

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

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 <sup>МЯ</sup> 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 <sup>МЯ</sup> 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.	ШЕНГЕЛЯ	Щен	15.08.82
В. ОБ. НИЛКЭС	ГОРЕЛОВ	Гор	15.08.82
Г. И. П.	ШТИН	Шт	15.08.82
Р. Ч. Г. Г.	ЭЛЬКИНА	Эль	15.08.82
СОДЕРЖАНИЕ		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Средне-Волжский филиал Ленинград	

Настоящий выпуск содержит рабочие чертежи сталин 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<sup>го</sup> региона (нормативный скоростной напор ветра  $Q_{15} = 50 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ), опоры 2П220-7 и 2П330-5 - для 2<sup>го</sup> региона ( $Q_{15} = 80 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ). Опора 2П110-11 предназначена для 1<sup>го</sup> и 2<sup>го</sup> региона. Степень загрязнения атмосферы - I-II. 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-9,1);

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.

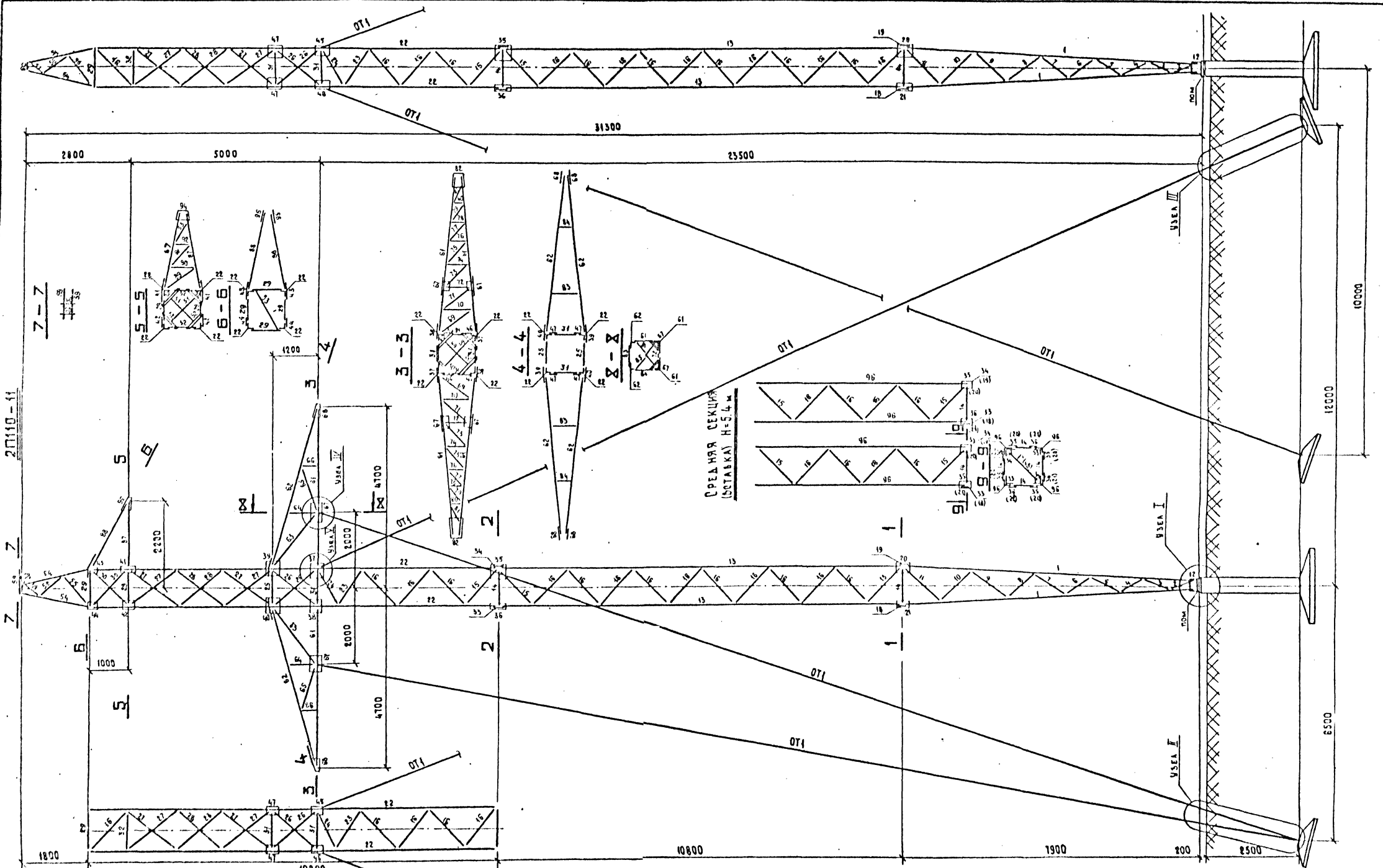
Все опоры имеют 4 модификации по высоте - нормальную, повышенную и две пониженные, опора 2П330-5 повышенной модификации не имеет. Опоры 220 и 330 кВ имеют тросостойки для крепления двух тросов. Модификации опор по высоте и тросостойки для двух тросов включены в состав настоящего выпуска.

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

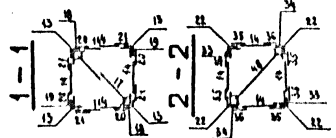
Общие примечания к монтажным схемам даны на листе 3.407.2-165.117КМ.

И. КОНТР. ШЕНГЕЛЯ Щен 15.08.82

3.407.2-165.1 00 То			
И. КОНТР.	ШЕНГЕЛЯ	Щен	15.08.82
В. ОБ. НИЛКЭС	ГОРЕЛОВ	Гор	15.08.82
Г. И. П.	ШТИН	Шт	15.08.82
Р. Ч. Г. Г.	ЭЛЬКИНА	Эль	15.08.82
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Средне-Волжский филиал Ленинград	



СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ  
(СОСТАВКА) H=5.4 м



И. КОМП.	ШЕНГЕЛВА	ШТА	1950	3.407.2 - 165.1	01KM
В. ДИНАКЭС	ГОРЕЛОВ	ШТА	1950		
В. П.	ШТИН	ШТА	1950	ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА	
Р. Ч. ГР.	ЗЫКИНА	ШТА	1950	20110-И	
ПРОВЕРИЛ	ЗЫКИНА	ШТА	1950	МОНТАЖНАЯ СХЕМА	
ИСПОЛНИЛ	БУНИМ	ШТА	1950	Страна	Масштаб
				Р	СМ. ТАБЛ
				Лист 4	Листов 5
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
				Сеть-Силаново-Светланово	
				Ленинград	





### Ведомость элементов (продолжение)

Наименов. конструк. элемента	№ элемента	Наименов. элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	2П110-11		2П110-11+5.4		2П110-11-5.4		2П110-11-10.8	
						кол.	масса	кол.	масса	кол.	масса	кол.	масса
Оттяжки	OT1	Оттяжки	Канат Ø 14,0 СКА-16, НС-120-3, Литье	29.2	48	6	288	—	—	—	—	—	—
	OT2			35.9	55	—	—	6	330	—	—	—	—
	OT3			23.1	42	—	—	—	—	6	252	—	—
	OT4			17.7	37	—	—	—	—	—	—	6	222
Пом.	Опорная планка	Литье	по черт.	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	Шифр опоры				Марка стали для районов с расчётной 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	ВСТ 3 псб	09Г2С-12	09Г2С-12	ТУ 14-1-3023-80
Л 80x6	896	1068	740	568				
Л 70x6	172	172	172	172				
Л 63x5	72	72	72	72				
Л 50x5	168	168	168	168	ВСТ 3 псб	09Г2С-12	09Г2С-12	ТУ 14-1-3023-80
Л 40x4	574	658	502	418				
Уголок по ГОСТ 8509-12	1888	2144	1660	1404	18Гпсн	09Г2С-12	09Г2С-12	ГОСТ 10282-73
— б = 30	20	20	20	20				
— б = 8	90	90	90	90				
— б = 6	96	114	96	78	10Г3псб	09Г2С-12	09Г2С-12	ГОСТ 10282-73
Итого листа по ГОСТ 103-76	206	224	206	188				
Канат Ø 14	174	216	138	108	*) по ТУ 14-1-3023-80 **) по ГОСТ 23570-79			
Скоба СКД-16	12	12	12	12				
Зажим НС-120-3	18	18	18	18				
Корпус клин-ного зажима	60	60	60	60				
Клин	18	18	18	18				
Зажим	6	6	6	6				
Шпалит 10x70x001	—	—	—	—				
Стальная литье	21	21	21	21				
Оттяжка — 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	Оттяжки, литье	3.407.2-165.1 07КМ
8	Расчётный лист	3.407.2-165.1 08КМ

### Оптимальная область применения

Напряжение ВЛ, кВ	Регион	Район гололеда	Марка провода	Марка троса	Стр. пров. кгс/мм²	Пролёты, 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	АС 70/11	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	
		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	
	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			
	2	I	АС 120/19		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
		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	
2		I		АС 240/32	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
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				

