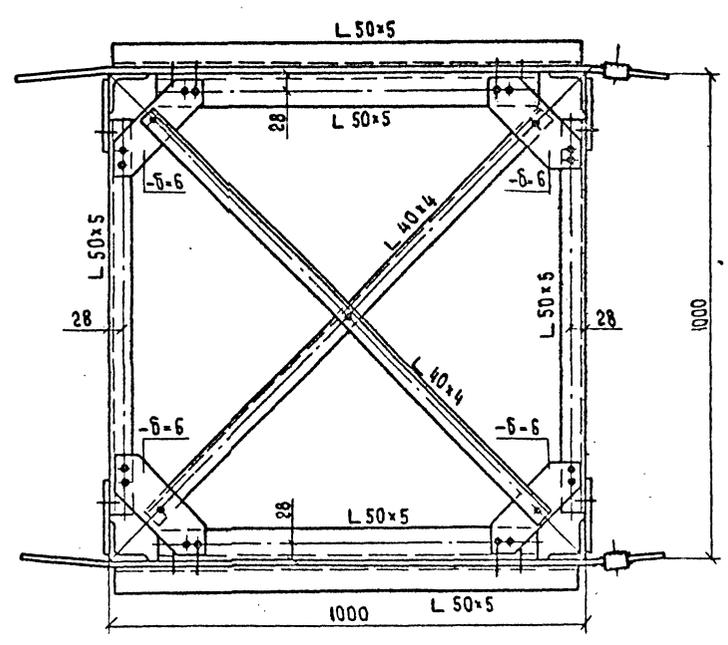
Лист 1 Листов 2

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

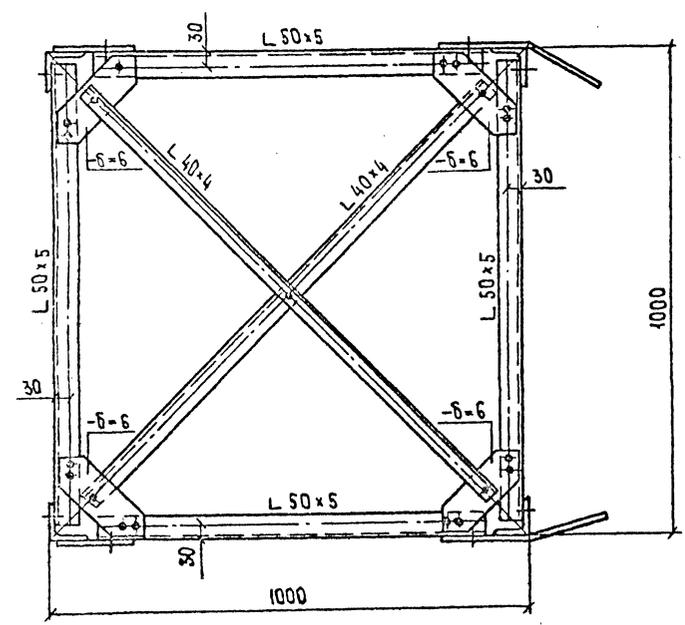
1-1



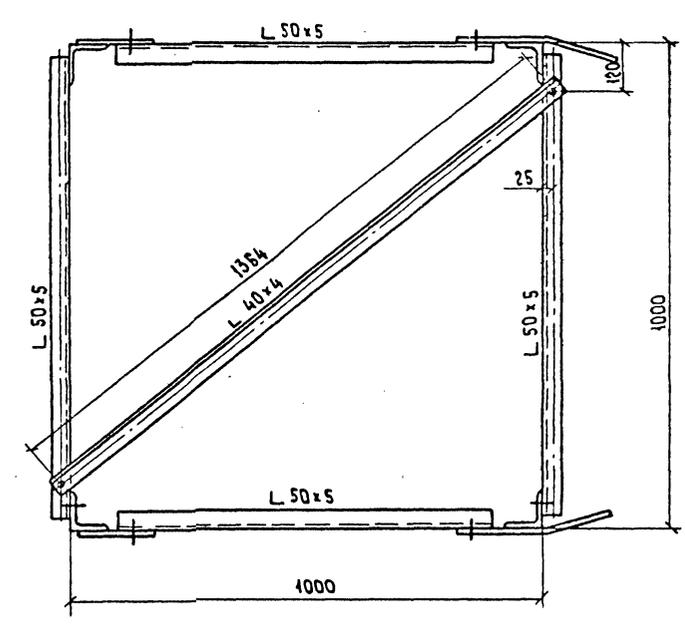
2-2



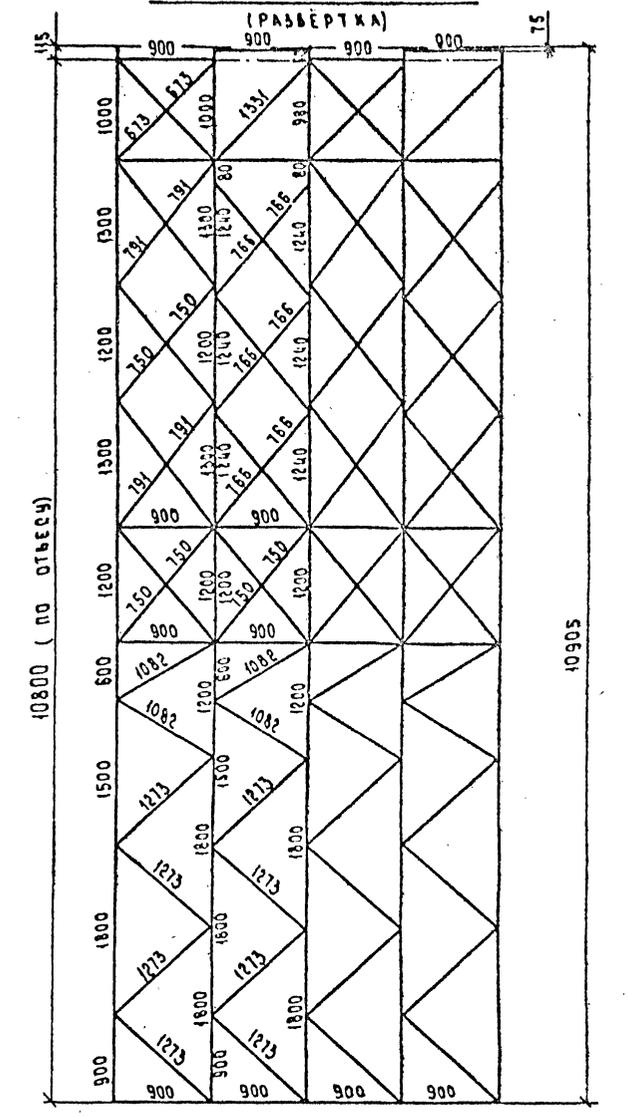
3-3



4-4



ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА (РАСБЕРТКА)

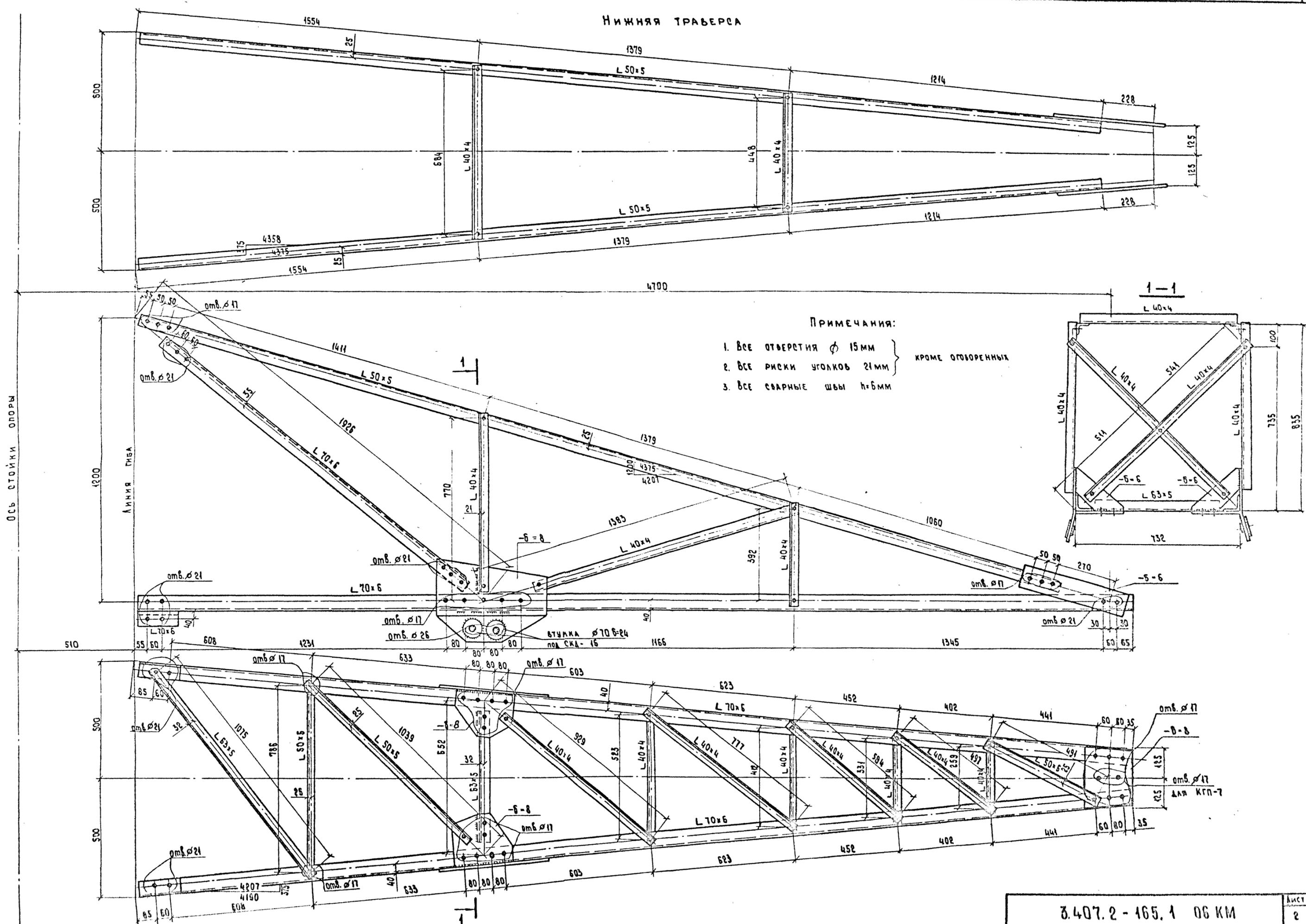


ПРИМЕЧАНИЯ:

- 1. ВСЕ ОТВЕРСТИЯ ϕ 15 мм
 - 2. ВСЕ РИСКИ УГОЛКОВ 23 мм
 - 3. ВСЕ СВАРНЫЕ ШВЫ: h = 6 мм
- } КРОМЕ ОГОВОРЕННЫХ

И.С. № 108/11 Подпись и дата 2008.08.12

Нижняя траверса



ПРИМЕЧАНИЯ:

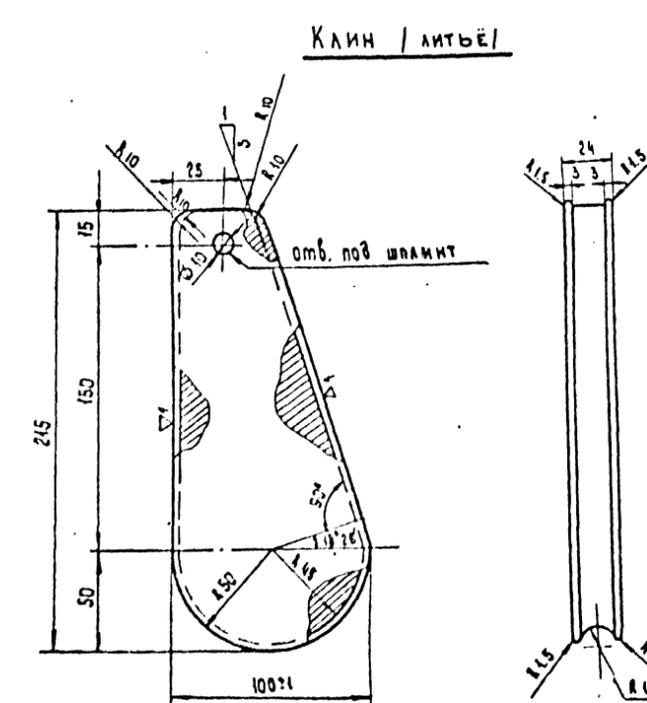
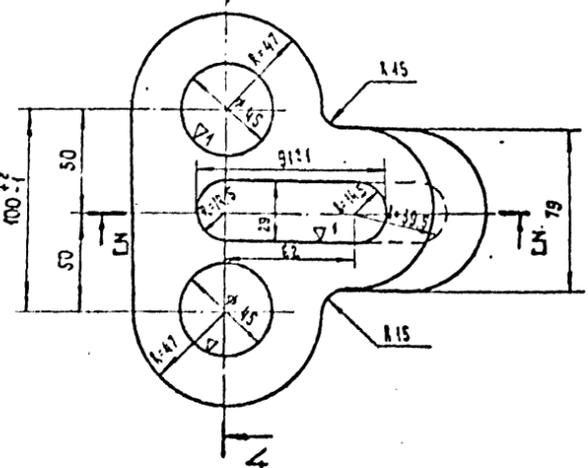
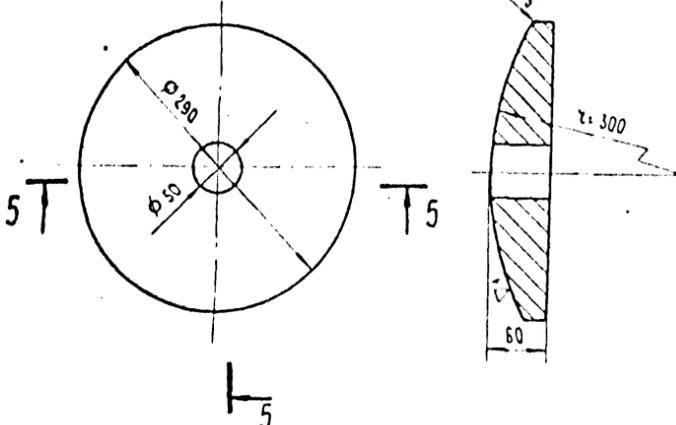
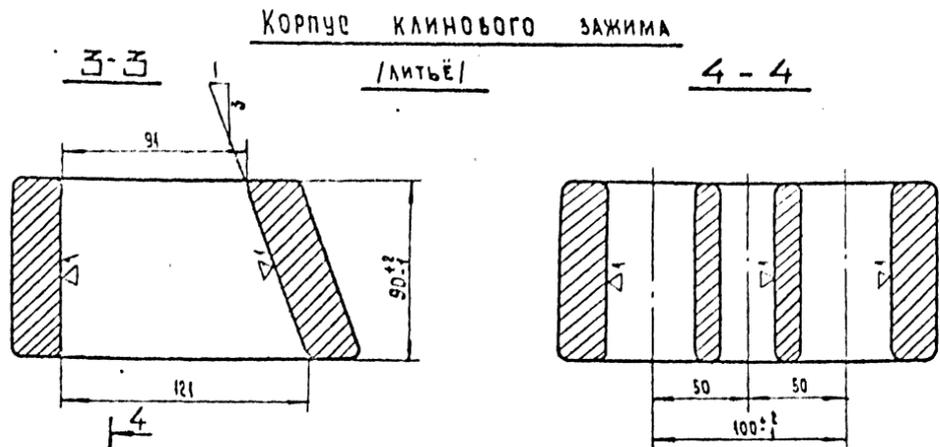
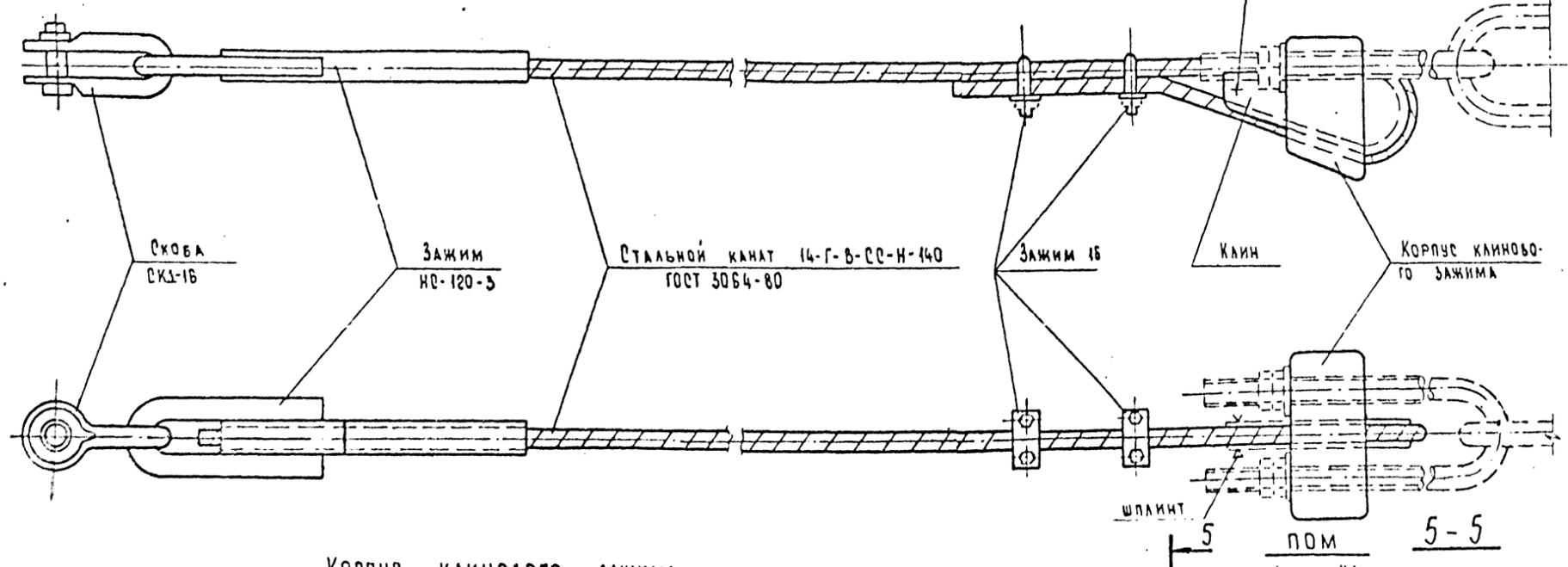
1. Все отверстия ϕ 15 мм
2. Все риски уголков 2 мм
3. Все сварные швы н-б мм

КРОМЕ ОГОВОРЕННЫХ

Ось стойки опоры

Линия габ.

ОТ1; ОТ2; ОТ3; ОТ4



ВЕДОМОСТЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

Марка	Наименование	Кол. шт.	Масса, кг		ГОСТ
			1 шт	всех	
ОТ1	Канат φ 140 L=29.2 м	1	29.0	29	ГОСТ 3064-80
	Скоба СКД-16	1	196	2	ГОСТ 2724-78
	Зажим НС-120-3	1	3.4	3	ГОСТ 11726-74
	Корпус клинового зажима	1	10.0	10	48
	Клин	1	3.0	3	
	Зажим 16	2	0.32	1	ГОСТ 13186-87
Шпалит 10*70*004	1	0.05	-		
ОТ2	Канат φ 140 L=35.9 м	1	35.7	36	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по ОТ1			19	55
ОТ3	Канат φ 140 L=23.1 м	1	23.0	23	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по ОТ1			19	42
ОТ4	Канат φ 140 L=17.7 м	1	17.6	18	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по ОТ1			19	37
ПОМ	Стальное литье	1	21	21	21

Изготовить:

Опора	Марка	Кол. шт	Масса, кг		Опора	Марка	Кол. шт	Масса, кг	
			Марки	всех				Марки	всех
ЭП110-11	ОТ1	6	48	288	ЭП110-11-108	ОТ4	6	37	222
ЭП110-11-54	ОТ2	6	55	330					
ЭП110-11-54	ОТ3	6	42	252	для всех опор	ПОМ	1	21	21

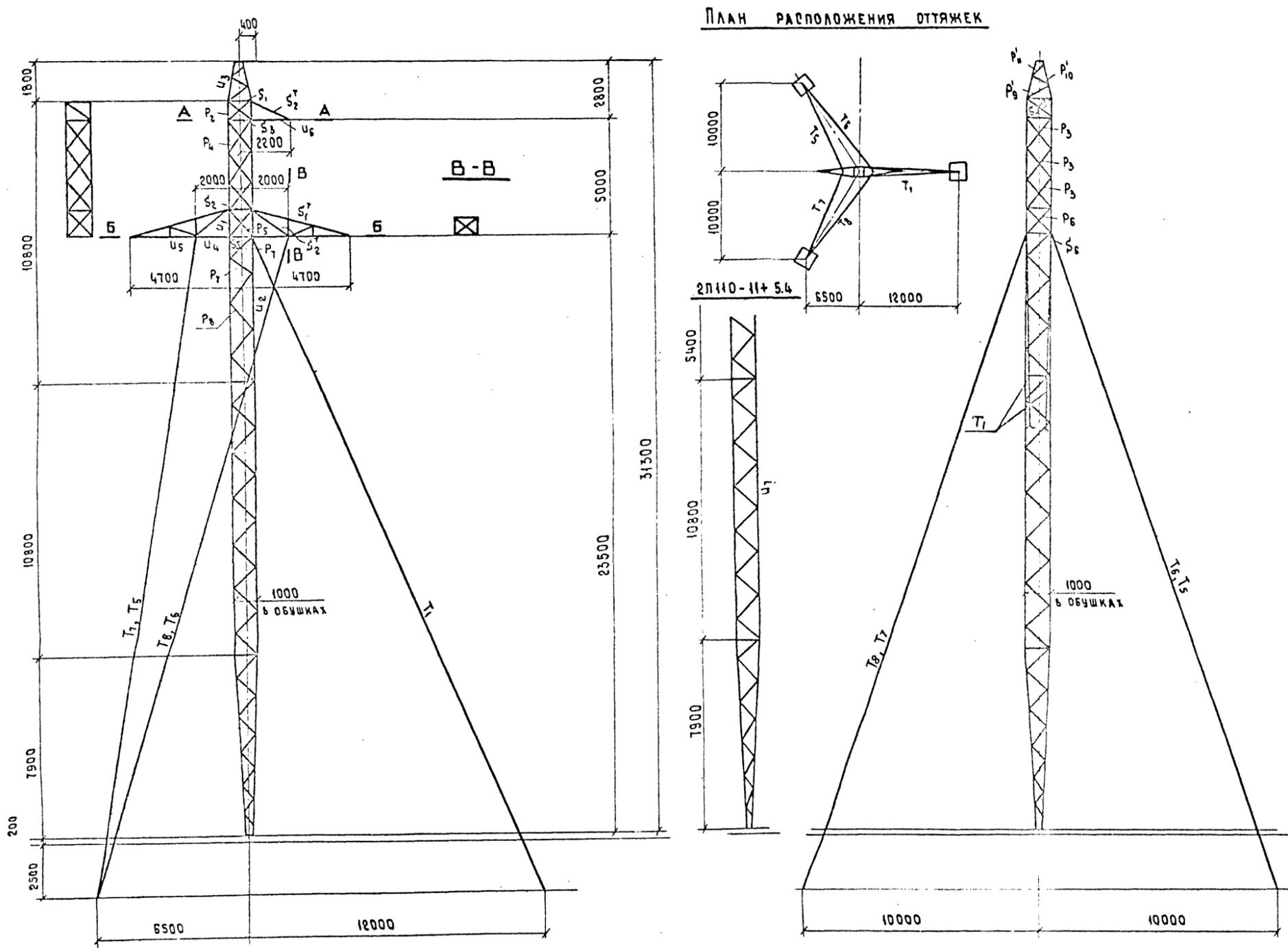
ПРИМЕЧАНИЯ К ЛИТЫМ ДЕТАЛЯМ:

1. Детали оцинковать горячим способом.
2. Неуказанные литейные радиусы r=8 мм.
3. Материал - стальное литье по ГОСТ 977-75* из стали марки 35Л группа II (см. технические условия на изготовление)

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТАЛЬНОГО ЛИТЬЯ:

1. Отливки по геометрическим размерам должны соответствовать чертежу.
2. Марка стали должна соответствовать требованиям ГОСТ'a 977-75* для отливок из стали 35Л группа II (отливки повышенного качества как по механическим свойствам, так и по химическому составу).
3. Угол наклона клинового паза корпуса клинового зажима и клина (1:3) должны строго выдерживаться и выверяться с помощью шаблона.
4. Допуски на свободные размеры должны приниматься согласно ГОСТ'a 26645-85 (по II классу точности)
5. Внутренние поверхности клинового паза корпуса зажима и поверхности жёлоба клина обработать с чистой поверхности первого класса (V I)
6. Поверхность опорной плиты, корпуса клинового зажима и боковые поверхности клина не должны иметь трещин, раковин, заусенцев, пёвн, наплывов и других пороков литья.
7. На наружной поверхности опорной плиты, корпуса клинового зажима и клина допускаются отдельные сваренные раковины диаметром до 10 мм и глубиной не более 3 мм расположенные не более 10 мм, от краёв клина.
8. Все острые кромки клина округлять радиусом R=1.5 мм.
9. Детали после отливки должны пройти потручную приёмку ОТК.

И. КОНТР.	ШЕНГЕЛИЯ	11/11	15.08.87	3.407.2 - 165.1	ОТКМ
Зав. НИИЭС	СЕРЕЛОВ	11/11	15.08.87		
ГНП	ШТИН	11/11	15.08.87	ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА ЭП110-11	СТАИД
Р.И.Г.	ЗЫКИНА	11/11	15.08.87		
Пробери:	ЗЫКИНА	11/11	15.08.87	ОТТЯЖКИ, ЛИТЬЕ	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Семео-Зеленая отделени Ленинград
Исполнитель:	Бучин	11/11	15.08.87		

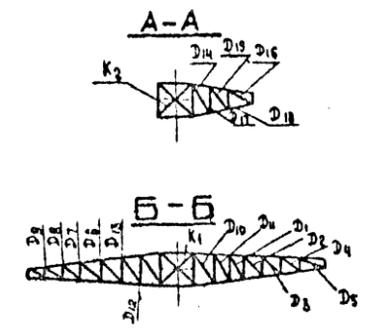


СХЕМЫ РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК НА ОПОРУ		
№ СХЕМ	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМЫ	СХЕМЫ ЗАГРУЖЕНИЯ
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСИ ТРАВЕРСА $t = -5^{\circ}\text{C}$; $\rho = 0$, IРГ $q_m^H = 80 \text{ кгс/м}^2$; $q_m^T = 104 \text{ кгс/м}^2$ Ветер = 510 м; Вес = 1020 м Провод АС 240/32, Трос С50	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ТРАВЕРСА $t = -5^{\circ}\text{C}$; $\rho = 20 \text{ мм}$ IIРГ $q_m^H = 20 \text{ кгс/м}^2$; $q_m^T = 26 \text{ кгс/м}^2$ Ветер = 350 м; Вес = 560 м Провод АС 240/32, Трос С50	
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент $t = -5^{\circ}\text{C}$; $\rho = 0$, $q_m = 0$; IРГ, 2 регион Ветер = 510 м; Вес = 1020 м Провод АС 240/32, трос С50	
IV	Оборван трос, провода не оборваны $t = -5^{\circ}\text{C}$; $\rho = 0$; $q_m = 0$; IIРГ Ветер = 350 м; Вес = 560 м Провод АС 240/32, трос С50 $\sigma_{тр} = 51 \text{ кгс/мм}^2$	

НАГРУЗКИ ОКРУГЛЕННЫ ДО 5 кг

РАСЧЕТНЫЕ МАКСИМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ УСИЛИЯ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	Провод АС 240/32			
			СХЕМА I ВЕТЕР СЛЕВА	СХЕМА I ВЕТЕР СПРАВА	СХЕМА II ВЕТЕР СЛЕВА	СХЕМА III ОБРЫВ ПРАВОГО НИЖНЕГО ПРОВОДА
1	УСИЛИЕ В ОТТЯЖКЕ 1, тс	T ₁	—	14.84	14.84	5.67
2	УСИЛИЕ В ОТТЯЖКЕ 5, тс	T ₅	7.75	—	6.26	0.608
3	УСИЛИЕ В ОТТЯЖКЕ 6, тс	T ₆	8.13	—	4.29	6.83
4	УСИЛИЕ В ОТТЯЖКЕ 7, тс	T ₇	7.75	—	6.26	3.27
5	УСИЛИЕ В ОТТЯЖКЕ 8, тс	T ₈	8.13	—	4.29	—
6	СЖАТИЕ В СТОЙКЕ, тс	N	32.7	20.7	33.2	21.8



Н. КОНТР.	И. ЕМЕЛЬЯН	И. ШИШОВ	С. С. С.	3.407.2 - 165.1 08 КМ
Дир. НИИЭС	ГОРЕЛОВ	И. ШИШОВ	С. С. С.	
ГИП	ШТИН	И. ШИШОВ	С. С. С.	ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА НА ОТТЯЖКАХ 2П140-И
Рук. гр.	ЭЛЬКИНА	И. ШИШОВ	С. С. С.	
Проверка	ЭЛЬКИНА	И. ШИШОВ	С. С. С.	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ
Исполнит.	ХУДЕРШОХ	И. ШИШОВ	С. С. С.	

СТАЛЬ	МАССА	МАССА
P	-	1:150
ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 2	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западный филиал Ленинград		

И. ШИШОВ

подбор сортамента опоры 2П110-11

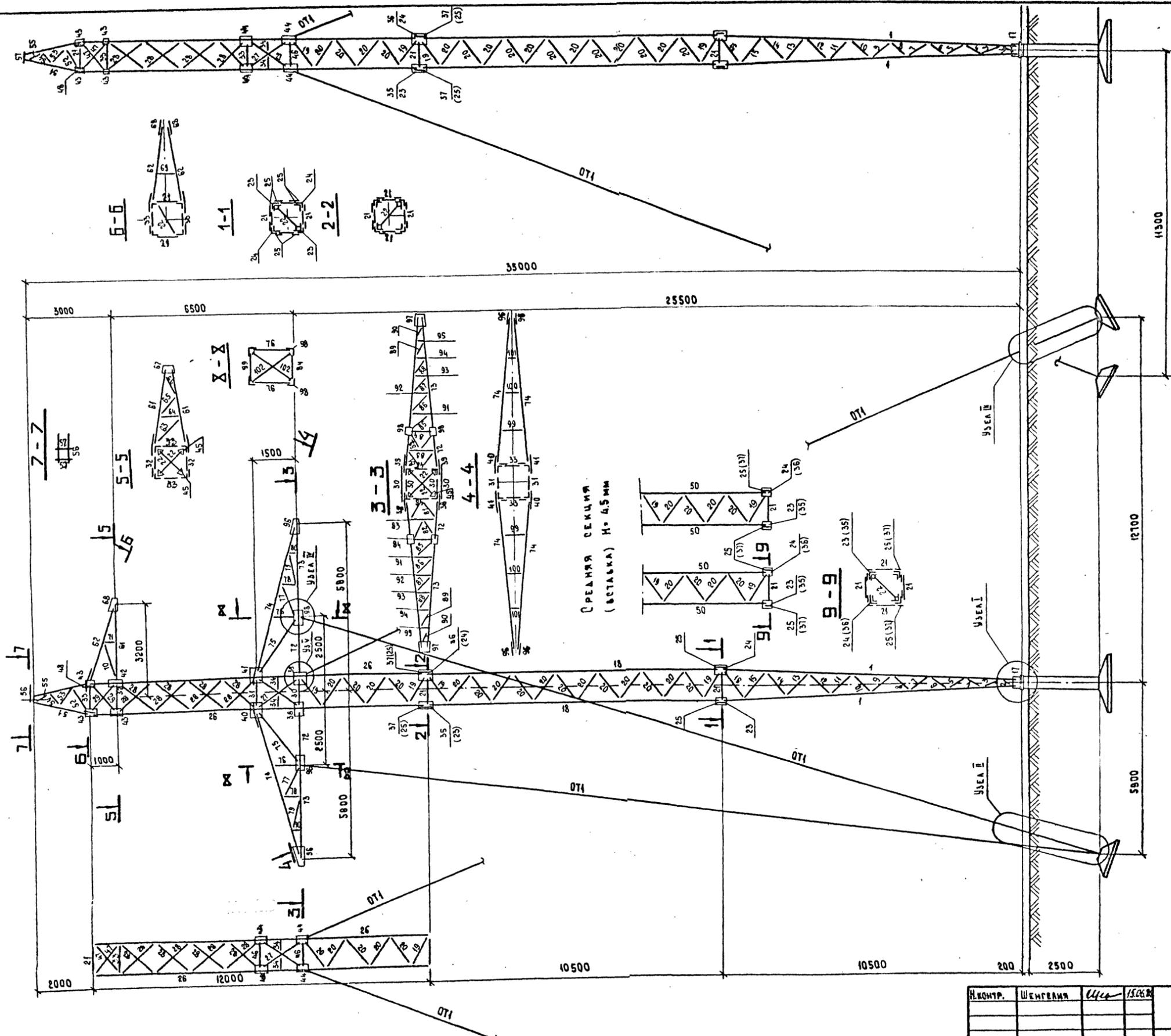
Table with columns: Часть опоры, Обозначение, Максимальное, усилие, усилие, поправочный, изгибающий, диаметр, схема, сечение, риска, Площадь сечения, момент, радиус, длина элемента, коэффициент, гибкость, предел, коэффициент, коэффициент, напряжение, расчетное, болты. Rows include elements U1-U18, P1-P11, S1-S7, D1-D18, U6-U18.

одноболтовое соединение с обрешеткой

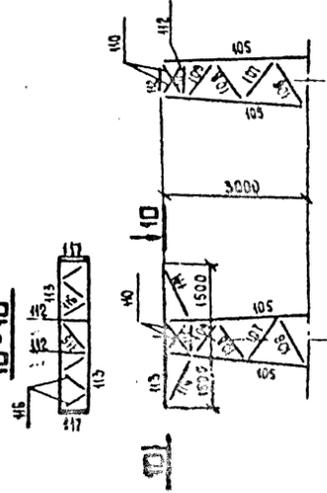
Усилия в талее в середине стойки с учетом прогиба стойки для опоры 2П110-11+5.4. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры по см. I при qк = 80 кг/м2 - мм/кгс.

3.4072-165.1 08 KM

1П220-1



Тросостойка с двумя тросами 10-10



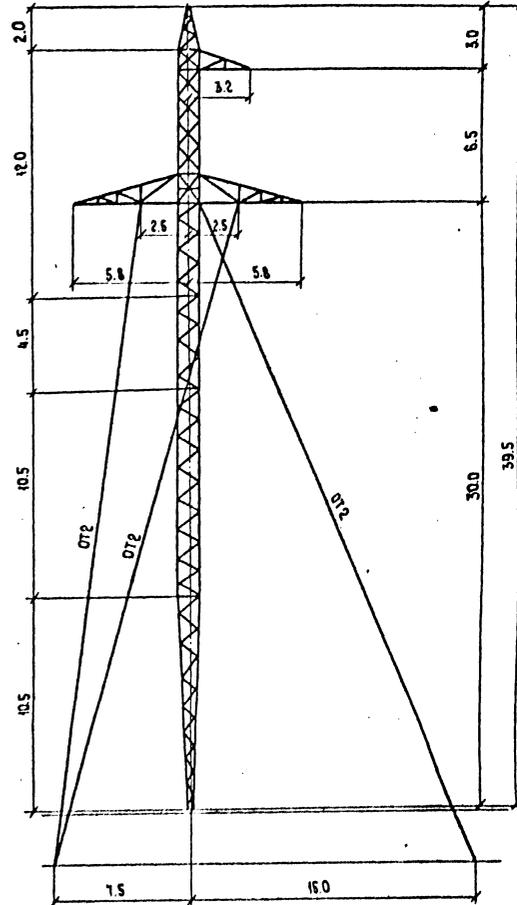
КНБ № 108/11
Подписи и дата
ВЗМ ДИ-3/82

И.КОНТР.	ШЕНГЕЛЯ	Щен	15.06.82
Вос. НИИЭС	ГОРЕЛОВ	Щен	15.06.82
ГИП	ШТИН	Щен	15.06.82
Рук. гр.	ЭЛЬКИНА	Щен	15.06.82
Проверил	ЭЛЬКИНА	Щен	15.06.82
Исполнит.	СЕНИНА	Щен	15.06.82

3.407.2 - 165. 1 09КМ		
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА 1П220-1	СТАДИЯ	МАСШТАБ
	Р	1:100
МОНТАЖНАЯ СХЕМА	Лист 1	Листов 6
	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западный филиал Венгрия	

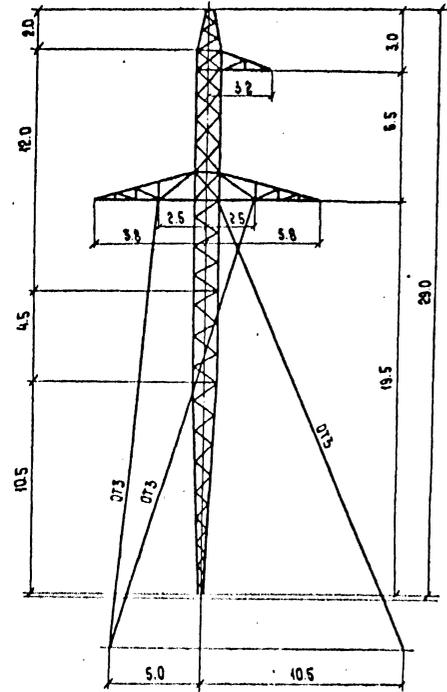
МОДИФИКАЦИИ

ИП220-1+4.5



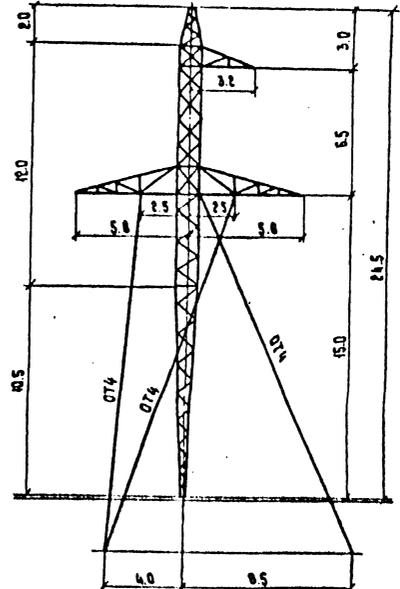
ИП220-1+4.5

ИП220-1-6.0



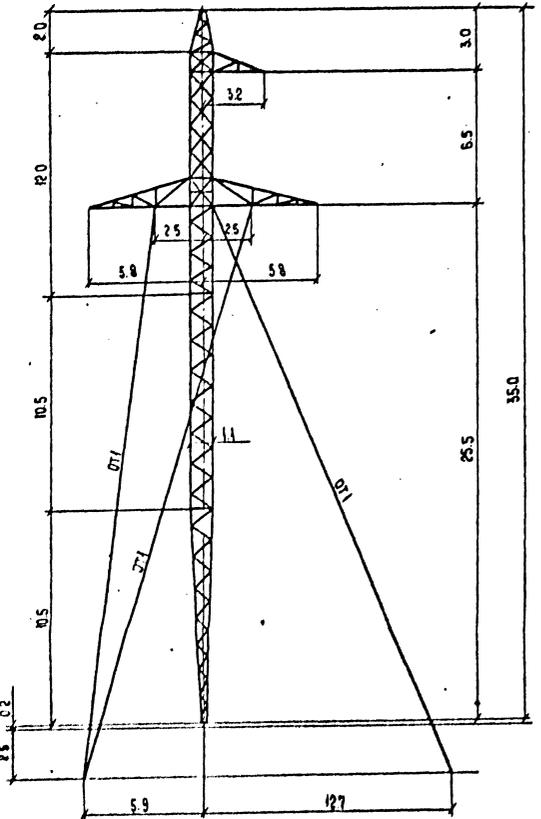
ИП220-1-6.0

ИП220-1-10.5

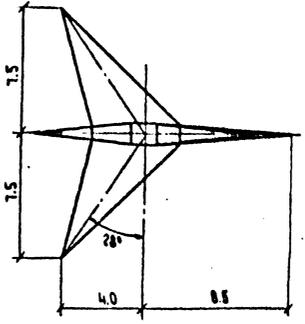
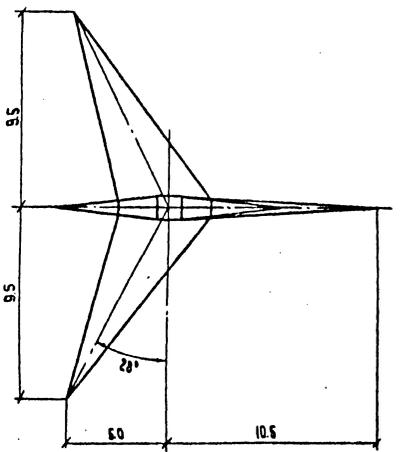
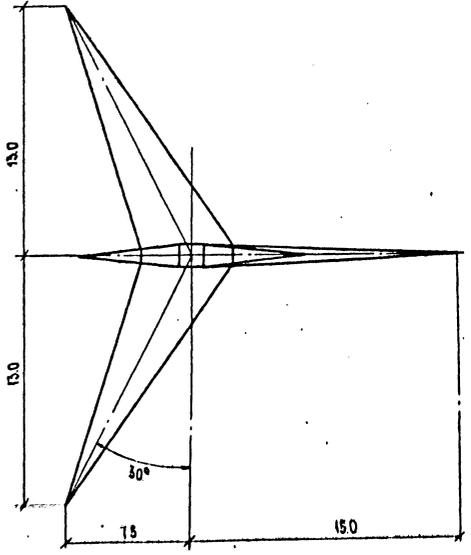
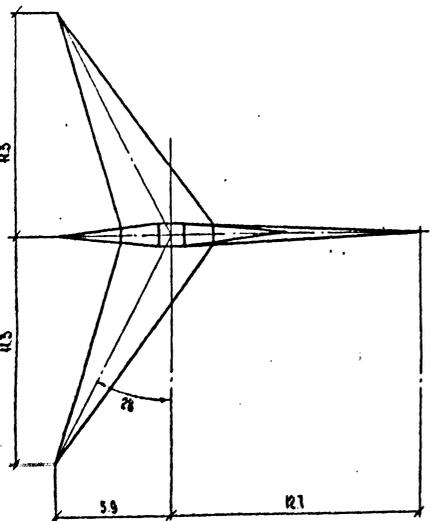


ИП220-1-10.5

ИП220-1



ИП220-1



M 1:200

3.407.2 - 165.1 09 KM

Лист 2

ИП220-1-10.5

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	ВЕДОМОСТЬ МЕТИЗОВ															ГОСТ, ОСТ		
				Количество, шт																	
				Масса, кг																	
М14	Болты кл. 5.8	14 ₁	35	276	280	276	272	270	274	270	266	0.0563	15.5	15.8	15.5	15.3	15.2	15.4	15.2	15.0	ГОСТ ОСТ ОСТ-34-13-021-77 кл. прочности 5.8
		14 ₂	40	262	270	254	249	258	263	235	230	0.0646	16.9	17.4	16.4	16.1	16.7	17.0	15.2	14.9	
		14 ₃	45	10	10	10	10	10	10	10	10	0.0106	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	
		15 ₁	40	73	73	73	73	119	119	119	119	0.0882	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	
		16 ₂	45	47	47	47	47	47	47	47	47	0.0962	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	
		16 ₃	50	99	147	99	51	99	147	99	51	0.1042	10.3	15.3	10.3	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	
		20 ₁	45	36	36	36	36	44	44	44	44	0.1577	5.7	5.7	5.7	5.3	10.3	15.3	10.3	5.3	
		20 ₂	50	132	132	132	132	136	136	136	136	0.1692	22.3	22.3	22.3	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	
		20 ₃	55	8	8	8	8	8	8	8	8	0.1819	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
		с*)	200			94	107	75	62	94	107	75	62	0.5646	53.1	60.4	42.3	35.0	53.1	60.4	
М14	Гайки			548	560	540	531	538	547	515	506	0.0245	13.4	13.7	13.2	13.0	13.2	13.4	12.6	12.4	ГОСТ 1798-70
М16				219	267	219	171	265	313	265	217	0.0332	7.3	8.7	7.3	5.7	8.8	10.4	8.8	7.2	ГОСТ 5802-34 13-021-77
М20				364	390	326	300	376	402	338	312	0.0626	22.8	24.4	20.4	18.8	23.5	25.2	21.2	19.5	
14	Шайбы			548	560	540	531	538	547	515	506	0.0105	5.6	5.8	5.6	5.5	5.5	5.6	5.3	5.2	
16				219	267	219	171	265	313	265	217	0.0113	2.5	3.0	2.5	1.9	3.0	3.5	3.0	2.5	
20				176	176	176	176	176	176	176	176	0.0229	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
14	Шайбы пружинные нормальные			548	560	540	531	538	547	515	506	0.0054	3.0	3.0	2.9	2.9	3.0	3.0	2.8	2.7	ГОСТ 6402-70
16				219	267	219	171	265	313	265	217	0.0080	1.8	2.1	1.8	1.4	1.8	2.5	1.8	1.7	
20				270	283	251	238	282	295	263	250	0.0158	4.3	4.5	4.0	3.8	4.5	4.7	4.2	4.0	
Итого:						204.6	219.2	187.3	169.8	209.7	227.5	195.8	116.5								

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

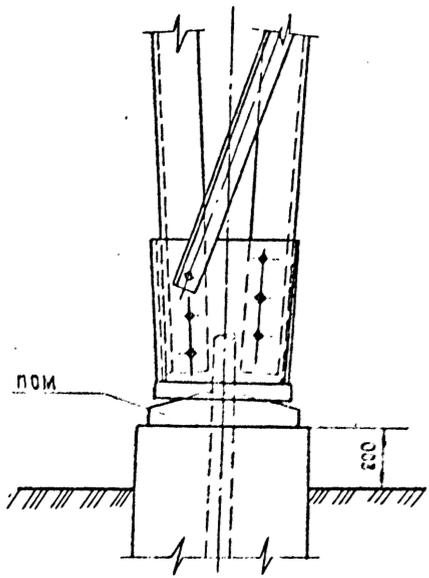
ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ		
№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА	НОМЕР ЧЕРТЕЖА
1	МОНТАЖНАЯ СЪЕМА ОПОРЫ	3.407.2-165.1 09 КМ
2	Нижняя секция	3.407.2-165.1 10 КМ
3	Средняя секция Н=10.5м	3.407.2-165.1 11 КМ
4	Средняя секция Н=4.5м	3.407.2-165.1 12 КМ
5	Верхняя секция	3.407.2-165.1 13 КМ
6	Траверсы, тросостойка	3.407.2-165.1 14 КМ
7	Тросостойка с 2м тросами	3.407.2-165.1 15 КМ
8	Оттяжки, литые	3.407.2-165.1 16 КМ
9	Расчетный лист	3.407.2-165.1 17 КМ

СОРТАМЕНТ	ВЫБОРКА МЕТАЛЛА								МАРКА СТАЛИ ДЛЯ РАЙОНОВ С РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ	ГОСТ или ТУ		
	Шифр опоры											
	1П220-1	1П220-1+4.5	1П220-1-6.0	1П220-1-10.5	1П220-1+	1П220-1+4.5	1П220-1-6.0	1П220-1-10.5				
L 100x7	22	22	22	22					60,5 нс 6	09 Г20-12	09 Г20-12	ТУ 14-1-3023-80
L 90x7	92	92	92	92								
L 80x6	1110	1254	934	790	1130	1274	954	810				
L 70x6	120	120	120	120	120	120	120	120				
L 63x5	182	182	182	182	228	228	228	228				
L 56x5	88	88	88	88	118	118	118	118				
L 50x5	286	286	286	286	365	365	365	365				
L 45x4	28	28	28	28	28	28	28	28				
L 40x4	557	641	461	377	653	637	457	373				
Угловая по ГОСТ 8509-77	2485	2743	2213	1985	2634	2862	2362	2134				
- δ = 40	26	26	26	26	26	26	26	26	18 тс*	09 Г20-12	09 Г20-15	ГОСТ 19282-73
- δ = 25	10	10	10	10	10	10	10	10				
- δ = 10	15	15	15	15	15	15	15	15				
- δ = 8	168	168	168	168	168	168	168	168				
- δ = 6	172	190	172	154	164	182	164	146				
Лист по ГОСТ 103-76	391	409	391	373	383	401	383	360				
КАНАТ	216	258	168	138	216	258	168	138				
Скоба СКД	12	12	12	12	12	12	12	12				
Литые 10-140-3	18	18	18	18	18	18	18	18				
СТАЛЬНЫЕ ЛИТЫЕ	99	99	99	99	99	99	99	99				
Шпильки 10-70-001	—	—	—	—	—	—	—	—				
Зажим 16	6	6	6	6	6	6	6	6				
Итого	3227	3515	2907	2631	3368	3656	3048	2772				

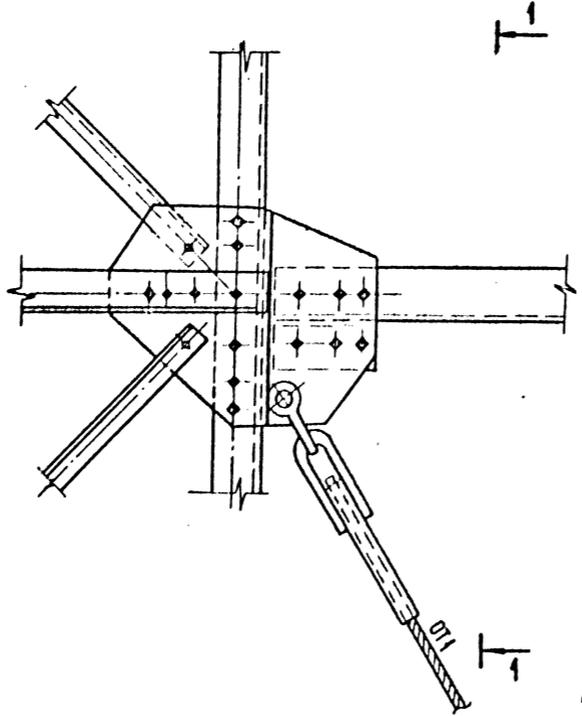
НАПРЯЖЕНИЕ ВЛ, кВ	РЕГИОН	РАЙОН ГОЛОЛЕДА	МАРКА ПРОВОДА	МАРКА ТРОСА	СТР. МАХ КГС/ММ ²	ПРОЛЕТЫ, м														
						1П220-1			1П220-1+4.5			1П220-1-6.0			1П220-1-10.5					
						ГЛАВ	ВЕТР	ВЕС	ГЛАВ	ВЕТР	ВЕС	ГЛАВ	ВЕТР	ВЕС	ГЛАВ	ВЕТР	ВЕС			
220	1 (9.15 = 0.5 клас)	I	АС 240/32	С70 (ТК-11)	37	520	730	650	520	730	650	400	730	650	280	730	650			
						38	475	665	595	475	665	595	375	665	595	280	665	595		
						37	410	575	515	410	575	515	325	575	515	245	575	515		
						37	360	495	445	360	495	445	285	495	445	215	495	445		
						I	АС 400/51	37	520	730	650	520	730	650	400	730	650	285	730	650
						II			43	505	705	630	505	705	630	400	705	630	285	705
			III			45			455	615	570	455	615	570	360	615	570	270	615	570
			IV			46			405	405	605	405	405	505	325	405	505	245	405	505

- Ветровые и весовые пролеты пониженных и повышенных опор приняты одинаковыми с опорами нормальной высоты.
- При подвеске 2х тросов (опоры 1П220-1+, 1+4.5; 1-6.0; 1-10.5) ветровые пролеты должны быть снижены на 20%, весовые - на 15%.
- Пролеты округлены до значений кратных 5 м.

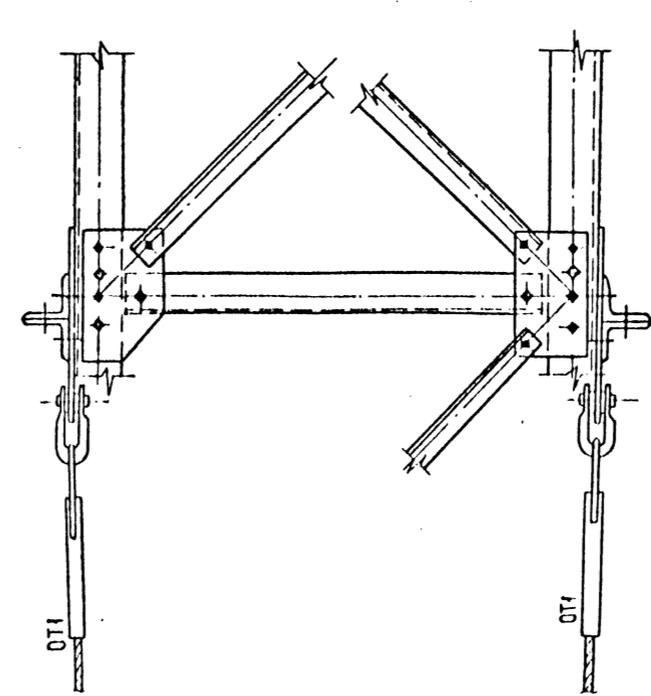
УЗЕЛ I



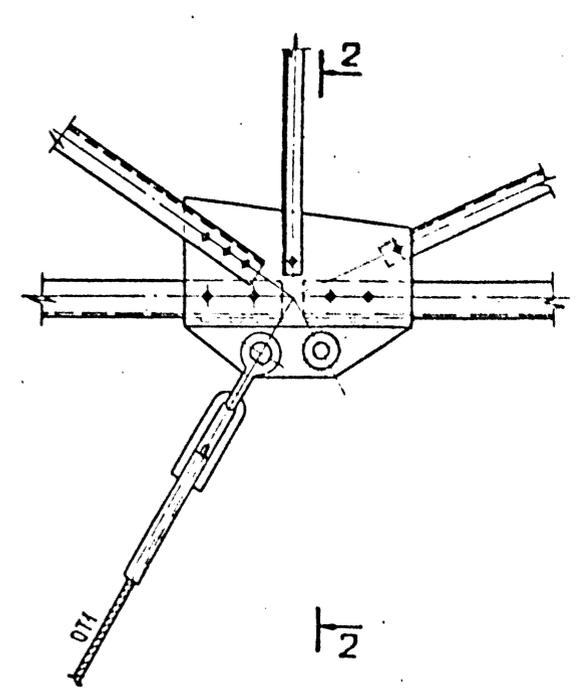
УЗЕЛ V



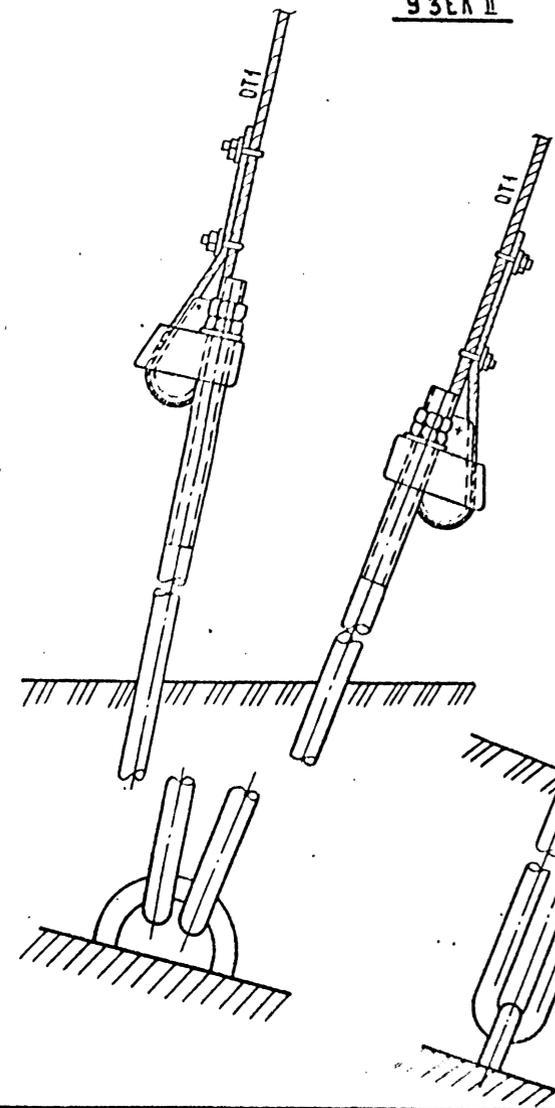
1-1



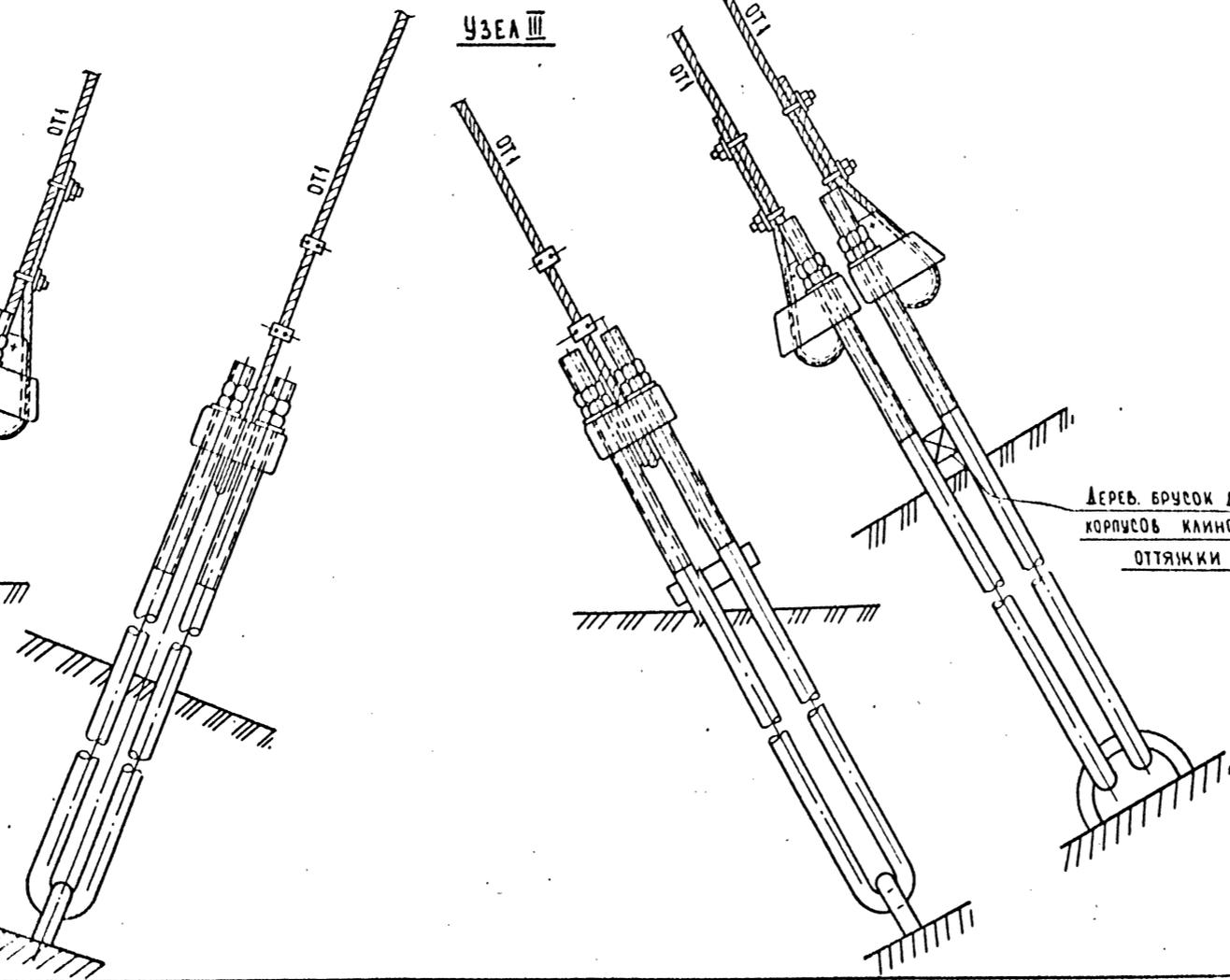
УЗЕЛ IV



УЗЕЛ II

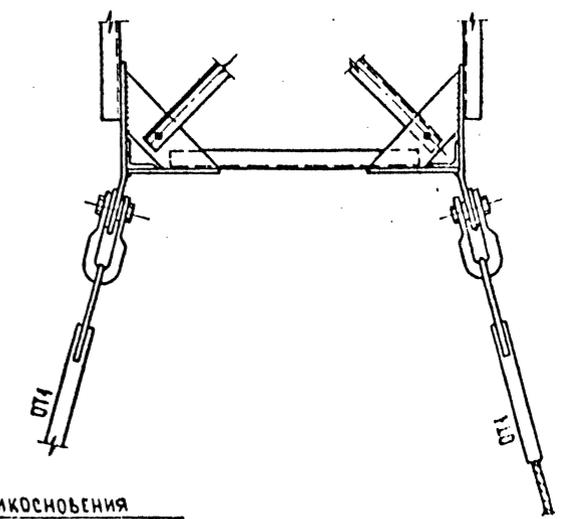


УЗЕЛ III

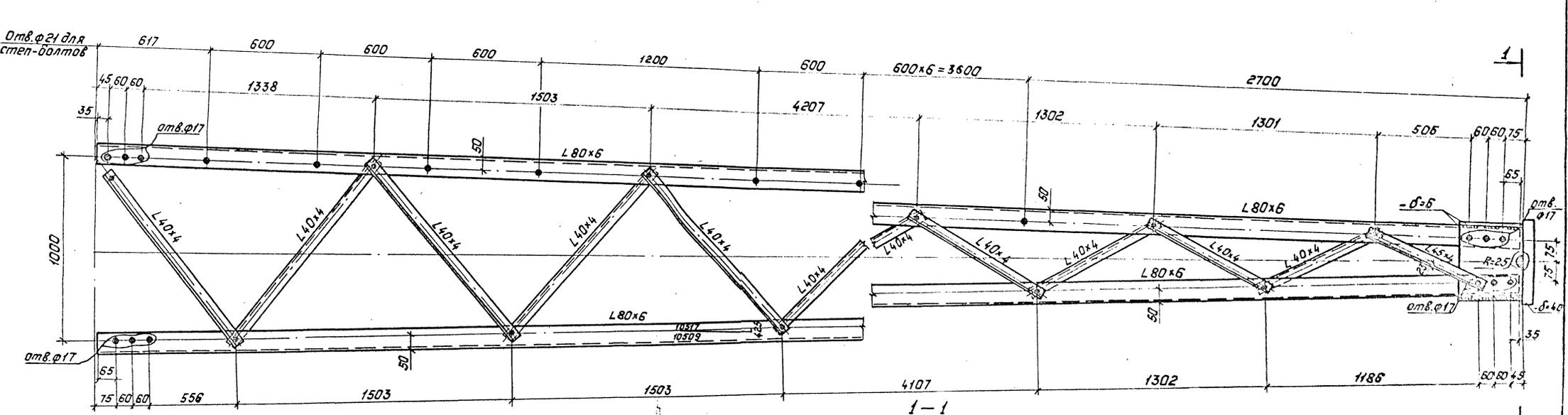
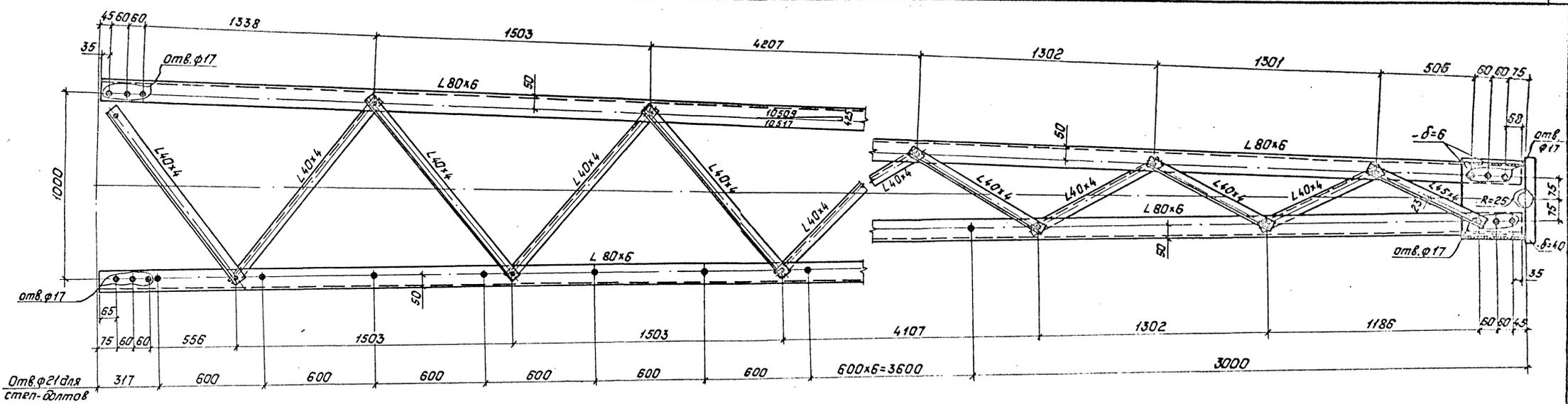


ДЕРЕВ. БРУСОК ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ СОПРИКОСНОВЕНИЯ
КОРПУСОВ КЛИНОВЫХ ЗАЖИМОВ ПРИ РЕГУЛИРОВКЕ
ОТЯЖКИ

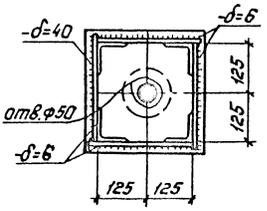
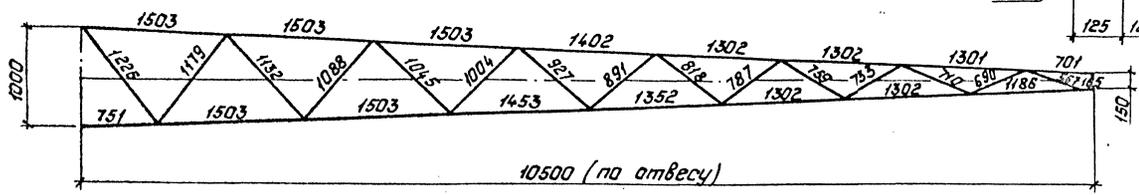
2-2



№ 1-1-2524
Половец и Бама
БЗДВ. С.С. № 1



Геометрическая схема

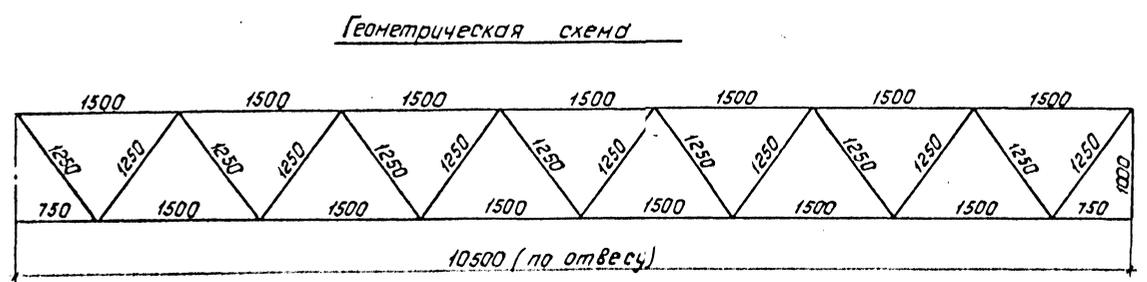
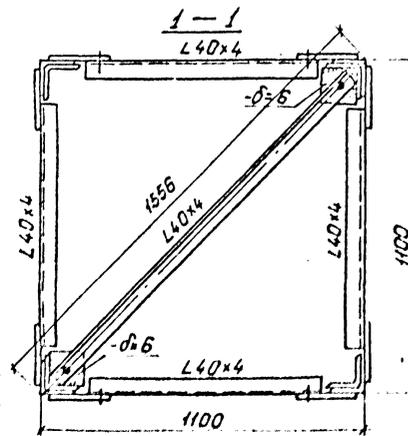
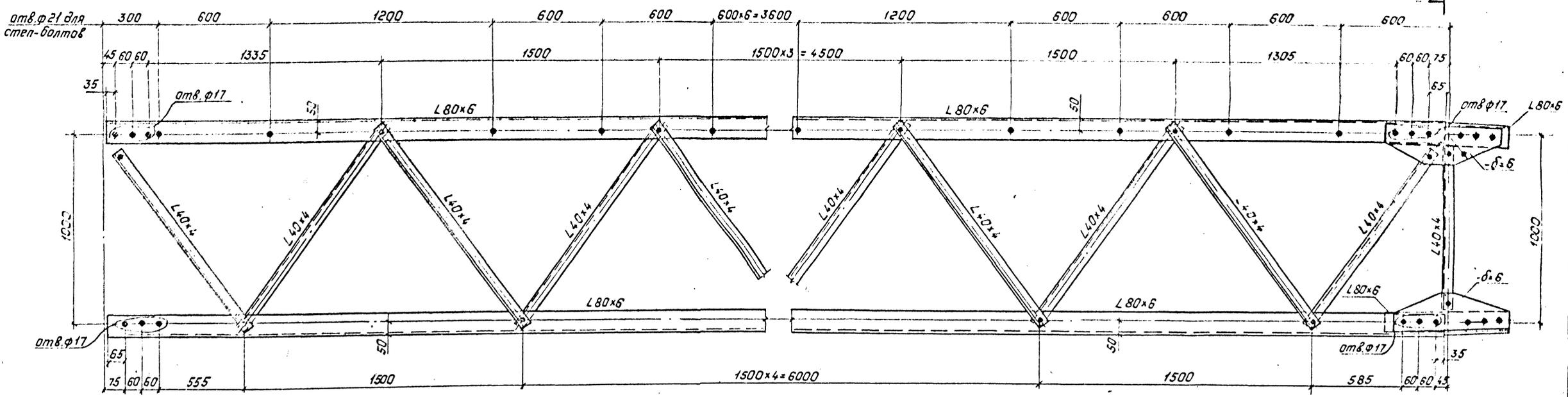
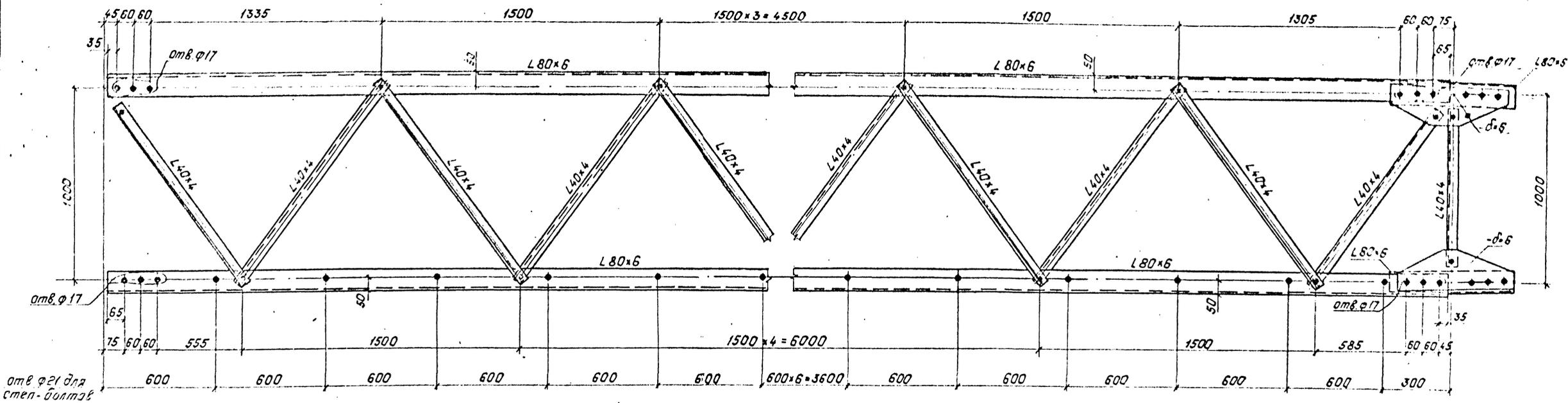


Примечания:

1. Все отверстия $\phi 15$ мм
 2. Все риски уголков 2 мм
 3. Все сварные швы $h = 8$ мм
- } кроме оговоренных.

И.контр.	Шенгелия	Иван	15.08.89
3.407.2-165.1 10КМ			
Промежуточная опора			
1ПЭ20-1			
Элькин	Савельев	Иван	15.08.89
ГЦП	Штун	Иван	15.08.89
Рук.пр.	Элькин	Иван	15.08.89
Проверил	Элькин	Иван	15.08.89
Исполнил	Бунин	Иван	15.08.89
Нижная секция			
Стадия	Насел	Насел	
P	-	1:15	1:10
Лист 1	Листа 1	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТИ	
		Сварочное отделение	
		Ленинград	

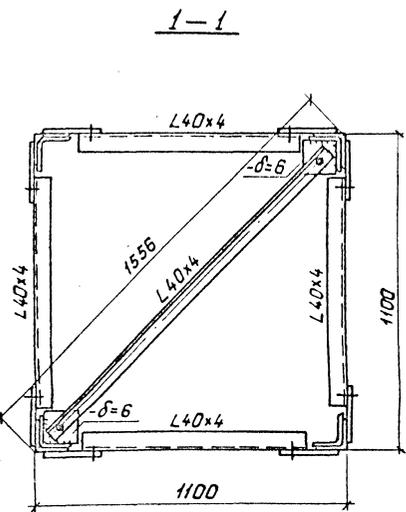
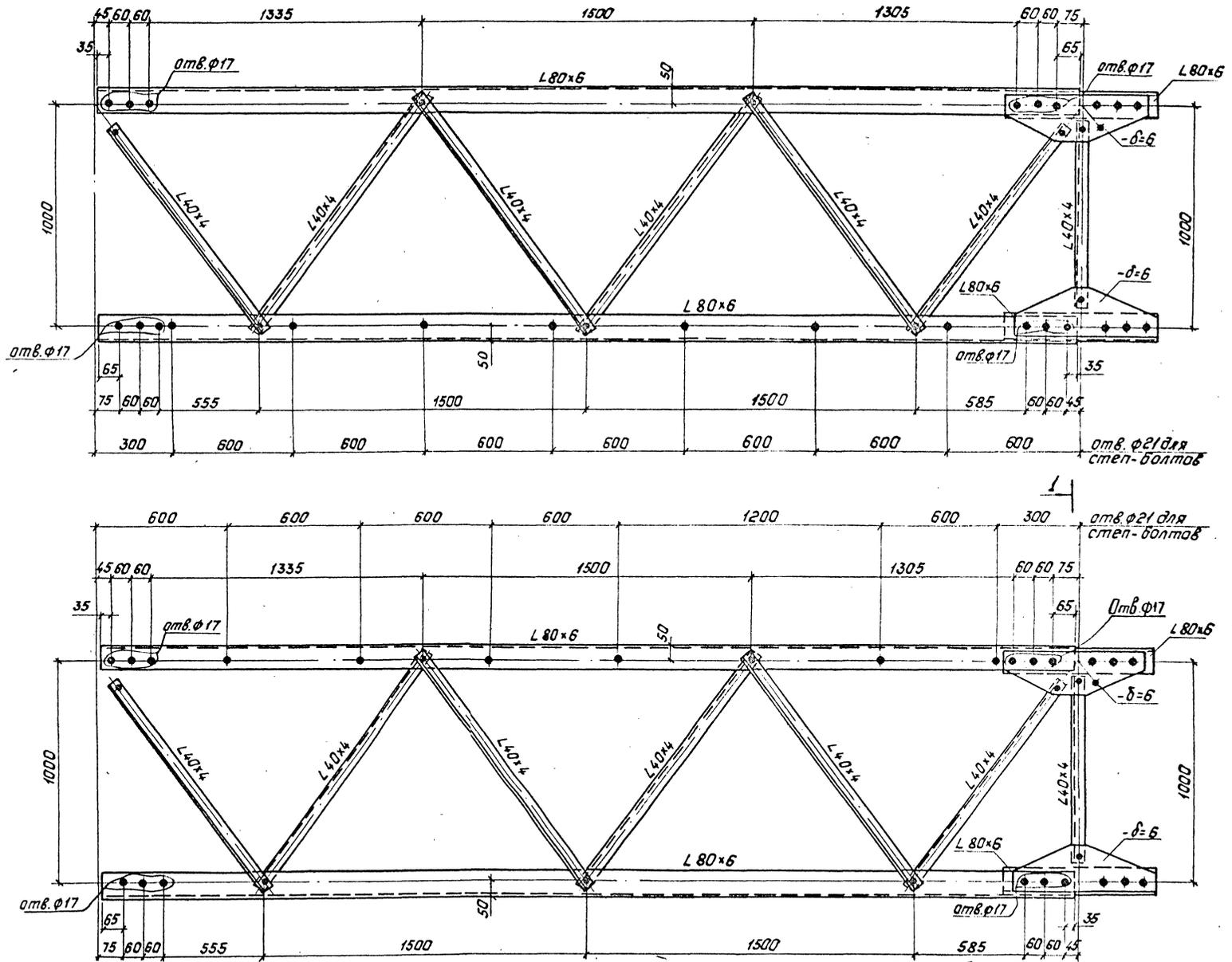
Шенгелия Иван



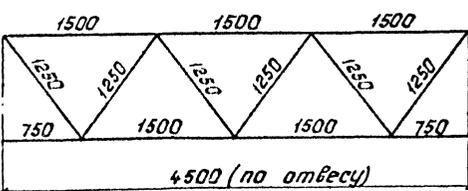
Примечания:

1. Все отверстия $\phi 15$ мм } кроме оговоренных.
2. Все риски уголков 2 мм
3. Все сварные швы $h=6$ мм

И. контр.	Целенглия	Ш	15088	3.407. 2-165.1 ИКМ		
Зав. инж.	Горелов	Ш	15088	Промежуточная опора	Стадия	Насос
Г.И.П.	Шанин	Ш	15088	17220-1	Р	-
Рук. пр.	Зыкина	Ш	15088			1:15
Пр. экз.	Зыкина	Ш	15088			1:10
Исполн.	Бунин	Ш	15088	Средняя секция Н=10,5 м	Лист 1	Листов 1



Геометрическая схема



Примечания:

1. Все отверстия ϕ 15мм
 2. Все риски уголков 2мм
 3. Все сварные швы $h=6$ мм
- } кроме оговоренных

И.контр.	Шенгелия	Шенгелия	15.06.89
Зав.проект	Горелов	Шенгелия	15.06.89
ГЛП	Шенгелия	Шенгелия	15.06.89
Руч.гр.	Элькин	Шенгелия	15.06.89
Проверил	Элькин	Шенгелия	15.06.89
Исполнил	Бунин	Шенгелия	15.06.89

3.407.2-165. 1 12KM

Промежуточная опора
1П220-1

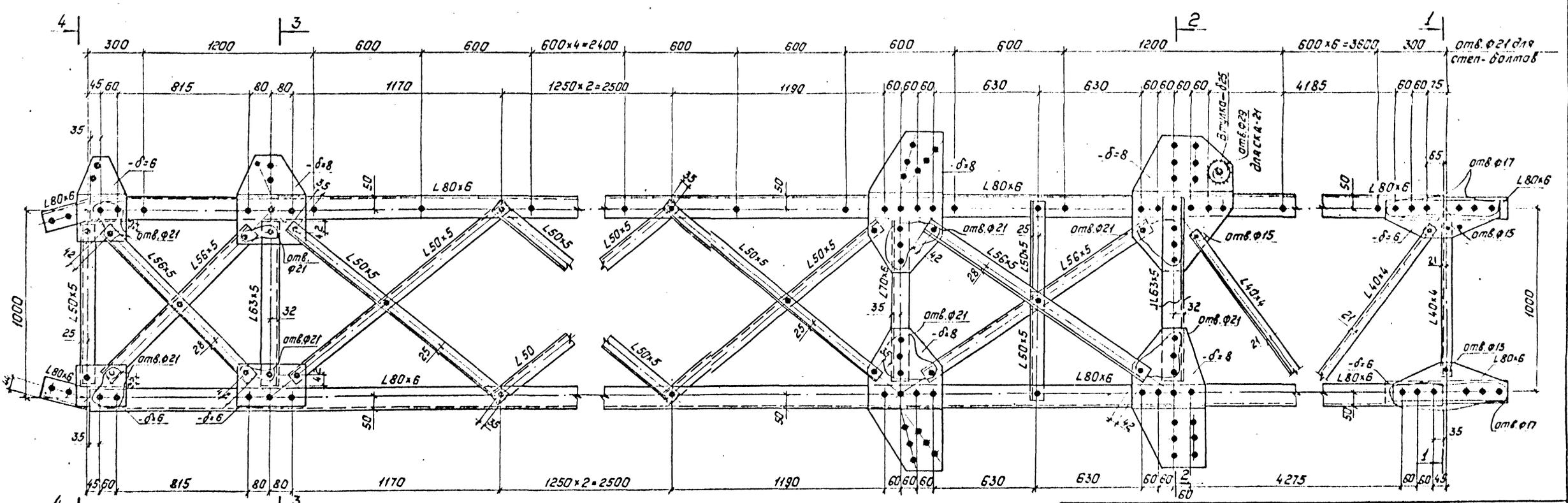
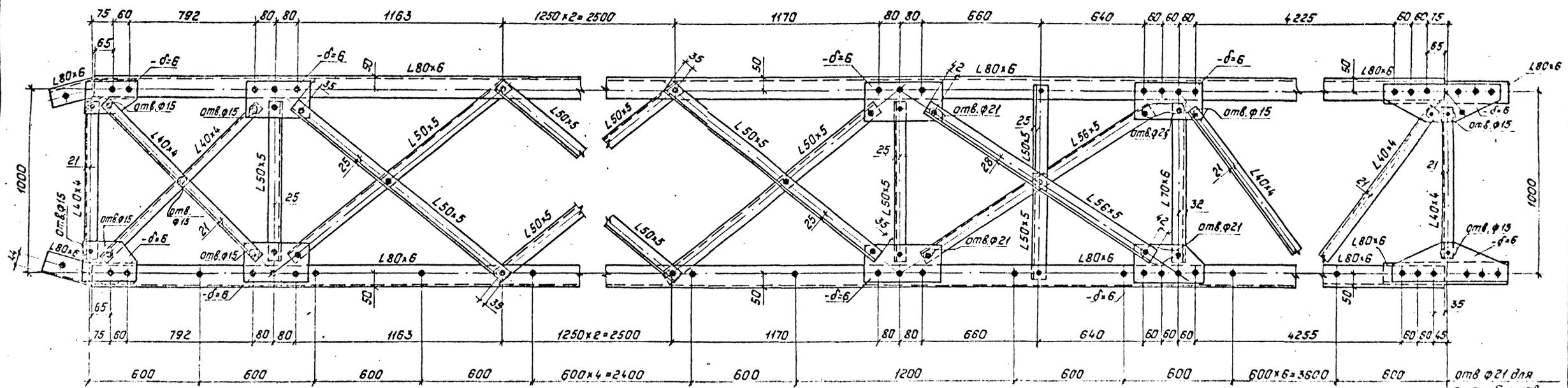
Стадия	Итого	Итого
Р	-	1:15 1:10

Лист 1 из 1

Энергосетьпроект
Зав. Западное отделение
Ленинград

Средняя секция №4,5м

УИВ. Проект. Подпись и дата. 15.06.89



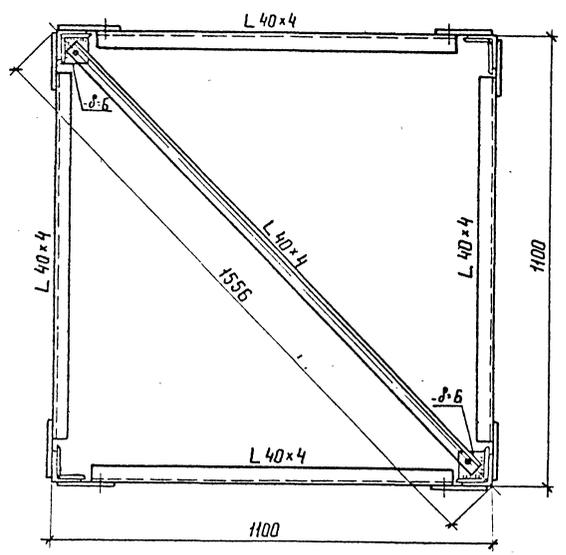
Примечания:

- 1. Все отверстия $\phi 17$ мм
 - 2. Все обрезы уголков $\angle 5d$
- } кроме оговоренных

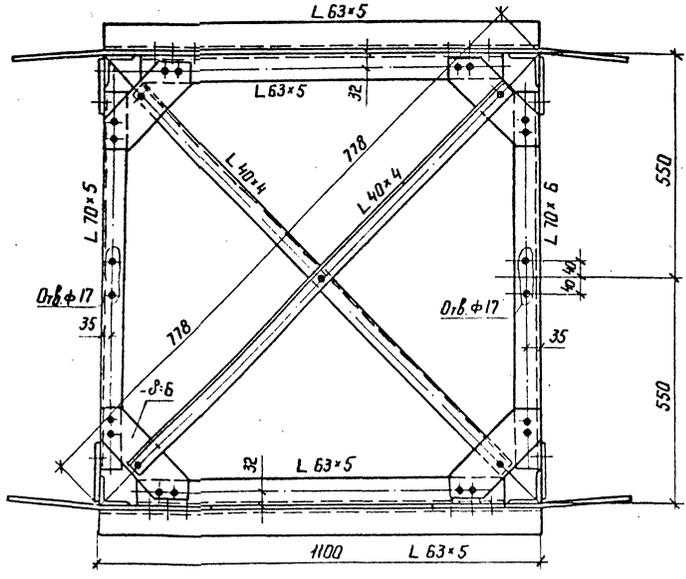
4	Контр.	Шенгелая	Илл	150611	3.407.2-165.1 13KM	Стандарт	Насос	Масштаб
						Промежуточная опора	P	—
	Зав. ЧИП	Горелов	Илл	150611	1П220-1	Лист 1	Листов 2	
	Рук. зр.	Элькин	Илл	150611		Верхняя секция H=12м	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ	
	Проект.	Элькин	Илл	150611		Информ. отделение		
	Исполн.	Бунин	Илл	150611		Ленинград		

Копировать: ПДАК
Формат: А2

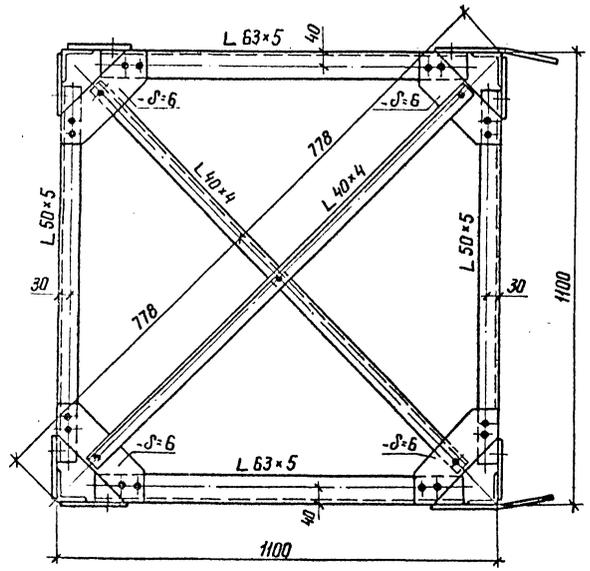
1-1
M 1:10



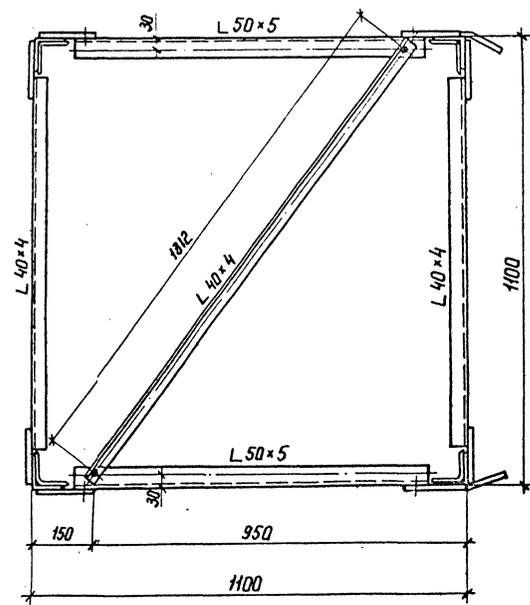
2-2
M 1:10



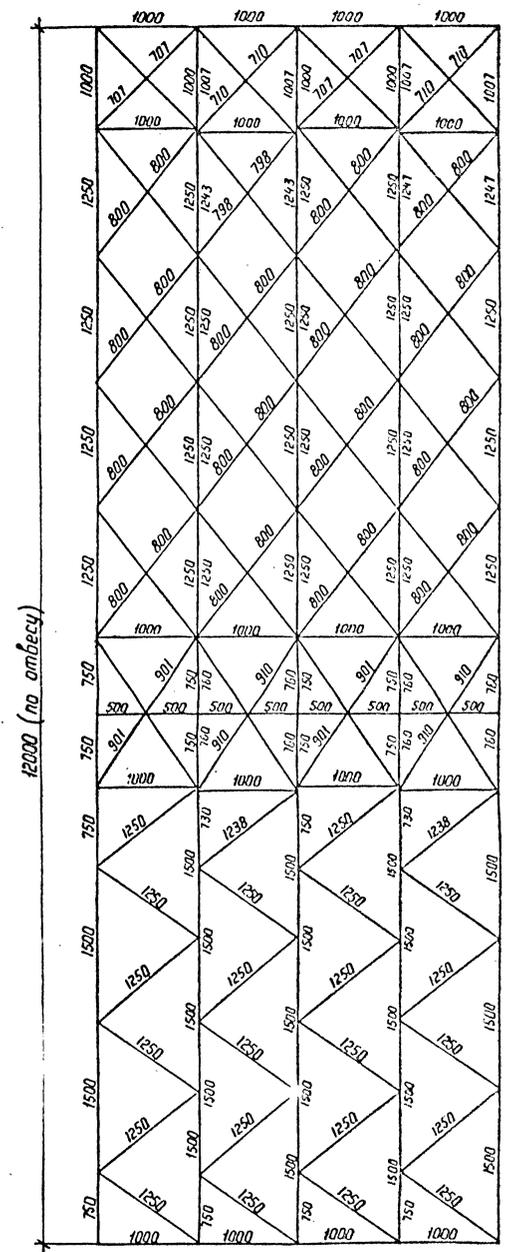
3-3
M 1:10



4-4
M 1:10



Геометрическая схема
(развертка)



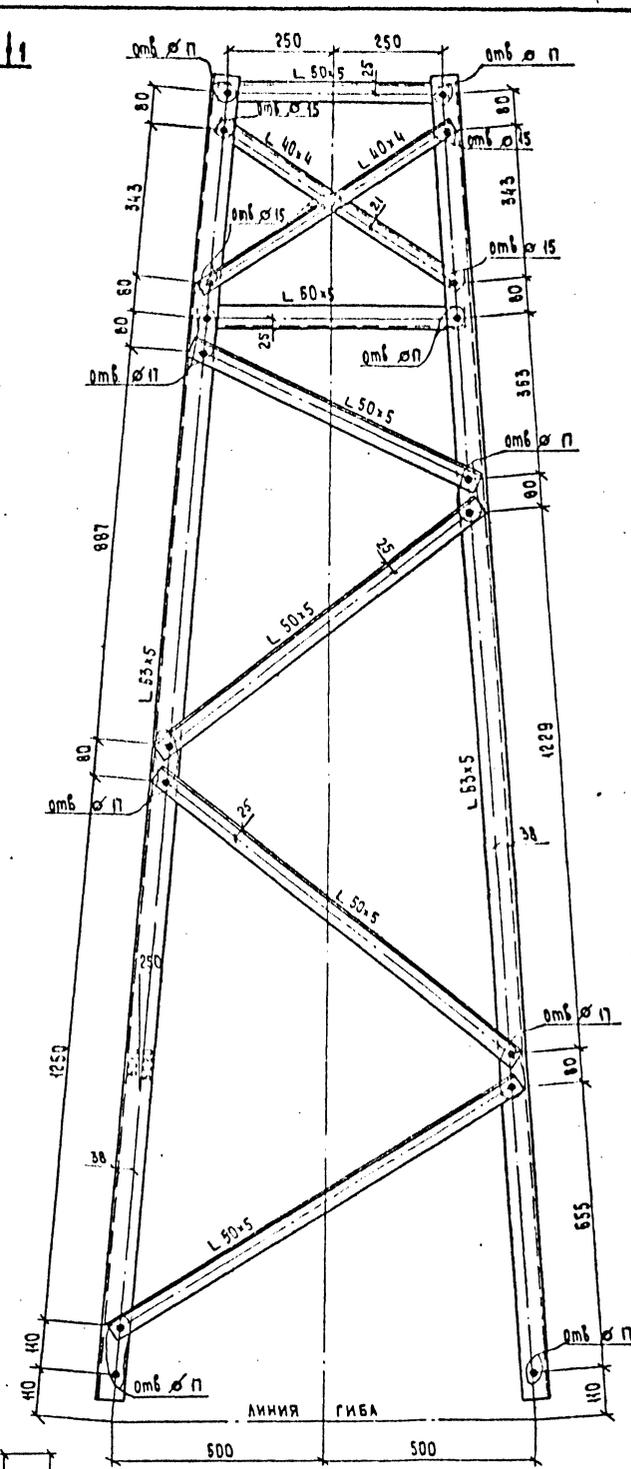
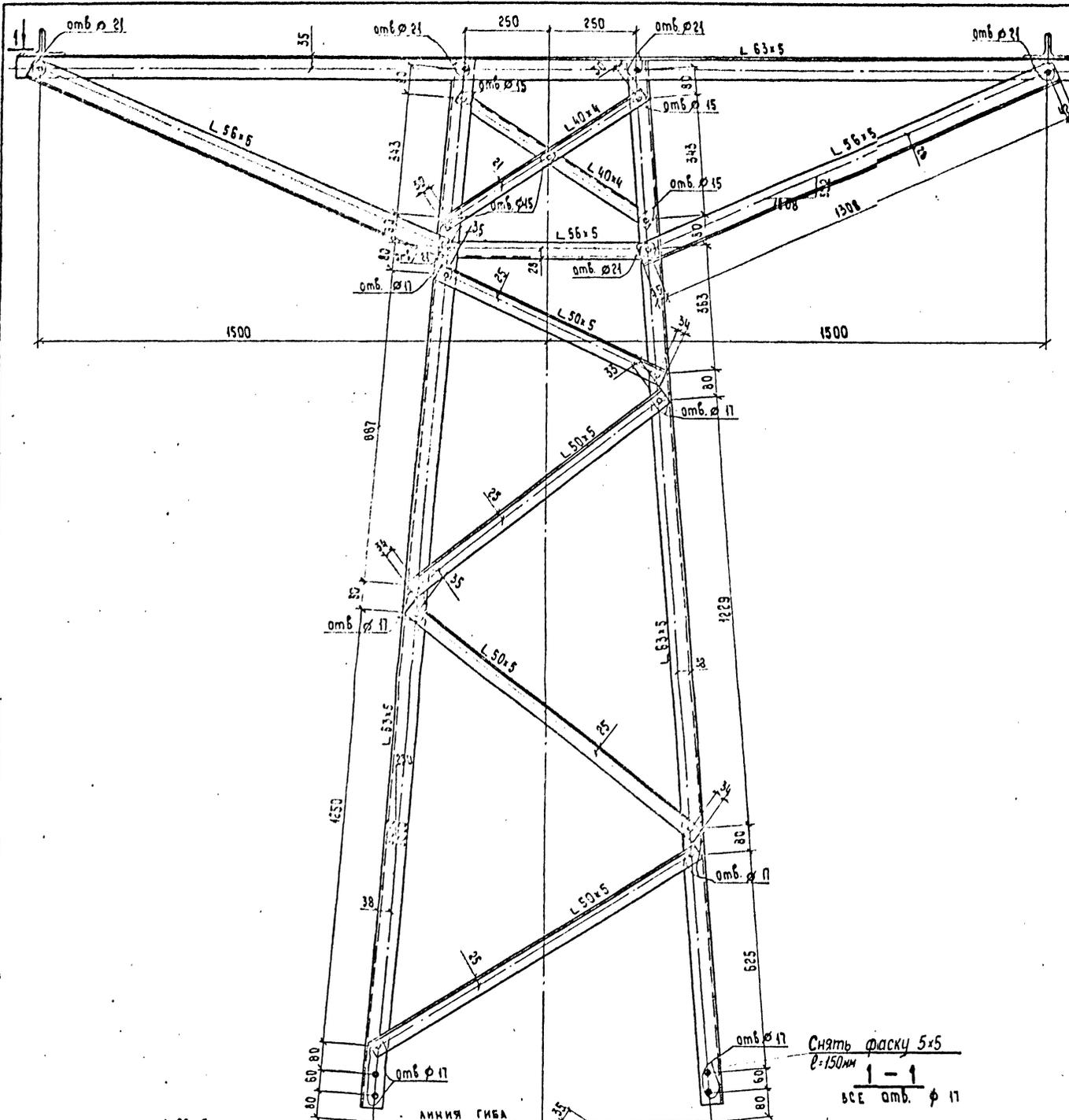
Примечания:

- 1. Все отверстия ф 15 мм
 - 2. Все риски уголков 21 мм
 - 3. Все сварные швы h = 6 мм
- } кроме оговоренных

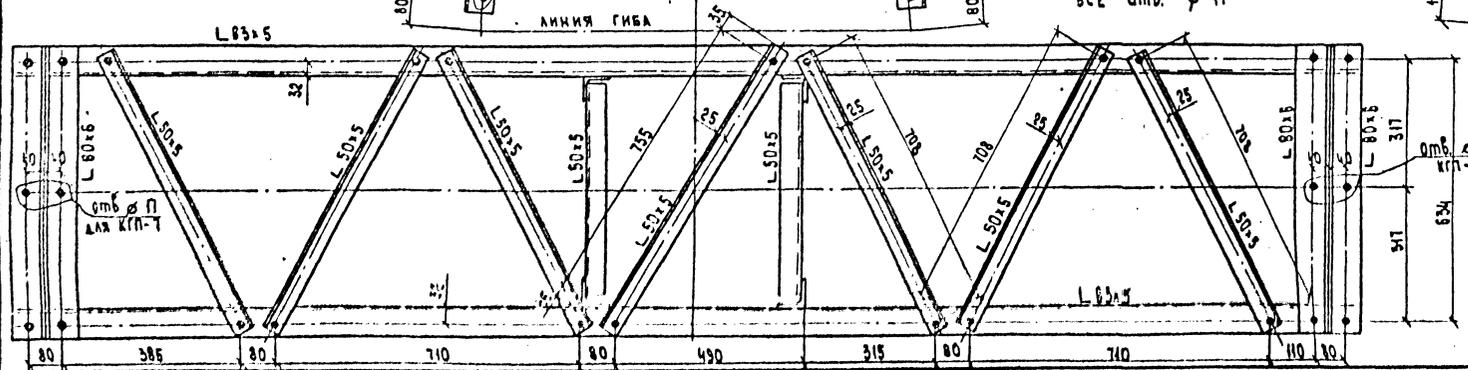
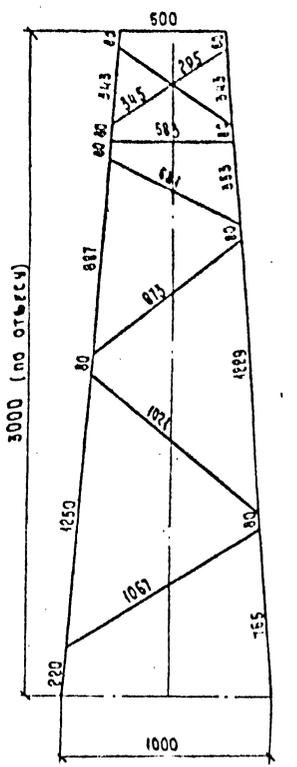
3.407. 2-165. 1 13 KM

Лист
2

Шк. 11 подл. Проверить и дата. Взом. Инв. 1



ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

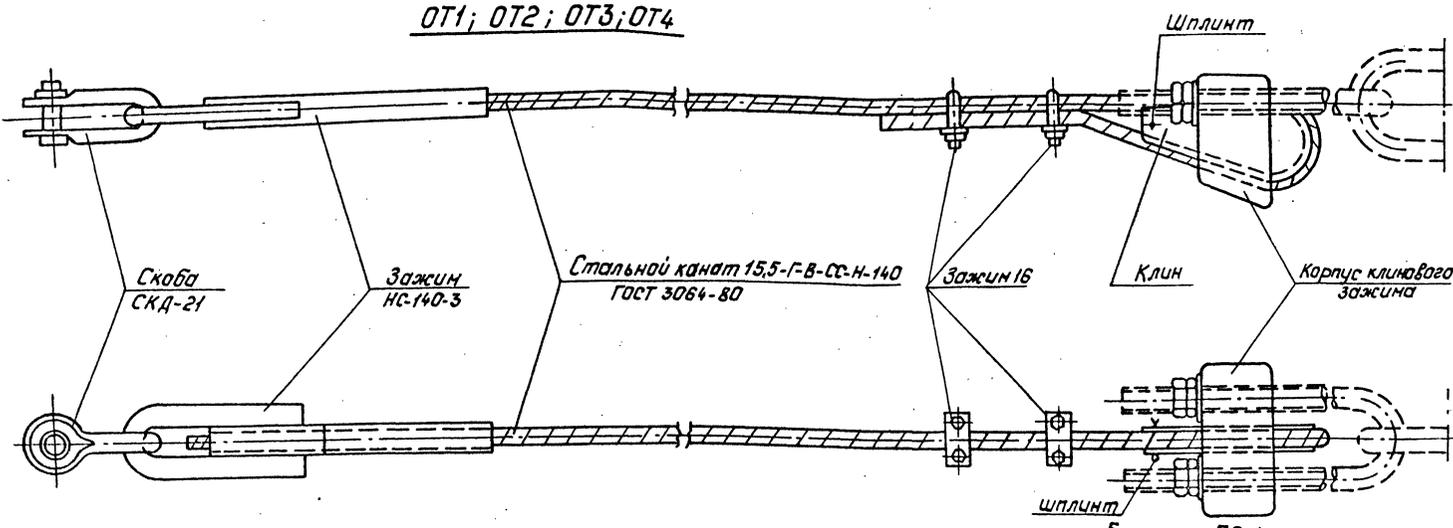


ПРИМЕЧАНИЕ:

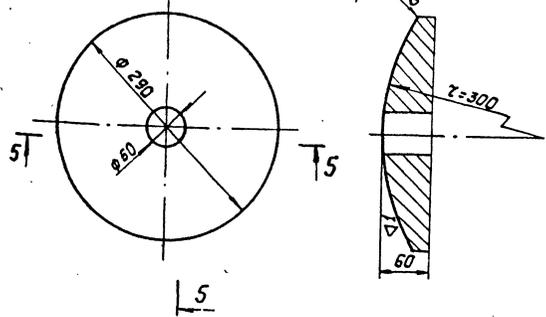
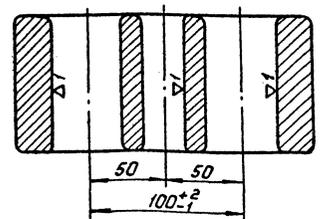
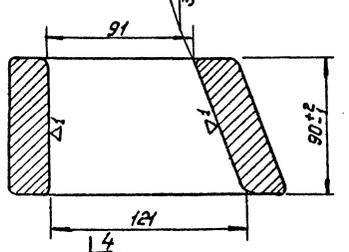
1. Все обрезы уголков 45d, кроме оголовенных

И. КОНТР.	ШЕНКЕЛЯ	И.И.	И.И.	3.407.2 - 165.1 15 KM	СТАЛЬНАЯ МАССА	МАСШТАБ
Заб. чертеж	ГОРЕЛОВ	И.И.	И.И.		ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ ИП220-1, 2П220-7	P
М.И. П.	ШТИН	И.И.	И.И.	Тросостойка с двумя тросами	Лист 1	Листов 1
Проверка	Зыкина	И.И.	И.И.		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТИ Северо-Западное отделение г. Ленинград	

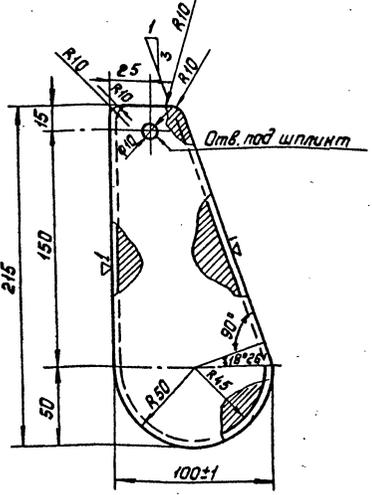
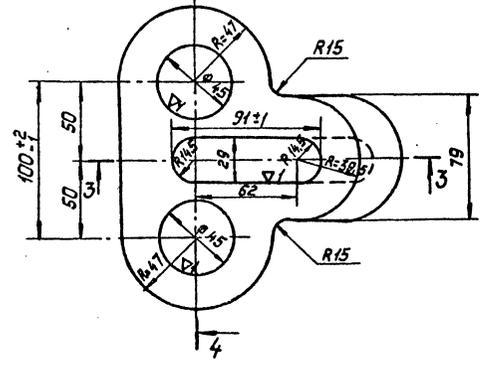
Каб. № 202/11, 1030м/с и 60м/с



Корпус клинового зажима
[литьё]



Клин [литьё]



Ведомость металлических деталей.

Марка	Наименование	Кол-во, шт.	Масса, кг		ГОСТ
			Ишт.	Всех	
ОТ1	Канат φ15,5, ℓ=30,0м	1	36,0	36	ГОСТ 3064-80
	Скоба СКД-21	1	2,0	2	ГОСТ 2124-78
	Зажим НС-140-3	1	3,4	3	ГОСТ 11226-74
	Корпус клинового зажима	1	10,0	10	55
	Клин	1	3,0	3	
	Зажим 16	2	0,32	1	
	Шплинт 10x70x001	1	0,05	—	
ОТ2	Канат φ 15,5, ℓ=35,5м	1	43,0	43	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по ОТ1		19	62	
ОТ3	Канат φ 15,5, ℓ=23,5м	1	28,2	28	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по ОТ1		19	47	
ОТ4	Канат φ 15,5, ℓ= 19,0м	1	22,8	23	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по ОТ1		19	42	
ПОМ	Стальное литьё	1	21	21	21

Изготовить:

Опара	Марка	Кол. шт.	Масса, кг		Опара	Марка	Кол. шт.	Масса, кг	
			Марки	Всех				Марки	Всех
2П220-1	ОТ1	6	55	330	2П220-1-10,5	ОТ4	6	42	252
2П220-1-4	ОТ2	6	62	372	для всех опар.	ПОМ	1	21	21
2П220-1-6	ОТ3	6	47	282					

Примечания к литым деталям.

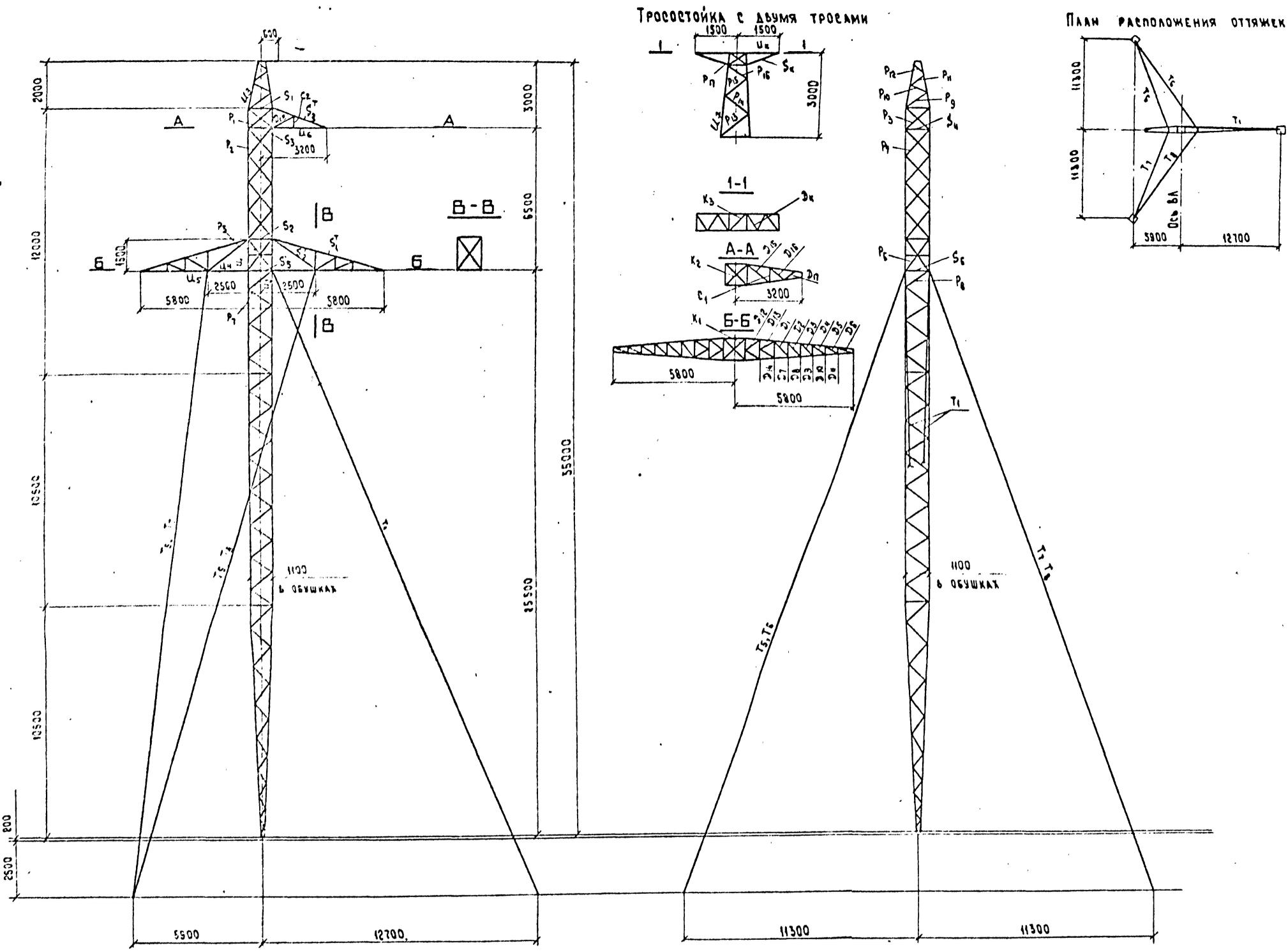
1. Детали оцинковать горячим способом.
2. Неуказанные литейные радиусы r=8мм
3. Материал - стальное литье по ГОСТ 977-75* из стали марки 35Л группа II (см. технические условия на изготовление)

Технические условия на изготовление стального литья.

1. Отливки по геометрическим размерам должны соответствовать чертежу.
2. Марка стали должна соответствовать требованиям ГОСТ 977-75* для отливок из стали марки 35Л группа II (отливки повышенного качества как по механическим свойствам, так и по химическому составу).
3. Угол наклона клинового паза корпуса клинового зажима и клина (1:3) должны строго выдерживаться и выверяться с помощью шаблона.
4. Допуски на свободные размеры должны приниматься согласно ГОСТ 26645-85 (по классу точности).
5. Внутренние поверхности клинового паза корпуса зажима и поверхности желоба клина обработать с чистой поверхности первого класса (P1).
6. Поверхность опорной плиты, корпуса клинового зажима и боковые поверхности клина не должны иметь трещин, раковин, заусенцев, плен, наплывов и других пороков литья.
7. На наружной поверхности опорной плиты, корпуса клинового зажима и клина допускаются отдельные заваренные раковины диаметром до 10мм и глубиной не более 3мм, расположенные не ближе 10мм от краев клина.
8. Все острые кромки клина округлить радиусом R=1,5мм
9. Детали после отливки должны пройти поштучную приёмку ОТК.

И.контр.	Шенгелия	И.контр.	Павлов
3.407.2-165. 1 16КМ			
Промежуточная опора 1П220-1			Стадия Масса Начисл
			P — 1:25
			Лист 1 Листов 1
Оттяжки, литье			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирь-Западное отделение Ленинград

Изв. №108/1. Подпись и дата. Взам. инв. №



№ схем	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМЫ	СХЕМЫ ЗАГРУЖЕНИЯ
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСИ ТРАВЕРСА. $t = -5^{\circ}\text{C}$; $c = 0$, IРГ $q_H = 50 \text{ кгс/м}^2$; $q_T = 67 \text{ кгс/м}^2$ Ветер = 730 м; Вес = 650 м Провод АС 400/51, трос СТ0	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСИ ТРАВЕРСА. $t = -5^{\circ}\text{C}$; $c = 20$, IIРГ $q_H = 125 \text{ кгс/м}^2$; $q_T = 1675 \text{ кгс/м}^2$ Ветер = 405 м; Вес = 505 м Провод АС 400/51, трос СТ0	
III	Оборван один трос дающий наибольший изгибающий или крутящий момент. $t = -5^{\circ}\text{C}$; $c = 0$; $q_H = 0$, IРГ Ветер = 730 м; Вес = 650 м Провод АС 400/51, трос СТ0	
IV	Оборван трос, провода не оборваны. $t = -5^{\circ}\text{C}$; $c = 0$; $q_H = 0$, IIРГ Ветер = 405 м; Вес = 505 м Провод АС 400/51, трос СТ0 $G_T = 46 \text{ кгс/мм}^2$	

Нагрузки округлены до 5 кг

РАСЧЁТНЫЕ МАКСИМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ (т)

№/п	НАИМЕНОВАНИЕ УСИЛИЯ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	Провод АС 400/51			
			Схема I	Схема I	Схема II	Схема III
			Ветер слева	Ветер справа	Ветер слева	Обрыв правого нижнего провода
1	Усилие в оттяжке 1	T1	—	15.9	—	7.59
2	Усилие в оттяжке 5	T6	9.93	0.47	4.99	1.22
3	Усилие в оттяжке 6	T6	7.57	0.34	3.32	10.46
4	Усилие в оттяжке 7	T7	9.93	0.47	4.99	5.25
5	Усилие в оттяжке 8	T8	7.57	0.34	3.32	0
6	Усилие в стойке	N	39.67	23.3	37.33	29.54

И. КОМП.	ШЕНСБАМ	Иван	15.08.85	3.407.2 - 165.1 17KM
ЭБН	ГОРЕЛОВ	Александр	15.08.85	
Р.У.К. ГР.	ЭЛЬКИНА	Зоя	15.08.85	ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА НА ОТТЯЖКАХ 1П220-1
ПРОВЕРИЛ	ЭЛЬКИНА	Зоя	15.08.85	
АСПОДИТ	КУПЕРШТОК	Юрий	15.08.85	Лист 1
				Листов 5
РАСЧЁТНЫЙ ЛИСТ				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Семло-Защитное отделение Ленинград

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 1П220-1

ЧАСТЬ ОПОРЫ	ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА	МАКСИМАЛЬНОЕ		УСИЛИЕ N (М)	УСИЛИЕ N (МД)	ПОПРАВочный КОЭФФИЦИЕНТ ALFA	ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ [Т М]	ВАРИАНТ	СХЕМА	СЕЧЕНИЕ	РИСКА [ММ]	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА		МОМЕНТ СОПРОТИВЛЕНИЯ [СМ ³]	РАДИУС ИНЕРЦИИ		ДЛИНА ЭЛЕМЕНТА ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ			КОЭФФИЦИЕНТ РАССЧЕТНОЙ ДЛИНЫ MU	ГИБКОСТЬ ЛАМБДА	ПРЕДЕЛЬНАЯ ГИБКОСТЬ СЛАМБДА	КОЭФФИЦИЕНТ FI	КОЭФФИЦИЕНТ УСЛОВИИ РАБОТЫ ГАМА	НАПРЯЖЕНИЕ СИГМА КГ/СМ ²	РАССЧЕТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КГ/СМ ²	БОЛТЫ							
		СЖИМАЮЩЕЕ УСИЛИЕ [Т]	РАСТЯГИВАЮЩЕЕ УСИЛИЕ [Т]									БРУТТО [СМ ²]	НЕТТО [СМ ²]		I(X) [СМ]	I(MIN) [СМ]	DL(M) (ПОРС)	DL(D) DL(C)	L(D)								КОЛИЧЕСТВО И ДИАМЕТР	НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ [Т]	ПРИМЕЧАНИЯ					
		СНиП II-23-81* п. 15.10 стр. 51		7	8	9	10	11	12	13	14			15						16	17	18	19	20	21	22				23	24	25	26	27
		1	2									3	4		5	6	11	12	13								14	15	16					
У1	18.17					1.0		3	II	L 80x6	40.0	9.38				1.58	75			1.0	47	120	0.865	1.0	2239	2450	6M16	21.72	CP					
У2	14.42					1.0		1	I	L 80x6	40.0	9.38			2.47		150			1.14	69	120	0.759	1.0	2025	2450								
P1	4.33	4.33				1.0		4	II	L 56x5	28.0	5.44				1.10	100	71	141	1.09	70	200	0.754	0.75	1415	2450	1M20	4.6	СМ*					
P2	2.65	2.65				1.0		4	II	L 50x5	25.0	4.80				0.98	125	80	160	0.991	81	200	0.678	0.75	1086	2450	1M16	3.68	СМ*					
P3	0.84	0.84				1.0		4	IV	L 40x4	20.0	3.08				0.78	100	71	141	0.956	87	200	0.633	0.75	575	2450	1M14	2.05	СМ					
P4	3.56	3.56				1.0		1	III	L 50x5	25.0	4.80				0.98	125	80	160	0.991	81	200	0.678	0.75	1458	2450	1M16	3.68	СМ*					
P5	3.82	3.82				1.0		4	III	L 56x5	28.0	5.44				1.10	150	90	180	0.991	81	200	0.678	0.75	1389	2450	1M20	4.6	СМ*					
P6	4.01	4.01				1.0		1	I	L 40x4	20.0	3.08				0.78		125	125	0.82	131	200	0.359	0.75	965	2450	1M14	2.06	СМ					
P7	0.80	0.80				1.0		1	I	L 40x4	20.0	3.08				0.78		125	125	0.82	131	200	0.359	0.75	687	2450	1M14	2.06	СМ					
P8	0.57	0.57				1.0		4	II	L 50x5	25.0	4.80	3.75			0.98		100	100	0.922	94	250		0.9	904	2450	1M16	3.68	СМ*					
S1		3.05				1.0		4	II	L 70x6	35.0	8.15	6.65			1.38		100	100	1.04	75	250		0.9	1987	2450	3M20	13.19	МК					
S2		11.89				1.0		1	III	L 63x5	32.0	6.13				1.25		100	100	1.0	80	200	0.685	0.75	1321	2450	1M20	4.6	СМ*					
S3	4.16					1.0		1	III	L 50x5	25.0	4.80				0.98		100	100	1.0	102	200	0.529	0.75	1155	2450	1M16	2.95	СМ					
S4	2.20					1.0		1	II	L 63x5	32.0	12.26			1.94			100	100	1.0	52	197	0.842	0.75	1934	2450	3M20	18.94	МК					
S5	14.97					1.0		1	III	L 50x5	25.0	4.80				0.98		100	100	1.0	102	200	0.529	0.75	395	2450	1M16	2.95	СМ			L70x6 конструктивно		
S6	0.75					1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		71	141	1.0	91	200	0.604	0.75	760	2450	1M14	2.06	СМ					
K1	1.06	1.06				1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		71	141	1.0	91	200	0.604	0.75	1261	2450	1M14	2.06	СМ					
K2	1.76	1.76				1.0		4	II	L 63x5	32.0	6.13			1.94		145			1.14	85	120	0.64	1.0	734	2450	3M16	9.93	СМ					
U3	2.88					1.0		1	IV	L 40x4	20.0	3.08				0.78		112	112	0.84	120	200	0.415	0.75	1178	2450	1M14	2.06	СМ					
P9	1.13	1.13				1.0		1	IV	L 40x4	20.0	3.08				0.78		92	92	0.88	104	196	0.514	0.75	1778	2450	1M14	2.58	СМ*					
P10	2.11	2.11				1.0		1	IV	L 40x4	20.0	3.08				0.78		49	49	1.1	68	200	0.76	0.75	1434	2450	1M14	2.58	СМ*					
P11	2.52	2.52				1.0		1	IV	L 50x5	25.0	4.80				0.98		35	35	1.12	43	200	0.879	0.75	1017	2450	1M16	3.68	СМ*					
P12	3.28	3.28				1.0		4	II	L 80x6	40.0	9.38			2.47		181			1.0	73	120	0.738	1.0	2162	2450	4M20	19.90	СМ					
U4	14.97					1.0	0.049	1	III	L 70x6	35.0	8.15		7.45	2.15		150			1.0	70	120	0.754	1.0	2444	2450	4M20	19.90	СМ					
U5	10.98					1.0		4	II	L 63x5	32.0	6.13	5.28			1.25		203	203	1.0	162	250		0.9	1460	2450	3M16	9.93	CP					
S1T		6.94				1.0		1	I	L 90x7	45.0	12.30	10.80			1.78		246	246	1.0	138	250		0.9	1610	2450	3M20	16.95	CP					
S2T		15.65				1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		108	108	1.0	138	200	0.323	0.75	1585	2450	1M14	2.06	СМ					
D1	1.18	1.18				1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		92	92	1.0	118	199	0.43	0.75	1478	2450	1M14	2.06	СМ					
D2	1.47	1.47				1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		78	78	1.0	99	198	0.545	0.75	1448	2450	1M14	2.06	СМ					
D3	1.82	1.82				1.0		1	III	L 45x4	23.0	3.48				0.89		64	64	1.0	72	196	0.743	0.75	1160	2450	1M14	2.58	СМ*					
D4	2.25	2.25				1.0		1	III	L 45x4	23.0	3.48				0.89		52	52	1.0	58	198	0.813	0.75	1274	2450	1M16	2.94	СМ*					
D5	2.7	2.7				1.0		1	III	L 45x4	23.0	3.48				0.89		37	37	1.0	42	200	0.886	0.75	1186	2450	1M16	2.94	СМ*					
D6	2.74	2.74				1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		65	65	1.0	84	200	0.655	0.75	569	2450	1M14	2.06	СМ					
D7	0.86	0.86				1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		54	54	1.0	69	200	0.757	0.75	596	2450	1M14	2.06	СМ					
D8	1.04	1.04				1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		44	44	1.0	57	200	0.819	0.75	671	2450	1M14	2.06	СМ					
D9	1.27	1.27				1.0		1	III	L 45x4	23.0	3.48				0.89		36	36	1.0	40	200	0.894	0.75	664	2450	1M14	2.06	СМ					
D10	1.55	1.55				1.0																												

СМ* - НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ БОЛТА ПРИ ОБРЕЗЕ 2d
МК - ПРОЧНОСТЬ МЕСТА КРЕПЛЕНИЯ

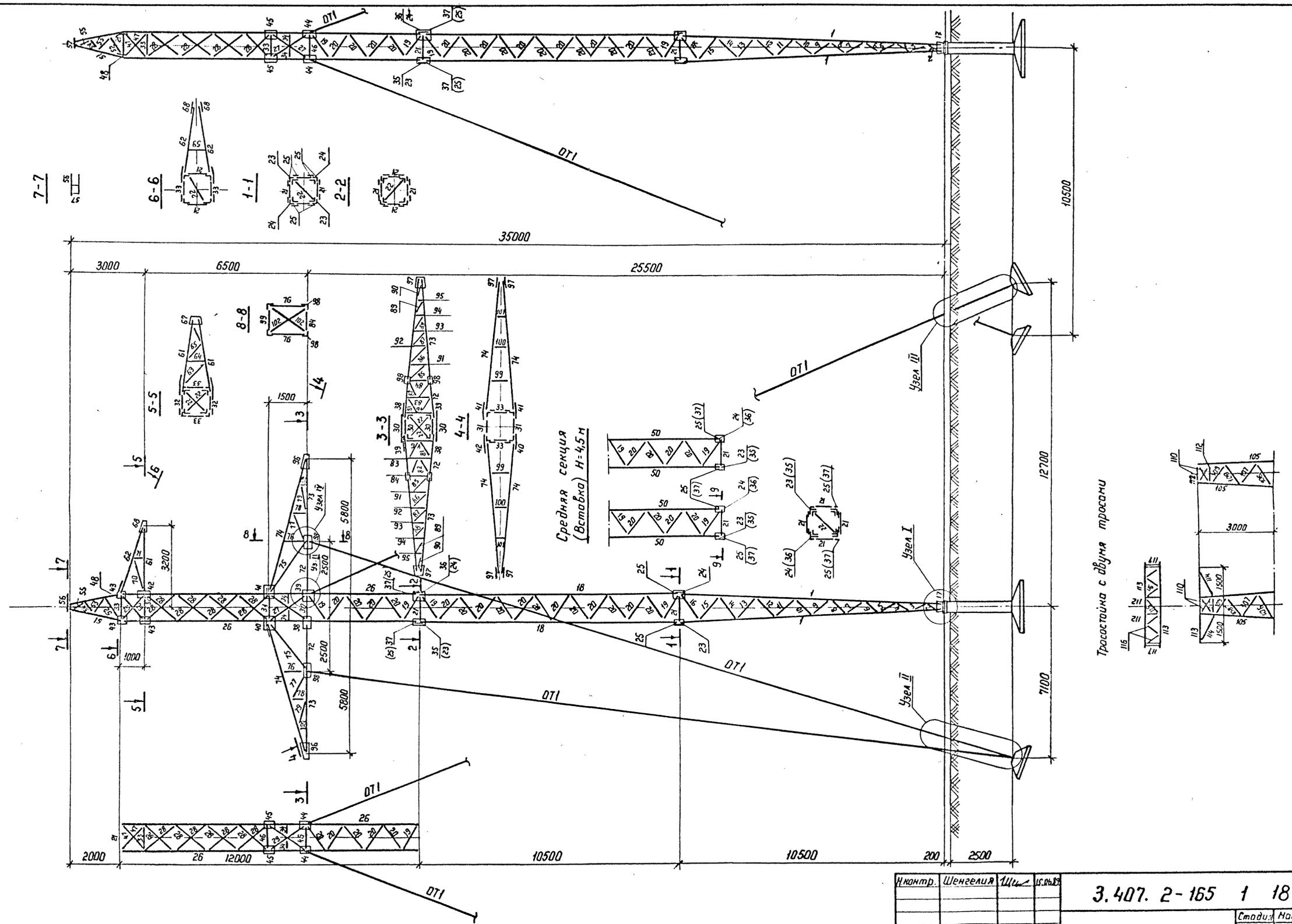
ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 1П220-1

ЧАСТЬ ОПОРЫ	СВОЙ-НАЧЕ-НИЕ ЭЛЕ-МЕНТА	МАКСИМАЛЬНОЕ		УСИАНИЕ N (M)	УСИАНИЕ N (M)	ПОПРА-ВОЧНЫЙ КОЭФ-ФИЦИЕНТ ALFA	ИЗГЧ-БАЮ-ЩИЙ МО-МЕНТ (СТ М)	САРНАНТ	СХЕМА	СЕЧЕНИЕ	РИСКА (ММ)	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕ-НИЯ ЭЛЕМЕНТА		МОМЕНТ СОПРО-ТИВЛЕ-НИЯ (СМ ³)	РАДИУС Инерции		ДЛИНА ЭЛЕМЕНТА ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ			КОЭФФИ-ЦИЕНТ РАСЧЁТ-НОЙ ДЛИНЫ МУ	ГИБ-КОСТЬ (Л А М В Д А)	ПРЕДЕЛЬ-НАЯ ГИБ-КОСТЬ (Л А М В Д А)	КОЭФ-ФИЦИ-ЕНТ ГИ	КОЭФ-ФИЦИ-ЕНТ УСЛО-ВНОЙ РАБО-ТЫ ЗАМА	НАПРЯ-ЖЕНИЕ СИГМА кг / см ²	РАСЧЕТ-НОЕ СОПРОТИ-ВЛЕНИЕ кг / см ²	БОЛТЫ		
		СЖИМАЮ-ЩЕЕ	РАСТЯГИВА-ЮЩЕЕ									БРУТТО	НЕТТО		I (X)	I (MIN)	DL (M) (ПОЯС)	DL (D) DL (C)	L (D)								КОЛ-ЧЕСТВО И ДИА-МЕТР	НЕСУ-ЩАЯ СПОСОБ-НОСТЬ (Т)	ПРИМЕ-ЧАНИЯ
		УСИЛЕНИЕ	УСИЛЕНИЕ	СН И П [- 23 - 81 * п. 15.10 стр. 51																									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ТРАВЕРСА, L=39M	D ₁₁	1.89	1.89			1.0		1	III	L 45x4	23.0	3.48			0.89		150	30	30	1.0	34	200	0.917	0.75	800	2450	1M 16	2.06	СМ
	D ₁₂	2.48	2.48			1.0		1	III	L 45x4	23.0	3.48			0.89			108	108	1.0	121	188	0.413	0.75	2300	2450	1M 16	2.94	СМ*
	D ₁₃	3.38	3.38			1.0		1	III	L 50x5	25.0	4.8			0.98			105	105	1.0	107	192	0.496	0.75	1890	2450	1M 16	3.68	СМ*
	D ₁₄		3.67			1.0		1	I	L 63x5	32.0	6.13	5.05		1.25			70	70	1.0	56	250		0.9	807	2450	1M 20	4.6	СМ*
ТРАВЕРСА, L=52M	U ₅	2.59				1.0	0.043	1	III	L 80x6	40.0	9.38		9.85	1.58		132			1.0	83	120	0.661	1.0	1821	2450	2M 20	9.94	СМ
	C ₃		5.93			1.0		4	II	L 50x5	25.0	4.8	4.05		0.98		140	140	1.0	143	250		0.9	1627	2450	2M 16	6.29	М.К.	
	D ₁₅	0.98	0.98			1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08			0.78			143	143	1.0	183	191	0.19	0.75	2232	2450	1M 14	2.06	СМ
	D ₁₆	2.07	2.07			1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08			0.78		134	93	93	1.0	119	168	0.424	0.75	2113	2450	1M 14	2.06	СМ
	D ₁₇	2.95	2.95			1.0		1	III	L 50x5	25.0	4.8			0.98			47	47	1.0	48	200	0.66	0.75	953	2450	1M 16	2.95	СМ
	C ₄	0.64	0.64			1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08			0.78		132	60	60	1.0	77	200	0.71	0.75	395	2450	1M 14	2.06	СМ
	D ₁₈	0	0			1.0				L 40x4	20.0	3.08			0.78			141	141	1.0	181	200			0	2450	1M 14	2.06	СМ
	C ₂	0	0			1.0				L 40x4	20.0	3.08			0.78			52	52	1.0	67	200			0	2450	1M 14	2.06	СМ
ТРОСОСТОЙКА С ДВУМЯ ТРОСАМИ	U ₇	4.56				1.0		4	II	L 63x5	32.0	6.13			1.94	1.25	151			1.14	89	120	0.618	1.0	1204	2450	3M 16	9.93	СМ
	U ₈	4.22	4.88			1.0		4	IV	L 63x5	32.0	6.13	5.28		1.25		125			1.0	100	120	0.542	1.0	1270	2450	2M 20	7.93	М.К.
	S ₈	4.02				1.0		4	II	L 56x5	28.0	5.41			1.1		135	135	0.874	107	200	0.496	0.75	1997	2450	1M 20	4.6	СМ*	
	P ₁₃	2.59	2.59			1.0		4	IV	L 50x5	25.0	4.8			0.98			123	123	0.85	117	182	0.434	0.75	1658	2450	1M 16	2.95	СМ
	P ₁₄	3.0	3.0			1.0		4	IV	L 50x5	25.0	4.8			0.98			107	107	0.9	98	195	0.55	0.75	1513	2450	1M 16	3.68	СМ*
	P ₁₅	3.45	3.45			1.0		4	IV	L 50x5	25.0	4.8			0.98			92	92	0.96	89	194	0.618	0.75	1550	2450	1M 16	3.68	СМ*
	P ₁₆	3.53	3.53			1.0		4	IV	L 50x5	25.0	4.8			0.98			74	74	1.02	76	197	0.71	0.75	1383	2450	1M 16	3.68	СМ*
	P ₁₇	2.3	2.3			1.0		4	IV	L 40x4	20.0	3.08			0.78			40	80	1.12	57	200	0.819	0.75	1218	2450	1M 14	2.58	СМ*
	D ₈	2.84	2.84			1.0		4	IV	L 50x5	25.0	4.8			0.98			75	75	1.0	75	200	0.724	0.75	1090	2450	1M 16	2.95	СМ
K ₃	2.57	2.57			1.0		4	IV	L 50x5	25.0	4.8			0.98			79	79	1.0	79	200	0.693	0.75	1030	2450	1M 16	2.95	СМ	

1. Верхняя траверса и тросостойки рассчитаны по нагрузкам на опору 2П220-7.
 2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры по схеме I при $q_{15} = 50 \text{ кгс/м}^2 = 1500 \text{ кг}$.

У.И.И.И.И.И. Подпись и дата

2П220-7



Инкомпр.	Шенгелия	Щи	15.06.53
Зав. н.м.к.	Горелов	Щи	15.06.53
ГНП	Штин	Щи	15.06.53
Рук. гр.	Элькин	Щи	15.06.53
Проверил	Элькин	Щи	15.06.53
Исполнил	Сенина	Щи	15.06.53

3.407. 2-165 1 18 км		
Промежуточная опора 2П220-7	Студия	Масштаб
	Р	см. табл. 1:100
Монтажная схема	Лист 1	Листов 6
	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	

Шенгелия подл. 15.06.53 у дата 15.06.53

Ведомость метизов

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Кол-во, шт.												Масса, кг												ГОСТ, ОСТ
				2П220-7				2П220-7+4,5				2П220-7-6,0				2П220-7-10,5				одной штуки								
				2П220-7	2П220-7+4,5	2П220-7-6,0	2П220-7-10,5	2П220-7	2П220-7+4,5	2П220-7-6,0	2П220-7-10,5	2П220-7	2П220-7+4,5	2П220-7-6,0	2П220-7-10,5	2П220-7	2П220-7+4,5	2П220-7-6,0	2П220-7-10,5	2П220-7	2П220-7+4,5	2П220-7-6,0	2П220-7-10,5					
M14	Болты кл. 5.8	14 ₁		166	184	166	148	160	178	160	142	0,0563	9,3	10,4	9,3	8,3	9,0	10,0	9,0	8,0	ГОСТ 94-13-021-77 кл. прочности 5.8 ГОСТ 94-13-021-77							
		14 ₂		160	180	128	108	156	176	124	104	0,0646	10,3	11,6	8,3	7,0	10,1	11,4	8,0	6,7								
		16 ₁		101	101	101	101	147	147	147	147	0,0882	8,9	8,9	8,9	8,9	13,0	13,0	13,0	13,0								
M16			16 ₂		161	161	161	161	161	161	161	161	0,0962	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5		15,5						
			16 ₃		13	13	13	13	13	13	13	13	0,1042	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4		1,4						
			20 ₁		24	24	24	24	32	32	32	32	0,1577	3,8	3,8	3,8	3,8	5,0	5,0	5,0		5,0						
M20			20 ₂		96	96	96	96	100	100	100	100	0,1692	16,2	16,2	16,2	16,2	16,9	16,9	16,9		16,9						
			20 ₃		108	156	108	60	108	156	108	60	0,1819	19,6	28,4	19,6	10,9	19,6	28,4	19,6		10,9						
M24			24 ₁		12	12	12	12	12	12	12	12	0,2534	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1		3,1						
			24 ₂		60	60	60	60	60	60	60	60	0,2720	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3		16,3						
M20			C*)	200	92	105	75	62	92	105	75	62	0,5646	51,9	59,3	42,4	35,0	51,9	59,3	42,4		35,0	ГОСТ 1736-70					
M14		Гайки			326	364	294	256	316	354	284	246	0,0245	8,0	8,9	7,2	6,3	7,7	8,7	7,0		6,0	ГОСТ 13-021-77					
M16				275	275	275	283	283	283	283	283	0,0332	9,1	9,1	9,1	9,1	9,4	9,4	9,4	9,4								
M20				412	486	378	304	424	498	390	316	0,0626	25,8	30,4	23,7	19,0	26,5	31,2	24,4	19,8								
M24				72	72	72	72	72	72	72	72	0,1070	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7								
14	Шайбы			326	364	294	256	316	354	284	246	0,0103	3,4	3,8	3,0	2,6	3,3	3,7	2,9	2,5	ГОСТ 11371-78							
16				275	275	275	283	283	283	283	283	0,0113	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,2								
20				228	276	228	180	240	288	240	192	0,0229	5,2	6,3	5,2	4,1	5,5	6,6	5,5	4,4								
24				72	72	72	72	72	72	72	72	0,0323	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3								
14	Шайбы пружинные нормальные			326	364	294	256	316	354	284	246	0,0054	1,8	2,0	1,6	1,4	1,7	1,9	1,5	1,3	ГОСТ 6402-70							
16				275	275	275	283	283	283	283	283	0,0080	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3								
20				320	381	303	242	332	393	315	254	0,0158	5,1	6,0	4,8	3,8	5,2	6,2	5,0	4,0								
24				72	72	72	72	72	72	72	72	0,0271	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0								
Итого				232,0	258,7	216,7	190,0	238,6	265,5	223,4	196,7																	

*) Шпел-болт для подвеса на опору комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой

Напряжение ВЛ, кВ	Регион	Район голледа	Марка провода	Марка троса	Пролеты, м															
					2П220-7				2П220-7+4,5				2П220-7-6,0				2П220-7-10,5			
					Л.габ	Л.ветр	Л.вес	Л.габ	Л.ветр	Л.вес	Л.габ	Л.ветр	Л.вес	Л.габ	Л.ветр	Л.вес				
220	2 (0,8 кл.Па.)	I	АС 240/32	С70 (ТК-11)	510	640	1020	510	640	1020	400	640	1020	280	640	1020				
					460	645	920	460	645	920	360	645	920	270	645	920				
					400	560	800	400	560	800	320	560	800	240	560	800				
					350	420	700	350	420	700	280	420	700	210	420	700				
					42	520	520	1040	520	520	1040	400	520	1040	280	520	1040			
					46	495	495	990	495	495	990	390	495	990	280	495	990			
			II	47	445	445	755	445	445	755	355	445	755	260	445	755				
			III	48	400	480	500	400	480	500	320	480	500	240	480	500				
			IV																	

1. Ветровые и весовые пролеты пониженных и повышенных опор приняты одинаковыми с опорами нормальной высоты.
2. При подвеске 2^x тросов (опоры 2П220-7т; 7т+4,5; 7т-6,0; 7т-10,5) ветровые пролеты должны быть снижены на 20%, весовые - на 15%)
3. Пролёты округлены до значений кратных 5 м.