### Ведомость метизов

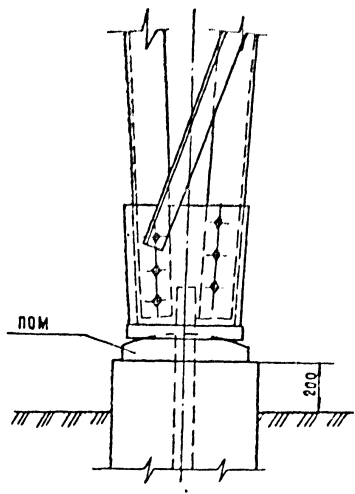
Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Количество, шт				Масса, кг				ГОСТ, ГОСТ			
				2П110-11	2П110-11+5.4	2П110-11-5.4	2П110-11-10.8	одной штуки	2П110-11	2П110-11+5.4	2П110-11-5.4		2П110-11-10.8		
М14	Болт	14	35	245	263	245	227	0.0563	13.8	14.8	13.8	12.8	ГОСТ 1793-70 5.8 ГОСТ 34-13-021-77 ка. прочность 5.8		
			40	169	189	145	125	0.0646	10.9	12.2	9.4	8.1			
М16		16	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			
М20		20	50	118	166	118	70	0.1042	12.3	17.3	12.3	7.3			
			45	14	14	14	14	0.1577	2.2	2.2	2.2	2.2			
М20		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			414	452	390	352	0.0245	10.1	11.1	9.6		8.6	ГОСТ 1371-78
М16					282	330	282	234	0.0332	9.4	11.0	9.4		7.8	
М20					234	270	198	162	0.0626	14.6	16.9	12.4		10.1	
14		Шайба			414	452	390	352	0.0103	4.3	4.7	4.0		3.6	ГОСТ 1371-78
16				282	330	282	234	0.0113	3.2	3.7	3.2	2.6			
20				56	56	56	56	0.0229	1.3	1.3	1.3	1.3			
14	Шайба пружинная нормальная			414	452	390	352	0.0054	2.2	2.4	2.1	1.9	ГОСТ 6402-70		
16				282	330	282	234	0.0080	2.3	2.6	2.3	1.9			
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.

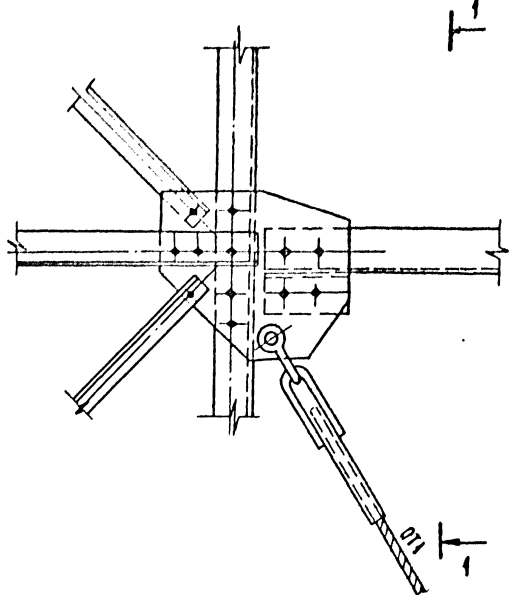
Р.кв. № подл. Подпись и дата

1. Ветровые и веерные пролёты пониженных и повышенных опор приняты одинаковыми с опорами нормальной высоты.  
2. Пролёты округлены до значений кратных 5 м.