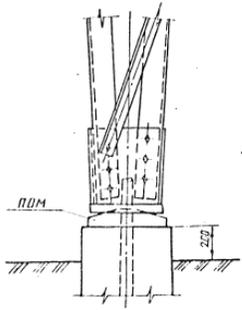
Перечень чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема	3.407.2 - 165.1 18 км
2	Нижняя секция	3.407.2 - 165.1 19 км
3	Средняя секция Н-10,5м	20 км
4	Средняя секция Н-4,5м	21 км
5	Верхняя секция	22 км
6	Траверса L = 5,8 м	23 км
7	Траверса L = 3,2 м Тросостойка	14 км
8	Тросостойка с 2 ^{на} тросами	15 км
9	Оттяжки, литые	24 км
10	Расчетный лист	25 км

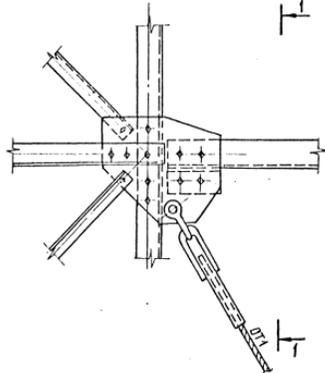
Выборка металла

Сортамент	Шифр опоры								Марка стали для районов с расчетной температурой			ГОСТ или ТУ		
	2П220-7	2П220-7+4,5	2П220-7-6,0	2П220-7-10,5	2П220-7	2П220-7-6,0	2П220-7-10,5	2П220-7	2П220-7-6,0	2П220-7-10,5				
	т-40°	т-50°	т-55°	т-40°	т-50°	т-55°	т-40°	т-50°	т-55°					
L 100*7	22	22	22	22	—	—	—	—	—	—	В Ст 3 пс 6 09Г2С-12 09Г2С-12 ТУ 14-1-1-3023-80	ГОСТ		
L 90*7	1500	1692	1268	1076	1500	1692	1268	1076	—	—				
L 80*6	152	152	152	152	172	172	172	172	—	—				
L 70*6	24	24	24	24	24	24	24	24	—	—				
L 63*5	182	182	182	182	228	228	228	228	—	—				
L 56*5	100	100	100	100	130	130	130	130	—	—				
L 50*5	286	286	286	286	365	365	365	365	—	—				
L 45*4	20	20	20	20	20	20	20	20	—	—				
L 40*4	557	641	461	377	553	637	457	373	—	—				
Звонок по ГОСТ 8509-72	2843	3119	2515	2239	2992	3268	2664	2388	—	—				
-δ-40	26	26	26	26	26	26	26	26	18Г пс*	09Г2С-12			*) по ГОСТ 23570-79 **) по ТУ 14-1-1-3023-80	ГОСТ 19882-73
-δ-25	10	10	10	10	10	10	10	10	09Г2С-12					
-δ-10	15	15	15	15	15	15	15	15						
-δ-8	168	168	168	168	168	168	168	168						
-δ-6	172	190	172	154	164	164	164	146						
Лист по ГОСТ 103-78	391	409	391	373	383	401	383	365						
Канат	264	318	216	168	264	318	216	168	09Г2С-12	ГОСТ 19882-73				
Жилое ОКА 21	12	12	12	12	12	12	12	12						
Зажим НС-170	30	30	30	30	30	30	30	30						
Коричневый жомина	60	60	60	60	60	60	60	60						
Клин	18	18	18	18	18	18	18	18						
Зажим 19	6	6	6	6	6	6	6	6						
Шпилька 10*70*001	—	—	—	—	—	—	—	—						
Стальная литые	21	21	21	21	21	21	21	21						
Итого	3645	3993	3269	2927	3786	4134	3410	3068						

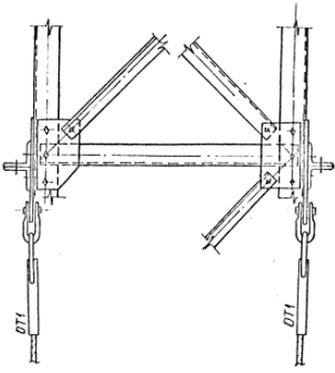
Узел I



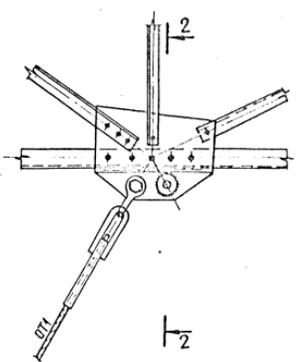
Узел V



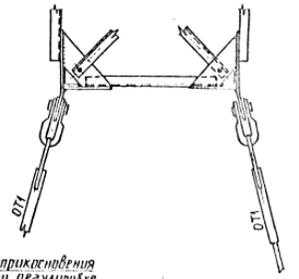
1-1



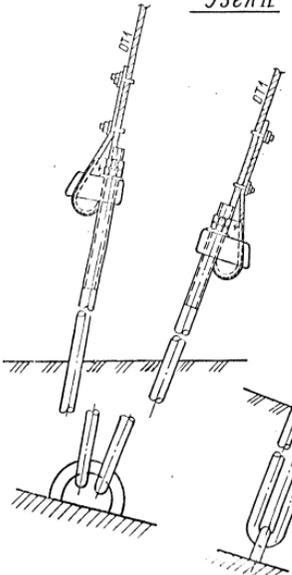
Узел IV



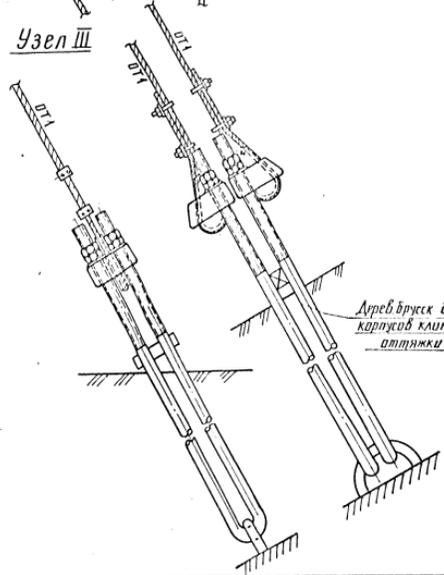
2-2



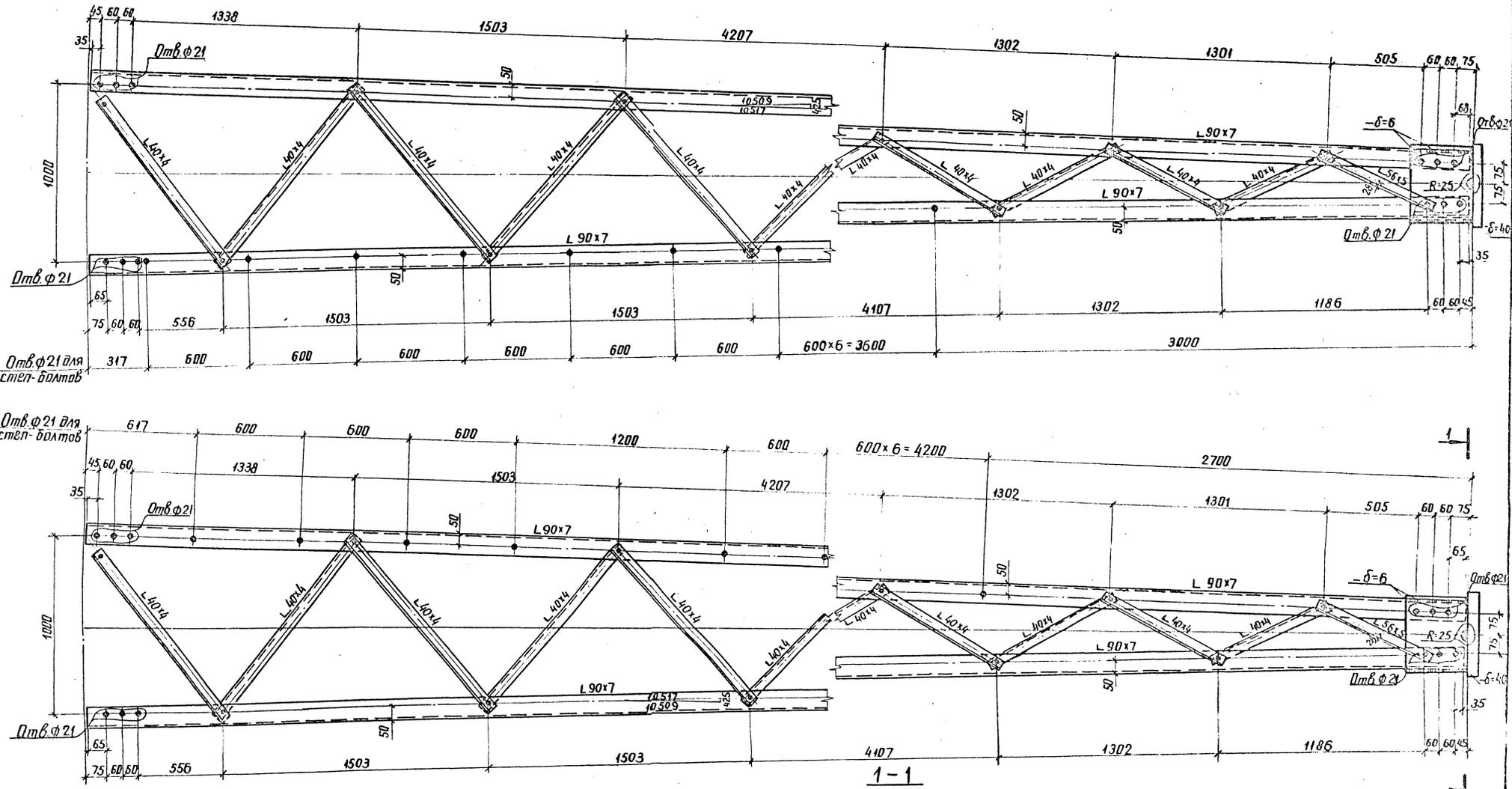
Узел II



Узел III



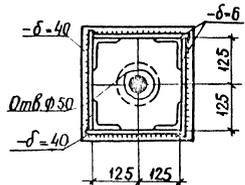
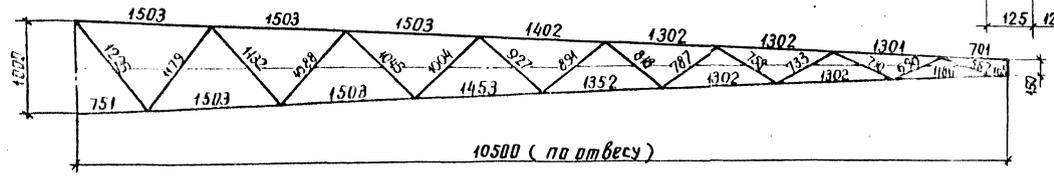
Дерев брусок для устранения соприкосновения корпусов клиновых зажимов при регулировке натяжки



Отв. ф 21 для стел-балтов

Отв. ф 21 для стел-балтов

Геометрическая схема

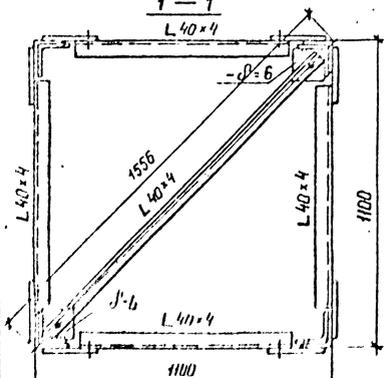
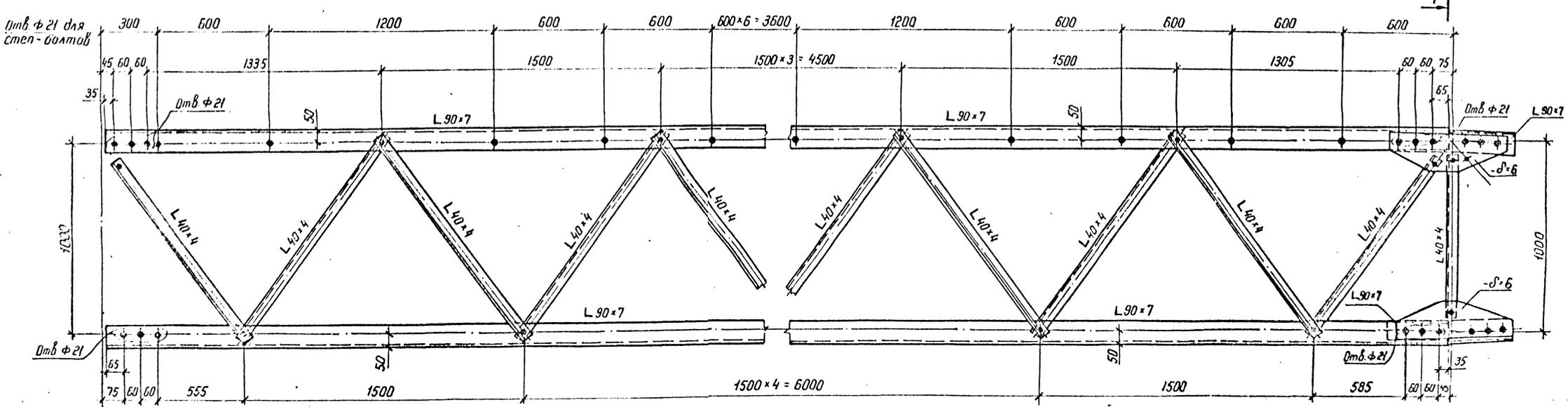
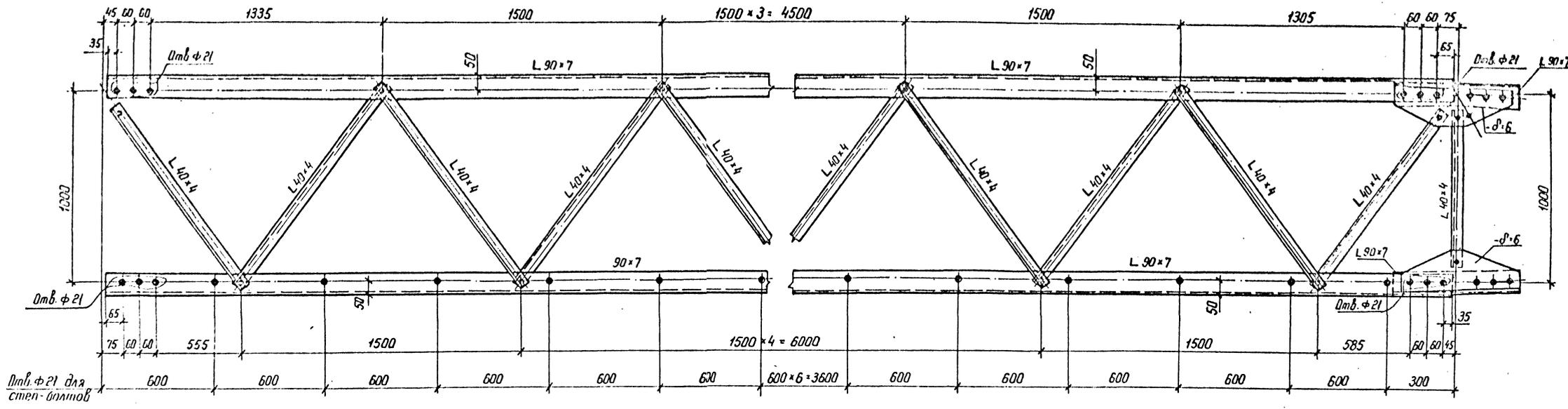


Примечания:

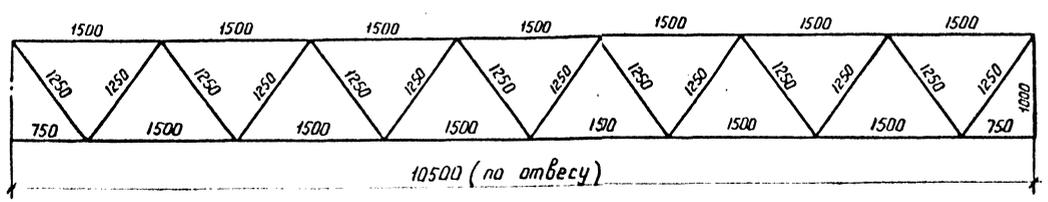
- 1. Все отверстия ф 15 мм
- 2. Все риски углоков 21мм } кроме оговорённых
- 3. Все сварные швы п=8мм

И.контр.	Шенгелия	Иван	Иван
3.407. 2-165. 1 19KM			
Промежуточная опора			
2П 220-7			
Исп. тех. эк. ГИП	Гурелов	Иван	Иван
Рук. эк. Павлов	Завкина	Иван	Иван
Исполн. Игнаткина	Буним	Иван	Иван
Нижняя секция			
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Северо-Западное отделение Ленинград			

Иван Павлов



Геометрическая схема



Примечания

1. Все отверстия φ 15 мм
2. Все риски уголков 21 мм
3. Все сварные швы h = 6 мм

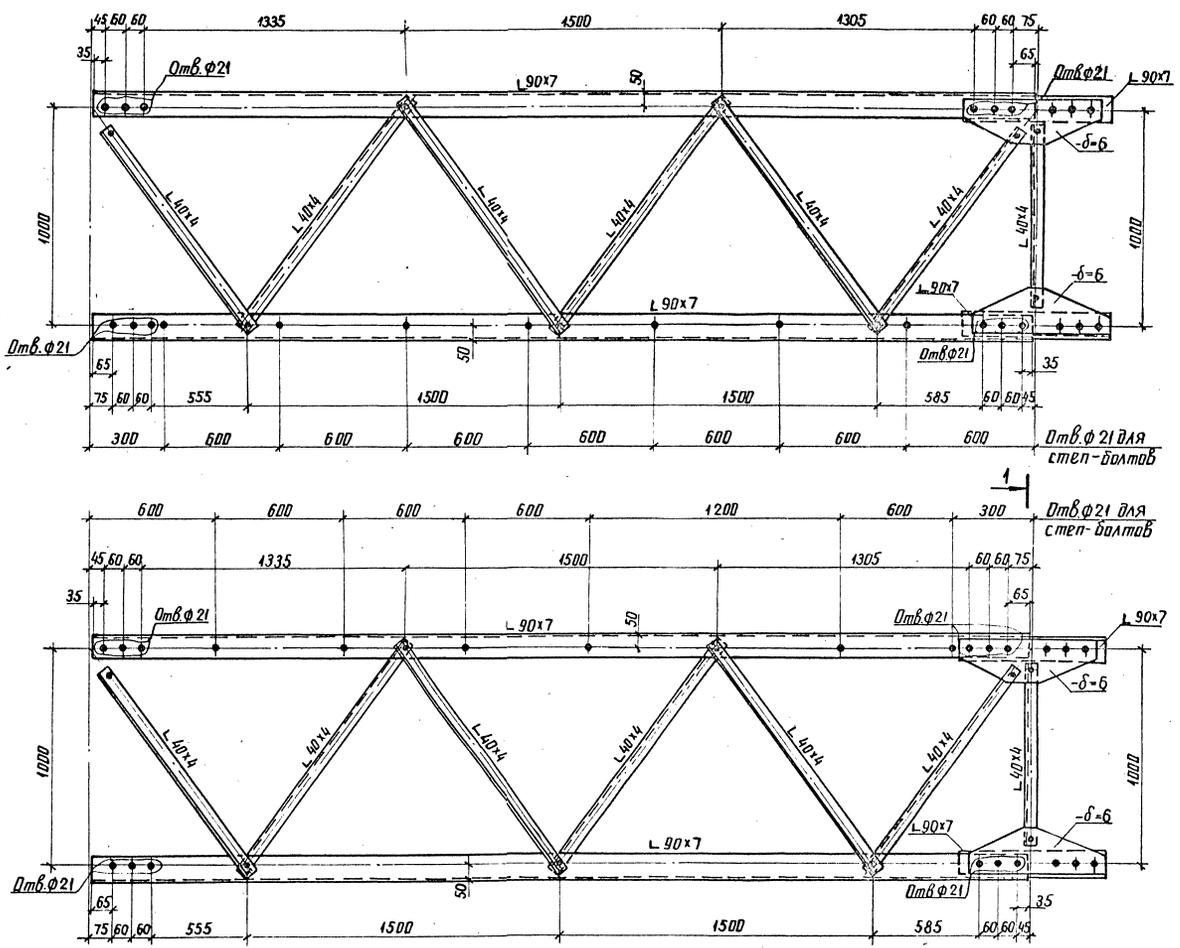
И.контр.	Шенгелия	И.контр.	И.контр.
И.контр.	И.контр.	И.контр.	И.контр.
И.контр.	И.контр.	И.контр.	И.контр.
И.контр.	И.контр.	И.контр.	И.контр.

3.407. 2-165. 1 20 KM

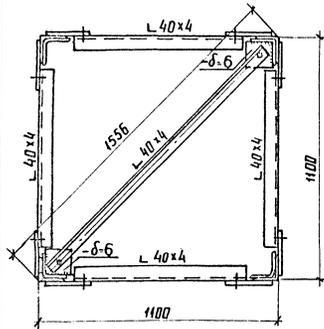
Промежуточная опора
2П220-7

Средняя секция Н=10,5м

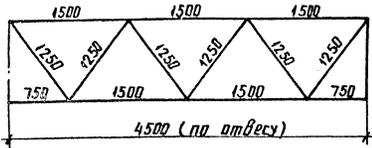
Стация	Масса	Масштаб
Р	-	1:15
Литр 1	Литр 1	1:10



1-1



Геометрическая схема



Примечания:

1. Все отверстия ф 15мм
 2. Все риски углов 21мм
 3. Все сварные швы h=5мм
- } кроме оговорённых

И. контр.	ШЕНГЕЛ	И. контр.	Р. ШЕНГЕЛ
Зав. инж.	Горелов	Инж.	Штин
Рук. пр.	Зилькина	Инж.	Бунин
Пров. пр.	Зилькина	Инж.	Бунин
Исполн.	Бунин	Инж.	Бунин

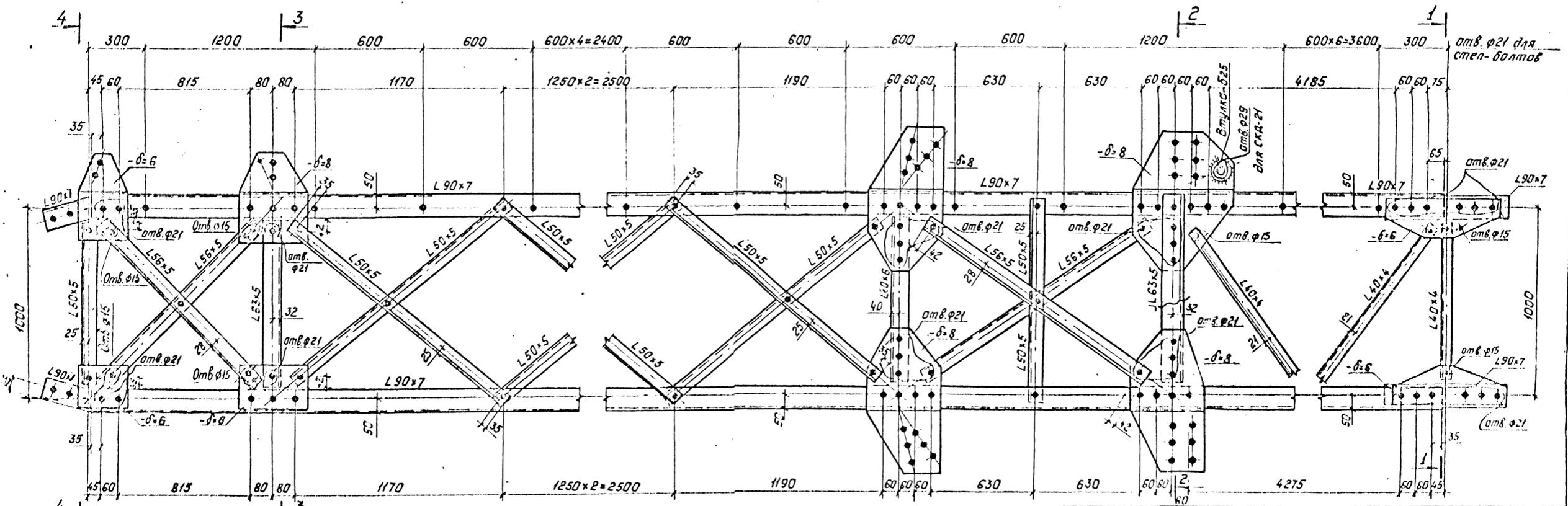
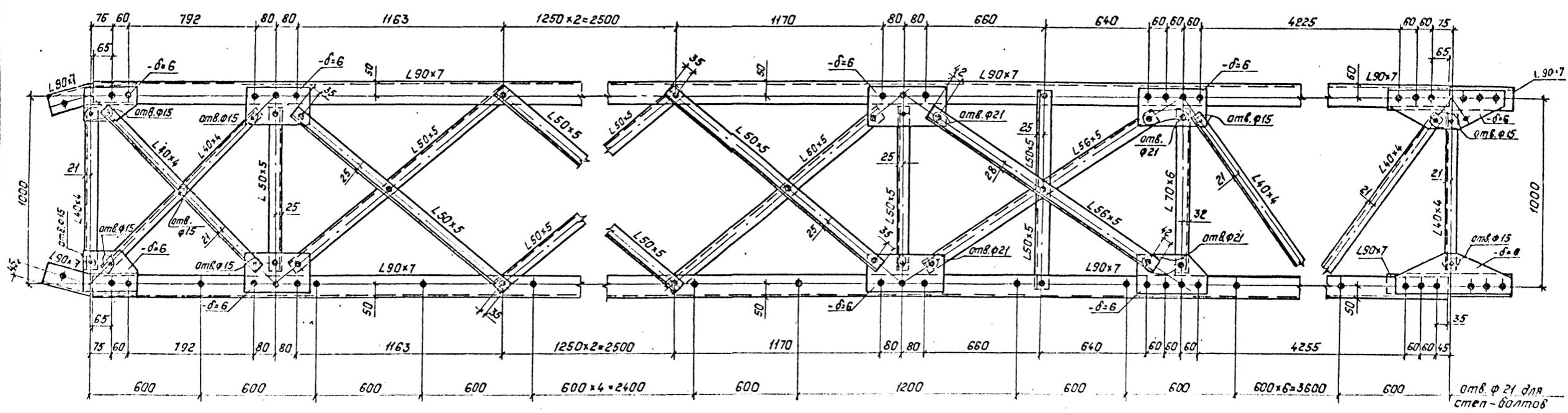
3.407. 2-165. 1 21КМ

Промежуточная опора
2П 220-7

Средняя секция Н=4,5м

Страна	Москва	Масштаб
Р	-	1:15 1:10
Лист 1	Листов 1	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

Лист № 00001. Подпись и штамп ВЗТМ. ИВБ. №



Примечания:

- 1. Все отверстия φ17мм
 - 2. Все обрезы уголков 1,5σ
- } кроме оговоренных

И.контр.	Шенгеля	И.инж.	И.инж.	И.инж.
Зав.цехом	Горелов	И.инж.	И.инж.	И.инж.
Гип.	Штин	И.инж.	И.инж.	И.инж.
Рук.гр.	Элькин	И.инж.	И.инж.	И.инж.
Провер.	Элькин	И.инж.	И.инж.	И.инж.
Исполн.	Бунин	И.инж.	И.инж.	И.инж.

3.407.2-165. 1 22 KM

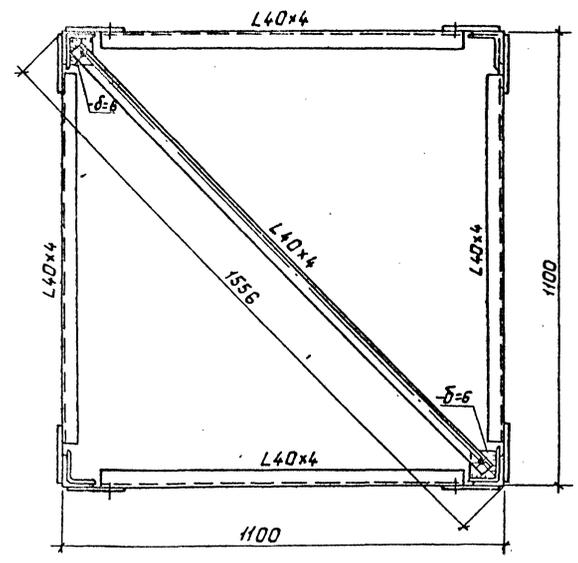
Стадия	Масштаб	Масштаб
Промежуточная опора	Р	1:15
2П220-7		1:10

Лист 1 Листа 2
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Сибирь-Западное отделение
Ленинград

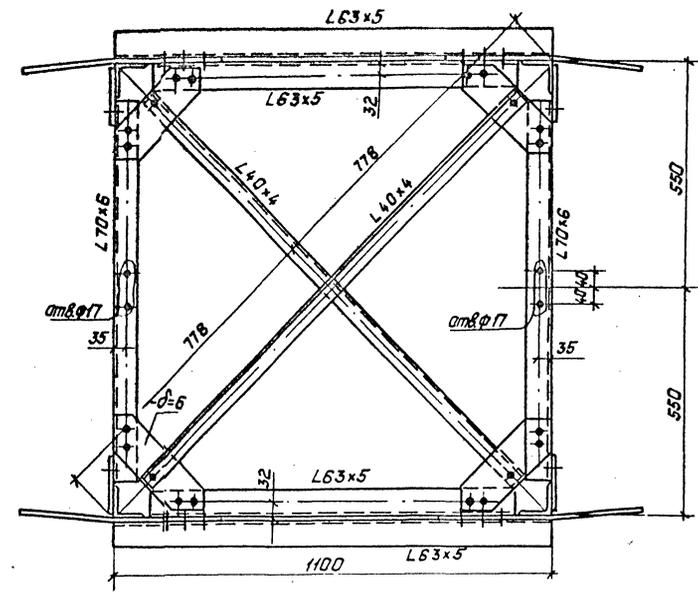
Верхняя секция Н=12м

Учв. 4/10/80. 10/10/80. 10/10/80. 10/10/80.

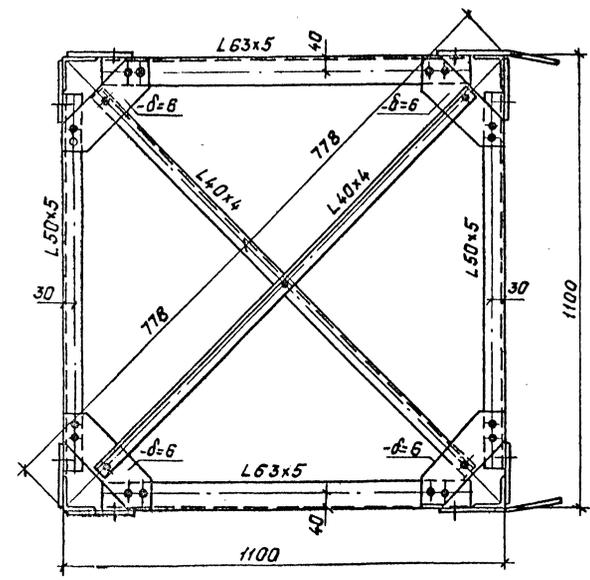
1-1
М 1:10



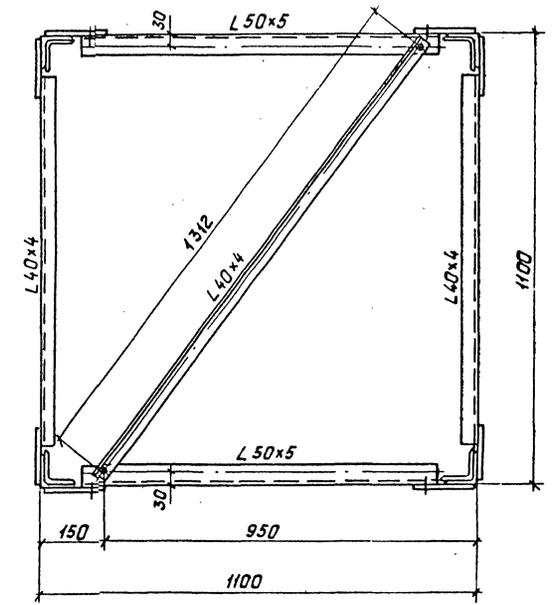
2-2
М 1:10



3-3
М 1:10



4-4
М 1:10



Геометрическая схема (развертка)

	1000	1000	1000	1000
1000	707	1000	710	1007
1250	1000	800	1000	1000
1250	800	1250	798	1250
1250	800	800	800	800
1250	800	1250	800	1250
1250	800	800	800	800
1250	800	1250	800	1250
1250	800	800	800	800
1250	800	1250	800	1250
750	901	500	910	501
750	500	750	500	500
750	901	750	910	750
750	500	910	500	500
750	1000	910	1000	1000
1500	1250	1500	1238	1250
1500	1250	1500	1500	1500
1500	1250	1500	1250	1250
1500	1500	1500	1500	1500
1500	1250	1500	1250	1250
1500	1500	1500	1500	1500
750	1250	1500	750	1250
750	1000	750	1000	1000
750	1250	1500	750	1250
750	1000	750	1000	1000
12000 (по отвесу)				

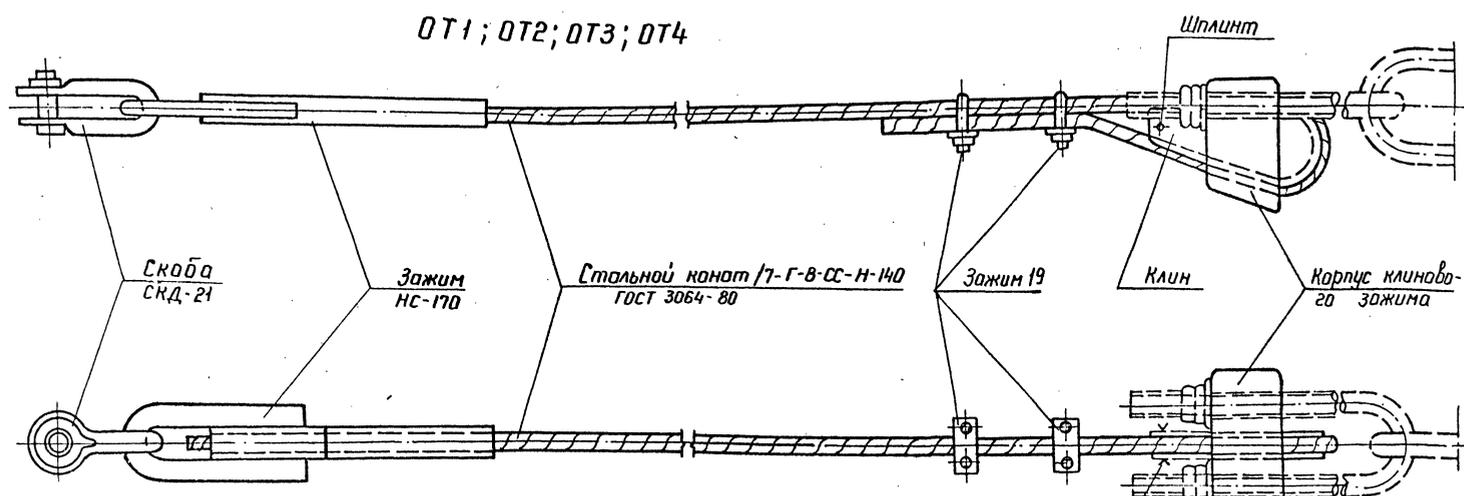
Примечания:

1. Все отверстия $\phi 15$ мм
 2. Все риски уголков 2 мм
 3. Все сварные швы $h=6$ мм
- } кроме оговоренных

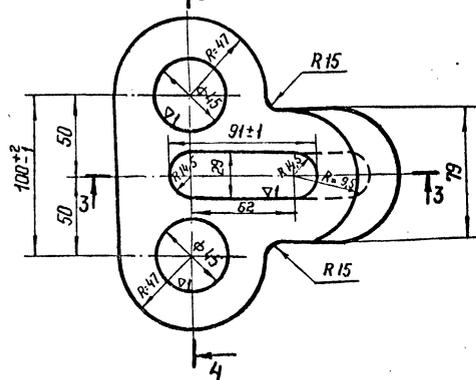
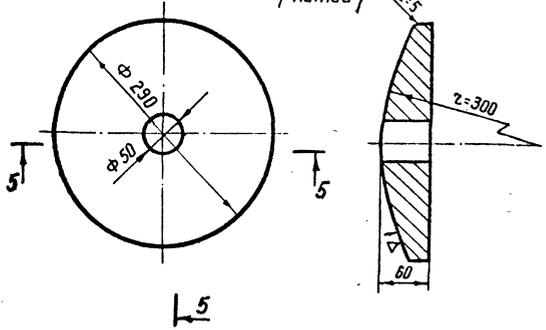
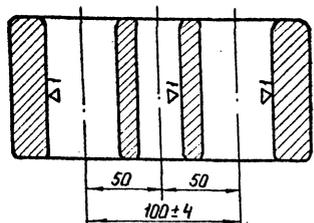
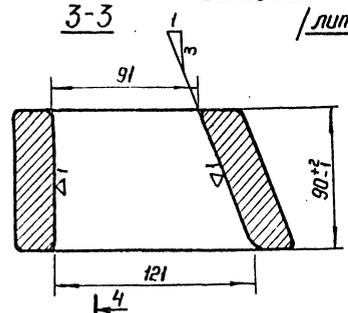
Уч. № 10001, Лист № 1, 2

3.407.2-165.1 22KM

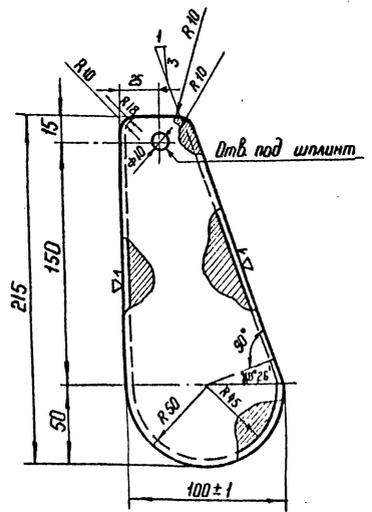
Лист 2



Корпус клинового зажима /литьё/



Клин /литьё/



Ведомость металлических деталей

Марка	Наименование	Кол-во шт.	Масса, кг			ГОСТ
			шт	всех	марки	
OT1	Канат φ 17,0 ℓ=31 м	1	44,2	44		ГОСТ 3064-80
	Скоба СКД-21	1	2,0	2		ГОСТ 2724-78
	Зажим НС-170	1	4,7	5		ГОСТ 11726-74
	Корпус клинового зажима	1	10,0	10	65	
	Клин	1	3,0	3		
	Зажим 19	2	0,52	1		ГОСТ 13186-67
OT2	Канат φ 17,0 ℓ=37 м	1	52,7	53		ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по OT1			21	74	
OT3	Канат φ 17,0 ℓ=25,0 м	1	35,6	36		ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по OT1			21	57	
OT4	Канат φ 17,0 ℓ=20,0 м	1	28,4	28		ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по OT1			21	49	
ПОМ	Стальное литьё	1	21	21	21	

Изготовить:

Опора	Марка	Кол-во шт.	Масса, кг		Опора	Марка	Кол-во шт.	Масса, кг	
			Марки	всех				Марки	всех
21220-7	OT1	6	65	390	21220-7-10,5	OT4	6	49	294
21220-1-45	OT2	6	74	444					
21220-7-6,0	OT3	6	57	342	для всех опор	ПОМ	1	21	21

Примечания к литым деталям:

1. Детали оцинковать горячим способом
2. Неуказанные литейные радиусы $r=8$ мм
3. Материал - стальное литьё по ГОСТ 977-75* из стали марки 35 л группа II (см. технические условия на изготовление)

Технические условия на изготовление стального литья

1. Отливки по геометрическим размерам должны соответствовать чертежу.
2. Марка стали должна соответствовать требованиям ГОСТ'a 977-75* для отливок из стали марки 35 л группа II (отливки повышенного качества как по механическим свойствам, так и по химическому составу).
3. Угол наклона клинового паза корпуса клинового зажима и клина (1:3) должны строго выдерживаться и выбираться с помощью шаблона.
4. Допуски на свободные размеры должны приниматься согласно ГОСТ'a 26645-85 (по II классу точности).
5. Внутренние поверхности клинового паза корпуса зажима и поверхности желоба клина обработать с чистой поверхностью первого класса (V1).
6. Поверхность опорной плиты, корпуса клинового зажима и боковые поверхности клина не должны иметь трещин, раковин, заусенцев, плен, наплывов и других пороков литья.
7. На наружной поверхности опорной плиты, корпуса клинового зажима и клина допускаются отдельные забаренные раковины диаметром до 10 мм и глубиной не более 3 мм, расположенные не ближе 10 мм от краев клина.
8. Все острые кромки клина округлить радиусом $R=1,5$ мм.
9. Детали после отливки должны пройти потручную приемку ОТК.

И. контр.	Шенгелия	И.с.	15.06.85
Зав. НИИЭТ	Горелоб	И.с.	15.06.85
ГНП	Штин	И.с.	15.06.85
Рук. зр.	Зыкина	И.с.	15.06.85
Пробер.	Зыкина	И.с.	15.06.85
Исполн.	Буним	И.с.	15.06.85

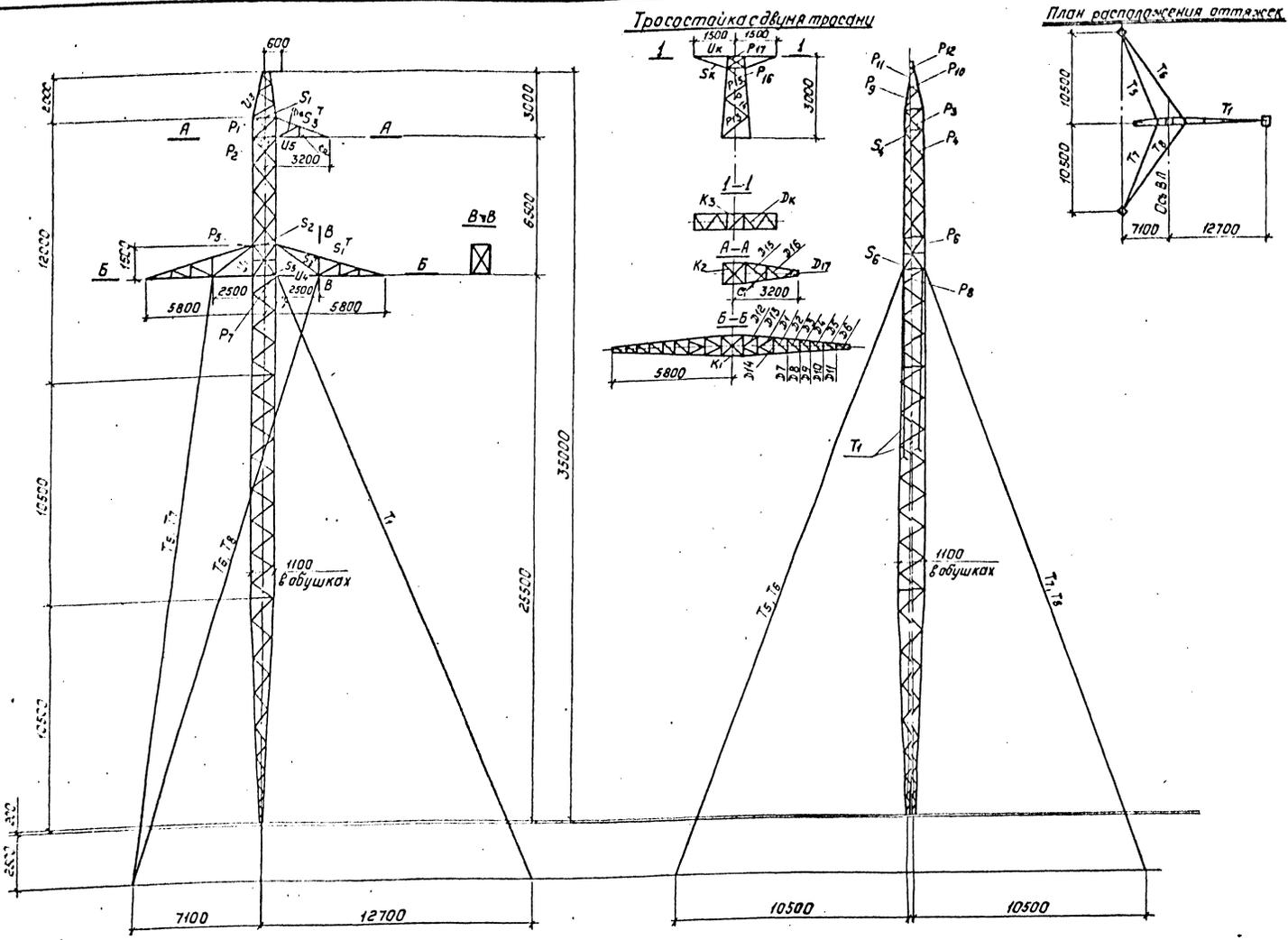
3.407. 2 - 165. 1 24 КМ

Промежуточная опора 21 220-7	Стадия	Масса	Масштаб
	P	-	1:2,5

Оттяжки, литьё

Лист 1 из 1
ЭНЕРГОСЕТЬПУБЛИК
Север-Золотые отделения
Ленинград

Шт. л. подк. литья и доп. взнос шк. л.



Тросостойка с двумя траверсами

План расположения оттяжек

Схемы расчетных нагрузок на опору

№ схем	Характеристика схем	Схемы загрузки
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверса. $t = -5^{\circ}C$; $C = 0$; I, P, G $q_n^* = 80 \text{ кгс/м}^2$; $q_t^* = 108 \text{ кгс/м}^2$ $R_{\text{ветр}} = 520 \text{ м}$; $R_{\text{вес}} = 1040 \text{ м}$ Провод АС 400/51, трос С70.	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверса. $t = -5^{\circ}C$; $C = 20$; I, P, G $q_n^* = 20 \text{ кгс/м}^2$; $q_t^* = 27 \text{ кгс/м}^2$ $R_{\text{ветр}} = 420 \text{ м}$; $R_{\text{вес}} = 700 \text{ м}$ Провод АС 240/39, трос С70.	
III	Оборван один трос, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент. $t = -5^{\circ}C$; $C = 0$; $q_n^* = 0$; I, P, G $R_{\text{ветр}} = 520 \text{ м}$; $R_{\text{вес}} = 1040 \text{ м}$ Провод АС 400/51, трос С70.	
IV	Оборван трос, провода не оборваны. $t = -5^{\circ}C$; $C = 0$; $q_n^* = 0$; I, P, G $R_{\text{ветр}} = 480 \text{ м}$; $R_{\text{вес}} = 500 \text{ м}$ Провод АС 400/51, трос С70 $G_{\text{тр}} = 4.8 \text{ кгс/м}^2$	
V	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под углом 45° к оси траверса. $t = -5^{\circ}C$; $C = 0$; I, P, G $q_n^* = 80 \text{ кгс/м}^2$; $q_t^* = 108 \text{ кгс/м}^2$ $R_{\text{ветр}} = 520 \text{ м}$; $R_{\text{вес}} = 1040 \text{ м}$ Провод АС 400/51, трос С70.	

Расчетные максимальные усилия (T)

№ п/п	Наименование усилия	Обозначение	Провод АС400/51			
			Схема I Ветер слева	Схема I Ветер справа	Схема II Ветер слева	Схема III Обрыв провода нижнего провода
1	Усилие в оттяжке 1	T1	—	20.46	—	9.44
2	Усилие в оттяжке 5	T5	11.19	—	5.51	0.96
3	Усилие в оттяжке 6	T6	8.22	—	3.31	11.28
4	Усилие в оттяжке 7	T7	11.19	—	5.51	5.28
5	Усилие в оттяжке 8	T8	8.22	—	3.31	—
6	Сжатие в стойке	N	45.4	28.78	42.14	33.63

№ контр	Шенгеля	№	№	№
Зав. нитка	Гурелов	1	1	1
Исп.	Шин	1	1	1
Рук. пр.	Элькин	1	1	1
Пробирка	Элькин	1	1	1
Исполн.	Вилершак	1	1	1

3.407. 2-165. 1 25 КМ

Промежуточная опора на оттяжке 2/1220-7	Стандарт	№	№
	P	—	1-150

Расчетный лист

Подбор сартамента опоры 2П220-7

Часть опоры	Обозначение элемента	Максимальное		Усилие N (Н)	Усилие N (кН)	Поправочный коэффициент ALFA	Используемый момент (Т.М)	Вариант	Схема	Сечение	Риско (мм)	Площадь сечения элемента		Момент сопротивления см ³	Радиус инерции		Длина элемента по геометрической схеме			Коэффициент расчетной длины му	Гибкость LAM ВДА	Пределная гибкость (LAM ВДА)	Коэффициент F1	Коэффициент условия работы ГАМА	Напряжение СИБМА кг/см ²	Расчетное сопротивление кг/см ²	Болты		
		Сжимающее усилие (Т)	Растягивающее усилие (Т)									Брутто (см ²)	Нетто (см ²)		I (к)	I (ММ)	DL (М)	DL (D)	DL (C)								L (D)	Каличество и диаметр	Несущая способность (Т)
				5	6																								
		1	2	3	4							5	6		7	8	9	10	11								12	13	14
Стойка	U1	22.05				1.0		4	II	L 90x7	45.0	12.3				1.78	75			1	42	120	0.885	1.0	2023	2450	6M20	33.9	СР.
	U2	19.014				1.0		1	I ^a	L 90x7	45.0	12.3			2.77		150			1.14	54	120	0.833	1.0	1856	2450			
	P1	4.88	4.88			1.0		4	II	L 56x5	28.0	5.41				1.1	100	71	141	1.09	70	200	0.754	0.75	1595	2450	2M14	5.8	СМ.
	P2	2.65	2.65			1.0		3	II	L 50x5	25.0	4.8				0.98	125	80	160	0.991	81	200	0.678	0.75	1086	2450	1M16	2.95	СМ.
	P3	0.88	0.88			1.0		3	II	L 40x4	20.0	3.08				0.78	100	71	141	0.956	87	200	0.633	0.75	602	2450	1M14	2.06	СМ.
	P4	3.56	3.56			1.0		1	III	L 50x5	25.0	4.8				0.98		80	80	0.991	81	200	0.678	0.75	1458	2450	1M16	3.68	СМ.*
	P5	4.36	4.36			1.0		1	I	L 56x5	28.0	5.41				1.1		90	90	0.991	81	200	0.678	0.75	1585	2450	1M20	4.6	СМ.*
	P6	4.01	4.01			1.0		4	III	L 56x5	28.0	5.41				1.1		90	90	0.991	81	200	0.678	0.75	1458	2450	1M20	4.6	СМ.*
	P7	1.1	1.1			1.0		1	I ^a	L 40x4	20.0	3.08				0.78		125	125	0.82	131	200	0.359	0.75	1664	2450	1M14	2.06	СМ.
	P8	0.824	0.824			1.0		1	I	L 40x4	20.0	3.08				0.78		125	125	0.82	131	200	0.359	0.75	1242	2450	1M14	2.06	СМ.
	S1		3.44			1.0		4	II	L 50x5	25.0	4.8	3.95			0.98		100	100	0.922	94	250		0.9	968	2450	1M16	3.68	СМ.*
	S2		13.24			1.0		4	II	L 80x6	40.0	9.38	8.12			1.58		100	100	1.04	66	250		0.9	1812	2450	3M20	14.91	СР.
	S3	4.56				1.0		1	III	L 63x5	32.0	6.13				1.25		100	100	1	80	200	0.685	0.75	1448	2450	1M20	4.6	СМ.*
	S4	2.205				1.0		1	III	L 50x5	25.0	4.8				0.98		100	100	1	102	200	0.529	0.75	1155	2450	1M16	2.95	СМ.
S5	14.86				1.0		1	III	L 63x5	32.0	12.26				1.94		100	100	1	52	190	0.842	0.75	1920	2450	3M20	18.94	МК	
S6	0.75				1.0		1	IV	L 50x5	25.0	4.8				0.98		100	100	1	102	200	0.529	0.75	395	2450	1M16	2.95	СМ.	
K1	1.06	1.06			1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		71	141	1	91	200	0.604	0.75	760	2450	1M14	2.06	СМ.	
K2	1.76	1.76			1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		71	141	1	91	200	0.604	0.75	1261	2450	1M14	2.06	СМ.	
Тросостройка, H=20M	U3	2.88				1.0		4	II	L 63x5	32.0	6.13			1.94		145			1.14	85	120	0.64	1.0	734	2450	3M16	9.93	СМ.
	P9	1.13	1.13			1.0		1	IV	L 40x4	20.0	3.08				0.78		112	112	0.84	120	200	0.415	0.75	1178	2450	1M14	2.06	СМ.
	P10	2.11	2.11			1.0		1	IV	L 40x4	20.0	3.08				0.78		92	92	0.88	104	196	0.514	0.75	1778	2450	1M14	2.58	СМ.*
	P11	2.52	2.52			1.0		1	IV	L 40x4	20.0	3.08				0.78		49	49	1.1	68	200	0.76	0.75	1434	2450	1M14	2.58	СМ.*
P12	3.28	3.28			1.0		1	IV	L 50x5	25.0	4.8				0.98		35	35	1.12	43	200	0.879	0.75	1017	2450	1M16	3.68	СМ.*	
Тросерка, L=5.8M	U4	16.65				1.0		4	II	L 90x7	45.0	12.3			2.77		182			1.0	65	120	0.776	1.0	1745	2450	3M24	20.3	МК
	U5	11.55				1.0	0.049	1	III	L 80x6	40.0	9.38		9.85	2.47		150			1.0	61	120	0.8	1.0	2034	2450	4M20	19.9	СМ.
	S1 ^T		7.9			1.0		4	II	L 63x5	32.0	6.13	5.38			1.25		203	203	1.0	162	250		0.9	1632	2450	3M16	9.93	СМ.
	S2 ^T		16.5			1.0		1	I	L 90x7	45.0	12.3	10.80			1.78		246	246	1.0	138	250		0.9	1700	2450	3M24	20.3	МК
	D1	1.18	1.18			1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		108	108	1.0	138	200	0.323	0.75	1585	2450	1M14	2.06	СМ.
	D2	1.47	1.47			1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		92	92	1.0	118	199	0.43	0.75	1478	2450	1M14	2.06	СМ.
	D3	1.82	1.82			1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		78	78	1.0	99	198	0.545	0.75	1448	2450	1M14	2.06	СМ.
	D4	2.25	2.25			1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		64	64	1.0	72	196	0.743	0.75	1160	2450	1M14	2.58	СМ.*
	D5	2.7	2.7			1.0		1	III	L 45x4	23.0	3.48				0.89		52	52	1.0	58	198	0.813	0.75	1274	2450	1M16	2.94	СМ.*
	D6	2.74	2.74			1.0		1	III	L 45x4	23.0	3.48				0.89		37	37	1.0	42	200	0.885	0.75	1186	2450	1M16	2.94	СМ.*
D7	0.86	0.86			1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		65	65	1.0	84	200	0.655	0.75	569	2450	1M14	2.06	СМ.	
D8	1.04	1.04			1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		54	54	1.0	69	200	0.757	0.75	596	2450	1M14	2.06	СМ.	
D9	1.27	1.27			1.0		1	III	L 40x4	20.0	3.08				0.78		44	44	1.0	57	200	0.819	0.75	671	2450	1M14	2.06	СМ.	
D10	1.55	1.55			1.0		1	III	L 45x4	23.0	3.48				0.89		36	36	1.0	40	200	0.894	0.75	664	2450	1M14	2.06	СМ.	

L70x6 конструктивно

см.* - несущая способность болта при обресе 2d.
 МК - прочность места крепления.

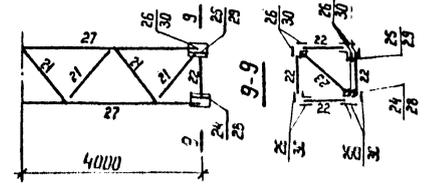
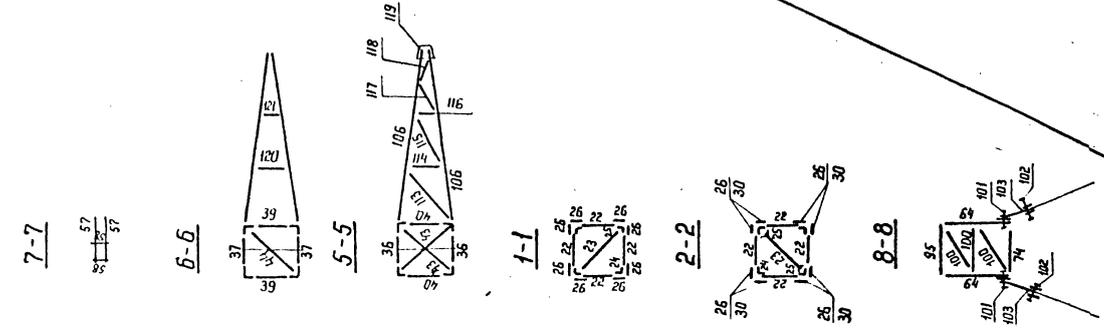
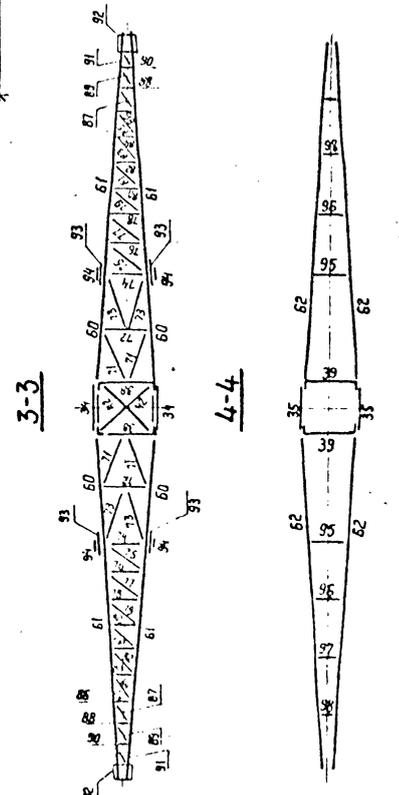
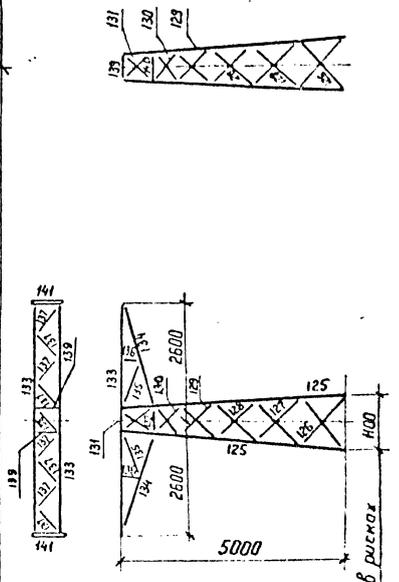
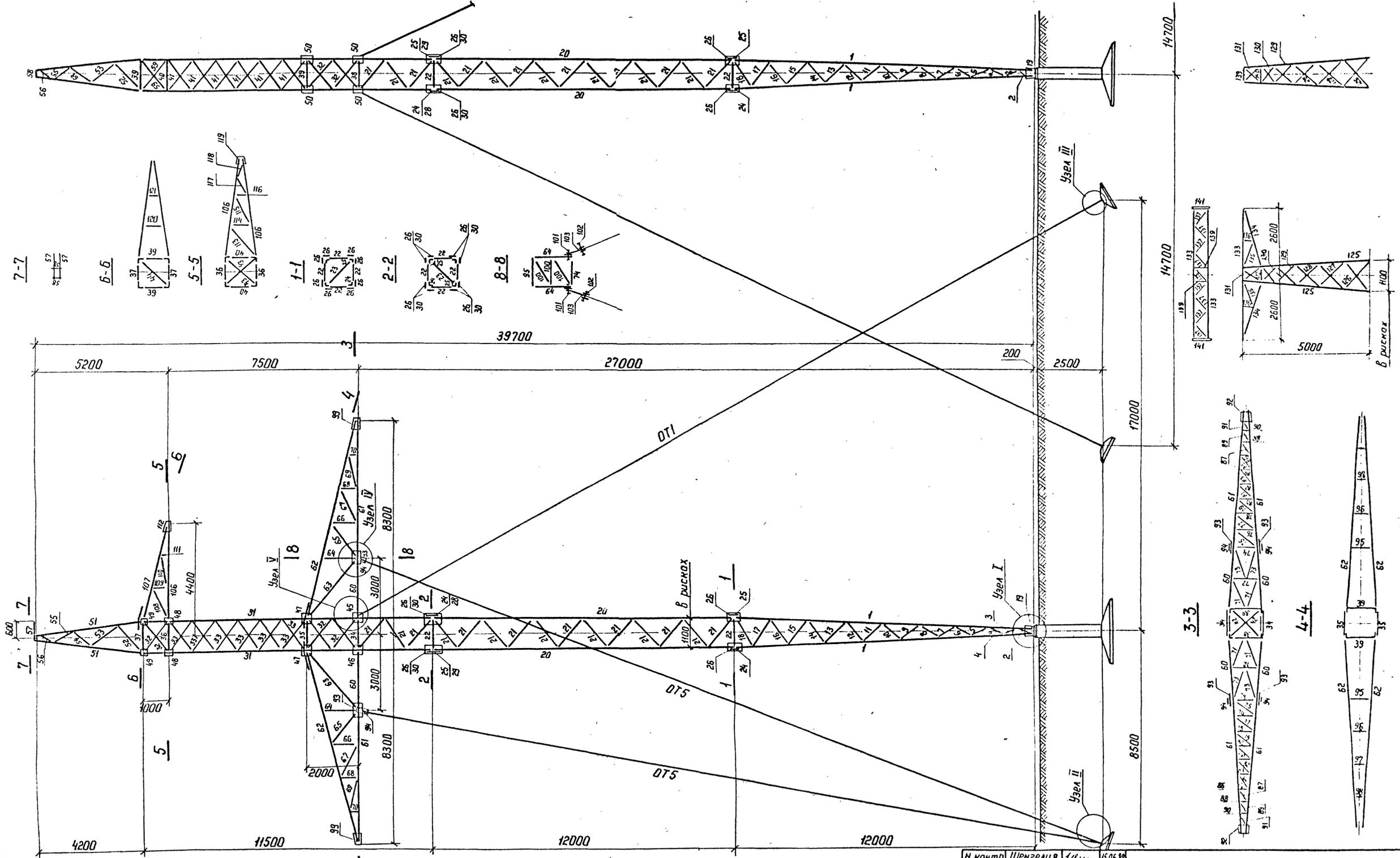
3.407.2-165.1 25KM

Лит. № табл. Подпись и дата 30.09.2004

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 2П220-7

Часть опоры	обозначение элемента	максимальное		усилие N (н)	усилие N (мд)	доп. рабоч. коэффициент ALFA	изгиб. момент [ТМ]	вариант	схема	сечение	риско [мм]	площадь сечения элемента		момент сопротивления см ³	радиус инерции		длина элемента по геометрической схеме			коэффициент расчётной длины му	гибкость LAM BDA	пределная гибкость [LAM BDA]	коэффициент FI	коэффициент работы BAMA	напряжение СИГМА кг/см ²	расчётное сопротивление кг/см ²	болты		
		сжимающее усилие	растягивающее усилие									СТЗ	СТЗ		БРУТТО	НЕТТО	СМ ²	I(X)	I(MIN)								DL (M) (ПОЯС)	DL (D) DL (C)	L (D)
		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
Траверса, L=5,8 м	D11	1,89	1,89			1,0		1	III	L 45x4	23,0	3,48				0,89	150	30	30	1,0	34	200	0,917	0,75	800	2450	1М16	2,06	СМ
	D12	2,48	2,48			1,0		1	III	L 45x4	23,0	3,48				0,89	108	108	1,0	121	188	0,413	0,75	2300	2450	1М16	2,94	СМ*	
	D13	3,38	3,38			1,0		1	III	L 50x5	25,0	4,8				0,98	105	105	1,0	107	192	0,496	0,75	1890	2450	1М16	3,68	СМ*	
	D14		3,86			1,0		1	I	L 63x5	32,0	6,13	5,05			1,25	70	70	1,0	56	200	-	0,9	850	2450	1М20	4,6	СМ*	
Траверса, L=3,2 м	U6	8,59				1,0	0,043	1	III	L 80x6	40,0	9,38		9,85		1,58	132			1,0	83	120	0,661	1,0	1821	2450	2М20	9,94	СМ
	S3T		5,93			1,0		4	II	L 50x5	25,0	4,8	4,05			0,98	140	140	1,0	143	250		0,9	1627	2450	2М16	6,29	МК	
	D15	0,98	0,98			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08				0,78	143	143	1,0	183	191	0,19	0,75	2232	2450	1М14	2,06	СМ	
	D16	2,07	2,07			1,0		1	II	L 40x4	20,0	3,08				0,78	134	93	93	1,0	119	188	0,424	0,75	2113	2450	1М14	2,58	СМ*
	D17	2,95	2,95			1,0		1	III	L 50x5	25,0	4,8				0,98	47	47	1,0	48	200	0,86	0,75	953	2450	1М16	2,95	СМ	
	C1	0,64	0,64			1,0		1	II	L 40x4	20,0	3,08				0,78	132	60	60	1,0	77	200	0,71	0,75	395	2450	1М14	2,06	СМ
	D18	0	0			1,0					L 40x4	20,0	3,08				0,78	141	141	1,0	181	200			0	2450	1М14	2,06	СМ
	C2	0	0			1,0					L 40x4	20,0	3,08				0,78	52	52	1,0	67	200			0	2450	1М14	2,06	СМ
	U7	4,56				1,0		4	II	L 63x5	32,0	6,13			1,94	1,25	151			1,14	89	120	0,618	1	1204	2450	3М16	9,93	СМ
	U8	4,22	4,88			1,0		4	IV	L 63x5	32,0	6,13	5,28			1,25	125			1	100	120	0,542	1	1270	2450	2М20	7,93	МК
	S8	4,02				1,0		4	II	L 56x5	28,0	5,41				1,1	135	135	0,874	107	200	0,496	0,75	1997	2450	1М20	4,6	СМ*	
	D13	2,59	2,59			1,0		4	IV	L 50x5	25,0	4,8				0,98	123	123	0,85	117	182	0,434	0,75	1658	2450	1М16	2,95	СМ	
	D14	3,0	3,0			1,0		4	IV	L 50x5	25,0	4,8				0,98	107	107	0,9	98	195	0,55	0,75	1513	2450	1М16	3,68	СМ*	
	D15	3,45	3,45			1,0		4	IV	L 50x5	25,0	4,8				0,98	92	92	0,96	89	194	0,618	0,75	1550	2450	1М16	3,68	СМ*	
	D16	3,53	3,53			1,0		4	IV	L 50x5	25,0	4,8				0,98	74	74	1,02	76	197	0,71	0,75	1383	2450	1М16	3,68	СМ*	
	D17	2,3	2,3			1,0		4	IV	L 40x4	20,0	3,08				0,78	40	80	1,12	57	200	0,819	0,75	1218	2450	1М14	2,58	СМ*	
	D8	2,84	2,84			1,0		4	IV	L 50x5	25,0	4,8				0,98	71	71	1,04	75	200	0,724	0,75	1090	2450	1М16	2,95	СМ	
K3	2,57	2,57			1,0		4	IV	L 50x5	25,0	4,8				0,98	76	76	1,014	79	200	0,693	0,75	1030	2450	1М16	2,95	СМ		

Суммарное давление ветра на конструкцию опоры по схеме I при $q_{15} = 80 \text{ кг/м}^2 - 2715 \text{ кгс}$.



№ контр.	Шенгелия	Дата	15.06.89
№ инв.	Горелав	1-1	15.06.89
ГНП	Штин	2-2	15.06.89
Рук. гр.	Зыкин	3-3	15.06.89
Проверка	Зыкин	4-4	15.06.89
Исполн.	Зайцева	5-5	15.06.89

3.407.2-165.1 26 KM

Промежуточная опора 10.330-3

Монтажная схема

Отдел	Масса	Масштаб
Р	см. табл.	1:100

Лист 1 из 6

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

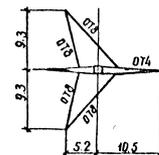
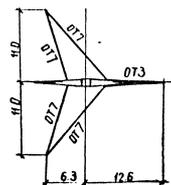
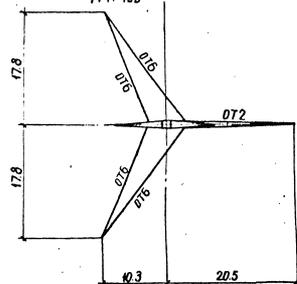
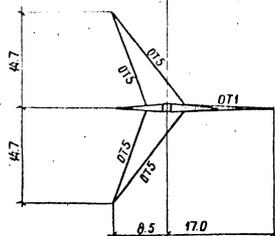
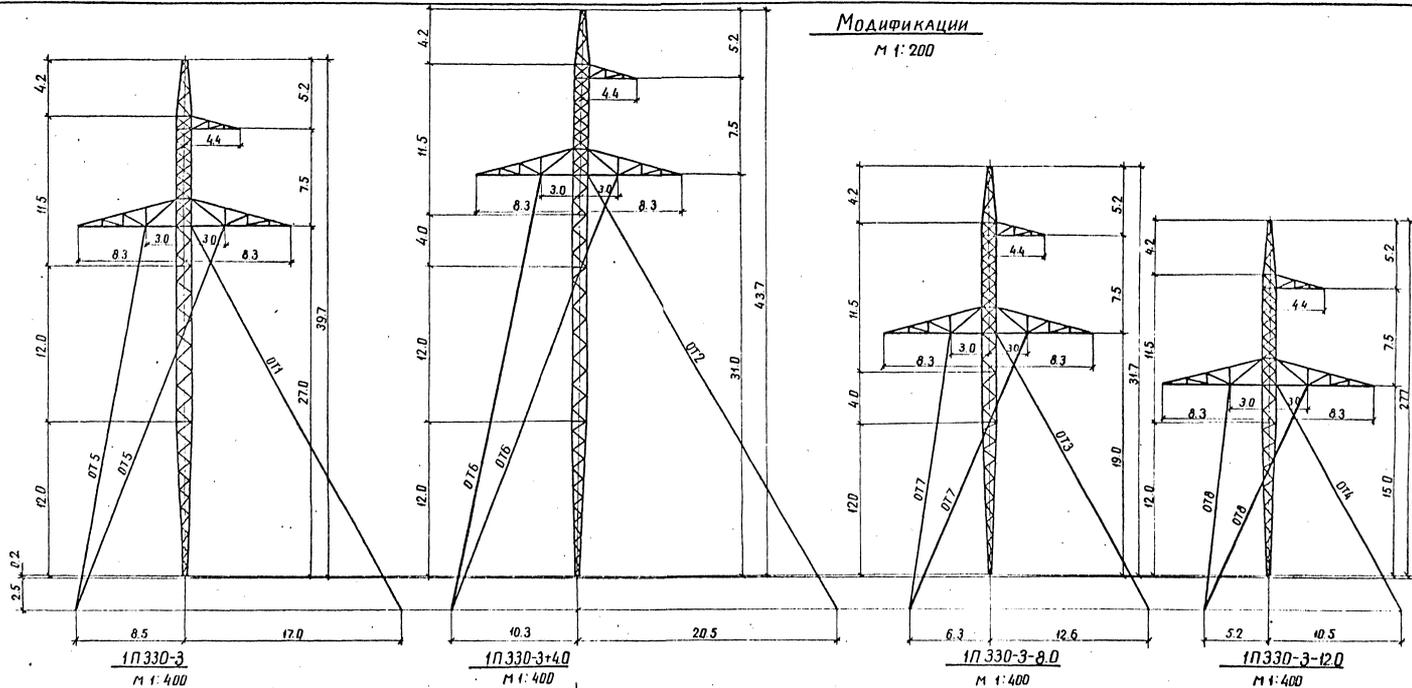
Исполн. Зайцева

Дата 15.06.89

Убедитесь, что чертеж уложен правильно

МОДИФИКАЦИИ

М 1:200



ВЕДОМОСТЬ ЗАЕМНОВ

Table with columns for item name, dimensions, and quantity. Includes sections for 'НИЖНЯЯ ТРАБЕРСА', 'БЕРЯЯ ТРАБЕРСА', and 'ТРОСОСТАНКА С РИМА ТРОСАМИ'. Rows list various materials like 'ПОЯСА', 'ТЯГА', 'РЕШЕТКА', 'БОКОВОЙ ГРАНИ', 'РАСПОРКА', 'ПОРЯС', 'РАСПОРКА ПОКЕ КОМСОМ', 'РАСПОРКА ПОДКОС КОМСОМ', 'РАСПОРКА', 'АНАФРАГМА', 'БОЛТ', 'ШАРНИР', 'БЛАНК'.

3.407.2 - 165.1 26 KM

Вид № 1234, 123456 и 1234567

Ведомость элементов (продолжение)

Table with columns 1-22 and rows for elements like OT1-OT8, U m o z o, and mass calculations for metal, nuts, and zinc coatings.

Оптимальная область применения

Table showing optimal application areas for different wire types (I-IV) and spans (11330-3, etc.) with columns for span length and weight.

- 1. Ветровые и весовые пролеты пониженных и повышенных опор приняты одинаковыми с опорной нормальной высоты.
2. При подвеске 2* тросов (опоры 11330-3т; 3т+4,0; 3т-8,0; 3т-12,0) ветровые пролеты должны быть снижены на 20%, весовые - на 15%.
3. Пролеты округлены до значений кратных 5м.

Ведомость метизов

Table with columns for diameter, length, quantity, and mass for various fasteners like bolts (Bolты), washers (Гайки), and springs (Шайбы).

Выборка металла

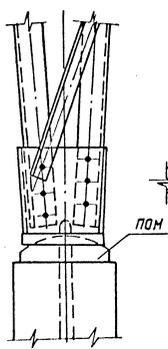
Table for metal selection showing different grades (11330-3, etc.) and their properties, including references to standards like GOST 19282-73.

Исполнителю для заказа на опору комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой.

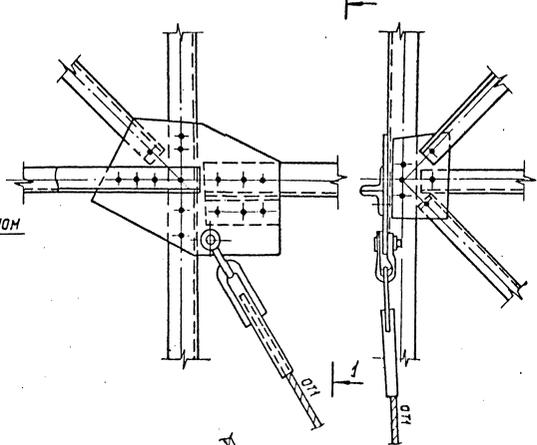
3.407. 2-165. 1 26 KM

Перечень чертежей		
№ П/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема	3.407.2-165.1 26КМ
2	Нижняя секция	3.407.2-165.1 27КМ
3	Средняя секция №120м	3.407.2-165.1 28КМ
4	Средняя секция №4.0м	3.407.2-165.1 29КМ
5	Верхняя секция	3.407.2-165.1 30КМ
6	Траверсы, тросостойка	3.407.2-165.1 31КМ
7	Тросостойка с 2 ^{ми} тросами	3.407.2-165.1 32КМ
8	Оттяжки, литые	3.407.2-165.1 33КМ
9	Расчетный лист	3.407.2-165.1 34КМ

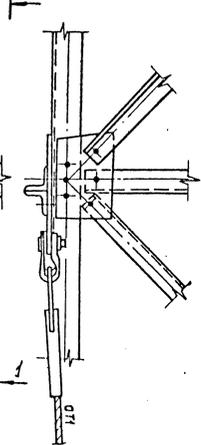
Узел I



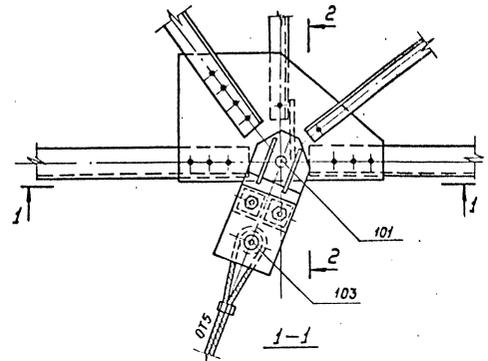
Узел II



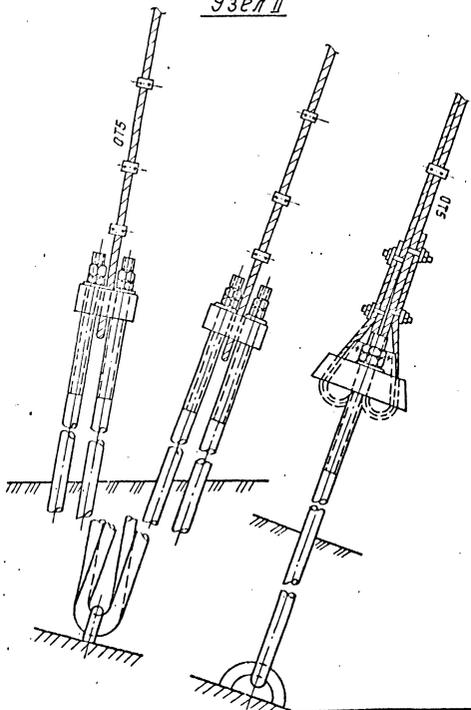
1-1



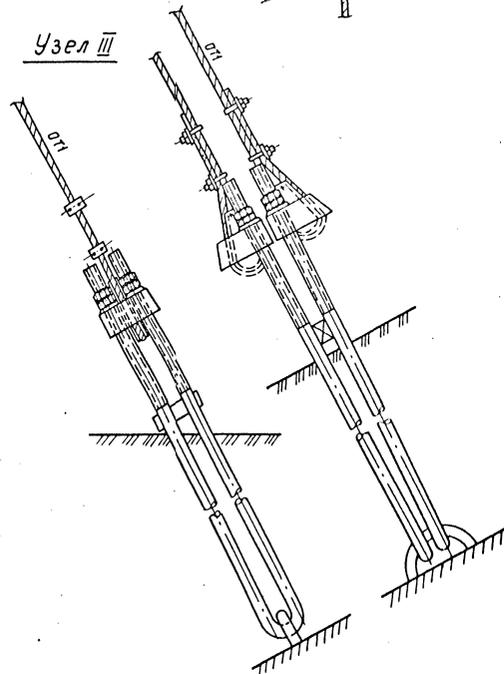
Узел III



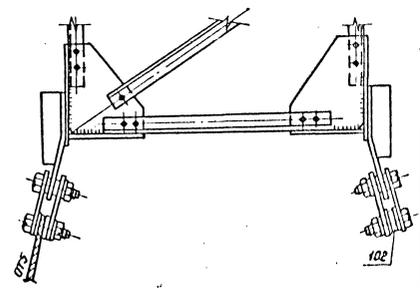
Узел IV

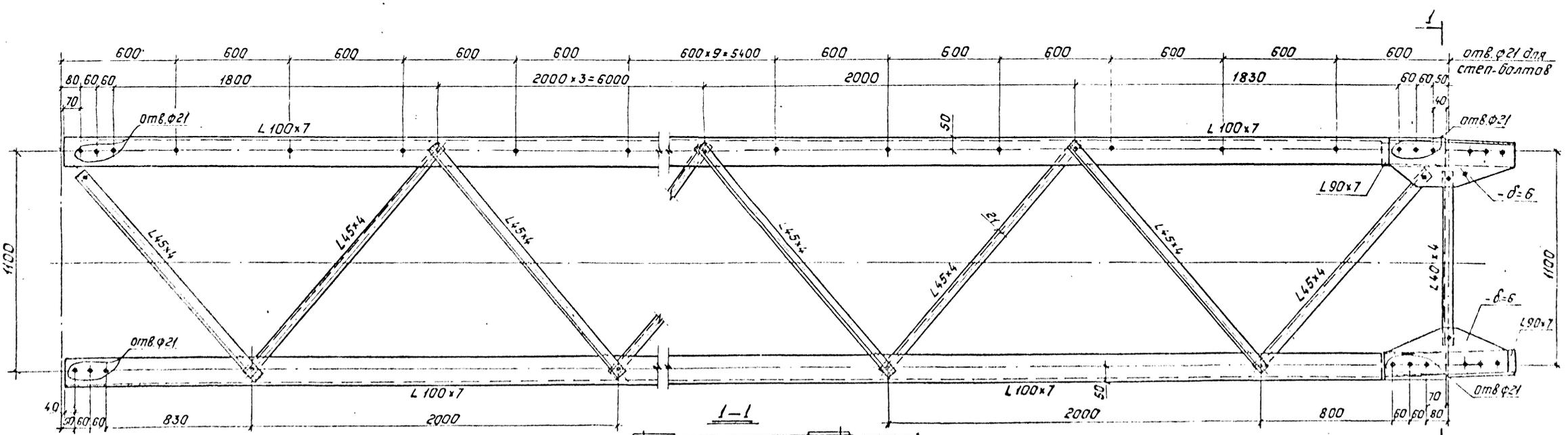
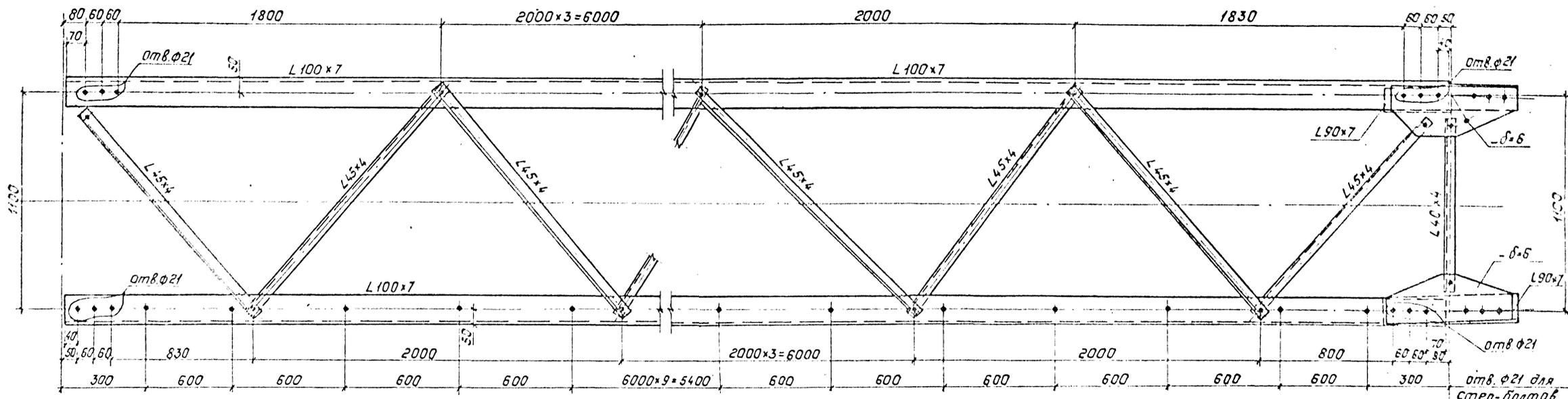


Узел V

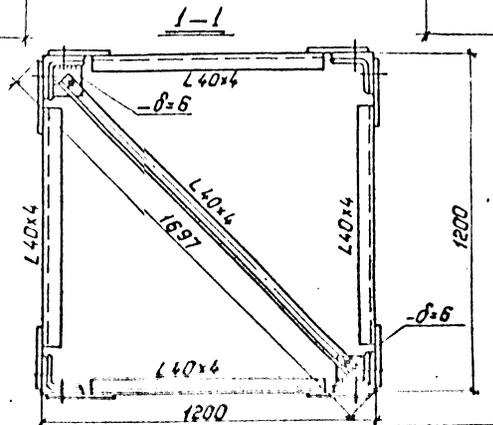
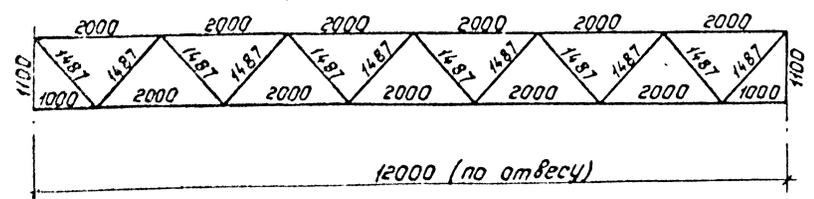


2-2





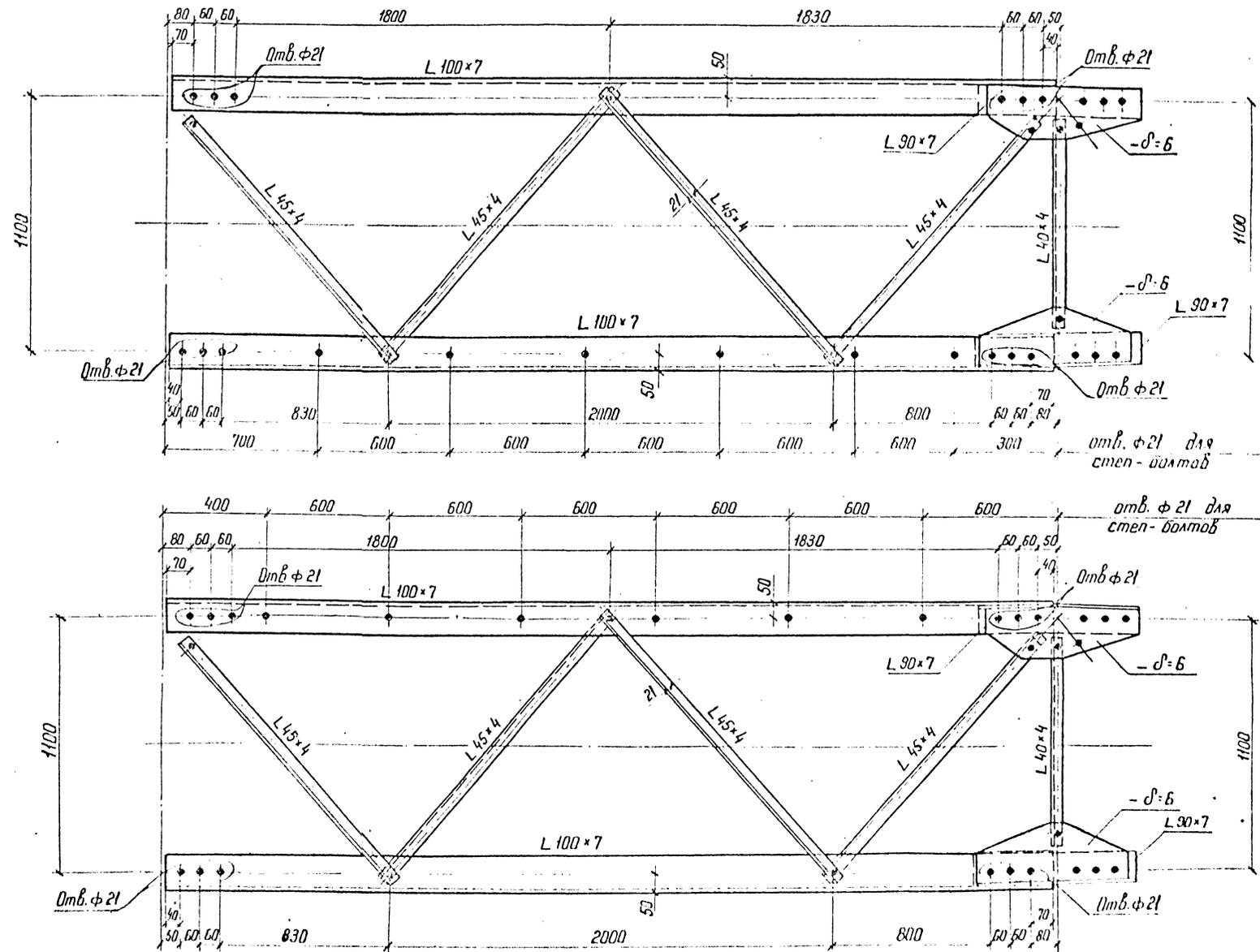
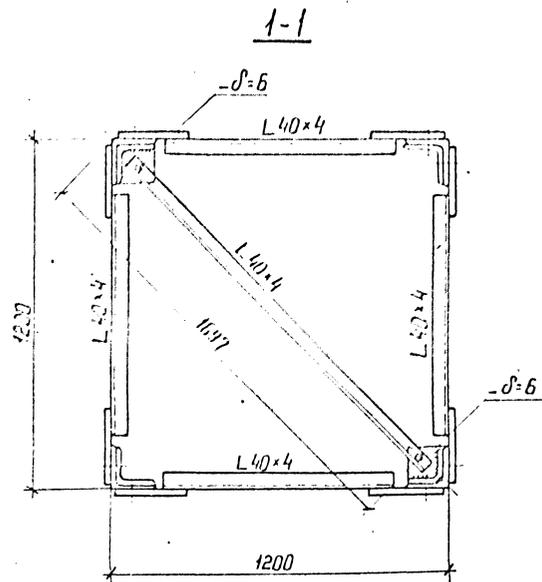
Геометрическая схема



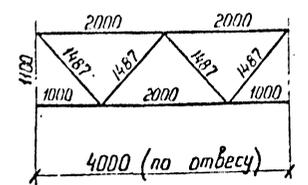
1. Все отверстия $\phi 15$ мм
 2. Все риски уголков 21 мм
 3. Все обрезы уголков 1.5d
- крюки оговоренных.

И.Контр.	И.Контр.	И.Контр.	И.Контр.
И.Контр.	И.Контр.	И.Контр.	И.Контр.
И.Контр.	И.Контр.	И.Контр.	И.Контр.
И.Контр.	И.Контр.	И.Контр.	И.Контр.

3.407.2-165.1 28KM	
Промежуточная опора ПЗ30-3	Опоры Масса Высота
	P — 1:15
	1:10
Средняя секция №120Н	Лист 1 Листов 7



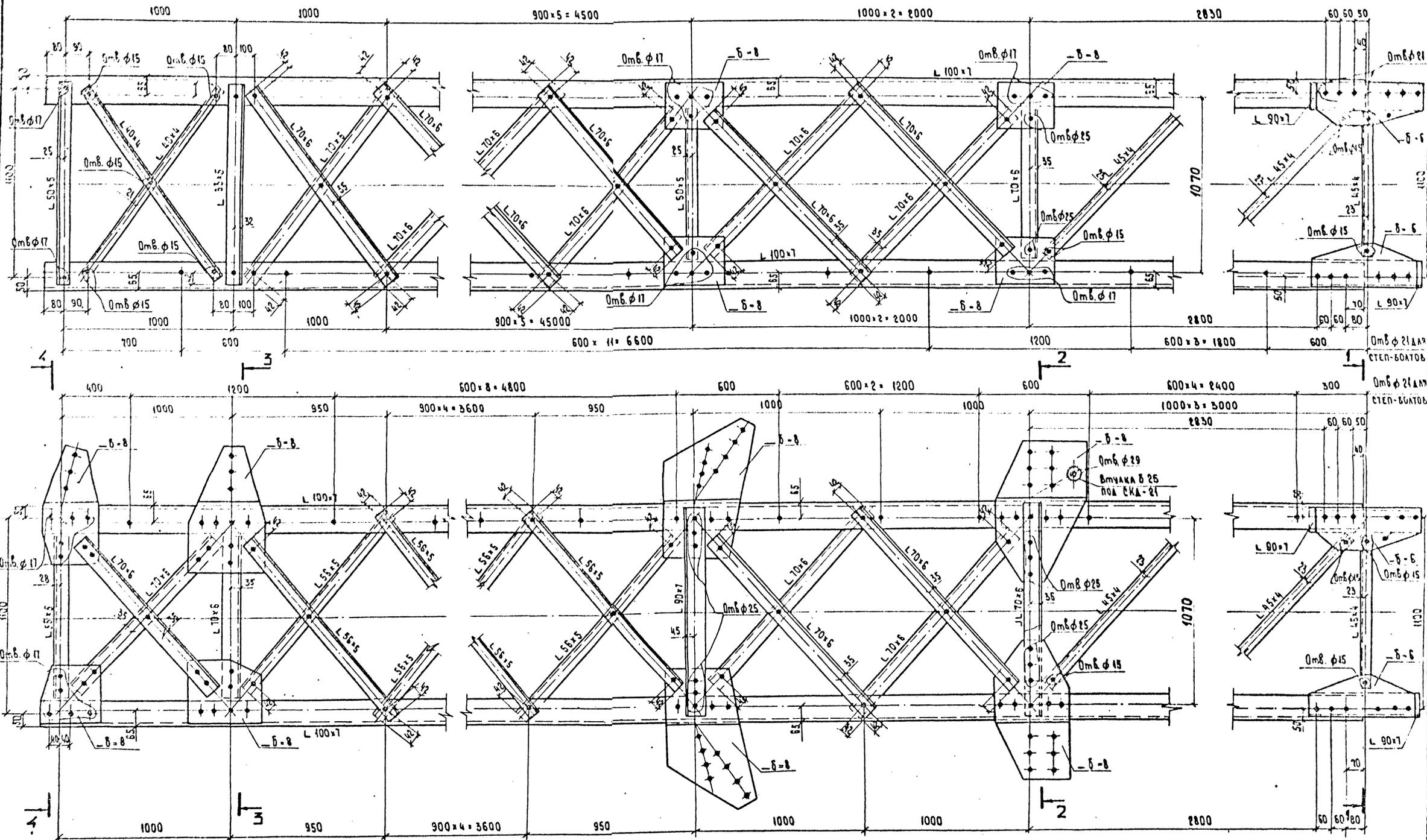
Геометрическая схема



- 1. Все отверстия $\phi 15$ мм
 - 2. Все риски уголков 21 мм
 - 3. Все сварные швы $h=6$ мм
- } кроме оговоренных

И. контр.	Шенгелая	Целин	15.06.83	3.407. 2-165. 1 29 KM	Стадия	Масса	Масштаб
					Промежуточная	-	1:15
ЭВ. ДИ. А. К.	Торелов	1-1	15.06.83	Средняя секция $H=4.0$ м	Р	-	1:10
Рис. эр.	Мамин	2-1	15.06.83		Лист 1	Листов 1	
Проверка	Мокин	3-1	15.06.83	Информационно-технологический центр			
Исполн.	Зайцева	4-1	15.06.83	Средняя секция $H=4.0$ м			

Копировал Нина
Формат А2

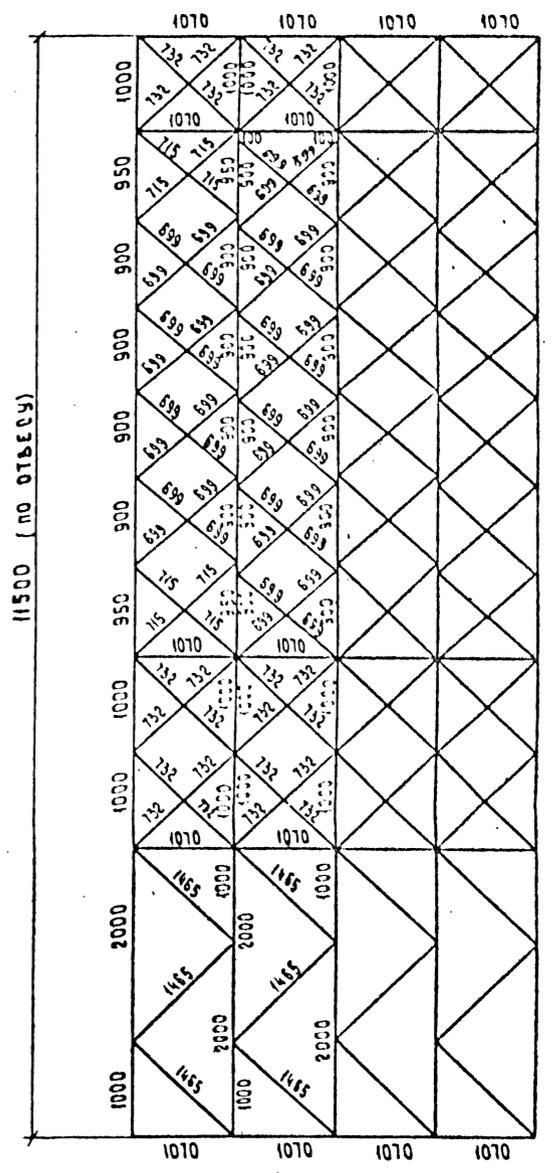


- 1. Все ОТВЕРСТИЯ 21 мм
 - 2. Все РИСКИ УГОЛКОВ 28 мм
 - 3. Все ОБРЕЗЫ УГОЛКОВ 1.5d.
- КРОМЕ ОГОВОРЕННЫХ

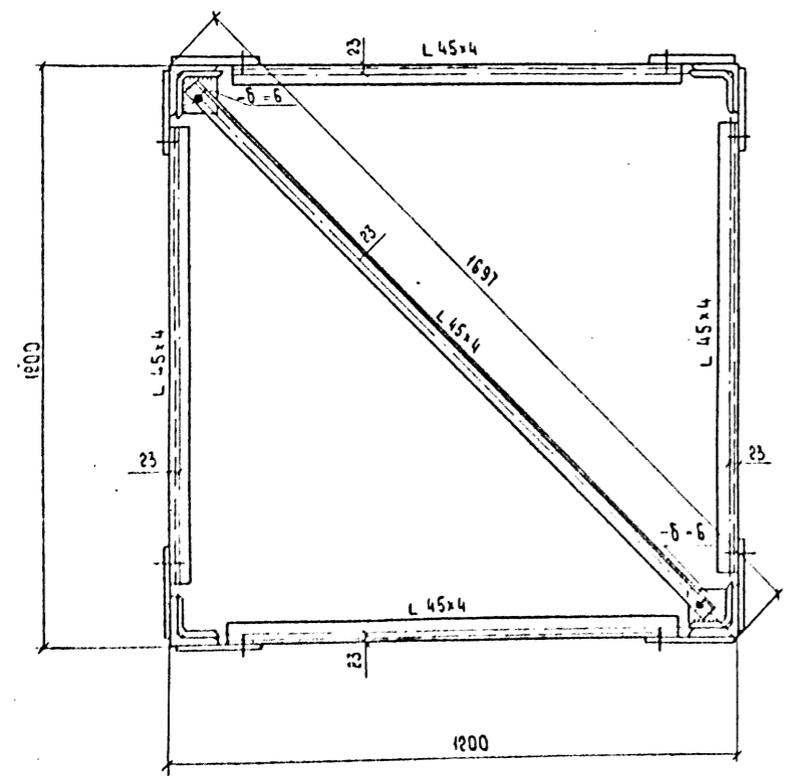
№ КОМП.	ИМЕНА	ИЛЛ.	ИЗМ.		3.407.2 - 165.1 30 КМ
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА					СТАДИИ
1П330-3					МАССА
					МАШТАБ
					1:15
					1:10
ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ Н=11.5м					Лист 1
					Листов 8
					ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
					Северо-Западный филиал
					Минск

Зав. ПИИ/КЗ	ГОРБАЧ	1/2	15.08.89
СМЛ	ШТИН	1/2	15.08.89
Рук. гр.	ЗЫКОВА	1/2	15.08.89
Проверил	ЗЫКОВА	1/2	15.08.89
Исполнил	ЗЫКОВА	1/2	15.08.89

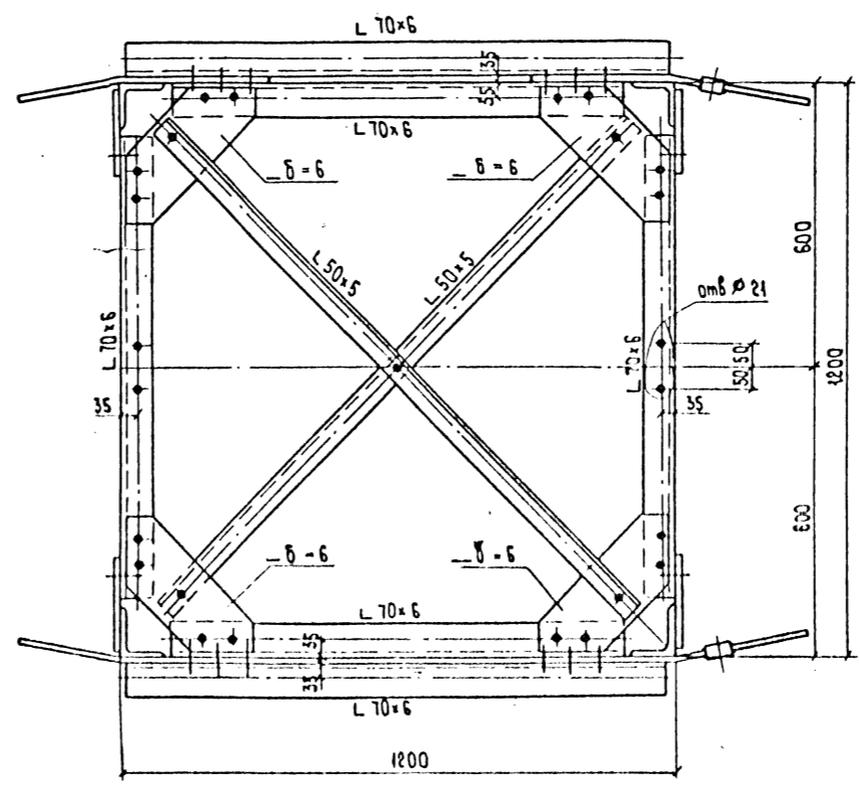
ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА
(РАЗВЕРТКА)