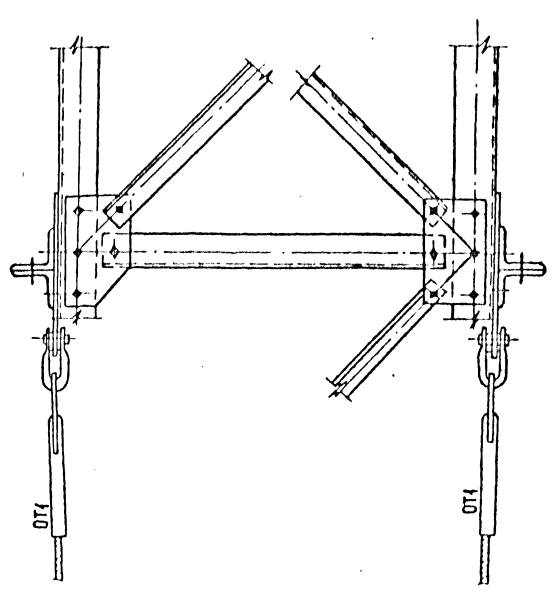
УЗЕЛ I



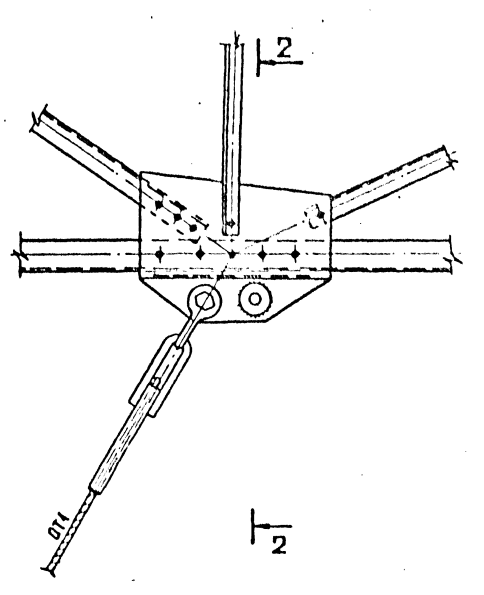
УЗЕЛ V



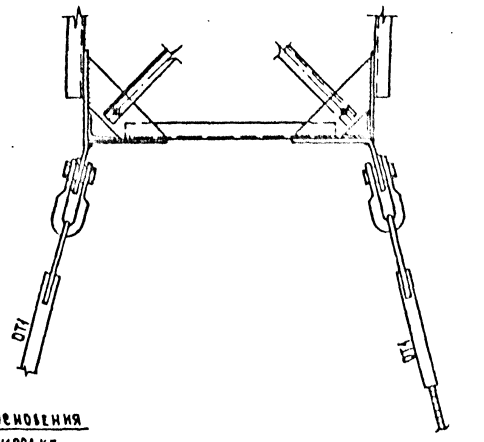
1-1



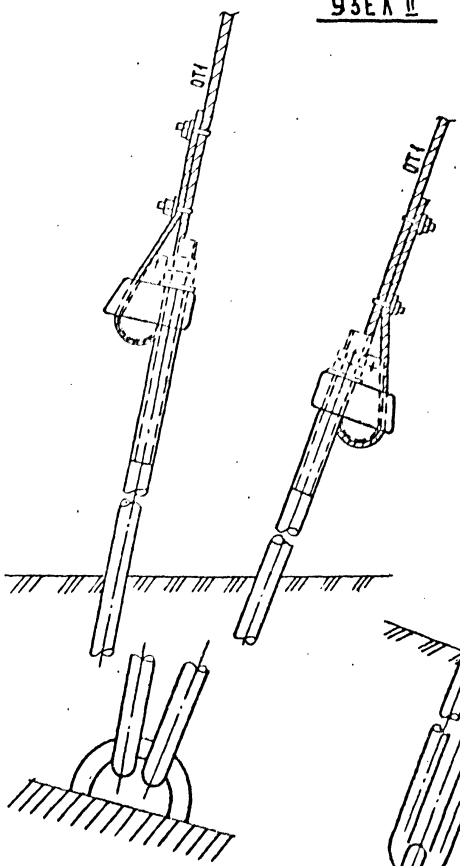
УЗЕЛ IV



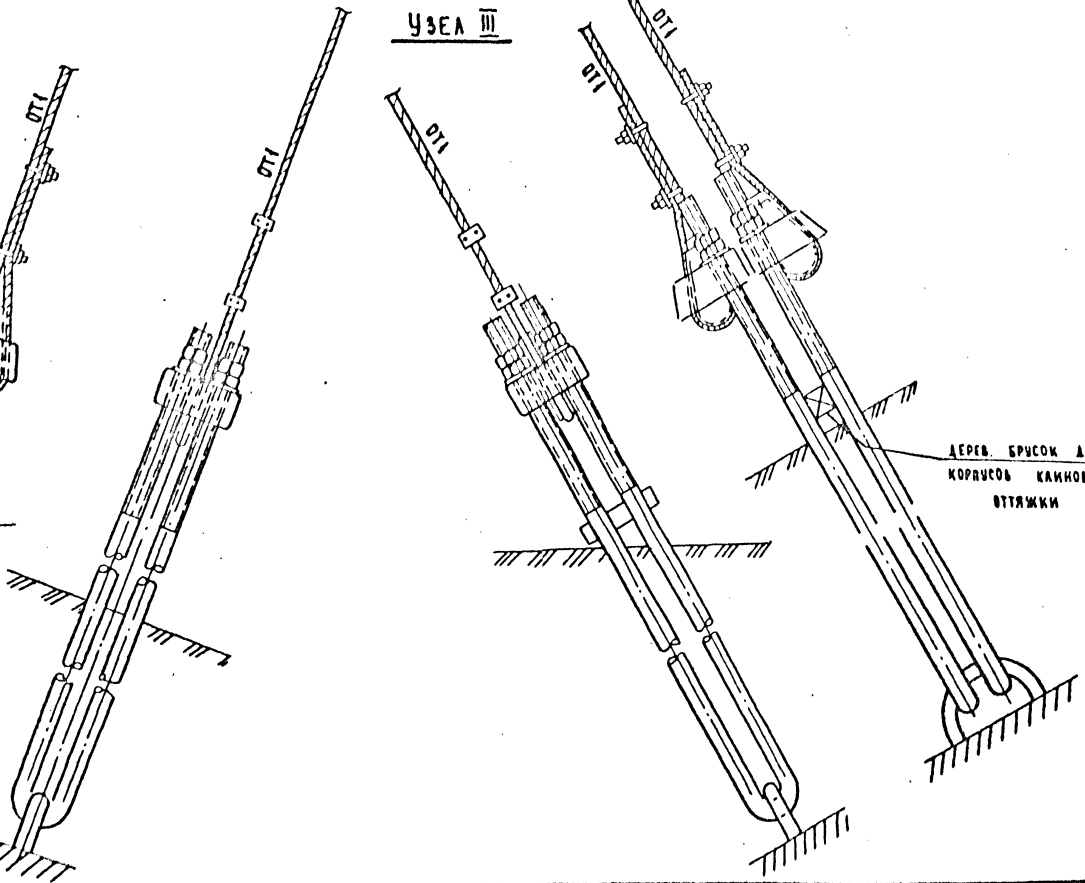
2-2



УЗЕЛ II



УЗЕЛ III

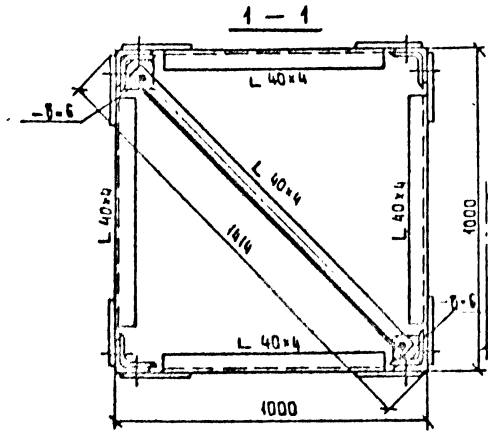
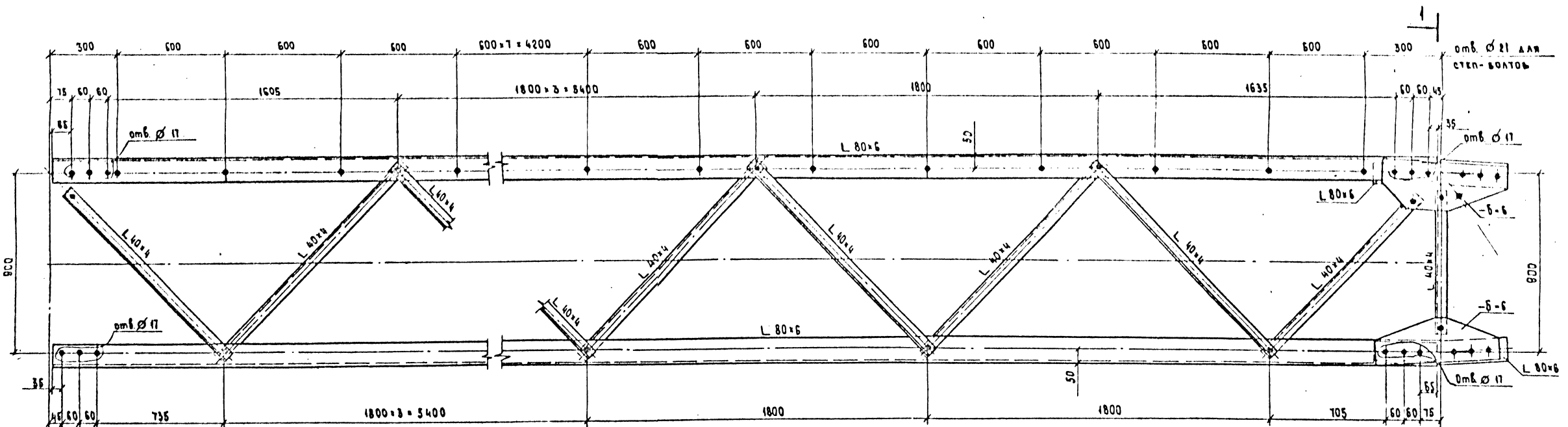
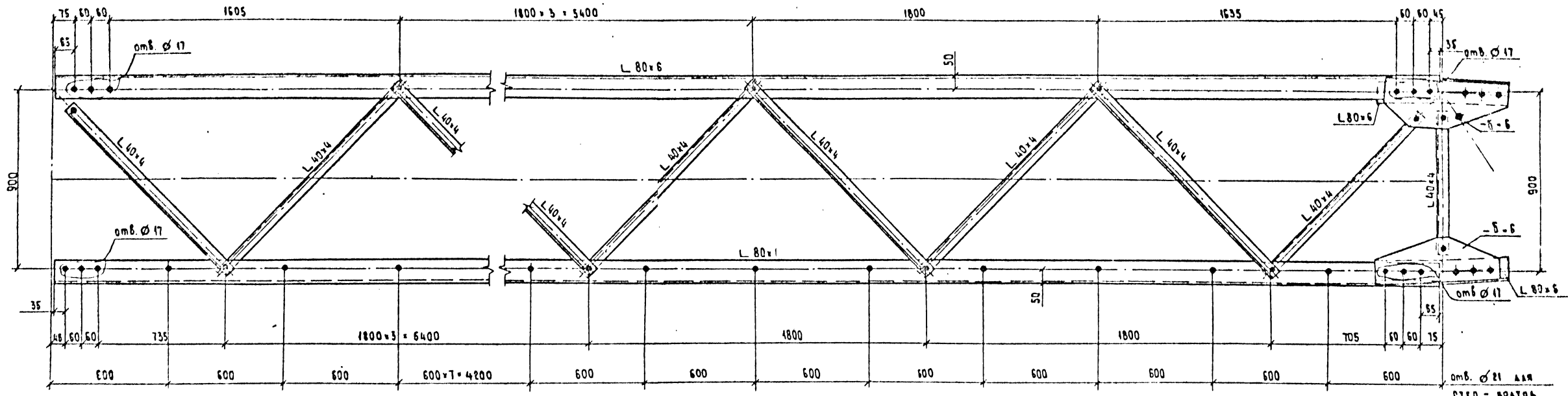


ДЕРЕВ. БРИСОК ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ СОПРИКОСНОВЕНИЯ  
КОРПУСОВ КАЖДОГО ЗАЖИМОВ ПРИ РЕГУЛИРОВКЕ  
ОТЯЖКИ

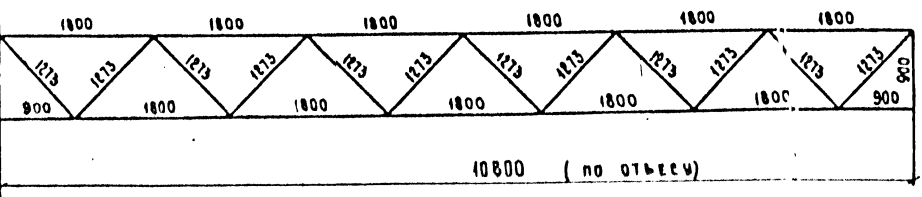
ИЗДАНИЕ 1952 г. Издательство «Сельхозгиз»