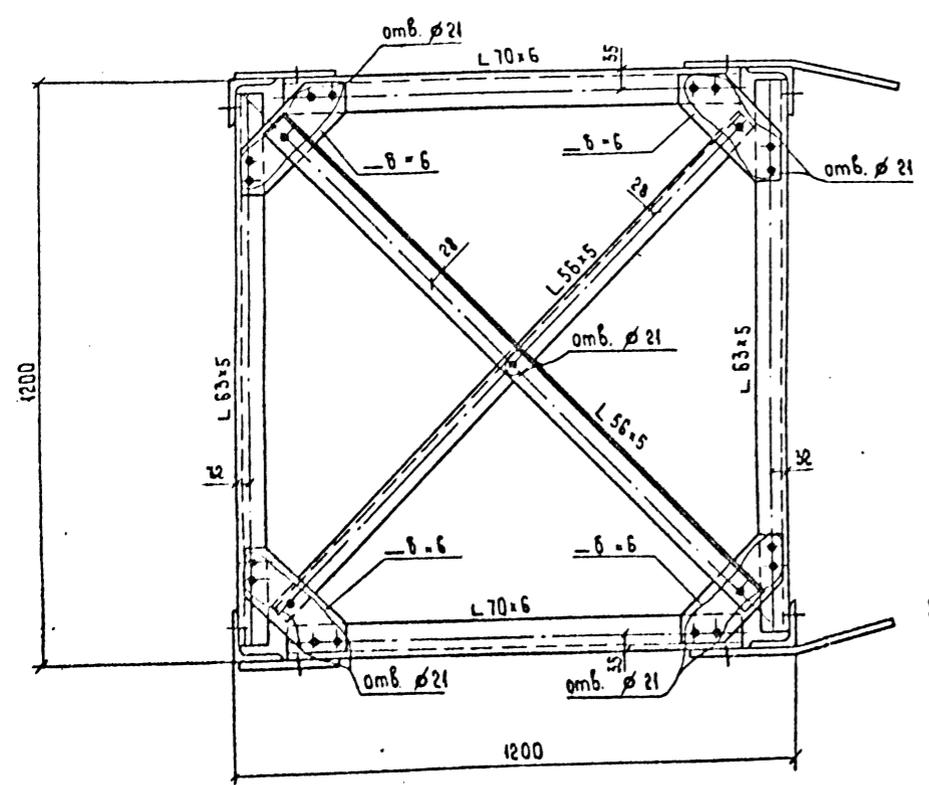
1 - 1



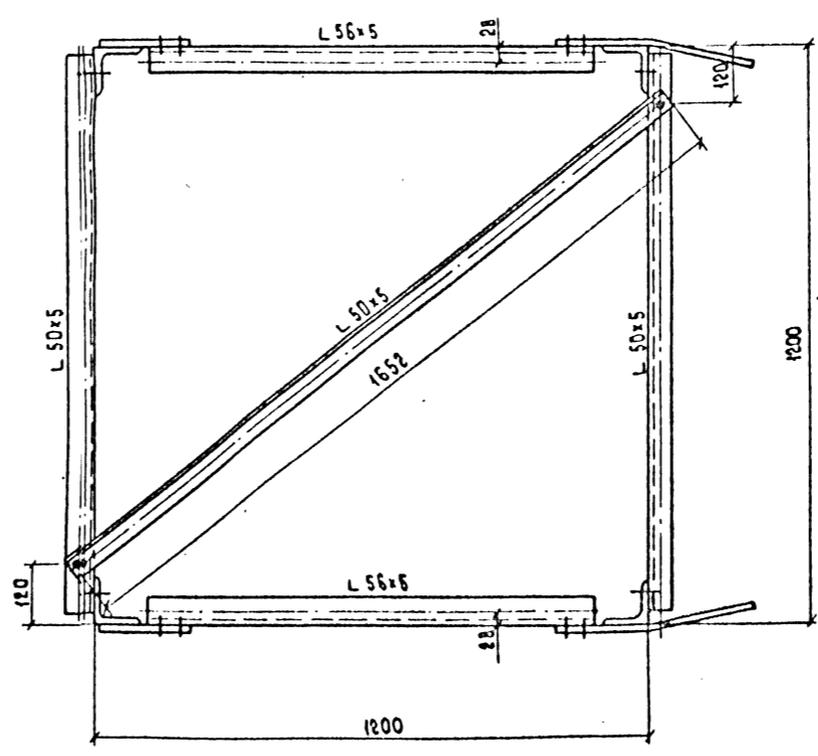
2 - 2



3 - 3



4 - 4

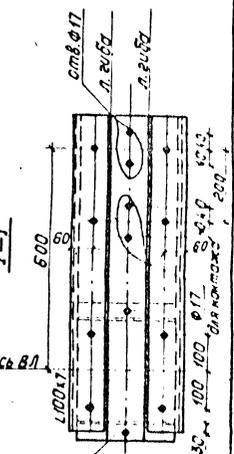
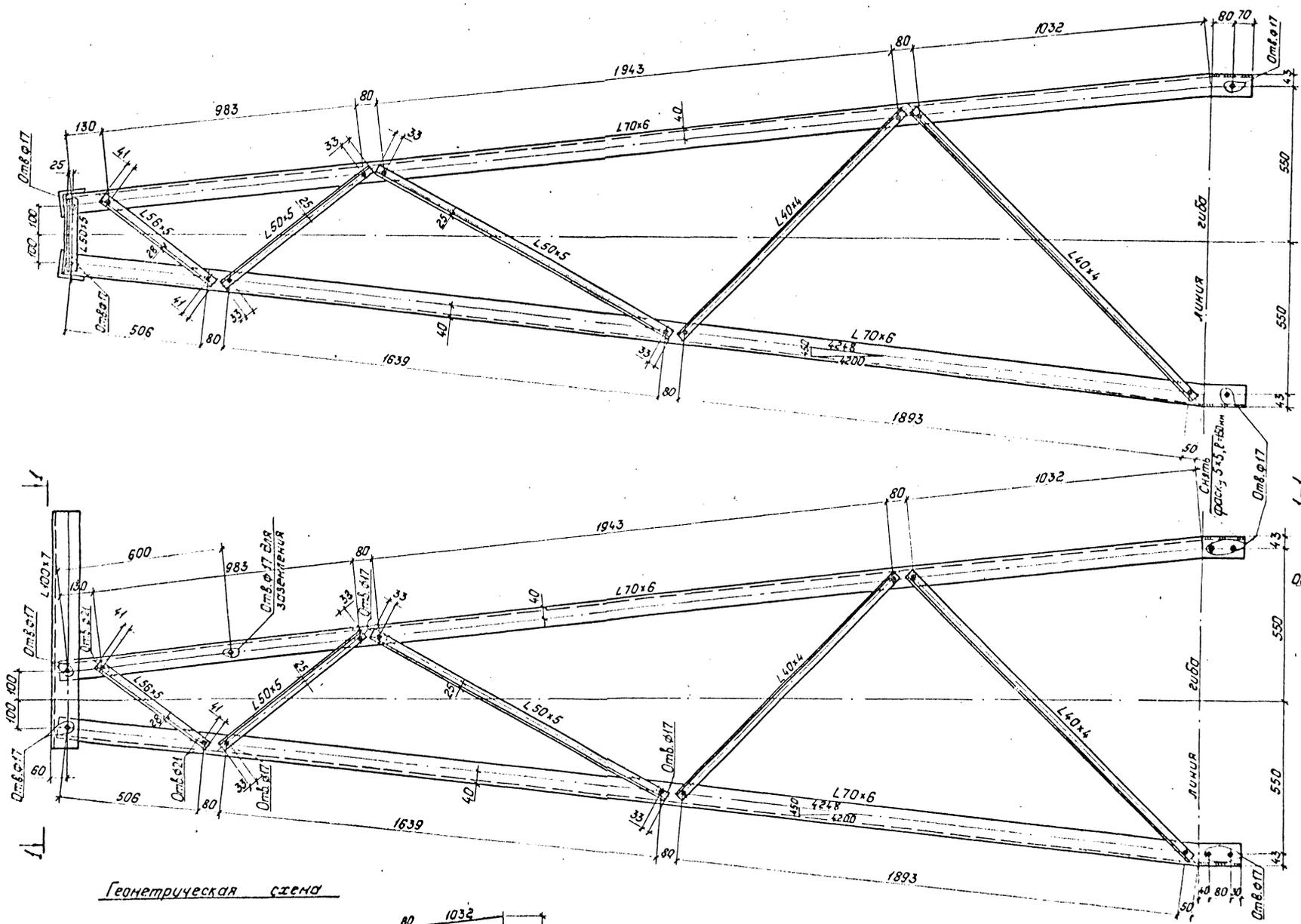


- 1. ВСЕ ОТВЕРСТИЯ ϕ 17мм
 - 2. ВСЕ РИСКИ 25мм
 - 3. ВСЕ ОБРЕЗЫ УГОЛКОВ 1.5 d.
 - 4. ВСЕ СВАРНЫЕ ШВЫ h=6мм.
- } КРОМЕ ОГОВОРЕННЫХ

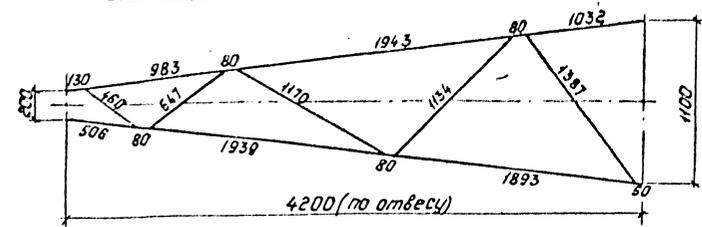
3.407.2 - 165.1 30KM

Лист
2

Изм. № 0001. Погонцы и болты 550м. 2х6х4



Геометрическая схема



1. Все отверстия $\phi 15$ мм
 2. Все риски уголков $\phi 11$ мм
 3. Все обрезы уголков 1,5д
- } кромки оговариваются.

И.контр.	Шенгелица	И.ч.	Д.к.п.
Зав.нач.	Саргелов	Зав.с.	Зав.с.
Г.И.П.	Штукун	А.контр.	А.контр.
Проект.	Э.Теканд	З.п.	15.11.11
Проверка	Э.Теканд	З.п.	15.11.11
Исполн.	З.п.	З.п.	15.11.11

3.407.2-165.1 31КМ			
Промежуточные опоры		Станд.	Масса
1П330-3, 2П330-5		Р	1.10
Тросостойка, траверсы		Лист 1	Листов 4
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТИ			
Белорусское республиканское предприятие			

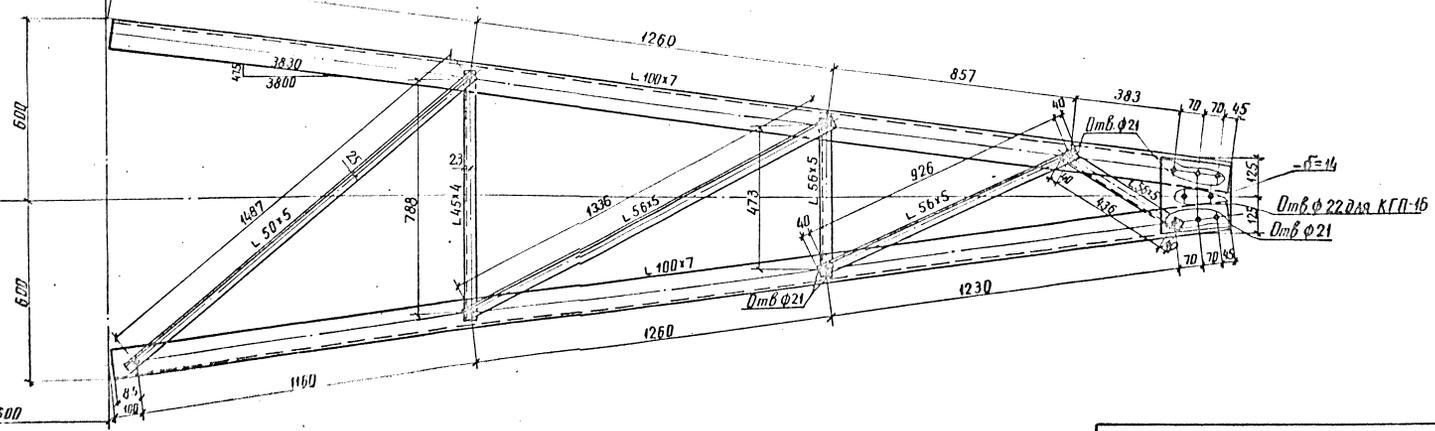
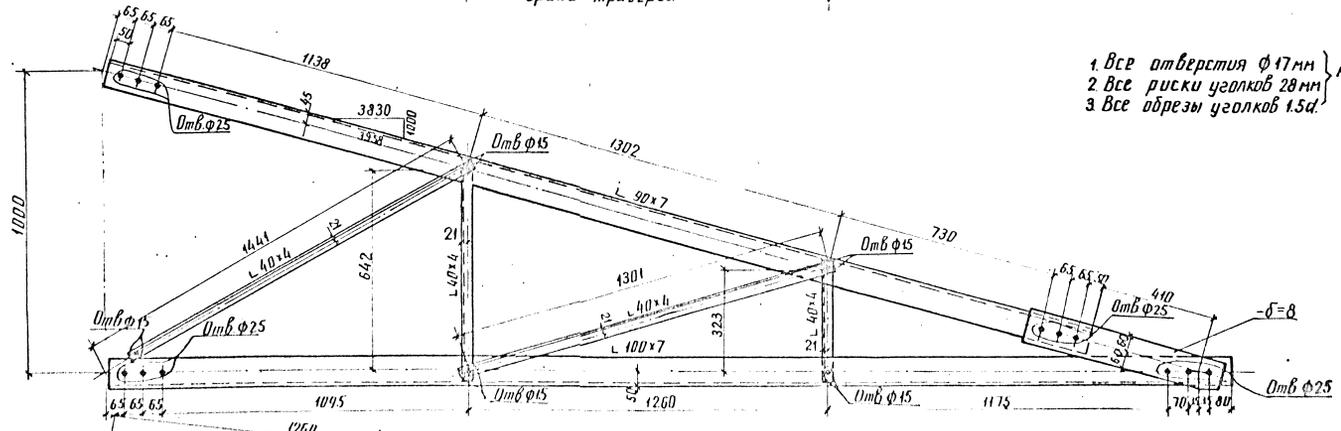
Верхняя траверса L=4,4 м



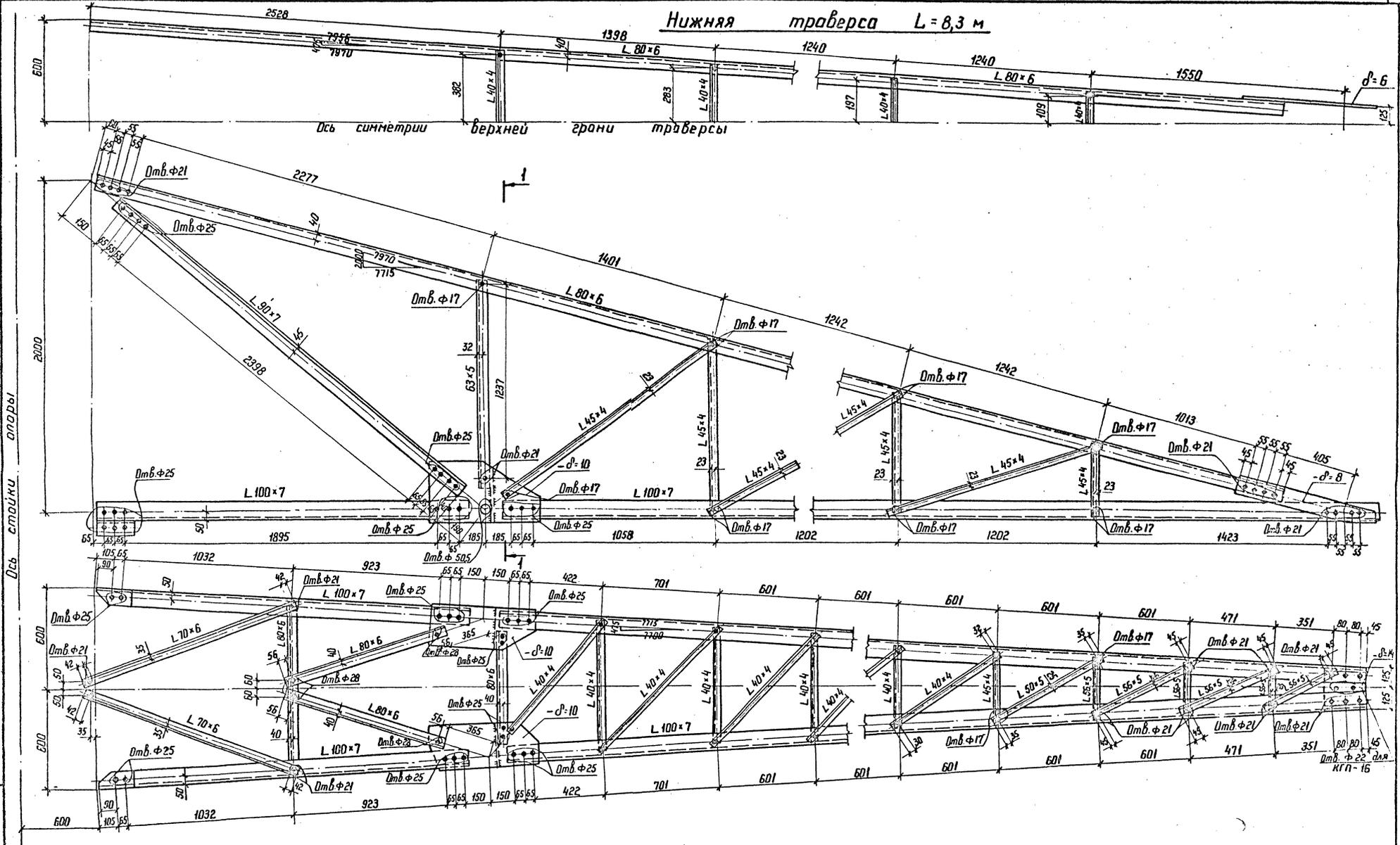
Ось симметрии верхней грани траверсы

- 1 Все отверстия ф17 мм
 - 2 Все риски уголков 28 мм
 - 3 Все обрезы уголков 1.5д
- крюке обваренных

ось ствала опоры



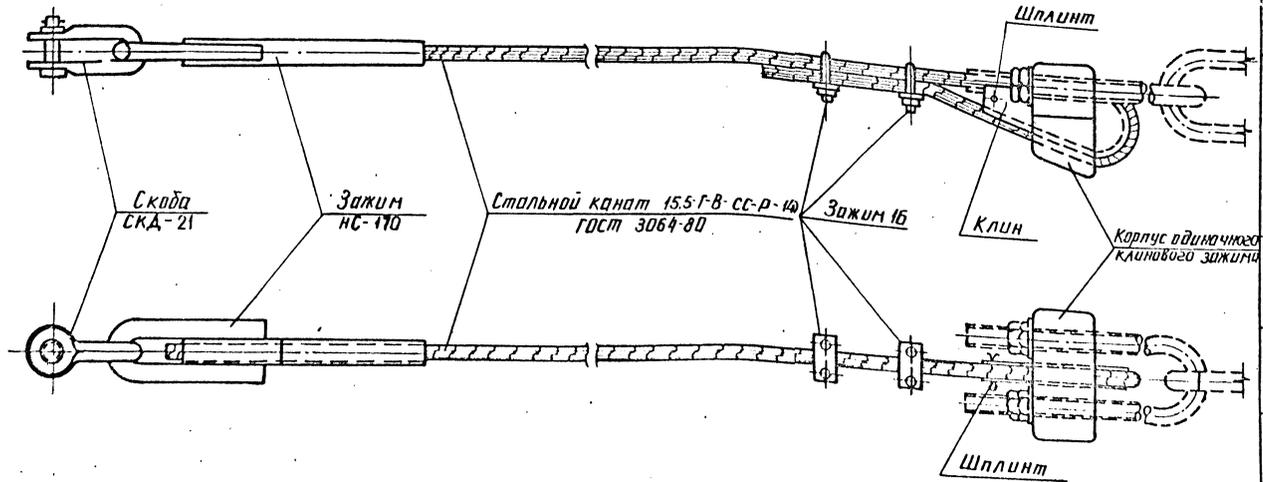
Нижняя траверса L=8,3 м



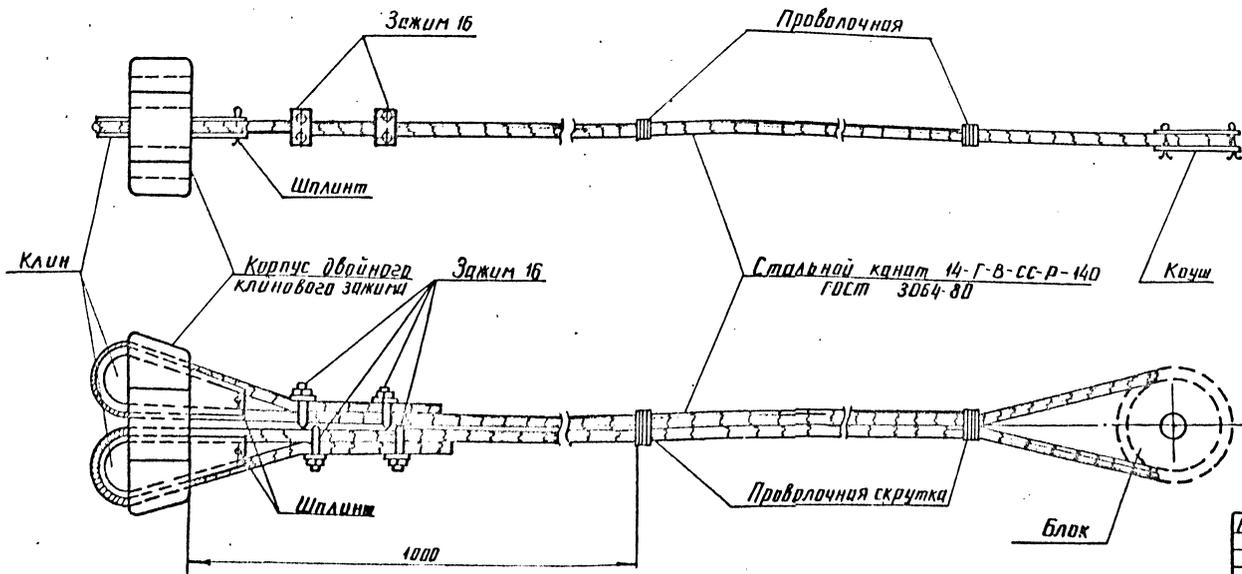
1. Все отверстия ф 15
 2. Все риски уголков 21мм
 3. Все обрезы уголков 1,5d
 4. Все сварные швы h=6мм
- } кроме оговоренных

Лист № 3 из 3. Проверено и вето. Дата: 10.01.15

ОТ1, ОТ2, ОТ3, ОТ4



ОТ5, ОТ6, ОТ7, ОТ8



Ведомость металлических деталей

Марка	Наименование	кол-во шт.	Масса в кг		Горка	нм чертежей
			1шт	Всех		
ОТ1	Канат $\phi 15,5; l=31,5м$	1	37,8	38	57	ГОСТ 3064-80
	Скоба СКА-21	1	2,0	2		ГОСТ 2724-78
	Зажим НС-170	1	3,2	3		ГОСТ 11726-74
	Корпус одиночного клинового зажима	1	10,0	10		
	Клин	1	3,0	3		
	Зажим 16	2	0,32	1		ГОСТ 13186-67
ОТ2	Шплинт 10x70x001	1	0,05	—		ГОСТ 397-79
	Канат $\phi 15,5; l=36,5м$	1	43,6	44	63	ГОСТ 3064-80
Остальные детали по марке ОТ1			19			
ОТ3	Канат $\phi 15,5; l=22,9м$	1	27,6	28	47	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по марке ОТ1			19		
ОТ4	Канат $\phi 15,5; l=18,0м$	1	21,6	22	41	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по марке ОТ1			19		
ОТ5	Канат $\phi 14; l=65,0м$	1	65,6	66	90	ГОСТ 3064-80
	Корпус двойного клинового зажима	1	45,8	16		
	Клин	2	3,0	6		
ОТ6	Зажим 16	4	0,32	2	100	ГОСТ 13185-67
	Канат $\phi 14; l=75,8м$	1	76,2	76		ГОСТ 3064-80
ОТ7	Остальные детали по марке ОТ5			24	73	ГОСТ 3064-80
	Канат $\phi 14; l=47,8м$	1	48,6	49		
ОТ8	Остальные детали по марке ОТ5			24	63	ГОСТ 3064-80
	Канат $\phi 14; l=38,3м$	1	38,5	39		
	Остальные детали по марке ОТ5			24		

Изготовить

Опора	Марка	Кол-во	Масса в кг		Опора	Марка	Кол-во	Масса в кг	
			Марки	Всех				Марки	Всех
1П330-3	ОТ1	2	57	114	1П330-312	ОТ3	2	47	94
	ОТ5	4	90	360		ОТ7	4	73	292
Итого:				474	Итого:				386
1П330-312	ОТ2	2	63	126	1П330-312	ОТ4	2	41	82
	ОТ6	4	100	400		ОТ8	4	63	252
Итого:				526	Итого:				334

И.Копия	Шенген	Шенген	Шенген
Зав.участка	Горелов	4.11.1	10.08.08
ТНП	Шинин	4.11.1	10.08.08
Рук.пр.	Элькин	4.11.1	10.08.08
Пр.автор	Элькин	4.11.1	10.08.08
Исполн.	Зайченко	4.11.1	10.08.08

3.407. 2-165. 1 33 КМ

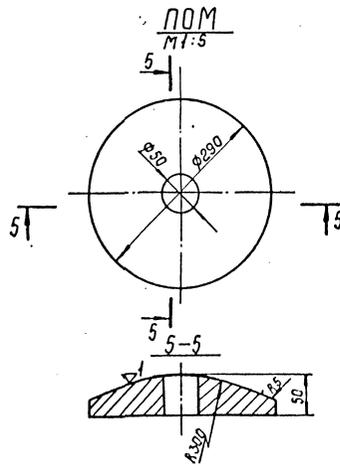
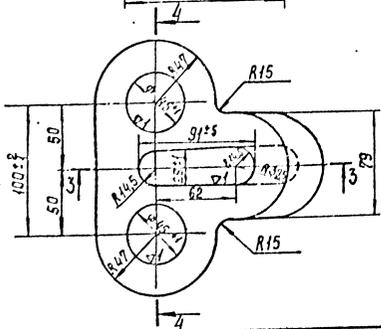
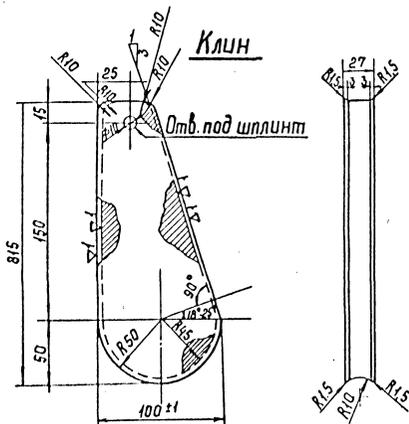
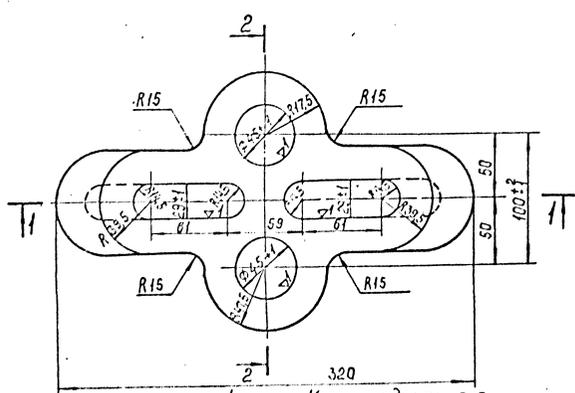
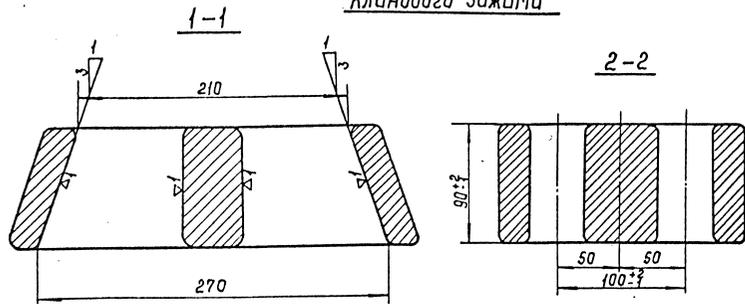
Промежуточная опора 1П330-3

Страна	Масштаб	Число листов
Р	—	1:2,5
Лист 1		Листов 2

Оттяжки, литые:

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северное Западное отделение
Ленинград

Корпус двойного
клинового зажима



Спецификация.

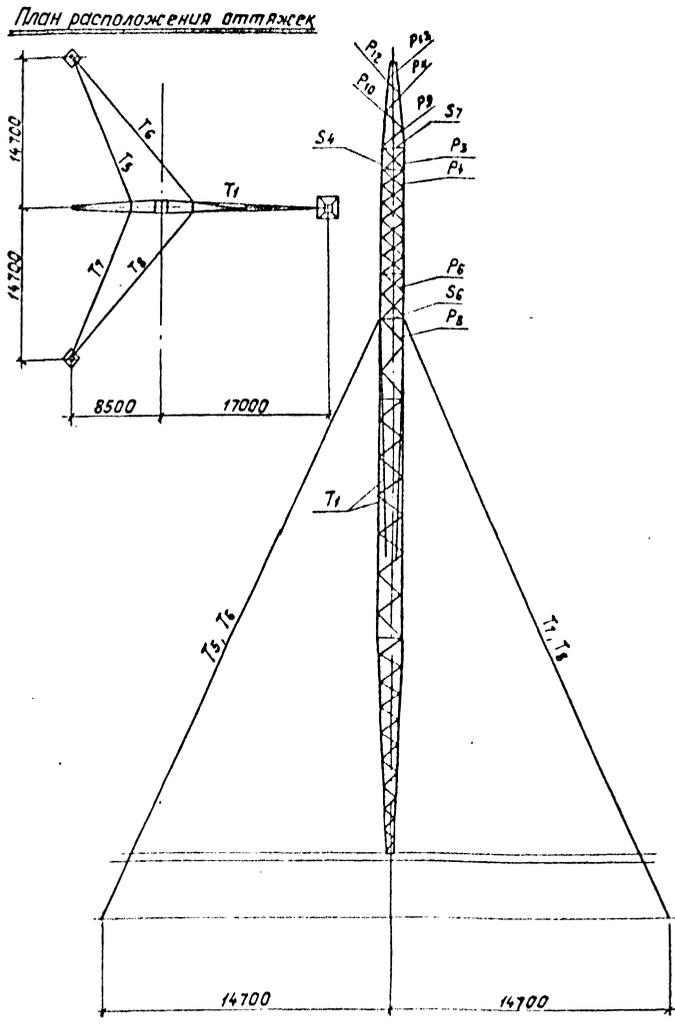
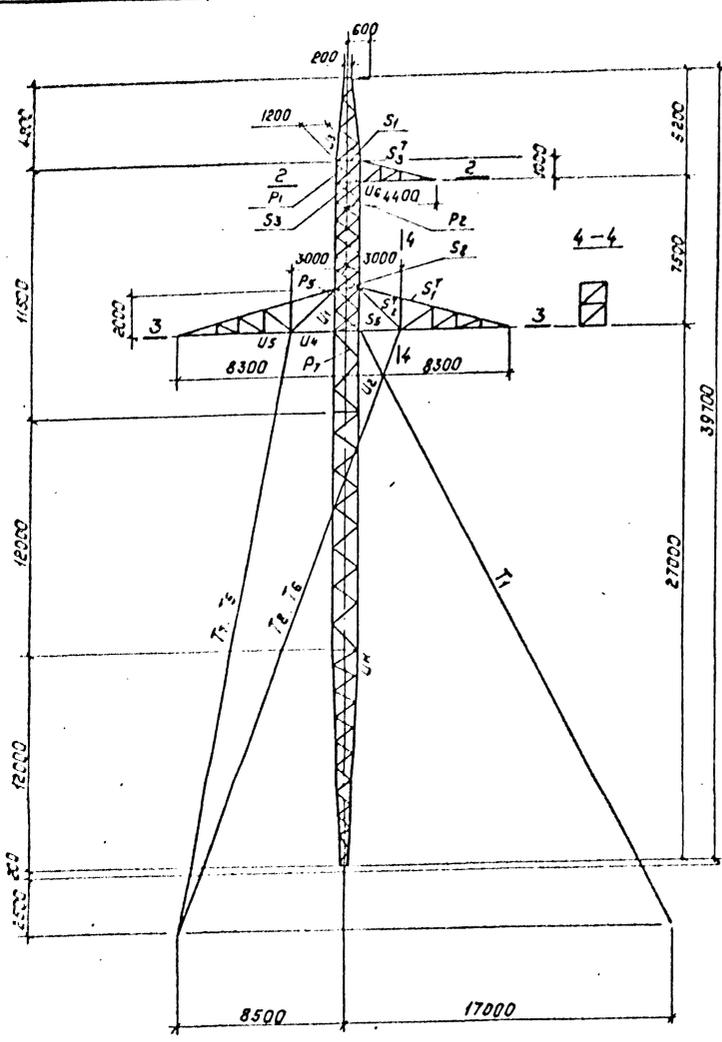
Наименование	Длина мм	Кол-во		Масса в кг		Примечание	
		шт	н	дет.	всех		Марки
Корпус двойного клинового зажима.	—	1		15,8	15	15	литье
Корпус одиночного клинового зажима.	—	1		10,0	10	10	литье
Клин	—	1		3,0	3	3	литье
Опорная плита ПОМ	—	1		21,0	21	21	литье

Примечания:

1. Детали оцинковать горячим способом.
2. Неуказанные литейные радиусы $r = 8$ мм.
3. Материал - стальное литье по ГОСТ 977-75* из стали марки 35л группы II (см. технические условия на изготовление).
Технические условия на изготовление стального литья.
4. Отливки по геометрическим размерам должны соответствовать чертежу.
5. Марка стали должна соответствовать требованиям ГОСТа 977-75* для отливок из стали марки 35л группы II (отливки повышенного качества) как по механическим свойствам, так и по химическому составу.
6. Угол наклона клинового паза корпуса клинового зажима и клина (1:3) должны строго выдерживаться и выверяться с помощью шаблона.
7. Допуски на свободные размеры должны приниматься согласно ГОСТа 26645-85 (по II классу точности).
8. Внутренние поверхности клинового паза корпуса зажима и поверхности жерла клина обработать с чистотой поверхности первого класса ($\nabla 1$).
9. Поверхность опорной плиты (ПОМ) корпуса клинового зажима и доковые поверхности клина не должны иметь трещин, раковин, заусенцев, плён, наплывов и других пороков литья.
10. На наружной поверхности опорной плиты (ПОМ), корпуса клинового зажима и клина допускаются отдельные заваренные раковины диаметром до 10 мм и глубиной не более 3 мм, расположенные не ближе 10 мм от краёв клина.
11. Все острые кромки клина округлить радиусом $R = 1,5$ мм.
12. Детали после отливки должны пройти поштучную приёмку ОТК.

М1:2,5

3.407.2 - 165.1 33КМ

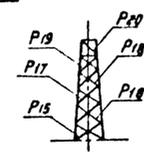
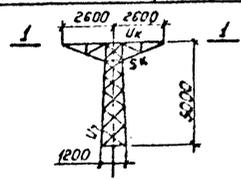


Схемы расчетных нагрузок на опору ПЗ30-3

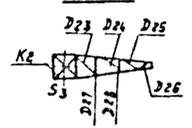
№ схем	Характеристика схемы	Схема нагружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс $t = -5^{\circ}\text{C}; c = 0; I \text{ ПГ}$ $q_n^H = 51 \text{ кгс/м}^2; q_n^T = 69 \text{ кгс/м}^2;$ $V_{ветр} = 525 \text{ м}; V_{вес} = 555 \text{ м}$ Провод 2*АС400/51; трос СТ0	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t = -5^{\circ}\text{C}; c = 20; I \text{ ПГ}$ $q_n^H = 14 \text{ кгс/м}^2; q_n^T = 19 \text{ кгс/м}^2;$ $V_{ветр} = 405 \text{ м}; V_{вес} = 405 \text{ м}$ Провод 2*АС400/51; трос СТ0	
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент $t = -5^{\circ}\text{C}; c = 0; q_n^H = 0; I \text{ ПГ}$ $V_{ветр} = 525 \text{ м}; V_{вес} = 655 \text{ м}$ Провод 2*АС400/51, Трос СТ0.	
IV	Оборван трос, провода не оборваны $t = -5^{\circ}\text{C}; c = 0; q_n^H = 0; I \text{ ПГ}$ $V_{ветр} = 405 \text{ м}; V_{вес} = 405 \text{ м}$ Провод 2*АС400/51; трос СТ0 $B_{тр} = 42 \text{ кгс/мм}^2$	

Нагрузки округлены до 5кг.

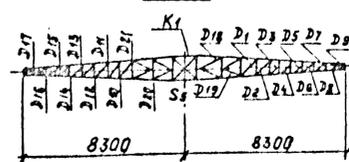
Тросостойка с двумя тросами



2-2



3-3



Расчетные максимальные усилия (т)

№	Наименование усилия	Обозначение	Провод 2*АС400/51			
			Схема I ветер слева	Схема I ветер справа	Схема II ветер слева	Схема III обрыв провода
1	Усилие в оттяжке 1	T1	0	18.77	0.8	11.7
2	Усилие в оттяжке 5	T5	12.43	0	10.0	0.4
3	Усилие в оттяжке 6	T6	7.9	0	4.35	16.24
4	Усилие в оттяжке 7	T7	12.43	0	10.0	7.7
5	Усилие в оттяжке 8	T8	7.9	0	4.35	0
6	Усилие в стойке	N	48.8	30.0	50.4	43.4

И.контр.	Шенгелция	И.С.	И.С.
Зав.проект.	Горелов	И.С.	И.С.
Г.И.П.	Штин	И.С.	И.С.
Рук.вр.	Элькинд	И.С.	И.С.
Проб.вр.	Элькинд	И.С.	И.С.
Усполн.	Курешташ	И.С.	И.С.

3.407.2-165. 1 34KM

Промежуточная опора на оттяжках ПЗ30-3

Расчетный лист

Статус: Проект

Лист 1 из 2

ЭНЕРГОСУЛЬПРОЕКТ

Сектор: Зональное отделение

Ленинград

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 1 П 330-3

Часть опоры	обозначение элемента	Максимальное		Усилие N (H)	Усилие N (H _Д)	поправочный коэффициент	изгибающий момент [ТМ]	вариант	схема	сечение	риска [мм]	площадь сечения элемента		момент сопротивления [см ³]	радиус инерции		длина элемента по геометрической схеме			коэффициент	гибкость	пределная гибкость СЛА	коэффициент	коэффициент	напряжение	расчетное сопротивление	БОЛТЫ		
		сжимающее усилие	растягивающее усилие									брутто	нетто		I(x)	I(y)	DL (M) (пояс)	DL (D) DL (C)	L (D)								расчетной длины МУ	количество и диаметр	несущая способность
		[Т]		[Т]		[см ²]		[см]			кг/см ²			кг/см ²															
		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
Столба	U ₁	28,76				1,0		4	II	L 100*7	50,0	13,8				1,98	100			1,0	50	120	0,851	1,0	2449	2450	6М20	33,9	ср.
	U ₂	24,15				1,0		1	III	L 100*7	50,0	13,8			3,08		200			1,14	74	120	0,732	1,0	2391	2450			
	P ₁	8,6	8,6			1,0		3	II	L 70*6	35,0	8,15				1,38	100	78	78	1,12	63		0,79	0,75	1780	2450	2М20	9,94	см.
	P ₂	14,14	4,14			1,0		1	III	L 56*5	28,0	5,41				1,1	90	75	75	1,064	72		0,743	0,75	1373	2450	1М20	4,6	см.*
	P ₃	0,78	0,78			1,0		4	IV	L 40*4	20,0	3,08				0,78		78	78	0,928	93	200	0,59	0,75	572	2450	1М14	2,06	см.
	P ₄	5,27	5,27			1,0		1	III	L 70*6	35,0	8,15				1,36		75	75	1,12	63	200	0,79	0,75	1078	2450	1М20	5,52	см.*
	P ₅	5,65	5,65			1,0		4	III	L 70*6	35,0	8,15				1,38		78	78	1,12	63	200	0,79	0,75	1170	2450	1М20	5,52	см.*
	P ₆	5,49	5,49			1,0		1	III	L 70*6	35,0	8,15				1,38		78	78	1,12	63	200	0,79	0,75	1137	2450	1М20	5,52	см.*
	P ₇	1,2	1,2			1,0		1	I	L 45*4	23,0	3,48				0,69		156	156	0,82	143	200	0,302	0,75	1522	2450	1М14	2,06	см.
	P ₈	0,95	0,95			1,0		1	I	L 45*4	23,0	3,48				0,89		156	156	0,82	143	200	0,302	0,75	1205	2450	1М14	2,06	см.
	S ₁		6,62			1,0		4	II	L 56*5	28,0	5,41	4,56			1,1		120	120	0,87	95	250		0,9	1613	2450	2М16	6,62	см.
	S ₂		17,32			1,0		4	II	L 90*7	45,0	12,3	10,55			1,78		120	120	1,077	73	250		0,9	1824	2450	3М24	20,26	МК.
	S ₃	8,4				1,0		1	III	L 70*6	35,0	8,15				1,38		120	120	1	87	193	0,633	0,75	2171	2450	2М20	9,94	см.
S ₄	4,22				1,0		4	II	L 63*5	32,0	6,13				1,25		120	120	1	96	200	0,569	0,75	1613	2450	1М20	4,6	см.*	
S ₅	22,58				1,0		4	II	L 70*6	35,0	16,3				2,15		100	100	1	47	189	0,845	0,75	2135	2450	3М24	23,85	см.	
S ₆	1,6				1,0		1	III	L 70*6	35,0	8,15				1,38		120	120	1,0	87	200	0,633	0,75	1415	2450	1М24	5,3	см.	
Траверса L=630	K ₁	2,26	2,26			1,0		1	III	L 50*5	25,0	4,8			0,98		170	85	1	87	200	0,633	0,75	992	2450	1М16	2,95	см.	
	K ₂	3,39	3,39			1,0		1	III	L 56*5	28,0	5,41			1,1		170	85	1	77	200	0,708	0,75	1180	2450	1М20	3,68	см.	
	U ₁₁	16,0				1,0		1	III	L 90*7	45,0	12,3			2,77		200			1,14	82	120	0,67	1,0	1942	2450	6М20	33,9	ср.
	S ₇	2,0				1,0		4	II	L 50*5	25,0	4,8			0,98		120	120	1	122	200	0,407	0,75	1365	2450	1М16	2,95	см.	
	U ₃	3,46				1,0		4	II	L 70*6	35,0	8,15			2,15		213			1,14	113	120	0,446	1,0	924	2450	3М16	10,86	ср.
	P ₉	0,91	0,91			1,0		4	IV	L 40*4	21,0	3,08			0,78		154	154	0,82	162	193	0,238	0,75	1654	2450	1М14	2,06	см.	
	P ₁₀	1,32	1,32			1,0		4	IV	L 40*4	21,0	3,08			0,78		130	130	0,82	136	191	0,33	0,75	1732	2450	1М14	2,06	см.	
	P ₁₁	2,4	2,4			1,0		4	IV	L 50*5	25,0	4,8			0,98		116	116	0,884	105	198	0,51	0,75	1307	2450	1М16	2,95	см.	
	P ₁₂	3,26	3,26			1,0		4	IV	L 50*5	25,0	4,8			0,98		72	72	1,035	76	199	0,716	0,75	1265	2450	1М16	3,68	см.*	
	P ₁₃	4,54	4,54			1,0		4	IV	L 56*5	28,0	5,41			1,1		49	49	1,18	49	198	0,856	0,75	1309	2450	1М20	4,6	см.*	
	U ₄	20,8				1,0		4	II	L 100*7	50,0	13,8			3,08		223			1,0	72	120	0,742	1,0	2031	2450	3М24	20,87	см.
	U ₅	24,1				1,0	0,046	1	III	L 100*7	50,0	13,8			17,96	3,08	140			1,0	45	120	0,871	1,0	2108	2450	4М24	27,84	см.
	S _{1'}		12,33					4	II	L 80*6	40,0	9,38	8,12			1,38		248			1,0	179	250		0,9	1613	2450	4М20	17,04
S _{2'}		21,48					1	III	L 90*7	45,0	12,3	10,55			1,78		312			1,0	175	250		0,9	2202	2450	4М24	23,2	МК.
D ₁	1,36	1,36			1,0		1	III	L 40*4	20,0	3,08			0,78		111	111	1,0	142	188	0,305	0,75	1928	2450	1М14	2,06	см.		
D ₂	1,58	1,58			1,0		1	III	L 40*4	20,0	3,08			0,78		104	104	1,0	133	187	0,342	0,75	1995	2450	1М14	2,06	см.		
D ₃	1,73	1,73			1,0		1	III	L 40*4	20,0	3,08			0,78		92	92	1,0	117	191	0,432	0,75	1729	2450	1М14	2,06	см.		
D ₄	2,03	2,03			1,0		1	III	L 40*4	20,0	3,08			0,78		86	86	1,0	110	189	0,474	0,75	1858	2450	1М14	2,06	см.		
D ₅	2,47	2,47			1,0		1	III	L 40*4	20,0	3,08			0,78		81	81	1,0	104	186	0,516	0,75	2073	2450	1М14	2,58	см.*		
D ₆	3,11	3,11			1,0		1	III	L 50*5	25,0	4,8			0,98		76	76	1,0	78	199	0,701	0,75	1233	2450	1М16	3,68	см.*		

см*) - несущая способность болта при обресе 2d
 МК - прочность места крепления

3.407.2-165.1 34 KM

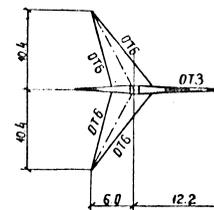
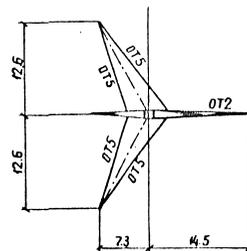
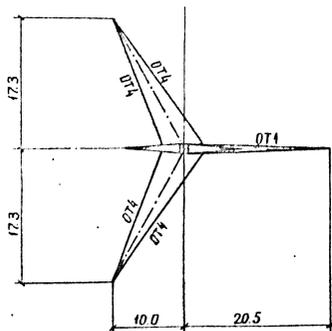
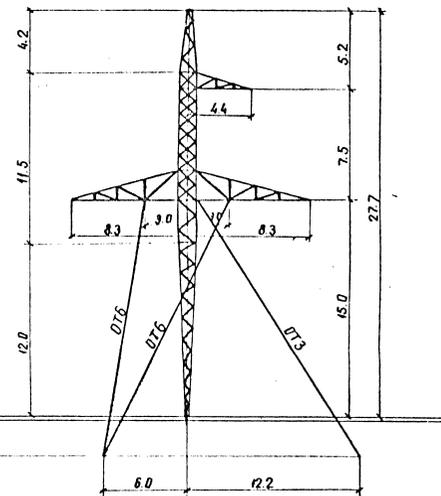
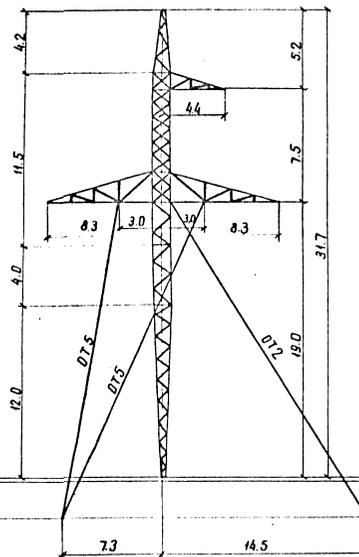
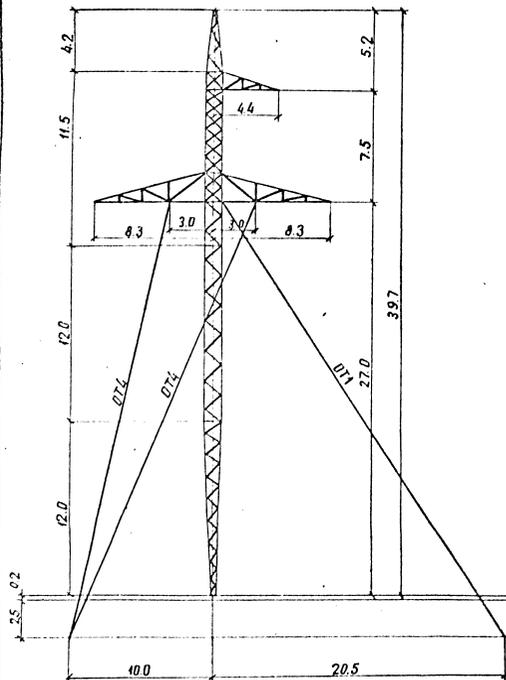
Подбор сартамента опоры 1П330-3 (продолжение)

Исходные данные	Общая нагрузка элемент	Максимальное		Усилие N(N)	Усилие N(ND)	Поправочный коэффициент ALPHA	Узги-бабочкой момент [ТМ]	Всучивание	Стена	Сечение	Риска [мм]	Площадь сечения элемента		Момент сопротивления	Радиус инерции		Длина элемента по геометрической схеме			Коэффициент расчетной длины му	Глубина LAM BDA	Предел гуд-кость [LAM BDA]	Коэф-циент F1	Коэф-циент F2	Коэф-циент F3	Напря-жение СИГМА кг/см ²	Расчетное сопротивление кг/см ²	Болты		
		Сжимающее	Растягивающее									Брутто [см ²]	Нетто [см ²]		I(x) [см ⁴]	I(min) [см ⁴]	DL(M) (пояс)	DL(D) DL(C)	L(D)									Количество и диаметр	Несущая способность [Т]	Примечания
		Усилие	Усилие	СНИП II-23-81* п.15,10 стр.51																										
		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
Траверсы, L = 8,5 м																														
D7	3.85	3.85				1.0		I	III	L 56x5	28.0	5.41				1.1	140	68	68	1.0	61	199	0.795	0.75	1192	2450	1M20	4.6	СМ*	
D8	4.45	4.45				1.0		I	III	L 56x5	28.0	5.41				1.1		56	56	1.0	51	197	0.846	0.75	1296	2450	1M20	4.6	СМ*	
D9	4.43	4.43				1.0		I	III	L 56x5	28.0	5.41				1.1		42	42	1.0	38	200	0.901	0.75	1210	2450	1M20	4.6	СМ*	
D10	1.11	1.11				1.0		I	III	L 40x4	21.0	3.08				0.78		82	82	1.0	104	200	0.51	0.75	937	2450	1M14	2.06	СМ	
D11	1.24	1.24				1.0		I	III	L 40x4	21.0	3.08				0.78		73	73	1.0	93	200	0.585	0.75	914	2450	1M14	2.06	СМ	
D12	1.37	1.37				1.0		I	III	L 40x4	21.0	3.08				0.78		66	66	1.0	84	200	0.653	0.75	911	2450	1M14	2.06	СМ	
D13	1.55	1.55				1.0		I	III	L 40x4	21.0	3.08				0.78		58	58	1.0	74	200	0.726	0.75	923	2450	1M14	2.06	СМ	
D14	1.77	1.77				1.0		I	III	L 45x4	23.0	3.48				0.89		51	51	1.0	57	200	0.819	0.75	828	2450	1M14	2.06	СМ	
D15	2.08	2.08				1.0		I	III	L 56x5	28.0	5.41				1.1		44	44	1.0	40	200	0.695	0.75	573	2450	1M16	2.95	СМ	
D16	2.46	2.46				1.0		I	III	L 56x5	28.0	5.41				1.1		37	37	1.0	34	199	0.905	0.75	670	2450	1M20	3.68	СМ	
D17	2.90	2.90				1.0		I	III	L 56x5	28.0	5.41				1.1		31	31	1.0	28	200	0.938	0.75	762	2450	1M20	3.68	СМ	
D18	5.45	5.45				1.0		I	III	L 70x6	35.0	8.15				1.38		131	131	1.0	95	194	0.576	0.75	1546	2450	1M20	5.52	СМ*	
D19	7.08	7.08				1.0		I	III	L 80x6	40.0	9.38				1.58		128	128	1.0	81	195	0.68	0.75	1487	2450	1M27	7.45	СМ*	
D20	2.84	2.84				1.0		I	III	L 80x6	40.0	9.38				1.58		105	105	1.0	66	195	0.775	0.75	521	2450	1M20	4.41	СМ	
D21	6.81					1.0		I	III	L 80x6	40.0	9.38				1.58		90	90	1.0	64	200	0.785	0.75	1233	2450	2M24	11.92	СМ	
D22	0	0								L 45x4	23.0	3.48				0.89		172	172	1.0	158	200	0.25	0.75		2450	1M14	2.06	СМ	
C1	0	0								L 40x4	20.0	3.08				0.78		138	138	1.0	145	200	0.294	0.75		2450	1M14	2.06	СМ	
Траверсы, L = 4,4 м																														
U6	16.8					1.0	0.041	I	III	L 100x7	50.0	13.8		17.96		1.98	126			1.0	63	120	0.785	0.75	2291	2450	3M24	20.87	СМ	
S3		16.13				1.0		4	II	L 90x7	45.0	12.3	10.5			1.78	130				82	250		0.9	1707	2450	3M24	20.26	МК	
D23	1.38	1.38				1.0		I	III	L 50x5	25.0	4.8				0.98		163	163	1.0	166	192	0.228	0.75	1681	2450	1M16	2.95	СМ	
D24	2.56	2.56				1.0		I	III	L 56x5	28.0	5.41				1.1		145	145	1.0	131	191	0.355	0.75	1778	2450	1M16	2.95	СМ	
D25	4.21	4.21				1.0		I	III	L 56x5	28.0	5.41				1.1		97	97	1.0	88	192	0.624	0.75	1662	2450	1M20	4.6	СМ*	
D26	4.49	4.49				1.0		I	III	L 56x5	28.0	5.41				1.1		53	53	1.0	44	199	0.876	0.75	1263	2450	1M20	4.6	СМ*	
D27	1.02	1.02				1.0		I	III	L 45x4	23.0	3.48				0.89		89	89	1.0	113	200	0.542	0.75	721	2450	1M16	2.35	СМ	
D28	1.57	1.57				1.0		I	III	L 56x5	28.0	5.41				1.1		58	58	1.0	73	200	0.838	0.75	462	2450	1M20	3.68	СМ	
Тросостойка с 3-мя тросами																														
U7	6.4					1.0		4	II	L 80x6	55.0	9.38				1.58	100			1.0	63	120	0.19	1.0	864	2450	3M16	10.86	СР	
P15	1.74	1.74				1.0		4	II	L 40x4	21.0	3.08				0.78		76	76	0.93	91	199	0.601	0.75	1248	2450	1M14	2.06	СМ	
P16	2.06	2.06				1.0		4	II	L 40x4	21.0	3.08				0.78		72	72	0.95	88	196	0.624	0.75	1448	2450	1M14	2.06	СМ	
P17	2.42	2.42				1.0		4	II	L 40x4	21.0	3.08				0.78		65	65	0.99	81	194	0.672	0.75	1558	2450	1M14	2.94	СМ*	
P18	2.8	2.8				1.0		4	II	L 45x4	23.0	3.48				0.89		57	57	1.03	75	196	0.72	0.75	1419	2450	1M16	2.94	СМ*	
P19	2.92	2.92				1.0		4	II	L 45x4	23.0	3.48				0.89		46	46	1.12	65	197	0.777	0.75	1367	2450	1M16	2.94	СМ*	
P20	3.60	3.60				1.0		4	II	L 50x5	25.0	4.8				0.98		48	48	1.12	55	200	0.83	0.75	1205	2450	1M16	3.68	СМ*	
UK	7.35	8.35				1.0		4	II	L 70x6	35.0	8.15			2.15		118			1.14	63	120	0.79	1.0	1142	2450	2M20	9.94	СМ	
SK	4.45					1.0		4	II	L 63x5	32.0	6.13				1.25	125			1.0	100	120	0.542	0.75	1785	2450	1M20	4.6	СМ*	
DK	2.57	2.57				1.0		4	II	L 50x5	25.0	4.8				0.98		60	60	1.12	69	200	0.76	0.75	940	2450	1M16	2.95	СМ	
K3	2.35	2.35				1.0		4	II	L 50x5	25.0	4.8				0.98		71	71	1.05	76		0.716	0.75	915	2450	1M16	2.95	СМ	

1. Усилия в элементах тросостоек и траверсы L=4,4 м определены по нагрузкам опоры 2П330-5.

2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры по схеме I при q₁₅ = 50 кгс/м² - 2570 кг.

МОДИФИКАЦИИ



Ведомость элементов

№ п/п	Наименование элемента	Объем	27330-5		27330-5-80		27330-5-120		27330-5Т		27330-5Т-80		27330-5Т-120		27330-5Т		27330-5Т-80		27330-5Т-120		Итого			
			кол-во	масса	кол-во	масса	кол-во	масса	кол-во	масса	кол-во	масса	кол-во	масса	кол-во	масса	кол-во	масса	кол-во	масса				
60	Пояс	L 110x8	4	124	4	124	4	124	4	124	4	124	4	124	4	124	4	124	4	124	4	124		
61		L 100x7	4	232	4	232	4	232	4	232	4	232	4	232	4	232	4	232	4	232	4	232		
62	Тяги	L 80x6	4	228	4	228	4	228	4	228	4	228	4	228	4	228	4	228	4	228	4	228		
63		L 90x7	4	120	4	120	4	120	4	120	4	120	4	120	4	120	4	120	4	120	4	120		
64	Решетки боковой грани	L 63x5	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28		
65		L 45x4	L 45x4	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	
66			L 45x4	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	
67			L 45x4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	
68			L 45x4	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	
69			L 45x4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	
70			L 45x4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
71			L 45x4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
72	L 80x6	L 80x6	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14		
73		L 80x6	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40		
74		L 80x6	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14		
75		L 80x6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6		
76		L 80x6	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		
77		L 80x6	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		
78		L 80x6	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		
79	L 40x4	L 40x4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		
80		L 40x4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
81		L 40x4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		
82		L 40x4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
83		L 40x4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		
84	L 45x4	L 45x4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		
85		L 50x5	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6		
86	L 56x5	L 56x5	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		
87		L 56x5	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6		
88		L 56x5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
89		L 56x5	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6		
90		L 56x5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
91	L 56x5	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4			
92	Фасонка	— 8	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14		
93	Узел крепления оттяжки	по черт.	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112		
94	— 8	— 8	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64	4	64		
95	Решетка верхней грани	L 40x4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		
96		L 40x4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
97		L 40x4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
98		L 40x4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
99	Фасонка	— 8	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20		
100	Диафрагма	L 56x5	6	18	6	18	6	18	6	18	6	18	6	18	6	18	6	18	6	18	6	18		
101	Болт-шарнир	φ50	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12		
102	—	φ36	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8		
103	Блок	— 30	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12		
Итого				1246		1246		1246		1248		1246		1246		1246		1246		1246		1246		

3.407.2-165.1 35 KM

Ведомость элементов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				
ОПТЯЖКИ	ОП1	Канаты, литье, сканды, зажимы		338	80	2	160								2	160									
	ОП2			233	63				2	126							2	126							
	ОП3				87	56					2	112							2	112					
	ОП4				686	107	4	428								4	428								
	ОП5				49.2	84				4	336								4	336					
ОП6			39.8	73						4	292								4	292					
Итого							388		462		404				588		462		404						
ПОП1	Опирная плита	Литье	0.3	2.1	1	2.1	1	2.1	1	2.1	1	2.1	1	2.1	1	2.1	1	2.1	1	2.1	1	2.1			
Масса металла на опору							5864	5114	4661					6140	5390	4937									
Масса метизов							379	306	272					343	319	287									
Масса опоры без цинкового покрытия							6193	5420	4933					6483	5709	5274									
Масса цинкового покрытия							205	181	165					246	191	176									
Масса опоры с цинковым покрытием							6398	5601	5098					6699	5900	5400									

Ведомость метизов

Диаметр, мм	Наименование	шифр	Длина, мм	Масса, кг												ГОСТ, ОСТ						
				Кол-во, шт						Одной штуки												
				2П330-5	2П330-5-8.0	2П330-5-12.0	2П330-5T	2П330-5T-8.0	2П330-5T-12.0	2П330-5	2П330-5-8.0	2П330-5-12.0	2П330-5T	2П330-5T-8.0	2П330-5T-12.0							
M14	Болты	441	35	96	96	78	84	84	74	0.0563	5.4	5.4	4.4	4.7	4.7	4.2	ГОСТ 34-13-021-77 кп прочностми 5.8					
442		40	120	120	120	130	130	130	0.0646	7.8	7.8	7.8	8.4	8.4	8.4							
443		45	98	98	4	48	48	4	0.0706	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4							
161		40	30	30	30	84	84	84	0.0887	2.6	2.6	2.6	7.4	7.4	7.4							
162		45	91	91	91	101	101	101	0.0962	8.8	8.8	8.8	40.3	40.3	40.3							
163		50	8	8	8	12	12	12	0.1042	0.8	0.8	0.8	1.3	1.3	1.3							
M20		201	45	53	53	53	61	61	61	0.1577	8.4	8.4	8.4	9.6	9.6	9.6						
202		50	140	140	140	144	144	144	0.1692	23.7	23.7	23.7	24.4	24.4	24.4							
203		55	134	134	134	134	134	134	0.1819	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4							
M24		242	55	198	198	198	198	198	198	0.272	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9						
M27	243	60	56	56	8	56	56	8	0.2886	16.2	16.2	2.3	16.2	16.2	2.3							
	271	60	8	8	8	8	8	8	0.3849	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1							
M20	Гайки	C*	200	104	77	65	104	77	65	0.5646	58.7	43.5	36.7	58.7	43.5	36.7	ГОСТ 7798-70 ГОСТ 34-13-021-77 кп прочностми 5.8					
M14		264	232	202	202	230	208	208	0.0745	6.5	5.7	5.0	6.4	5.6	5.1							
M16		129	129	129	203	203	203	203	0.0332	4.3	4.3	4.3	6.7	6.7	6.7							
M20		335	481	457	347	493	469	469	0.0626	33.5	30.1	28.6	34.2	30.9	29.4							
M 24		254	254	206	254	254	206	206	0.1010	21.2	21.2	22.0	21.2	21.2	22.0							
M 21		8	8	8	8	8	8	8	0.1614	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3							
14		264	232	202	202	230	208	208	0.0703	2.7	2.4	2.1	2.7	2.4	2.1							
16		129	129	129	203	203	203	203	0.0713	1.5	1.5	1.5	2.3	2.3	2.3							
20		431	404	392	443	416	404	404	0.0229	9.9	9.3	9.0	10.1	9.5	9.3							
24		254	254	206	254	254	206	206	0.0323	8.2	8.2	6.7	8.2	8.2	6.7							
27	8	8	8	8	8	8	8	0.0529	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4								
14	Шайбы		264	232	202	262	230	208	0.0054	1.4	1.3	1.1	1.4	1.2	1.1	ГОСТ 11371-78						
16			129	129	129	203	203	203	0.0080	1.0	1.0	1.0	1.6	1.6	1.6							
20			431	404	392	443	416	404	0.0158	6.8	6.4	6.2	7.0	6.6	6.4							
24			254	254	206	254	254	206	0.0271	6.9	6.9	5.6	6.9	6.9	5.6							
27			8	8	8	8	8	8	0.0418	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3							
Итого										329.1	309.0	212.3	342.5	319.4	286.6							

Оптимальная область применения

Напряжение В/л, кВ	Регион	Рядов голтей	Марка провода	Марка троса	Стр. м/кв	Пролеты, м								
						2П330-5			2П330-5-8.0			2П330-5T-12.0		
						С.вод	С.ветр	С.вес	С.вод	С.ветр	С.вес	С.вод	С.ветр	С.вес
330	2 (q = 80 кгс/м²)	I	2-АС 240/32, 2-АС 400/51	С70 (ТК-11)	35	525	525	655	365	525	655	255	525	655
		II			40	500	500	650	360	500	650	255	500	650
		III			42	445	445	765	330	445	765	240	445	765
		IV			44	400	400	540	295	400	540	220	400	540
		I			34	510	650	1020	365	650	1020	255	650	1020
		II			34	460	645	920	335	645	920	250	645	920
					35	400	560	800	295	560	800	220	560	800
					36	350	490	595	260	490	595	195	490	595

1. Ветровые и бесовые пролеты пониженных и повышенных опор прямыми одинаковыми с опорами перильной высоты
2. При подвеске 2* тросов (опоры 2П330-5Т; 5Т-8.0; 5Т-12.0) ветровые пролеты должны быть снижены на 20%, бесовые - на 15%
3. Пролеты округлены до значений кратных 5м

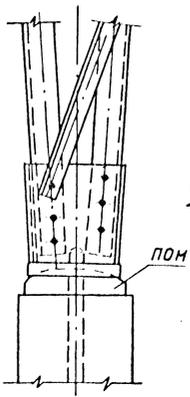
Сортамент	Выборка металла						Углы наклона для расчленения стержней	ГОСТ или ТУ
	Шифр опоры							
	2П330-5	2П330-5-8.0	2П330-5-12.0	2П330-5T	2П330-5T-8.0	2П330-5T-12.0		
L 100x8	1392	960	744	1392	960	744	ГОСТ 1013-70	
L 100x7	900	900	876	882	882	858		
L 90x7	320	320	320	320	320	320		
L 80x6	296	296	296	464	464	464		
L 70x6	600	600	600	558	558	558		
L 63x5	40	40	40	94	94	94		
L 56x5	222	222	222	214	214	214		
L 50x5	654	462	366	675	483	387		
L 45x4	120	120	103	160	160	143		
L 40x4	105	105	105	177	177	177		
Углы наклона по ГОСТ 1013-70	46.49	40.25	36.72	49.36	43.12	39.59	ВСТ 3 пс 6 ГОСТ 12-12 ГОСТ 12-12	
-δ=40	26	26	26	26	26	26		
-δ=30	12	12	12	12	12	12		
-δ=25	10	10	10	10	10	10		
-δ=14	21	21	21	21	21	21		
-δ=10	144	144	144	144	144	144		
-δ=8	218	218	218	218	218	218		
-δ=6	95	95	53	84	84	42		
Лит. по ГОСТ 1013-70	586	586	544	515	575	533		
•φ 50	12	12	12	12	12	12		
•φ 36	8	8	8	8	8	8		
Крыш по ГОСТ 23570-79	20	20	20	20	20	20		
Клинья φ 8.5	112	78	64	112	78	64		
Клинья φ 6.5	332	240	196	332	240	196		
Жимы по ГОСТ 11371-78	6	6	6	6	6	6		
Жимы по ГОСТ 11371-78	14	14	14	14	14	14		
Жимы по ГОСТ 11371-78	8	8	8	8	8	8		
Жимы по ГОСТ 11371-78	2	2	2	2	2	2		
Шплинты по ГОСТ 11371-78								
Литье	135	135	135	135	135	135		
Итого	5864	5114	4661	6140	5390	4937		

Угол болта для подъема на опору комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой.

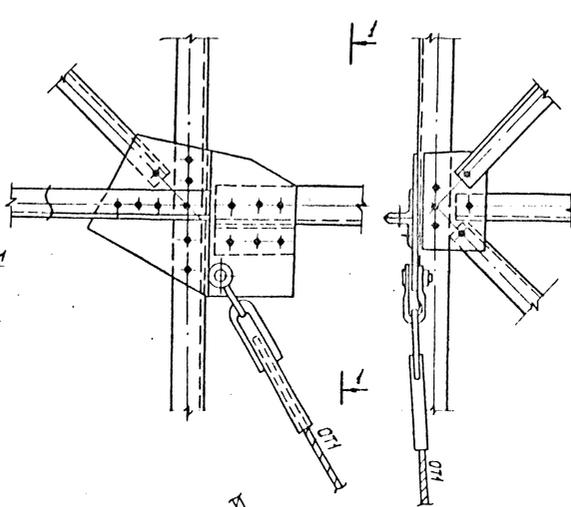
3.407.2-165.1 35 KM

Перечень чертежей		
№ п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема	3.407.2-165.1 35КМ
2	Нижняя секция	3.407.2-165.1 36КМ
3	Средняя секция Н=120	3.407.2-165.1 37КМ
4	Средняя секция Н=40	3.407.2-165.1 38КМ
5	Верхняя секция	3.407.2-165.1 39КМ
6	Траверсы, тросостайка	3.407.2-165.1 31КМ, 40КМ
7	Тросостайка с 2 тросами	3.407.2-165.1 32КМ
8	Оттяжки, литые	3.407.2-165.1 41КМ
9	Расчетный лист	3.407.2-165.1 42КМ

Узел I

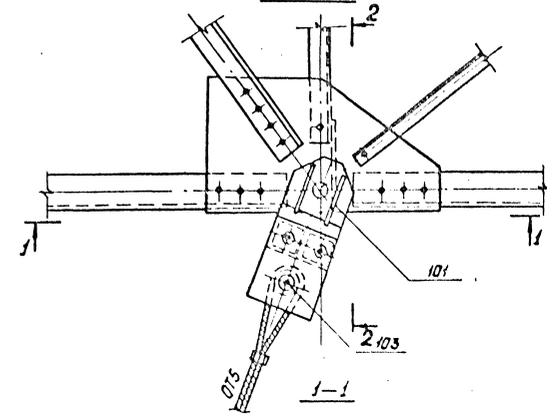


Узел II

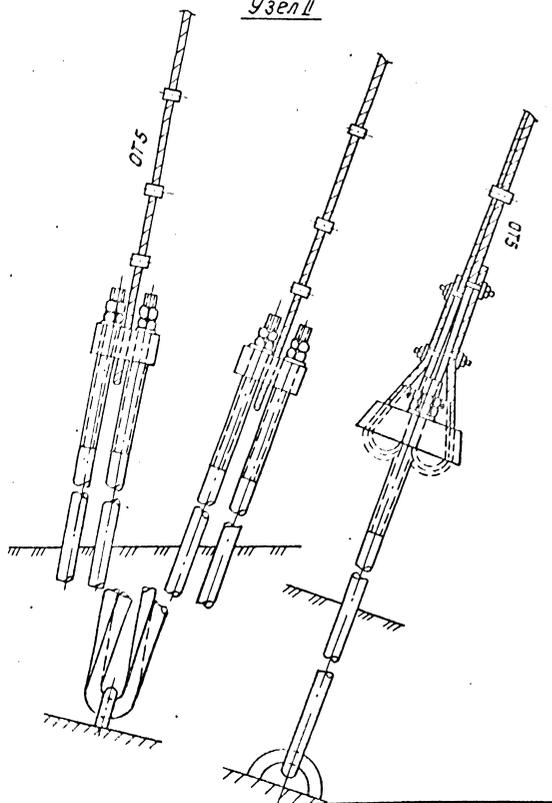


1-1

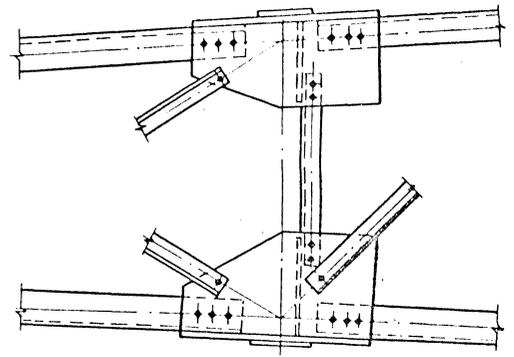
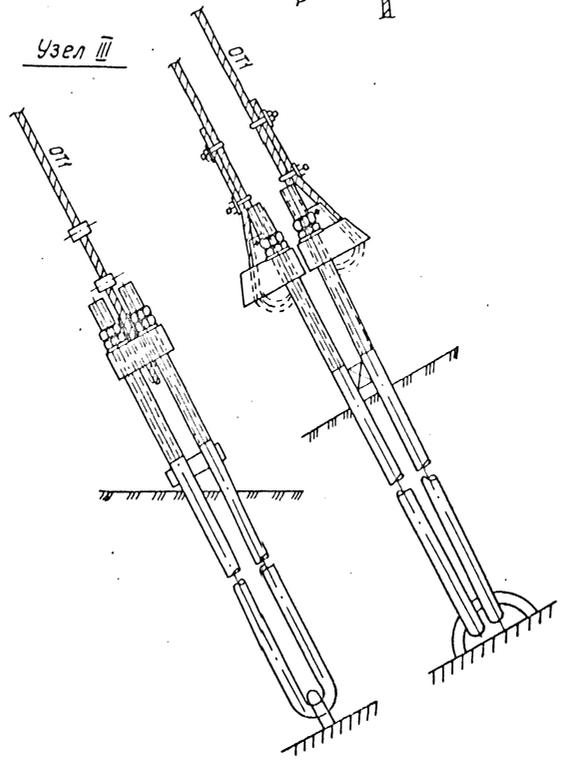
Узел IV



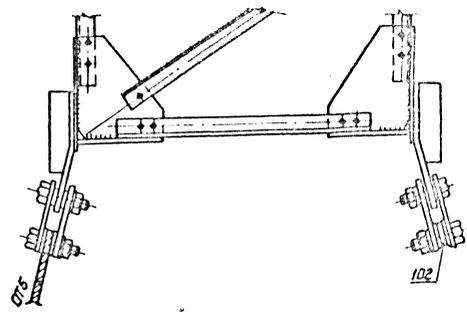
Узел V

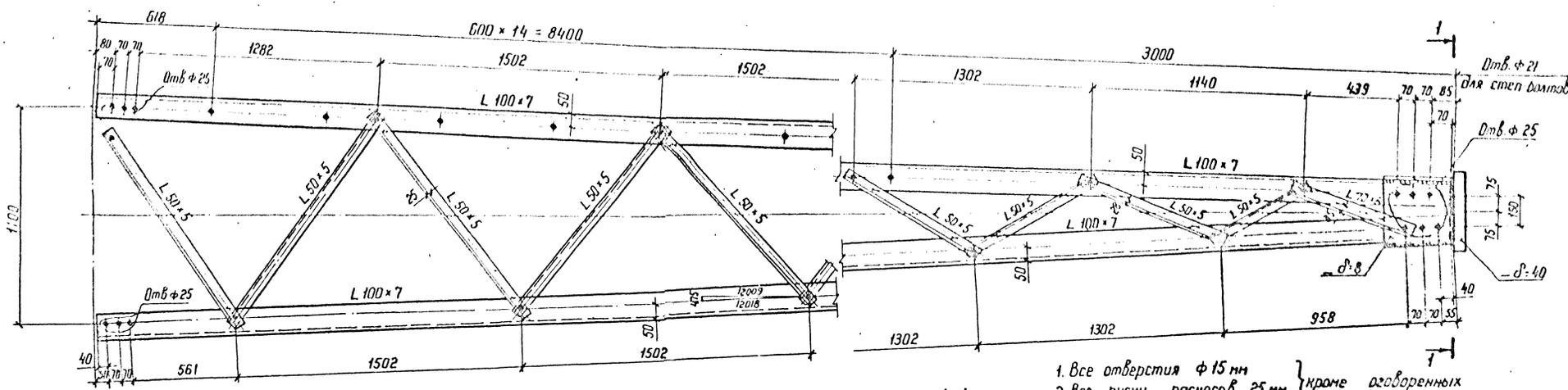
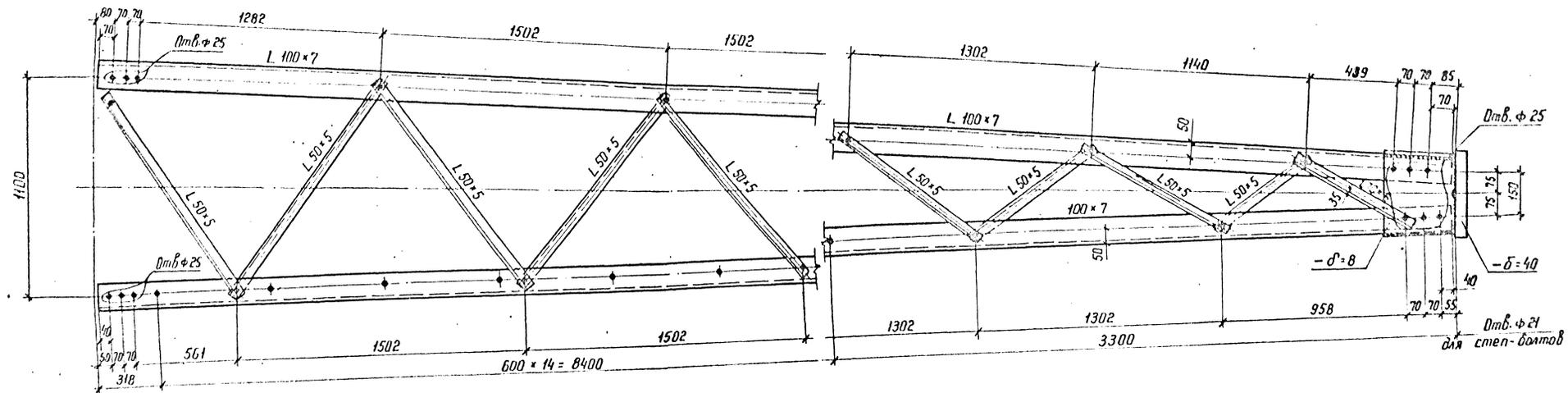


Узел III



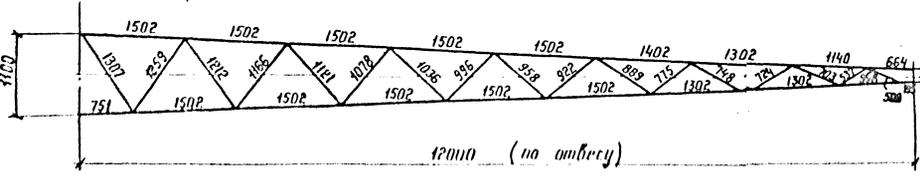
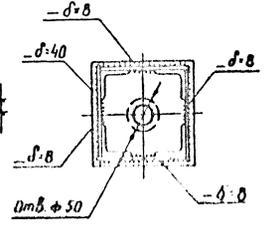
2-2



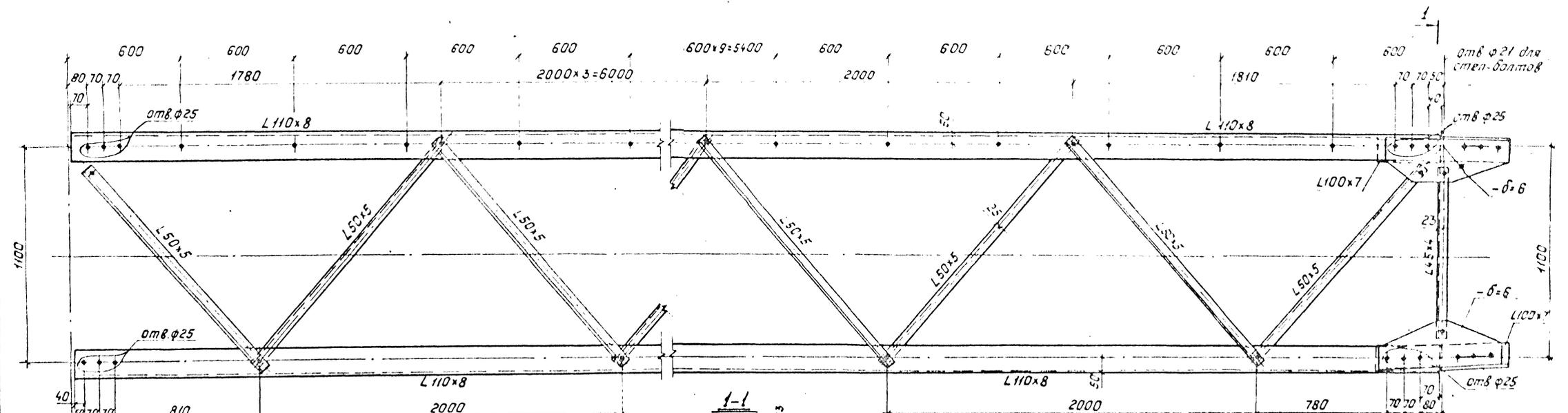
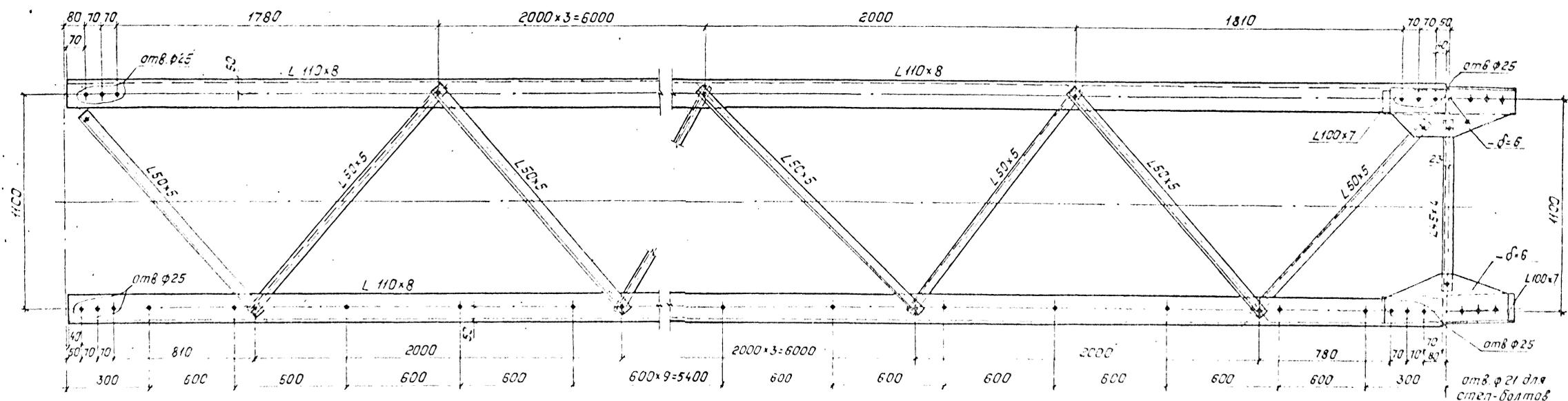


Геометрическая схема

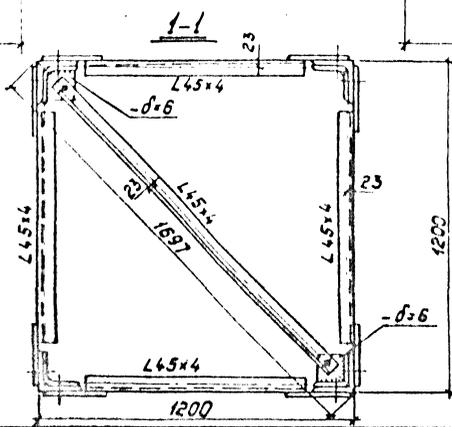
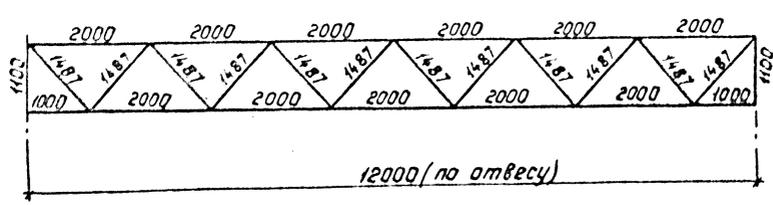
- 1. Все отверстия ф 15 мм
 - 2. все риски раскосов 25 мм
 - 3. все сварные швы h=8 мм
- } кроме оговоренных



И.контр.	И.проекции	И.ств.	И.л.ств.		3.407.2-165.1 36 КМ
Промежуточная опора 2П 330-5					
Нижняя секция					
					Старый
					Масштаб
					1:15
					1:10
ЭНЕРГОПРОЕКТИРОВАНИЕ КИ					
Иркутск					



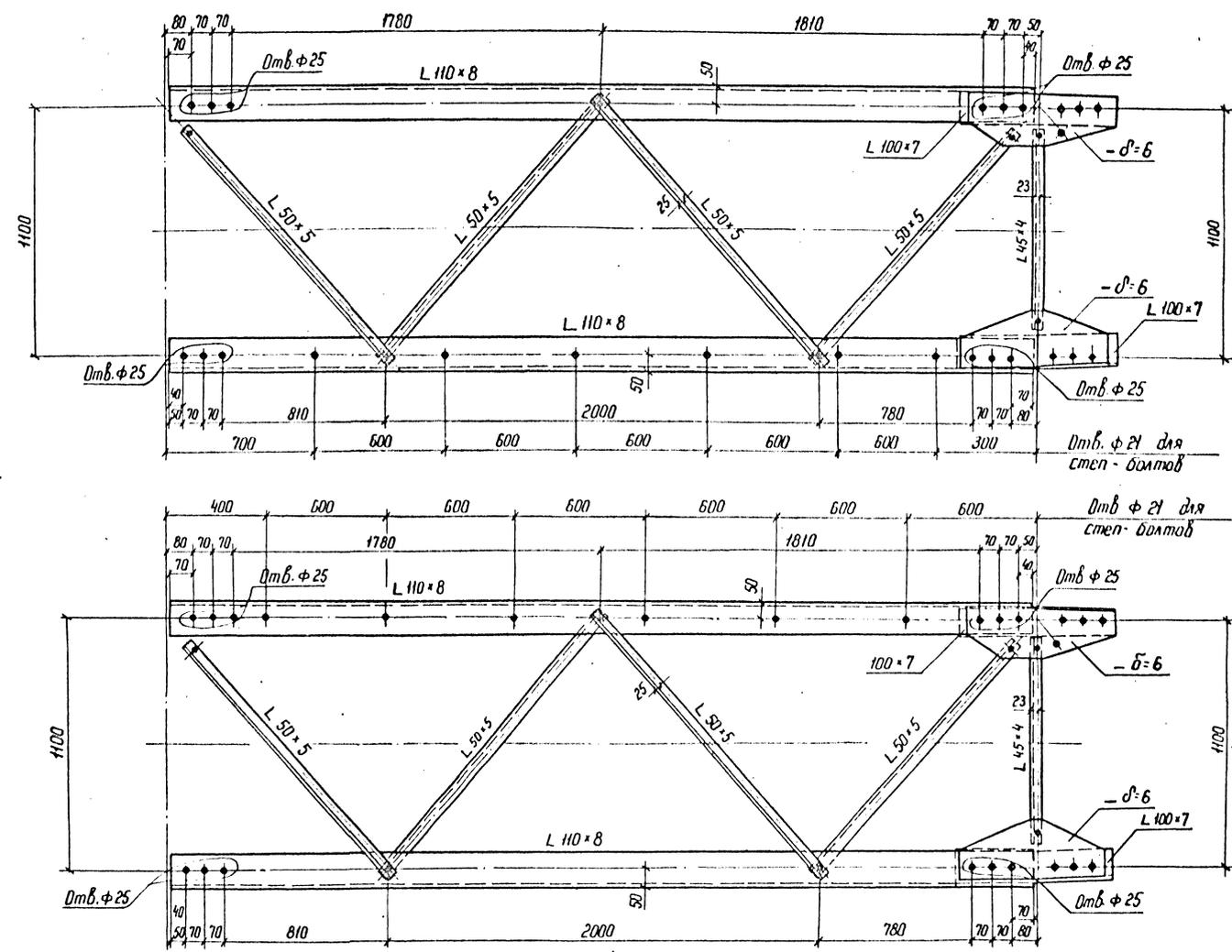
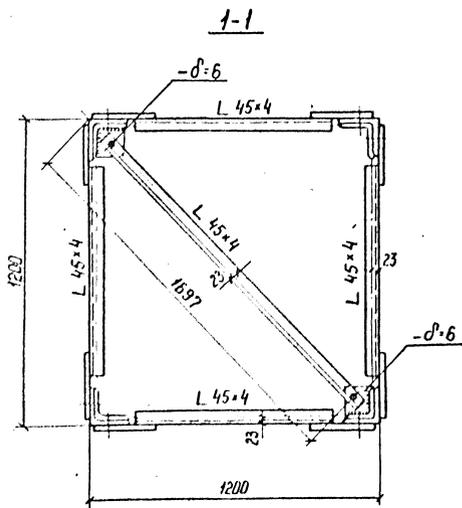
Геометрическая схема



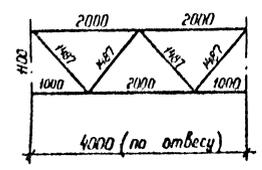
- 1. Все отверстия φ 15мм
 - 2. Все риски уголков 25мм
 - 3. Все сварные швы h=6мм
- } кроме оговоренных

Изд.	Шекселев	Иван.	Павл.	
3.407.2-165.1 37КМ				
Промежуточная опора 2П330-5			Страна	Масштаб
			Р	1:15
			Лист 1	Листов 1
Средняя секция Н=120м				
Эксп. инж.	Горелов	Л.С.	С.С.	
Провер.	Зилькин	В.С.	В.С.	
Исполн.	Зайцева	В.С.	В.С.	

ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОВОДК
Север-3 заводской отдел
Ленинград

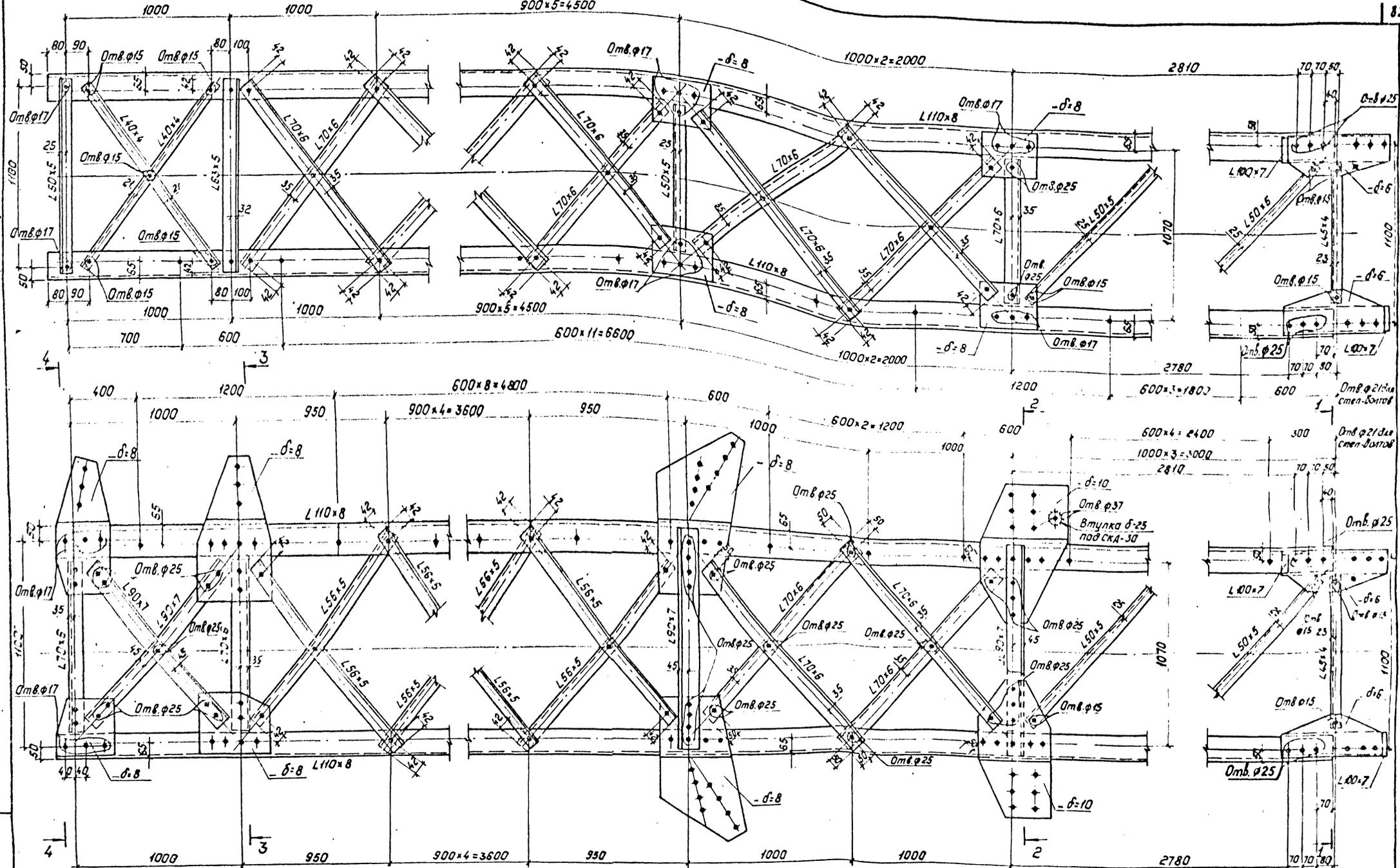


Геометрическая схема



1. Все отверстия $\phi 15$ мм } кроме оговоренных
2. Все риски углов 25 мм }
3. Все сварные швы $h=6$ мм.

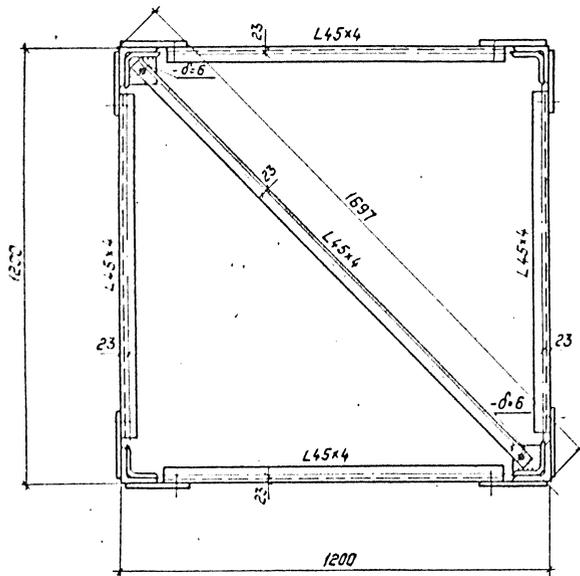
И контр	Шенгемя	Цеск.	Домов	3.407. 2-165. 1 38 км	Страна	Масштаб	Масштаб
				Промежуточная	Р	-	1:15
				опора 2П.330-5			1:10
Зильман	Горелов	Цеск.	Домов	Средняя секция Н=4.0м	ЗНИИОС ТРАНСПОРТ		
Гукер	Зильман	Цеск.	Домов		Истор. Зональная редакция		
Пробер	Зильман	Цеск.	Домов		Ленинград		
Испан	Зильман	Цеск.	Домов		Копир Копт.		
					Формат А3		



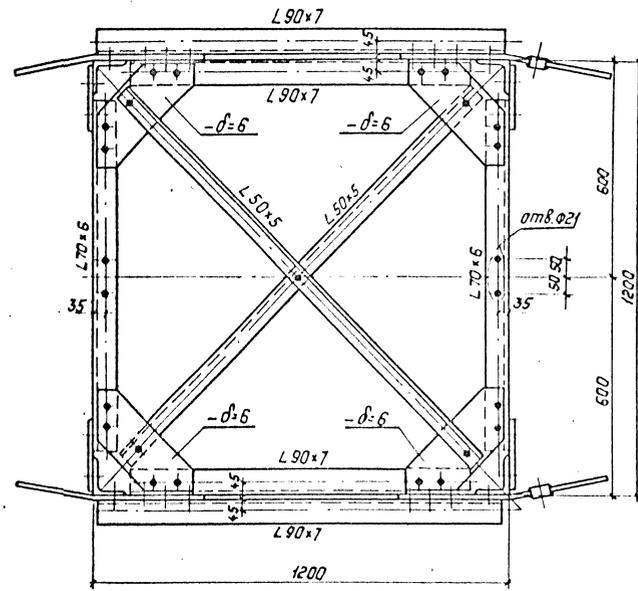
- 1. Все отверстия φ21мм
 - 2. Все риски уголков 28мм
 - 3. Все обрезы уголков 1,5д
- } кроме оговоренных.