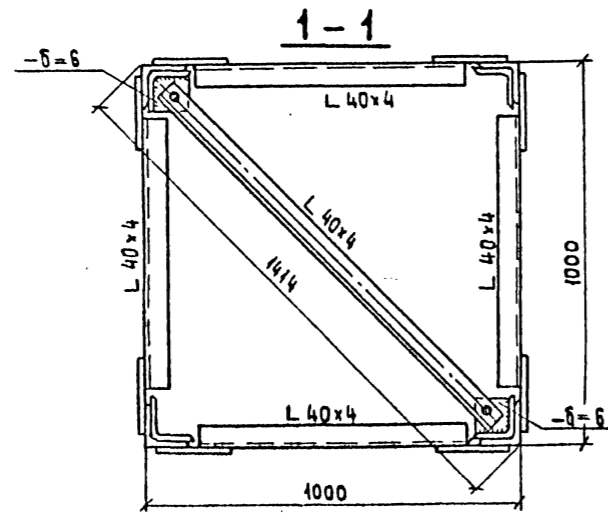
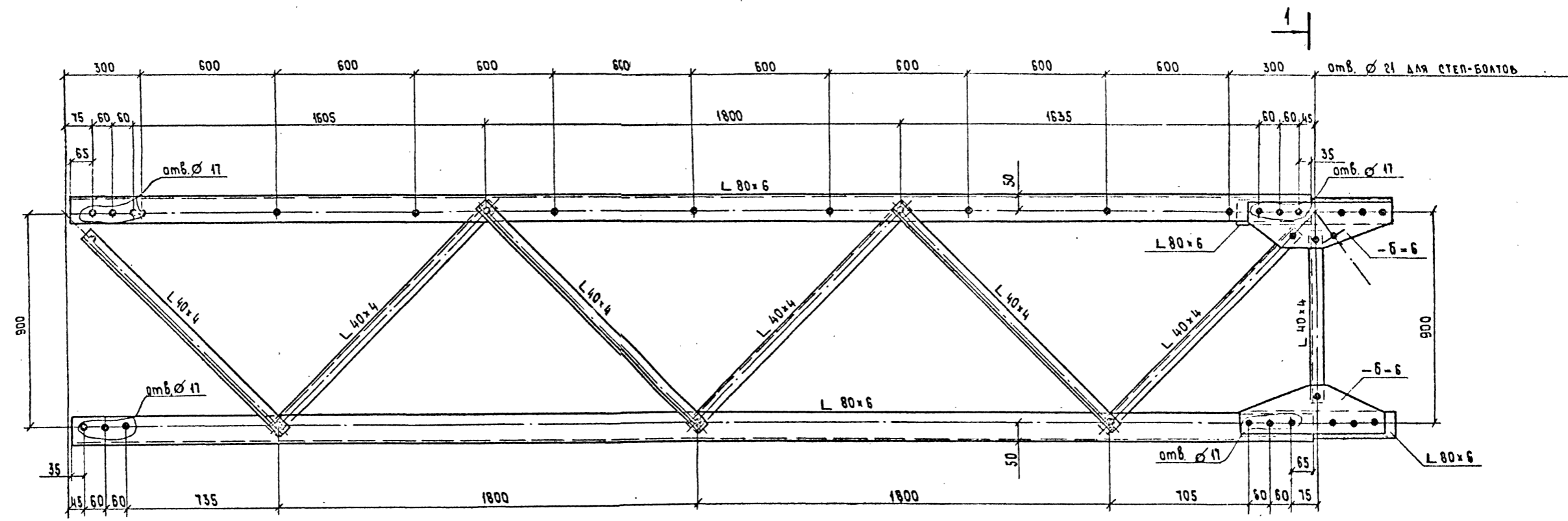
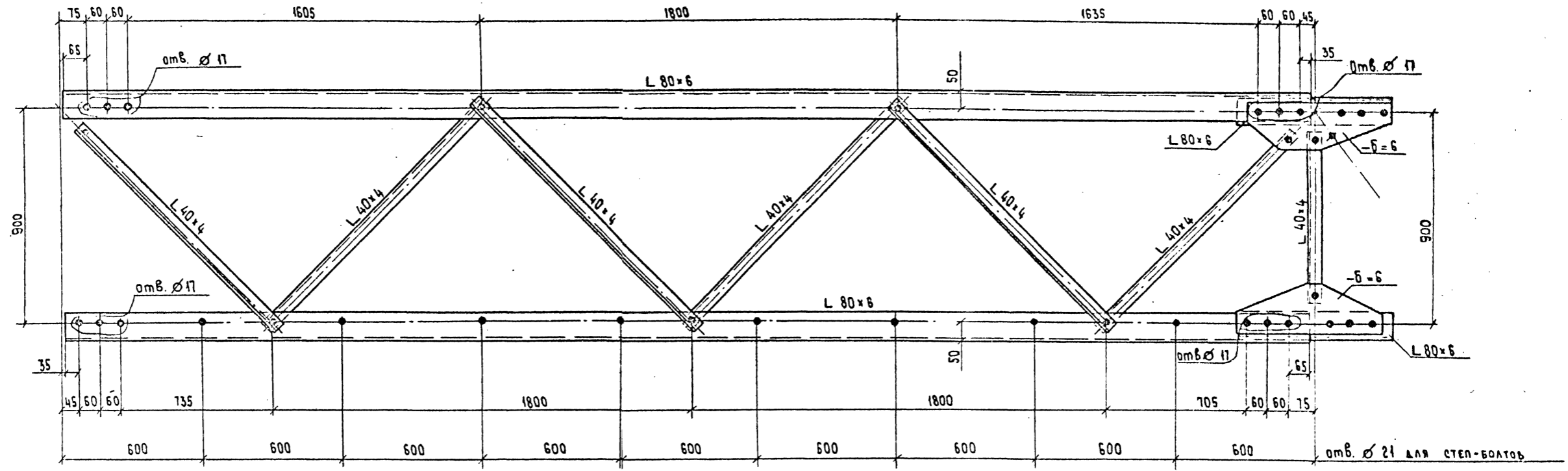
ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА



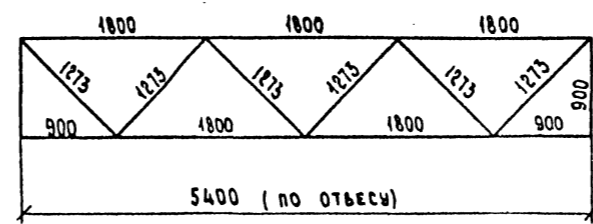
- ПРИМЕЧАНИЯ:
1. Все отверстия  $\varnothing$  15 мм
  2. Все риски уголков 11 мм
  3. Все сварные швы 4-6 мм
- КРОМЕ ОГОВОРЕННЫХ

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

№ КОНТР.	Исполн.	Масштаб	3.407.2 - 165.1	03КМ
Суб. проект	Гипс	Рук. гр.	Проектир.	Исполн.
ПРОМЫШЛЕННАЯ ОПОРА 2П110-11			Страна	Масштаб
СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ № 10,8 м			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

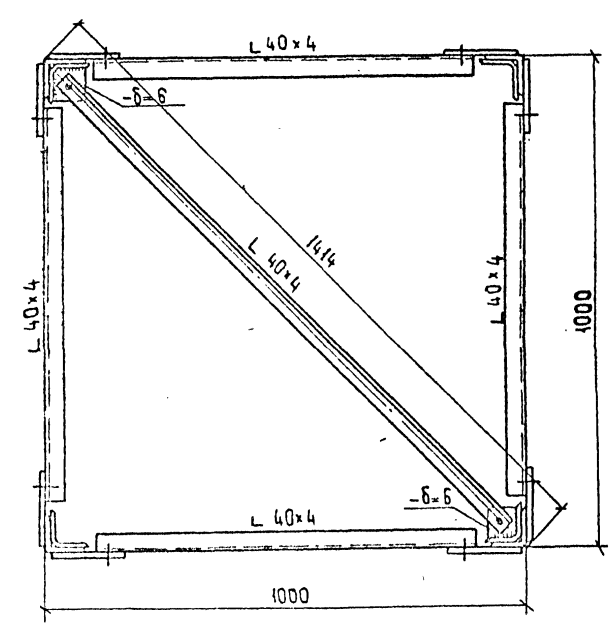
Исполн.	Щенегина	Иван	15.08.08
Зав. ИМЗ	Сорелов	Иван	15.08.08
Гип	Штин	Иван	15.08.08
Руч. гр.	Элькина	Иван	15.08.08
Проверил	Элькина	Иван	15.08.08
Исполнил	Буним	Иван	15.08.08

3.407.2-165.1 04 км		
Промежуточная опора	Станция	Масса
ЭП110-11	Р	-
Средняя секция	Лист 1	Листов 1
(вставка) H=5.4 м	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
	Северо-Западное отделение Ленинград	

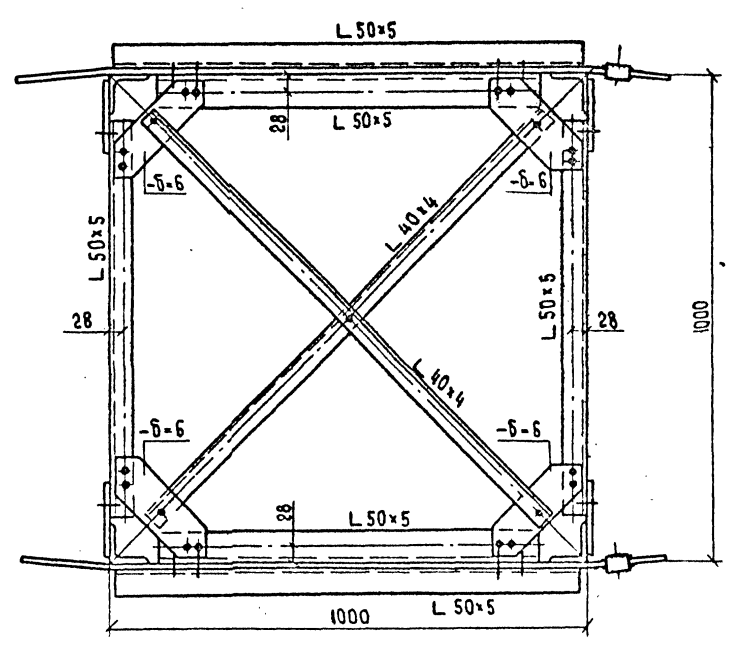
ИРС. № ПОДЛ. ПОСЛУЖИТЬ И ВАМ! ВЛАС. ИРС. №