И.контр	Шенгелия	Ц.с.	15.08.88	3.407.2-165. 1 39 KM	Страна	Число	Начислено
Соб. проект	Горелов	Д.с.	14.08.88		Промежуточная опора	Р	1:15
Г.И.П.	Штунд	Д.с.	14.08.88	217330-5	Лист 1	Листов 2	1:10
Рук. пр.	Зилькина	Д.с.	15.08.88	Верхняя секция Н=11,5М	ЗАПРЕДЕЛИТЬ ПРОСЭКТ		
Провер.	Зилькина	Д.с.	15.08.88		Образ. Сварочное отделение		
Исполн.	Зилькина	Д.с.	15.08.88		Ленинград		

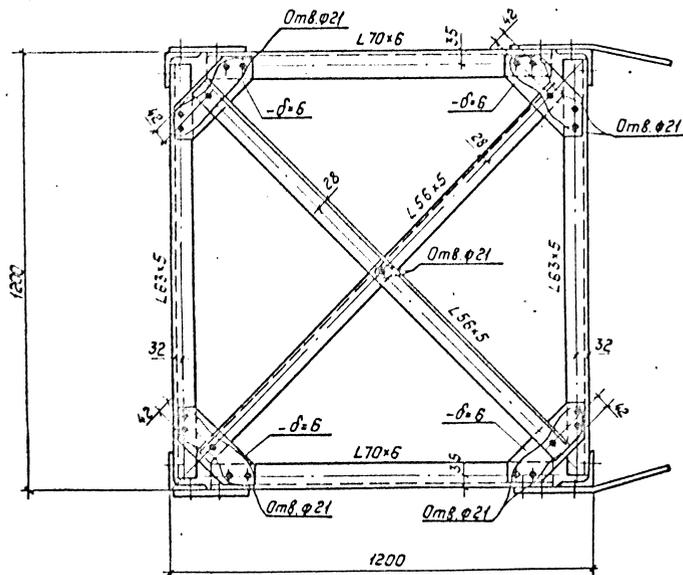
1-1



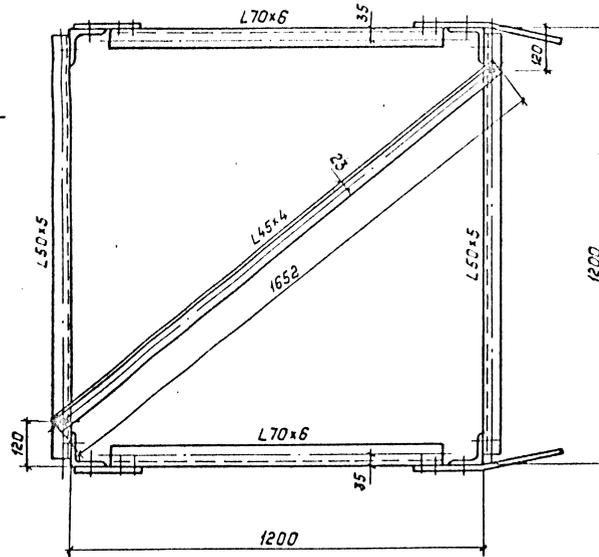
2-2



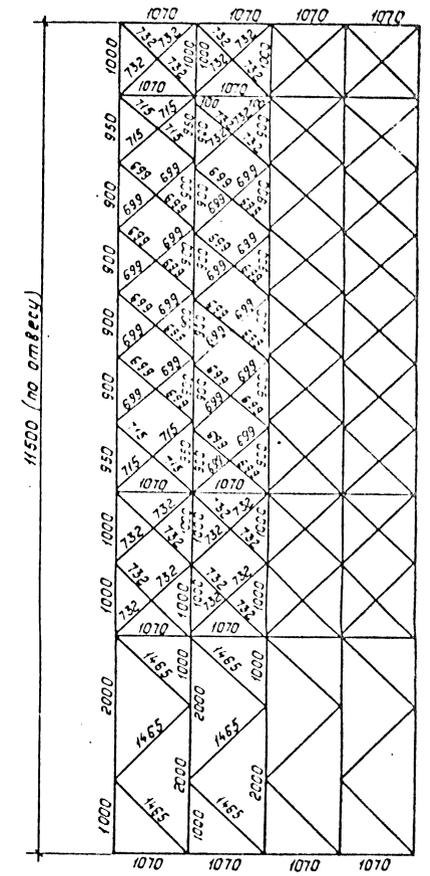
3-3



4-4

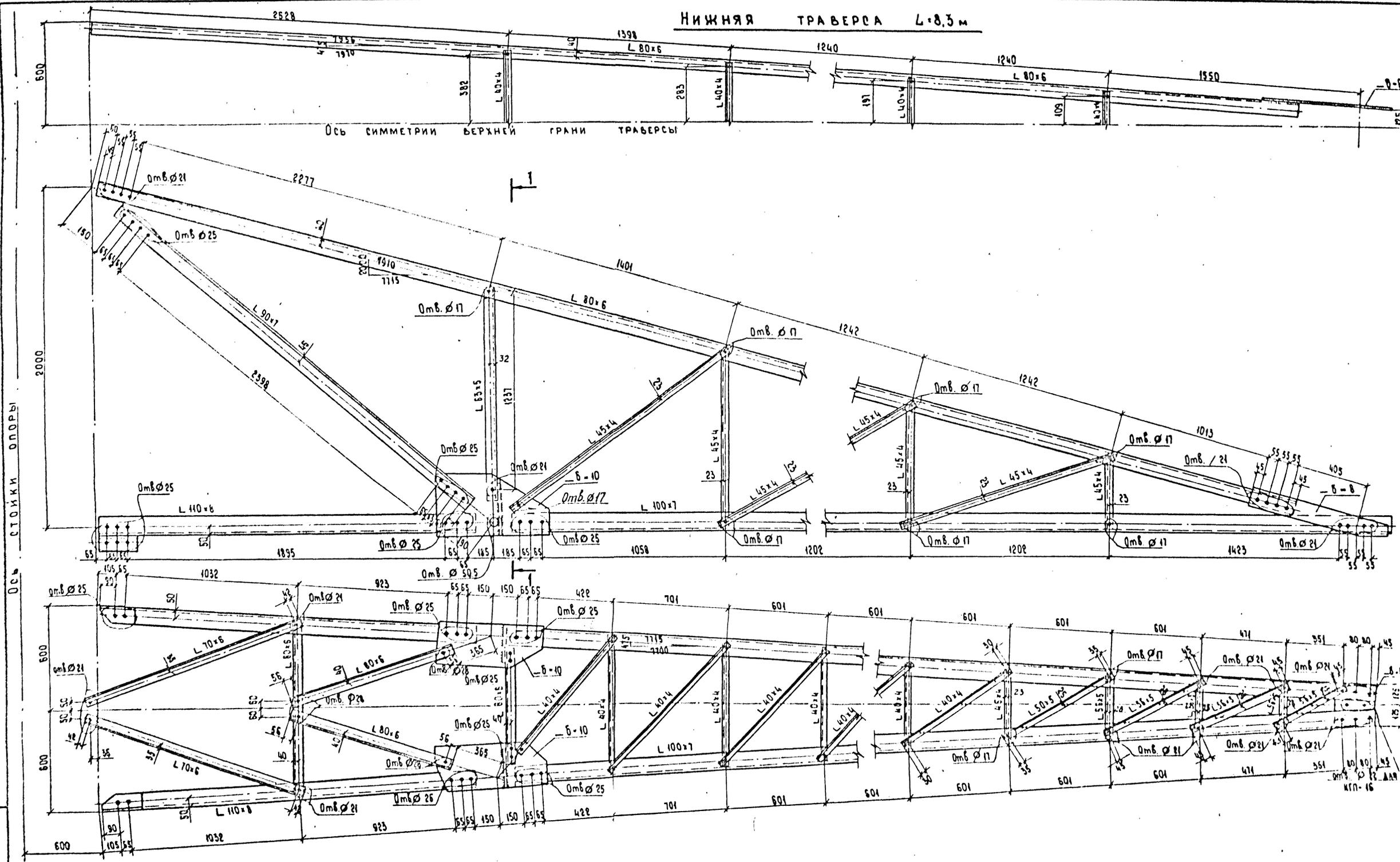


Геометрическая схема (развертка)



- 1. Все отверстия $\phi 17$ мм
 - 2. Все риски 25мм
 - 3. Все обрезы уголков 1,5д
 - 4. Все сварные швы $h=6$ мм.
- } кроме оговоренных

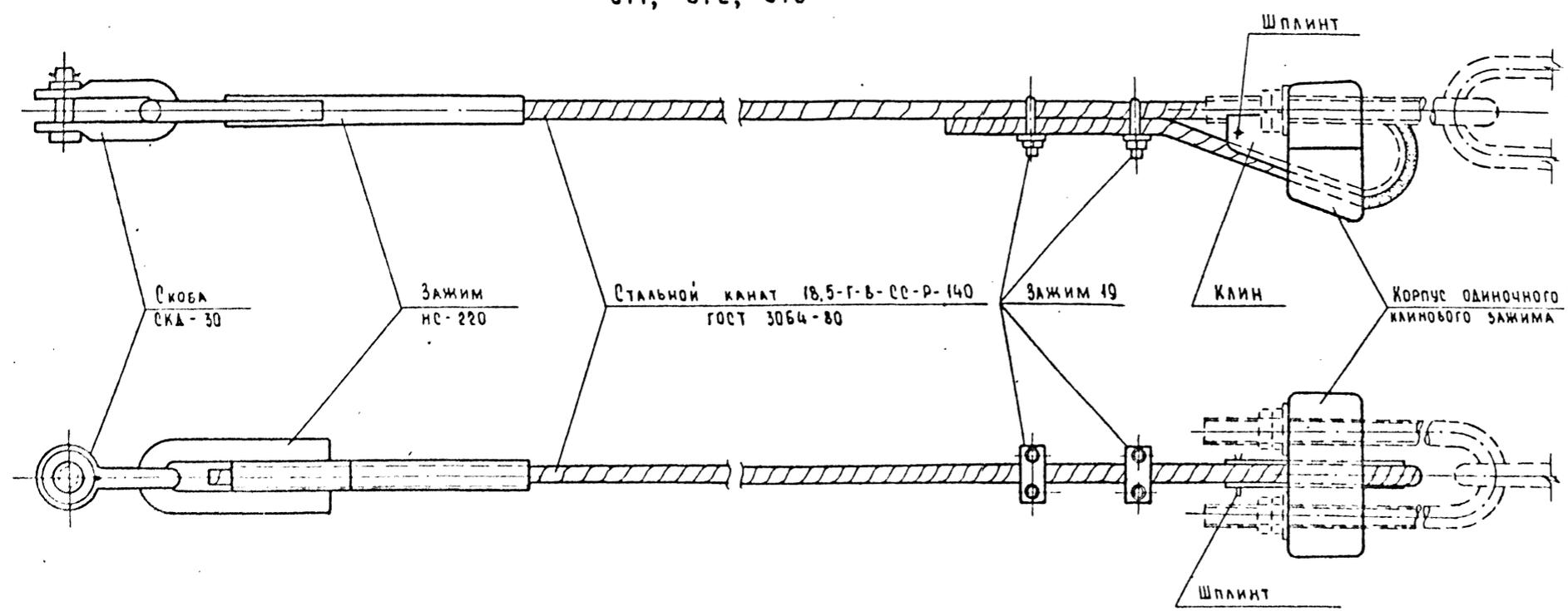
НИЖНЯЯ ТРАВЕРСА L=8,3 м



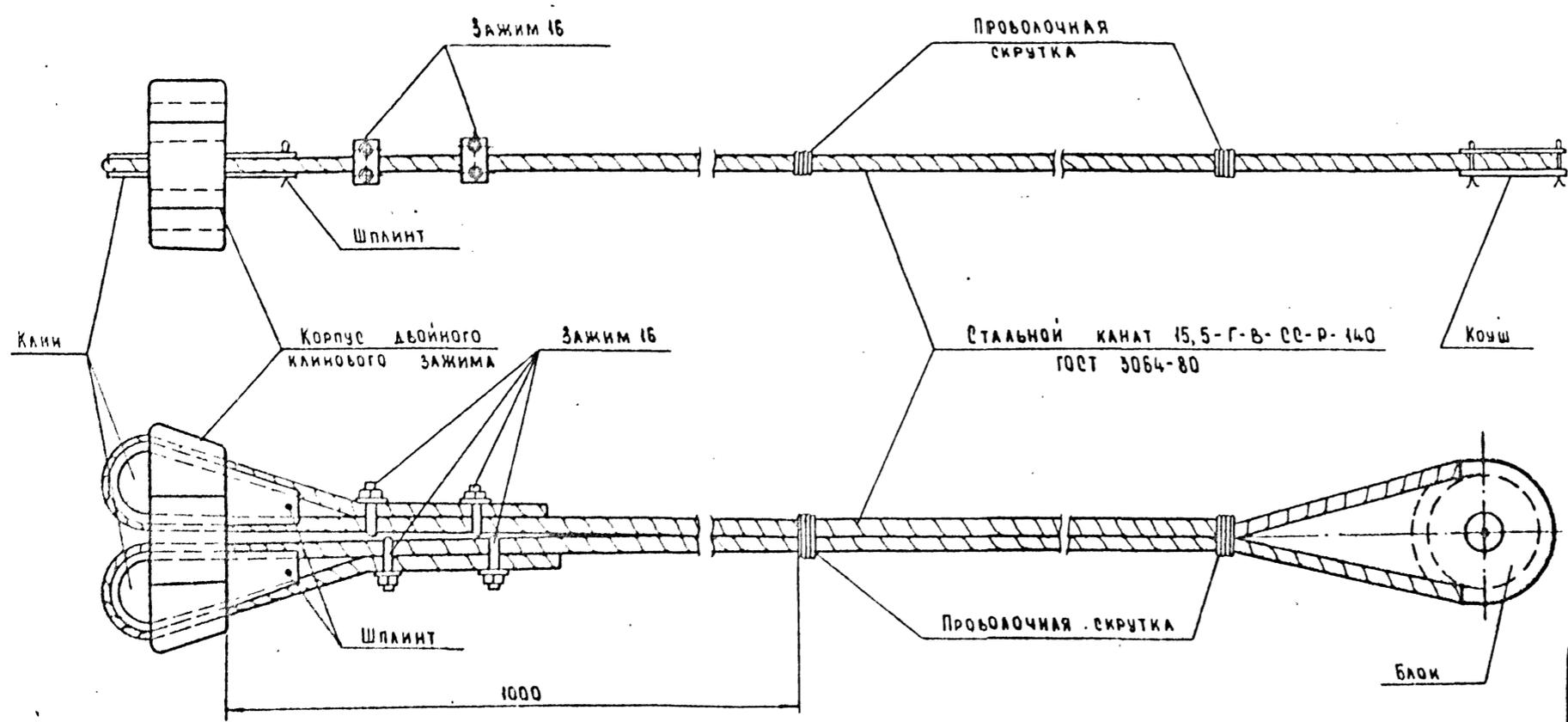
- 1. Все отверстия ϕ 15
 - 2. Все риски углов ϕ 21 мм
 - 3. Все обрезы углов 1.5d
 - 4. Все сварные швы А-6 мм
- КРОМЕ ОГОВОРЕННЫХ

И. КОМП.	ШЕНСКОЯ	Иван	Иван	3.407.2 - 165. 1 40KM
				ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПора ВР330-5
				Сталь: Масса: Масштаб: Р - 1:15 1:10
И. НИЖН.	ГОРЕЛОВА	Иван	Иван	Лист А
Г.М.	ШТИМ	Иван	Иван	Лист Б
Р.К. ГР.	ЗЫКИНА	Иван	Иван	НИЖНЯЯ ТРАВЕРСА L=8,3 м
ПРОЕКТ	ЗЫКИНА	Иван	Иван	Сельскохозяйственный институт Ленинград
ИЗДАНИЕ	ЗАЩЕВА	Иван	Иван	№ 1

ОТ1, ОТ2, ОТ3



ОТ4, ОТ5, ОТ6



ВЕДОМОСТЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

МАРКА	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО	МАССА В кг		МАРКИ	№№ ЧЕРТЕЖЕЙ
			1 шт	Всех		
ОТ1	Канат ϕ 18,5; $l=33,3$ м	1	56,1	56	80	ГОСТ 3054-80
	Скоба СКД-30	1	3,1	3		ГОСТ 2724-78
	Зажим НС-220	1	6,9	7		ГОСТ 11726-74
	Корпус клинового зажима	1	10,0	10		
	Клин	4	3,0	3		
	Зажим 19	2	0,57	1		ГОСТ 13185-67
	Шплинт 10*70*001	1	0,05	—	ГОСТ 397-64	
ОТ2	Канат ϕ 18,5; $l=23,3$ м	1	39,3	3,9	83	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по марке ОТ1			24		
ОТ3	Канат ϕ 18,5; $l=18,7$ м	1	31,6	3,2	56	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по марке ОТ1			24		
ОТ4	Канат ϕ 15,5; $l=68,6$ м	1	82,8	83	107	ГОСТ 3064-80
	Корпус двойного клинового зажима	1	15,8	16		
	Клин	2	3,0	6		
	Зажим 16	4	0,32	2		ГОСТ 13185-67
	Шплинт 10*70*001	5	0,05	—	ГОСТ 397-64	
ОТ5	Канат ϕ 15,5; $l=49,2$ м	1	59,6	60	84	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по марке ОТ4			24		
ОТ6	Канат ϕ 15,5; $l=39,8$ м	1	48,6	49	73	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по марке ОТ4			24		

ИЗГОТОВИТЬ

ОПОРА	МАРКА	КОЛ-ВО	МАССА В кг		ОПОРА	МАРКА	КОЛ-ВО	МАССА В кг	
			МАРКИ	ВСЕХ				МАРКИ	ВСЕХ
ЭП330-5	ОТ1	2	80	160	ЭП330-5-12,0	ОТ3	2	56	112
	ОТ4	4	107	428		ОТ6	4	73	292
	Итого:		588	Итого		404			
ЭП330-5-80	ОТ2	8	63	504					
	ОТ5	4	84	336	Итого: 462				

И. КОНТР.	ШЕНГЕЛИЯ	СССР	15.08.89
В. В. ВИЛАС	ГОРЕЛОВ	15.08.89	
Г. И. П.	ШТИН	15.08.89	
Р. Ч. Г. Р.	ЗАРКИНА	2.09.89	
ПРОВЕРКА	ЗАРКИНА	2.09.89	
ИСПОЛНИЛ	СЕНИНА	15.08.89	

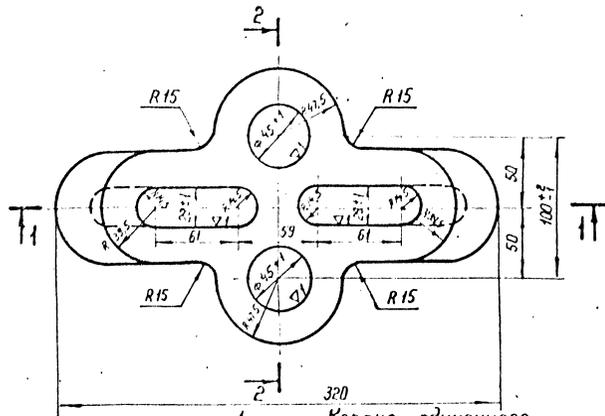
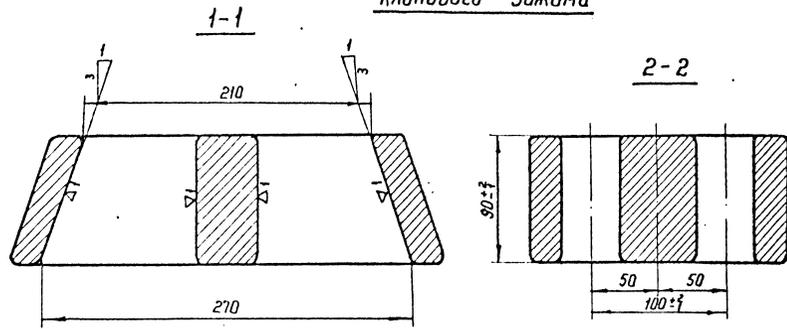
3.407.2 - 185.1 41KM

ПРОМЕШУТОЧНАЯ ОПОРА ЭП330-5

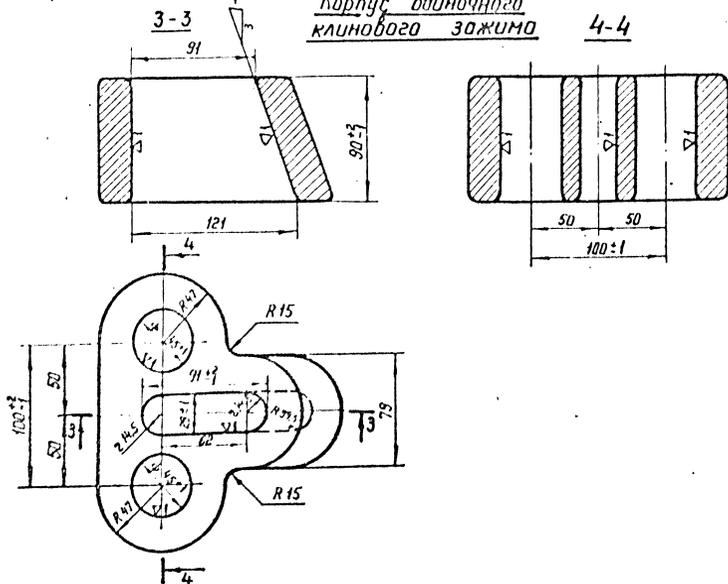
ОТЯЖКИ, АЛТЬЕ

СТАДИИ: МАССА, НАШТАВ
 Р - - 1:25
 ЛИСТ 1 ЛИСТОВ 2
 ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
 Северо-Западное отделение
 Ленинград

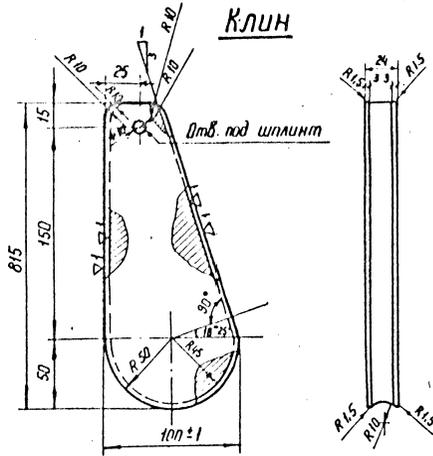
**Корпус двойного
клинового зажима**



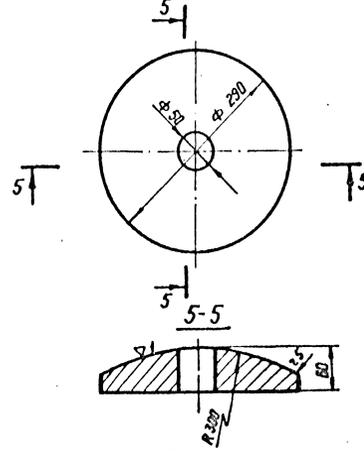
**Корпус одиночного
клинового зажима**



Клин



ПОМ
М 1:5

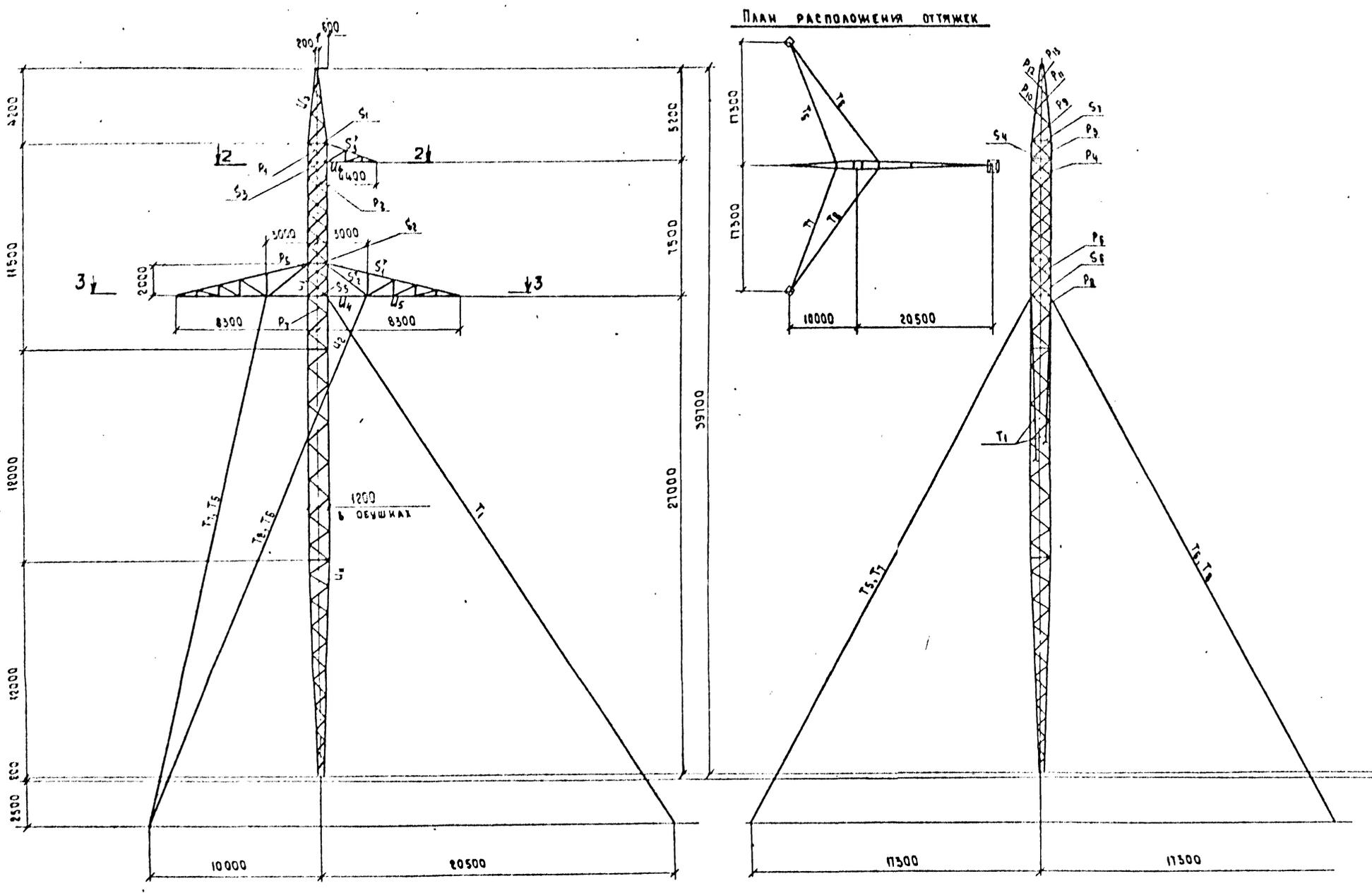


Спецификация

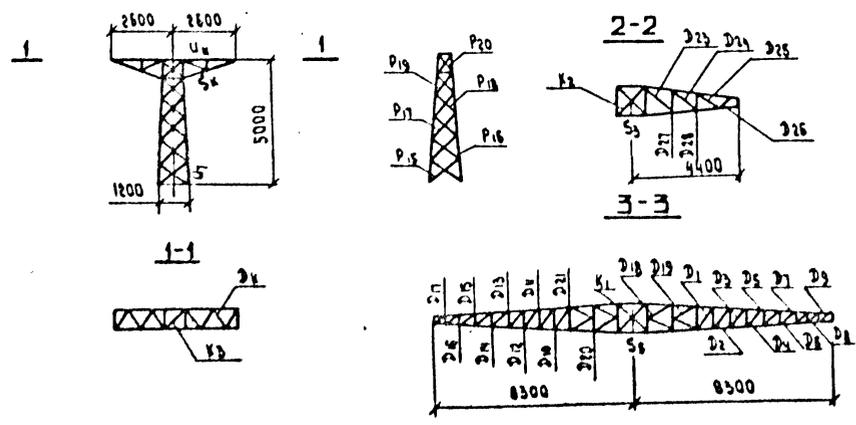
Наименование	Длина		Кол-во		Масса б кг		Примечание
	мм	шт	шт	дет	всех	Марки	
Корпус двойного клинового зажима	—	1	1	15,8	15	15	литье
Корпус одиночного клинового зажима	—	1	1	10,0	10	10	литье
Клин	—	1	1	3,0	3	3	литье
Опорная плита ПОМ	—	1	1	21,0	21	21	литье

Примечания:

1. Детали оцинковать горячим способом
 2. Неуказанные литейные радиусы $r=8\text{мм}$.
 3. Материал — стальное литье по ГОСТ 977-75* из стали марки 35Л группа II (см. технические условия на изготовление).
- Технические условия на изготовление стального литья.
1. Отливки по геометрическим размерам должны соответствовать чертежу
 2. Марка стали должна соответствовать требованиям ГОСТа 977-75* для отливок из стали марки 35Л группа II (отливки повышенного качества) как по механическим свойствам, так и по химическому составу.
 3. Угол наклона клинового паза корпуса клинового зажима и клина (1:3) должны строго выдерживаться и выверяться с помощью шаблона
 4. Допуски на свободные размеры должны приниматься согласно ГОСТа 26645-85 (по II классу точности)
 5. Внутренние поверхности клинового паза корпуса зажима и поверхности желоба клино обработать с чистой поверхности первого класса (Ч1).
 6. Поверхность опорной плиты (ПОМ) корпуса клинового зажима и боковые поверхности клина не должны иметь трещин, раковин, заусенцев, плён, наплывов и других пороков литья
 7. На наружной поверхности опорной плиты (ПОМ), корпуса клинового зажима и клина допускаются отдельные заборенные раковины диаметром до 10 мм и глубиной не более 3 мм, расположенные не ближе 10 мм от кроёв клина.
 8. Все острые кромки клина округлить радиусом $R=1,5\text{мм}$
 9. Детали после отливки должны пройти поштучную приемку ОТК.



Тросостойка с двумя тросами



Расчётные максимальные усилия (т)

№	Наименование усилия	Обозначение	Провод 2xAC400/51			
			Схема I Ветер слева	Схема I Ветер справа	Схема II Ветер слева	Схема III Ветер правого нижнего провода
1	Усилие в оттяжке 1	T1	0	26.4	0	10.6
2	Усилие в оттяжке 5	T5	17.2	0	12.8	0.7
3	Усилие в оттяжке 6	T6	10.97	0	5.3	14.46
4	Усилие в оттяжке 7	T7	17.2	0	12.8	7.1
5	Усилие в оттяжке 8	T8	10.97	0	5.3	0
6	Усилие в стойке	N	81.5	36.5	63.0	41.6

Схемы расчётных нагрузок на опору		
№ схем	Характеристика схемы	Схема загрузки
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверса. t = -5°C; c = 0; I PГ; qH = 82 кгс/м²; qH = 111 кгс/м² V ветр = 525 м; V вес = 655 м Провод 2xAC400/51; Трос С70	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололёдом. Ветер направлен вдоль оси траверса. t = -5°C; c = 20; III PГ qH = 20.5 кгс/м²; qH = 27.5 кгс/м²; V ветр = 445 м; V вес = 765 м Провод 2xAC400/51; Трос С70	
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент. t = -5°C; c = 0; qH = 0; III PГ V ветр = 445 м; V вес = 765 м Провод 2xAC400/51, Трос С70.	
IV	Оборван трос, провода не оборваны. t = -5°C; c = 0; qH = 0; IV PГ V ветр = 400 м; V вес = 540 м. Провод 2xAC400/51, Трос С70 Bтр = 44 кгс/мм²	

Нагрузки округлены до 5 кг.

№ контр.	Исполнитель	Дата	Содержание
	Сорелов	15.08.89	15.08.89
	Штин	15.08.89	15.08.89
	Зыкина	15.08.89	15.08.89
	Иванов	15.08.89	15.08.89

3.407.2-165.1 42 KM

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА
НА ОТЯЖКАХ 2П330-5

РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ

ТРАССА	МАССА	МАСШТАБ
P	-	1:150

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Сектор-Зональное управление Ленинград.

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 2П330-5

ЧАСТЬ ОПОРЫ	ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА	МАКСИМАЛЬНОЕ		УСИЛИЕ N (М)	УСИЛИЕ N (МД)	ПОПРАВочный КОЭФ-ФИЦИЕНТ ALFA	ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ [Т М]	ВАРИАНТ	СХЕМА	СЕЧЕНИЕ	РИСКА [ММ]	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА		МОМЕНТ СОПРОТИВЛЕНИЯ СМ ³	РАДИУС ИНЕРЦИИ		ДЛИНА ЭЛЕМЕНТА ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ			КОЭФФИЦИЕНТ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ MU	ГИБКОСТЬ ЛАМ ВДА	ПРЕДЕЛЬНАЯ ГИБКОСТЬ [ЛАМ ВДА]	КОЭФФИЦИЕНТ FI	КОЭФФИЦИЕНТ РАБОТЫ ГАМА	НАПРЯЖЕНИЕ СИГМА КГ/СМ ²	РАСЧЕТНОЕ СОПРОТЛЕНИЕ КГ/СМ ²	БОЛТЫ		
		СЖИМАЮЩЕЕ	РАСТЯГИВАЮЩЕЕ									БРУТТО	НЕТТО		I (X)	I (MIN)	DL (M) (ПОЯС)	DL (D) DL (C)	L (D)								КОЛИЧЕСТВО И ДИАМЕТР	НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ [Т]	ПРИМЕЧАНИЯ
		УСИЛИЕ	УСИЛИЕ	СН И П II-23-81* п.15.10 стр. 51		СМ ²		СМ ³		СМ		СМ		СМ		СМ		СМ		СМ		СМ		СМ		СМ		СМ	
		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
СТОЛБА	U1	32.25				1.0		3	II	L 110x8	55.0	17.2			2.18	100			1.0	46	120	0.839	1.0	2650	3400	6M24	47.7	СМ	
	U2	29.97				1.0		3	II	L 110x8	55.0	17.2			3.39	200			1.14	67	120	0.703	1.0	2479	3400				
	P1	12.00	12.00			1.0		3	II	L 90x7	45.0	12.3			1.78	100	156	78	1.12	49	200	0.856	0.75	1520	2450	2M24	13.92	СМ	
	P2	4.14	4.14			1.0		1	III	L 56x5	28.0	5.44			1.1	90	150	75	1.064	72	200	0.743	0.75	1373	2450	1M20	4.6	СМ*	
	P3	0.81	0.81			1.0		4	IV	L 40x4	20.0	3.08			0.78		156	78	0.928	93	200	0.59	0.75	594	2450	1M14	2.06	СМ	
	P4	5.27	5.27			1.0		1	III	L 70x6	35.0	8.15			1.38		150	75	1.12	61	200	0.8	0.75	1078	2450	1M20	5.52	СМ*	
	P5	5.37	5.37			1.0		3	II	L 70x6	35.0	8.15			1.38		156	78	1.12	63	200	0.79	0.75	1112	2450	1M24	6.62	СМ*	
	P6	5.43	5.43			1.0		1	III	L 70x6	35.0	8.15			1.38		156	78	1.12	63	200	0.79	0.75	1137	2450	1M20	5.52	СМ*	
	P7	2.11	2.11			1.0		1	I	L 50x5	25.0	4.8			0.98		156	156	0.821	131	200	0.359	0.75	1633	2450	1M14	2.58	СМ	
	P8	1.67	1.67			1.0		1	I	L 50x5	25.0	4.8			0.98		156	156	0.82	131	194	0.359	0.75	1292	2450	1M14	2.06	СМ	
	S1		9.22			1.0		3	II	L 70x6	35.0	8.15	6.89		1.38		120	120		81	250		0.9	1487	2450	2M20	9.94	СМ	
	S2		23.36			1.0		3	II	L 90x7	45.0	12.3	10.55		1.78		120	120		67	250		0.9	2450	2450	4M24	27.84	СМ	
	S3	8.72				1.0		1	III	L 70x6	35.0	8.15			1.38		120	120	1.0	87	192	0.633	0.75	2254	2450	2M20	9.94	СМ	
	S4	4.22				1.0		1	II	L 63x5	32.0	6.13			1.25		120	120	1.0	96	200	0.569	0.75	1613	2450	1M20	4.6	СМ*	
	S5	27.0				1.0		3	II	L 90x7	45.0	12.3	10.55		2.77		120	120	1.0	43	200	0.882	0.75	1659	2450	3M24	29.82	СМ	
	S6	1.6				1.0		1	II	L 70x6	35.0	8.15			1.38		120	120	1.0	87	200	0.633	0.75	415	2450	1M24	2.06	СМ	
	K1	2.26	2.26			1.0		1	III	L 50x5	25.0	4.8			0.98		170	85	1.0	87	200	0.633	0.75	992	2450	1M16	2.95	СМ	
K2	3.39	3.39			1.0		1	III	L 56x5	28.0	5.44			1.1		170	85	1.0	77	200	0.708	0.75	1180	2450	1M20	3.68	СМ*		
U4	19.5				1.0		3	II	L 100x7	50.0	13.08			3.08		200		1.14	74	120	0.732	1.0	2037	2450	6M20	33.9	СР		
S7	2.0				1.0		3	II	L 50x5	25.0	4.8			0.98		120	120	1.0	122	200	0.407	0.75	1365	2450	1M16	2.95	СМ		
ТРАВЕРСА L=4,4 м	U5	16.8				1.0	0.041	1	III	L 100x7	50.0	13.8	17.96		1.98	126			1.0	63	120	0.785	0.75	2291	2450	3M24	20.87	СМ	
	S8		16.13			1.0		3	II	L 90x7	45.0	12.3	10.5		1.78	130				82	250		0.9	1707	2450	3M24	20.26	МК	
	D23	1.38	1.38			1.0		1	III	L 50x5	25.0	4.8			0.98		163	163	1.0	166	192	0.228	0.75	1681	2450	1M16	2.95	СМ	
	D24	2.56	2.56			1.0		1	III	L 56x5	28.0	5.44			1.1		145	145	1.0	131	191	0.355	0.75	1778	2450	1M16	2.95	СМ	
	D25	4.21	4.21			1.0		1	III	L 56x5	28.0	5.44			1.1		97	97	1.0	88	192	0.624	0.75	1662	2450	1M20	4.6	СМ*	
	D26	4.43	4.43			1.0		1	III	L 56x5	28.0	5.44			1.1		53	53	1.0	44	199	0.816	0.75	1263	2450	1M20	4.6	СМ*	
	D27	1.02	1.02			1.0		1	III	L 45x4	23.0	3.48			0.89		89	89	1.0	113	200	0.542	0.75	721	2450	1M16	2.35	СМ	
	D28	1.57	1.57			1.0		1	III	L 56x5	28.0	5.44			1.1		58	58	1.0	73	200	0.838	0.75	462	2450	1M20	3.68	СМ	
ТРОСОСТОЙКА	U3	3.46				1.0		3	II	L 70x6	35.0	8.15			2.15		213		1.14	113	120	0.46	1.0	924	2450	3M16	10.86	СР	
	P9	0.91	0.91			1.0		4	IV	L 40x4	21.0	3.08			0.78		154	154	0.82	162	193	0.238	0.75	1654	2450	1M14	2.06	СМ	
	P10	1.32	1.32			1.0		4	IV	L 40x4	21.0	3.08			0.78		130	130	0.82	136	191	0.33	0.75	1732	2450	1M14	2.06	СМ	
	P11	2.4	2.4			1.0		4	IV	L 50x5	25.0	4.8			0.98		116	116	0.884	105	198	0.51	0.75	1307	2450	1M16	2.95	СМ	
	P12	3.26	3.26			1.0		4	IV	L 50x5	25.0	4.8			0.98		72	72	1.035	76	199	0.716	0.75	1265	2450	1M16	3.68	СМ*	
	P13	4.54	4.54			1.0		4	IV	L 56x5	28.0	5.44			1.1		49	49	1.12	49	198	0.856	0.75	1309	2450	1M20	4.6	СМ*	

Имя и номер Подпись и дата 13.03.2011

ПОДБОР СОРТАМЕНТА СПОРЫ 2П330-5

ЧАСТЬ СПОРЫ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ		УСИЛИЕ N (М)	УСИЛИЕ N (МД)	КОЭФФИЦИЕНТ	КОЭФФИЦИЕНТ	СХЕМА	СЕЧЕНИЕ	РИСКА	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА		МОМЕНТ СОПРОТИВЛЕНИЯ	РАДИУС ИМЕРЦИИ		ДЛИНА ЭЛЕМЕНТА ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ			КОЭФФИЦИЕНТ РАСЧЕТНОЙ ДЛИНЫ МУ	ГИБКОСТЬ ЛАМ ВДА	ПРЕДЕЛЬНАЯ ГИБКОСТЬ СЛАМ ВДА	КОЭФФИЦИЕНТ	КОЭФФИЦИЕНТ	НАПРЯЖЕНИЕ SIGMA	РАСЧЕТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ	БОЛТЫ			
		СЖИМАЮЩЕЕ	РАСТЯГИВАЮЩЕЕ								БРУТТО	НЕТТО		I (X)	I (MIN)	DL (M) (ПОЯС)	DL (D) DL (C)	L (D)								КОЛИЧЕСТВО И ДИАМЕТР	ИСПОЛНЯЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ	ПРИМЕНЕНИЯ	
		ЗАКЛЕПКИ	УСИЛИЕ	УСИЛИЕ	СНИП II-23-81 п. 15.10 стр. 51		ALFA	СТ М	СХЕМА	СММ	СММ ²	СММ ²	СММ ³	СММ	СММ	СММ	СММ	СММ	СММ	СММ	СММ	СММ	СММ	СММ	СММ	СММ	СММ	СММ	СММ
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
ТРАБА ВЕРСА L=8.5 м	U4	270				1.0		3 II	L 110x8	50.0	17.2				3.39		240			1.0	71	120	0.667	1.0	2353	2400	4М24	32.56	СР
	U5	24.1				1.0	0.046	1 III	L 100x7	50.0	13.8			17.96	3.08		140			1.0	45	120	0.873	1.0	2000	2450	4М24	32.56	СР
	S1		16.93					3 II	L 80x6	40.0	9.38	8.12				1.38	248			1.0	179	250		0.9	2317	2450	4М20	17.04	МК
	S2		22.72					1 I	L 90x7	45.0	12.3	10.55				1.78	312			1.0	175	250		0.9	2400	2450	4М24	23.2	МК
	D1	1.36	1.36			1.0		1 III	L 40x4	20.0	3.08					0.78		111	111	1.0	142	188	0.305	0.75	1926	2450	1М14	2.06	СМ
	D2	1.58	1.58			1.0		1 III	L 40x4	20.0	3.08					0.78		104	104	1.0	133	187	0.342	0.75	1995	2450	1М14	2.06	СМ
	D3	1.73	1.73			1.0		1 III	L 40x4	20.0	3.08					0.78		92	92	1.0	117	191	0.432	0.75	1729	2450	1М14	2.06	СМ
	D4	2.03	2.03			1.0		1 III	L 40x4	20.0	3.08					0.78		86	86	1.0	110	189	0.474	0.75	1858	2450	1М14	2.06	СМ
	D5	2.47	2.47			1.0		1 III	L 40x4	20.0	3.08					0.78		81	81	1.0	104	186	0.516	0.75	2073	2450	1М14	2.58	СМ*
	D6	3.11	3.11			1.0		1 III	L 50x5	25.0	4.8					0.98		76	76	1.0	78	190	0.701	0.75	1233	2450	1М16	3.68	СМ*
	D7	3.85	3.85			1.0		1 III	L 56x5	28.0	5.41					1.1		68	68	1.0	61	200	0.795	0.75	1192	2450	1М20	4.6	СМ*
	D8	4.45	4.45			1.0		1 III	L 56x5	28.0	5.41					1.1		56	56	1.0	51	198	0.846	0.75	1896	2450	1М20	4.6	СМ*
	D9	4.43	4.43			1.0		1 III	L 56x5	28.0	5.41					1.1		42	42	1.0	58	200	0.901	0.75	1210	2450	1М20	4.6	СМ*
	D10	1.11	1.11			1.0		1 III	L 40x4	21.0	3.08					0.78		82	82	1.0	104	200	0.51	0.75	937	2450	1М14	2.06	СМ
	D11	1.24	1.24			1.0		1 III	L 40x4	21.0	3.08					0.78		73	73	1.0	93	200	0.585	0.75	914	2450	1М14	2.06	СМ
	D12	1.37	1.37			1.0		1 III	L 40x4	21.0	3.08					0.78		66	66	1.0	84	200	0.653	0.75	911	2450	1М14	2.06	СМ
	D13	1.55	1.55			1.0		1 III	L 40x4	21.0	3.08					0.78		58	58	1.0	74	200	0.726	0.75	923	2450	1М14	2.06	СМ
	D14	1.77	1.77			1.0		1 III	L 45x4	23.0	3.48					0.89		51	51	1.0	57	200	0.819	0.75	828	2450	1М14	2.06	СМ
	D15	2.08	2.08			1.0		1 III	L 56x5	28.0	5.41					1.1		44	44	1.0	40	200	0.895	0.75	573	2450	1М16	2.95	СМ
	D16	2.46	2.46			1.0		1 III	L 56x5	28.0	5.41					1.1		37	37	1.0	34	199	0.905	0.75	670	2450	1М20	3.68	СМ
	D17	2.90	2.90			1.0		1 III	L 56x5	28.0	5.41					1.1		31	31	1.0	28	200	0.938	0.75	762	2450	1М20	3.68	СМ
D18	5.45	5.45			1.0		1 III	L 70x6	35.0	8.15					1.38		131	131	1.0	95	194	0.576	0.75	1546	2450	1М20	5.52	СМ*	
D19	7.08	7.08			1.0		1 III	L 80x6	40.0	9.38					1.58		128	128	1.0	81	195	0.68	0.75	1487	2450	1М27	7.45	СМ*	
D20	2.84	2.84			1.0		1 III	L 80x6	40.0	9.38					1.58		105	105	1.0	66	195	0.775	0.75	521	2450	1М20	4.41	СМ	
D21	6.81				1.0		1 III	L 80x6	40.0	9.38					1.58		90	90	1.0	64	200	0.785	0.75	1233	2450	2М24	11.92	СМ	
ТРОСОСТОЙКА С 2М ТРОСАМИ	U7	6.4				1.0		3 II	L 80x6	55.0	9.38				1.58	100			1.0	63	120	0.79	1.0	864	2450	3М16	10.86	СР	
	P15	1.74	1.74			1.0		4 IV	L 40x4	21.0	3.08				0.78		76	76	0.93	91	199	0.601	0.75	1248	2450	1М14	2.06	СМ	
	P16	2.06	2.06			1.0		4 IV	L 40x4	21.0	3.08				0.78		72	72	0.95	88	196	0.624	0.75	1448	2450	1М14	2.06	СМ	
	P17	2.42	2.42			1.0		4 IV	L 40x4	21.0	3.08				0.78		65	65	0.99	81	194	0.672	0.75	1558	2450	1М14	2.94	СМ*	
	P18	2.8	2.8			1.0		4 IV	L 45x4	23.0	3.48				0.89		57	57	1.03	75	196	0.72	0.75	1419	2450	1М16	2.94	СМ*	
	P19	2.92	2.92			1.0		4 IV	L 45x4	23.0	3.48				0.89		46	46	1.12	65	197	0.777	0.75	1367	2450	1М16	2.94	СМ*	
	P20	3.6	3.6			1.0		4 IV	L 50x5	25.0	4.8				0.98		48	48	1.12	55	200	0.83	0.75	1205	2450	1М16	3.68	СМ*	
	Uk	7.35	8.35			1.0		4 IV	L 70x6	35.0	8.15			2.15		1.14		63	120	0.79	1.0	1442	2450	2М20	9.94	СМ			
	Sk	4.45				1.0		4 IV	L 63x5	32.0	6.13				1.25		125			1.0	100	120	0.542	0.75	1785	2450	1М20	4.6	СМ*
	Dk	2.57	2.57			1.0		4 IV	L 50x5	25.0	4.8				0.98		60	60	1.12	69	200	0.76	0.75	940	2450	1М16	2.95	СМ	
K3	2.36	2.36			1.0		4 IV	L 50x5	25.0	4.8				0.98		71	71	1.03	76	200	0.716	0.75	915	2450	1М16	2.95	СМ		

Классификация

Подпись и дата