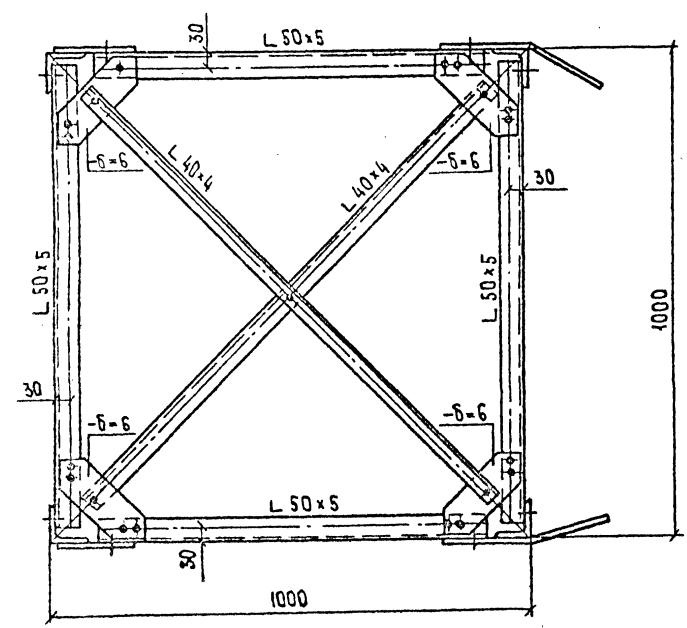
1-1



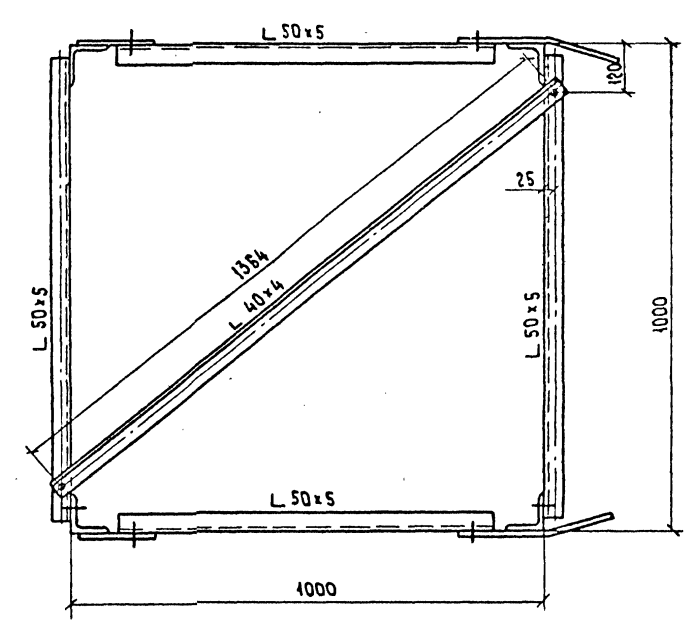
2-2



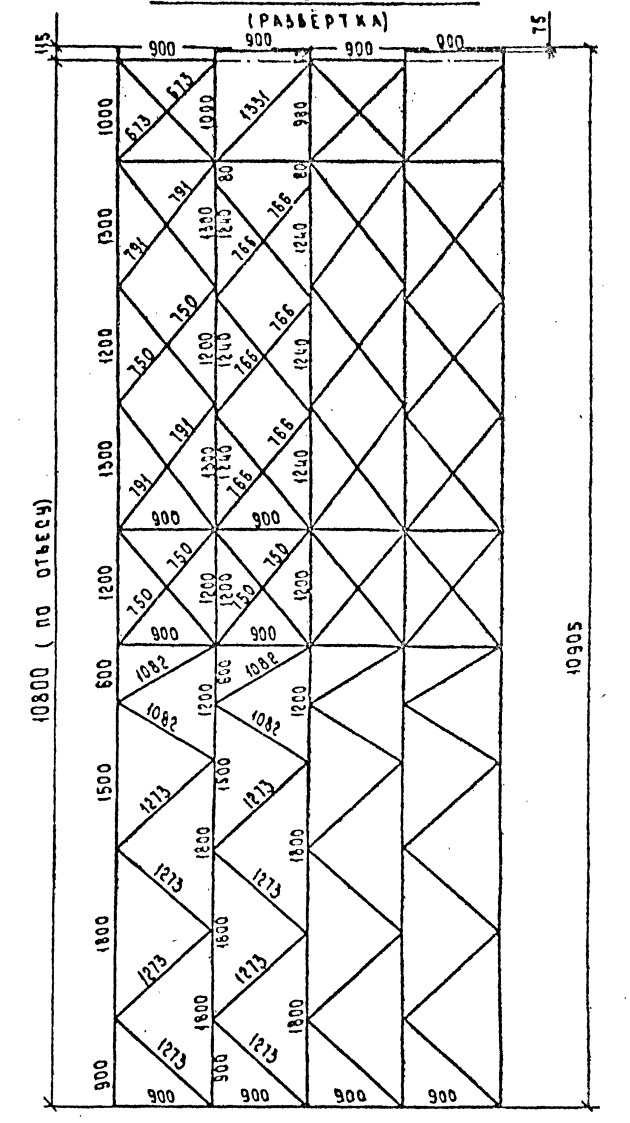
3-3



4-4



ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА (РАСВЕРТКА)



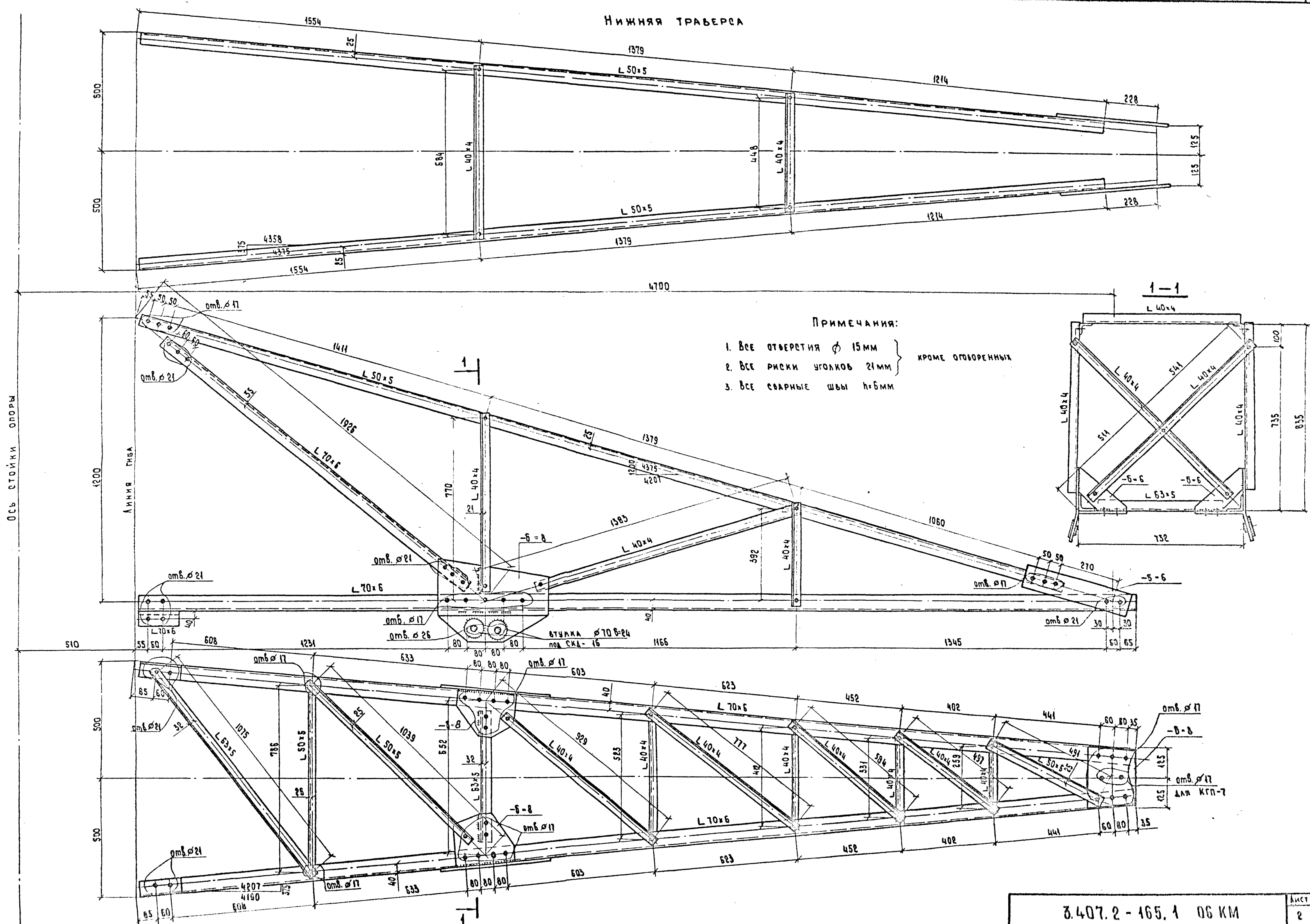
ПРИМЕЧАНИЯ:

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

1-5. № 10801 | Подпись и дата | 830М. УРБ. №



### Нижняя траверса



**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Все отверстия  $\phi$  15 мм
2. Все риски уголков 2 мм
3. Все сварные швы н-б мм

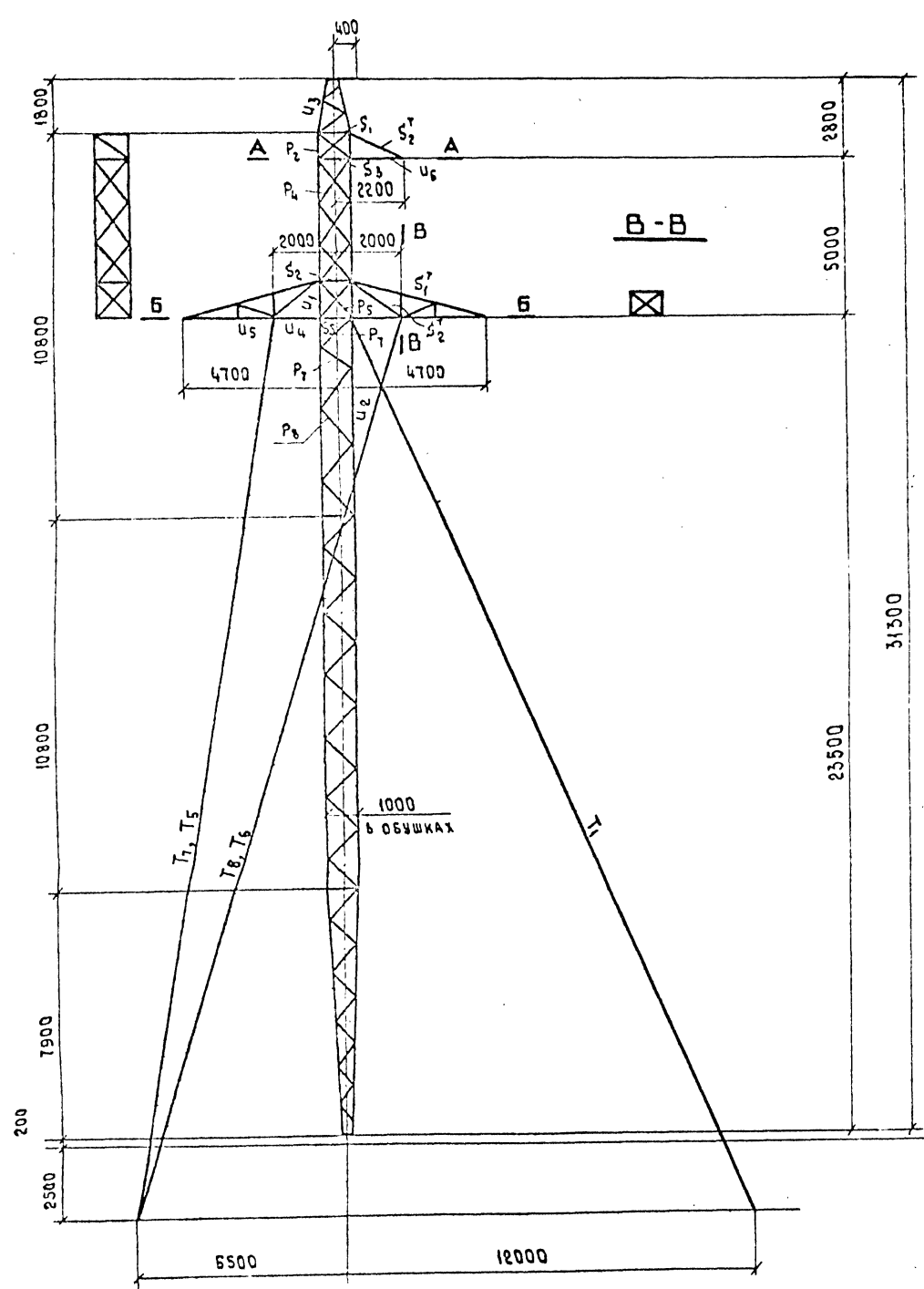
КРОМЕ ОГОВОРЕННЫХ

Ось стойки опоры

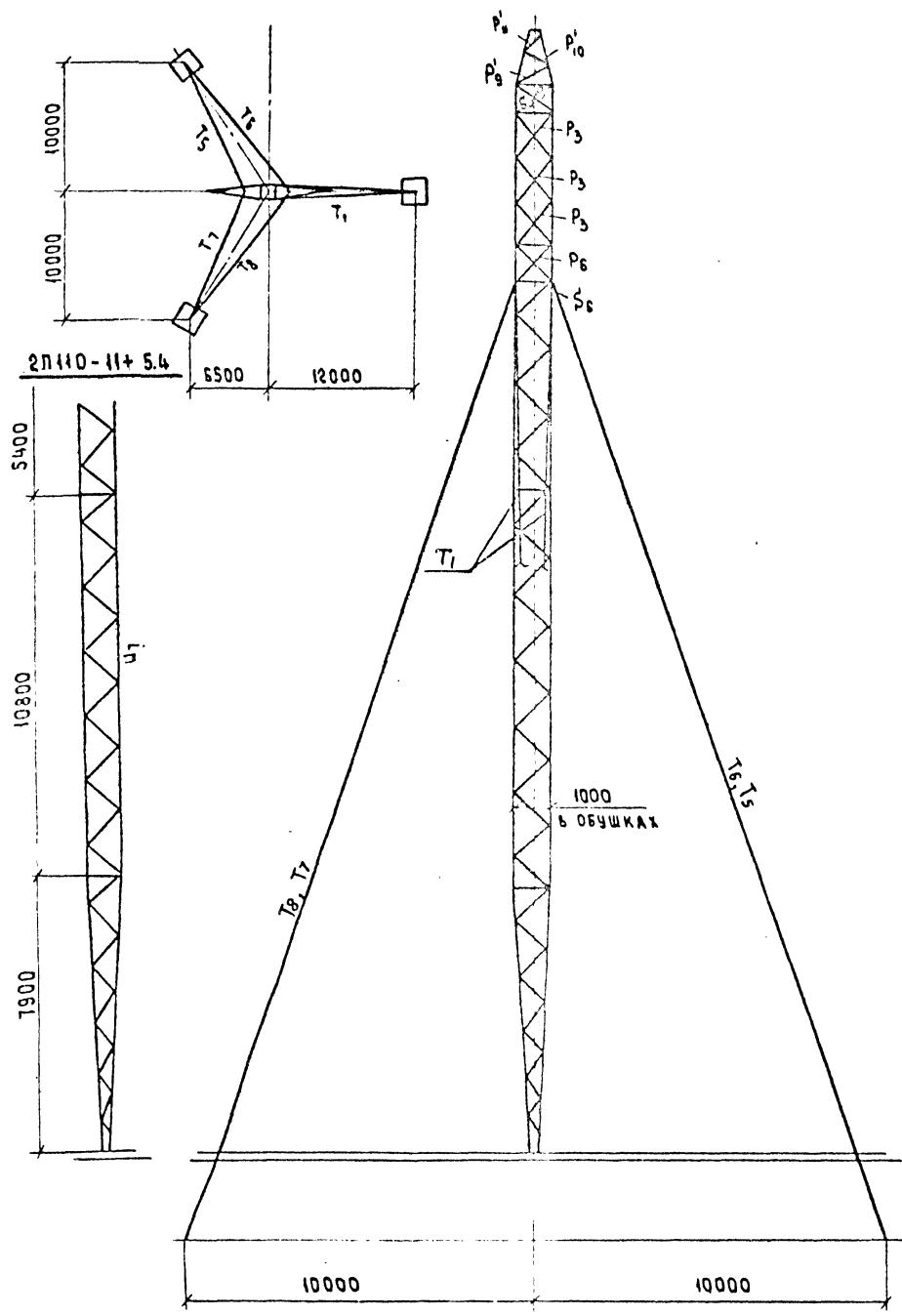
Линия габ.







ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ ОТТЯЖЕК



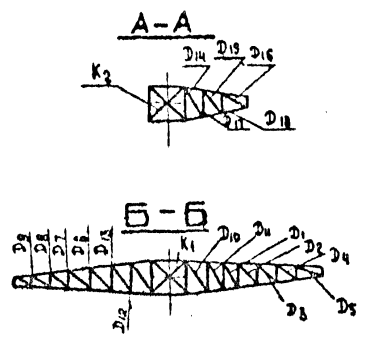
СХЕМЫ РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК НА ОПОРУ		
№ СХЕМ	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМЫ	СХЕМЫ ЗАГРУЖЕНИЯ
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСИ ТРАВЕРСА $t = -5^{\circ}\text{C}$ ; $c = 0$ , IРГ $q_{\text{л}}^{\text{н}} = 80 \text{ кгс/м}^2$ ; $q_{\text{л}}^{\text{г}} = 104 \text{ кгс/м}^2$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

Нагрузки округлены 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 <sub>1</sub>	—	14.84	14.84	5.67
2	УСИЛИЕ В ОТТЯЖКЕ 5, тс	T <sub>5</sub>	7.75	—	6.26	0.608
3	УСИЛИЕ В ОТТЯЖКЕ 6, тс	T <sub>6</sub>	8.13	—	4.29	6.83
4	УСИЛИЕ В ОТТЯЖКЕ 7, тс	T <sub>7</sub>	7.75	—	6.26	3.27
5	УСИЛИЕ В ОТТЯЖКЕ 8, тс	T <sub>8</sub>	8.13	—	4.29	—
6	СЖАТИЕ В СТОЙКЕ, тс	N	32.7	20.7	33.2	21.8

К.С. М. ПОПОВ, ПОДПИСЬ И ДОМА



Н. КОНТР.	И. ЕМЕЛЬЯН	И. С. С. С.	3.407.2 - 165.1	08 КМ	
Дир. НИИЭС	ГОРЕЛОВ	И. С. С. С.	ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА НА ОТТЯЖКАХ 2П140-11	СТАЛЬНАЯ МАССА	МАССА ТАС
ГИП	ШТИН	И. С. С. С.		Р	—
Рук. гр.	ЭЛЬКИНА	И. С. С. С.	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 2
ПРОВЕРИЛ	ЭЛЬКИНА	И. С. С. С.		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западный филиал Ленинград	
Исполнит.	ХУДЕРШОХ	И. С. С. С.			

подбор сортамента опоры 2П110-11

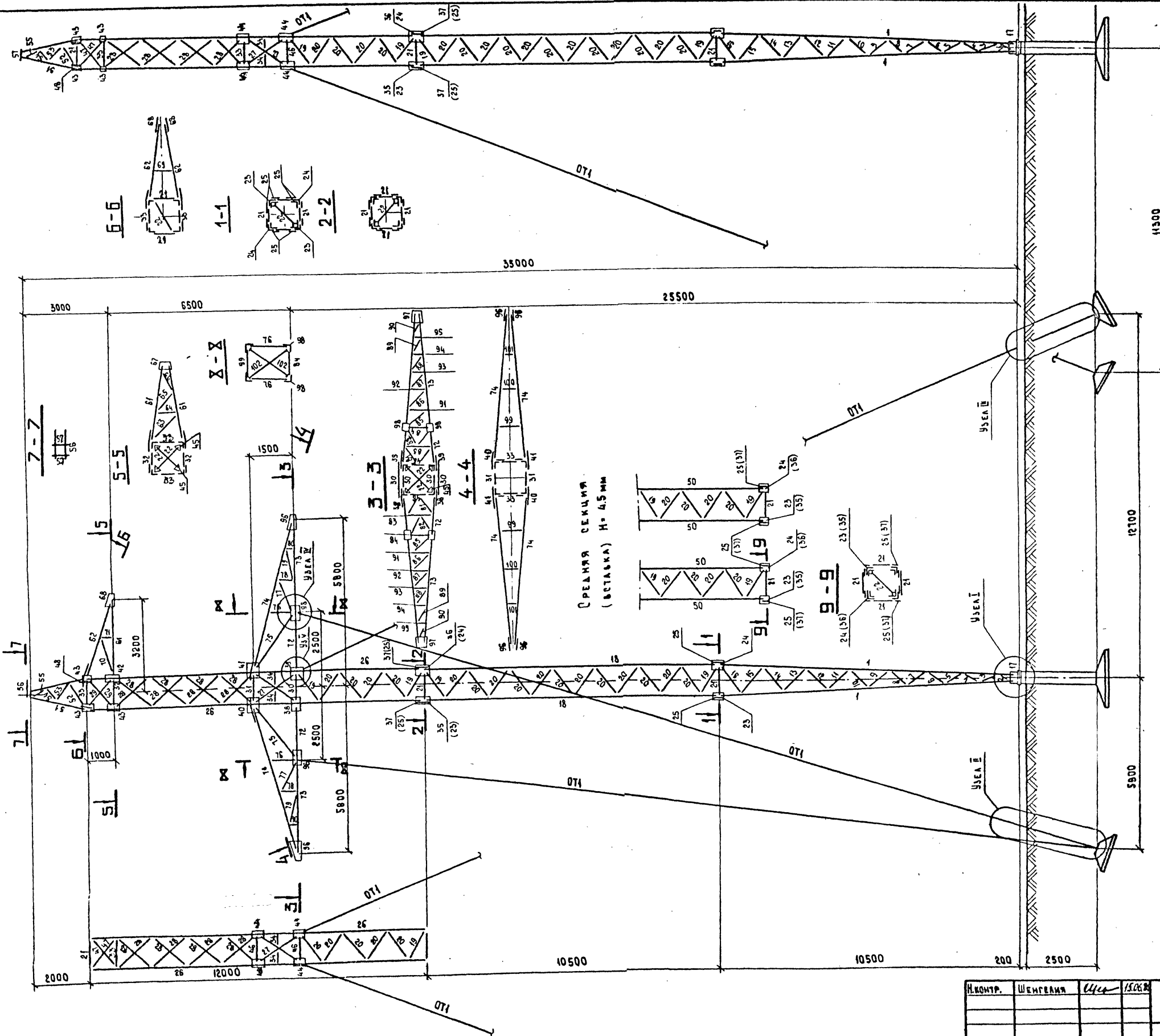
Часть опоры	Обозначение элемента	Максимальное		усилие N (М)	усилие N (МД)	поправочный коэффициент ALPHA	изгибающий момент (ТМ)	сортмент	схема	сечение	риска (ММ)	Площадь сеч. ния элемента		момент сопротивл. ния см <sup>3</sup>	радиус инерции		длина элемента по геометрической схеме			коэффициент расчетной длины м	гиб. кость ЛАМ ВДА	предел ная гиб- кость (ЛАМ ВДА)	коэф. фици. ент F1	коэф. фици. ент F2	напря- жение СИГМА кг/см <sup>2</sup>	Расчет- ное сопротив- ление кг/см <sup>2</sup>	Болты			
		Сжимаю- щее	Растягива- ющее									брутто (см <sup>2</sup> )	нетто (см <sup>2</sup> )		I (х)	I (мху)	ДL (М)	ДL (Д)	L (Д)								кол- во и диам- метр	расу- щая способ- ность (Т)	расу- щая спо- собность места крепл. ния (Т)	
				усилие (Т)	усилие (Т)									СНПД-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
Стойка	U1	15,55				1,0		3	I	L 80x6	40,0	9,38				1,58	120			1,0	76	120	0,623	1,0	2660	3400	6М16	21,72	СР	
	U2	13,47				1,0		3	I	L 80x6	40,0	9,38				2,47		180			1,14	83	120	0,564	1,0	2546	3400			
	P1	1,35	1,35			1,0		4	II	L 40x4	20,0	3,08					0,78	100	135	135	0,82	142	200	0,306	0,75	1910	2450	1М14	2,06	СМ
	P2	2,96	2,96			1,0		4	II	L 50x5	25,0	4,8					0,98		67	135	1,064	72	200	0,743	0,75	1107	2450	1М16	2,95	СМ
	P3	1,96	1,96			1,0		3	I	L 40x4	20,0	3,08					0,78	125	77	154	0,931	92	200	0,597	0,75	1421	2450	1М14	2,06	СМ
	P4	1,35	1,35			1,0		4	II	L 40x4	20,0	3,08					0,78		77	154	0,931	92	200	0,597	0,75	979	2450	1М14	2,06	СМ
	P5	1,92	1,92			1,0		3	II	L 40x4	20,0	3,08					0,78	120	75	150	0,94	90	200	0,611	0,75	1360	2450	1М14	2,06	СМ
	P6	1,87	1,87			1,0		4	III	L 40x4	20,0	3,08					0,78		75	150	0,94	90	200	0,611	0,75	1325	2450	1М14	2,06	СМ
	P7	1,0	1,0			1,0		3	I	L 40x4	20,0	3,08					0,78		108	108	0,849	117	200	0,438	0,75	993	2450	1М14	2,06	СМ
	P8	0,93	0,93			1,0		3	I	L 40x4	20,0	3,08					0,78	180	127	127	0,82	134	200	0,341	0,75	1181	2450	1М14	2,06	СМ
	S1		1,96			1,0		4	II	L 50x5	25,0	4,8	3,92				0,98		90	90	1,0	91	250		0,9	555	2450	1М16	3,88	СМ*
	S2		10,2			1,0		4	II	L 70x6	35,0	8,15	6,65				1,38		90	90	1,0	65	250		0,9	2107	2450	3М16	10,86	СД
	S3	2,09				1,0		1	III	L 50x5	25,0	4,8					0,98		90	90	1,0	92	200	0,597	0,75	972	2450	1М16	2,95	СМ
	S4	1,12				1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08					0,78		90	90	0,65	75	200	0,724	0,75	670	2450	1М14	2,06	СМ
	S5	12,24				1,0		1	I	L 56x5	28,0	10,82				1,72		90	90	1,0	52	197	0,842	0,75	1791	2450	2М20	13,24	СМ	
	S6	0,47				1,0		1	III	L 50x5	25,0	4,8					0,98		90	90	1,0	92	200	0,597	0,75	220	2450	1М14	2,06	СМ
	K1	0,67	0,67			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08					0,78		64	127	1,0	82	200	0,67	0,75	435	2450	1М14	2,06	СМ
	K2	1,35	1,35			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08					0,78		64	127	1,0	82	200	0,67	0,75	872	2450	1М14	2,06	СМ
Тросовый	U3	1,96				1,0		4	I	L 63x5	32,0	6,13			1,94	1,25	146			1,14	86	120	0,64	1,0	500	2450	3М16	9,93	СМ	
	P9	0,67	0,67			1,0		4	IV	L 40x4	20,0	3,08			1,22	0,78		104	104	0,86	114	200	0,453	0,75	644	2450	1М14	2,06	СМ	
	P10	1,56	1,56			1,0		4	IV	L 40x4	20,0	3,08			1,22	0,78		85	85	0,9	98	200	0,551	0,75	1229	2450	1М14	2,06	СМ	
	P11	2,32	2,32			1,0		4	IV	L 40x4	20,0	3,08			1,22	0,78		40	40	1,12	57	200	0,818	0,75	1226	2450	1М14	2,58	СМ*	
	U4	12,24	12,24			1,0		4	I	L 70x6	35,0	8,15			2,15	1,38	140			1,0	65	120	0,779	1,0	1928	2450	4М20	19,88	СМ	
Трессера, L=4,74	U5	6,07	6,07			1,0	0,044	1	III	L 70x6	35,0	8,15		7,45	2,15	1,38	132			1,0	62	120	0,795	1,0	1527	2450	3М16	7,46	МК	
	S1		6,34			1,0		4	II	L 50x5	25,0	4,80	3,92		1,53	0,98		156	156	1,0	159	250		0,9	1797	2450	3М16	9,94	СМ	
	S2		11,44			1,0		1	I	L 70x6	35,0	8,15	6,86		2,15	1,38		192	192	1,0	139	250		0,9	1853	2450	3М20	13,19	МК	
	D1	0,78	0,78			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08	2,46	1,6	1,22	0,78		98	98	1,0	126	200	0,386	0,75	872	2450	1М14	2,06	СМ	
	D2	0,97	0,97			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08	2,46	1,6	1,22	0,78		83	83	1,0	106	200	0,502	0,75	838	2450	1М14	2,06	СМ	
	D3	1,1	1,1			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08	2,46	1,6	1,22	0,78		64	64	1,0	81	200	0,671	0,75	708	2450	1М14	2,06	СМ	
	D4	1,37	1,37			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08	2,46	1,6	1,22	0,78		55	55	1,0	70	200	0,752	0,75	786	2450	1М14	2,06	СМ	
	D5	1,76	1,76			1,0		1	III	L 50x5	25,0	4,80	3,92	3,13	1,53	0,98		47	47	1,0	48	200	0,801	0,75	670	2450	1М14	2,58	СМ	
	D6	0,58	0,58			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08	2,46	1,6	1,22	0,78		60	60	1,0	78	200	0,705	0,75	355	2450	1М14	2,06	СМ	
	D7	0,71	0,71			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08	2,46	1,6	1,22	0,78		49	49	1,0	63	200	0,789	0,75	389	2450	1М14	2,06	СМ	
	D8	0,85	0,85			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08	2,46	1,6	1,22	0,78		41	41	1,0	52	200	0,838	0,75	437	2450	1М14	2,06	СМ	
	D9	1,03	1,03			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08	2,46	1,6	1,22	0,78		34	34	1,0	43	200	0,879	0,75	505	2450	1М14	2,06	СМ	
	D10	1,89	1,89			1,0		1	III	L 63x5	32,0	6,13	5,28	5,07	1,94	1,25		120	120	1,0	96	200	0,611	0,75	673	2450	1М16	2,95	СМ	
D11	2,36	2,36			1,0		1	III	L 50x5	25,0	4,8	3,92	3,13	1,53	0,98		110	110	1,0	112	200	0,535	0,75	1225	2450	1М16	2,95	СМ		
D12	1,58	1,58			1,0		1	III	L 50x5	25,0	4,8	3,92	3,13	1,53	0,98		87	87	1,0	89	200	0,648	0,75	677	2450	1М16	2,95	СМ		
D13		2,7			1,0		1	I	L 63x5	32,0	6,13	5,28	5,07	1,94	1,25		73	73	1,0	58	250		0,9	592	2450	2М16	6,62	СМ		
Трессера, L=2,24	U6	2,88	2,88			1,0	0,045	1	II	L 63x5	32,0	6,13		5,06	1,94	1,25	174			1,0	90	120	0,611	1,0	1653	2450	2М14	5,8	СМ	
	S3		3,37			1,0		4	I	L 50x5	25,0	4,80	3,92		1,53	0,98		197	197	1,0	129	250		0,9	955	2450	2М14	5,8	СМ	
	D14	0,49	0,49			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08	2,46	1,6	1,22	0,78		114	114	1,0	146	200	0,29	0,75	735	2450	1М14	2,06	СМ	
	D15	0,8	0,8			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08	2,46	1,6	1,22	0,78		84	84	1,0	108	200	0,49	0,75	707	2450	1М14	2,06	СМ	
	D16	1,6	1,6			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08	2,46	1,6	1,22	0,78		60	60	1,0	77	200	0,703	0,75	978	2450	1М14	2,06	СМ	
D17	0,47	0,47			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08	2,46	1,6	1,22	0,78		64	64	1,0	104	200	0,52	0,75	390	2450	1М14	2,06	СМ		
D18	0,72	0,72			1,0		1	III	L 40x4	20,0	3,08	2,46	1,6	1,22	0,78		48	48	1,0	62	200	0,79	0,75	395	2450	1М14	2,06	СМ		
U*	16,5				1,0		3	I	L 80x6	40,0	9,38				2,47		180			1,14	83	120	0,564	1,0	2546	3400				

одноболтовое соединение с обрешеткой

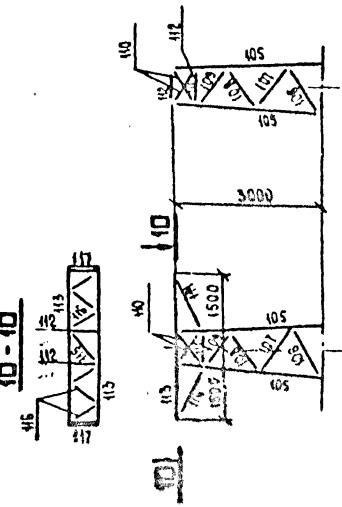
Усилия в тросе в середине стойки с учетом прогиба стойки для опоры 2П110-11+5,4. Суммарное давление ветра на конструкции опоры по ст. I при v<sub>в</sub> = 80 км/ч - 100 кг/см<sup>2</sup>.

3.407.2-165.1 08 KM

1П220-1



Тросостойка с двумя тросами 10-10



КНБ. № 1084. Подпись и дата 15.08.82

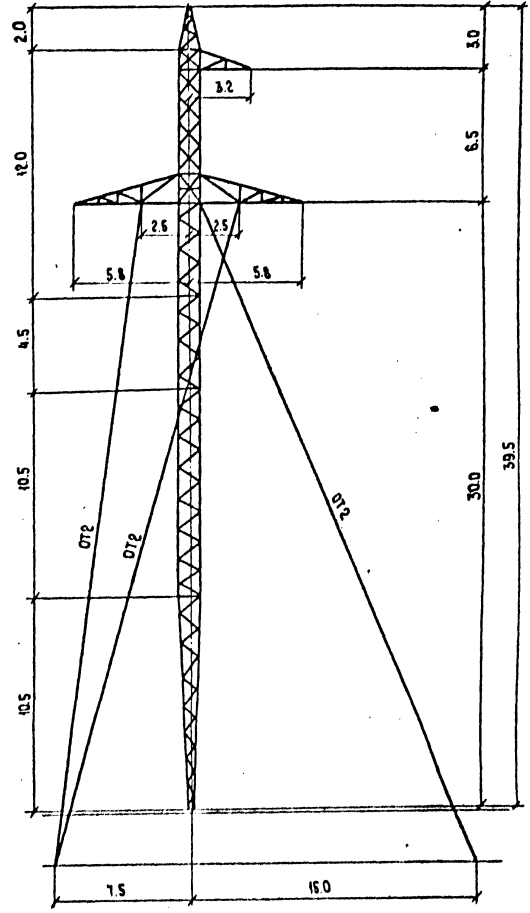
И. КОНТР.	ШЕНГЕЛЯ	Усс	15.08.82
Вос. НИИЭС	ГОРЕЛОВ	Ант	15.08.82
ГИП	ШТИН	Ант	15.08.82
Рук. гр.	ЭЛЬКИНА	Ант	15.08.82
ПРОВЕРИЛ	ЭЛЬКИНА	Ант	15.08.82
Исполнит.	СЕНИНА	Усс	15.08.82

3.407.2 - 185. 1 09КМ

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА 1П220-1	СТАДИЯ	МАССА	МАСШТАБ
	Р	СА. ТАБЛ.	1:100
МОНТАЖНАЯ СХЕМА	Лист 1	Листов 6	
	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западный филиал Великий Новгород		

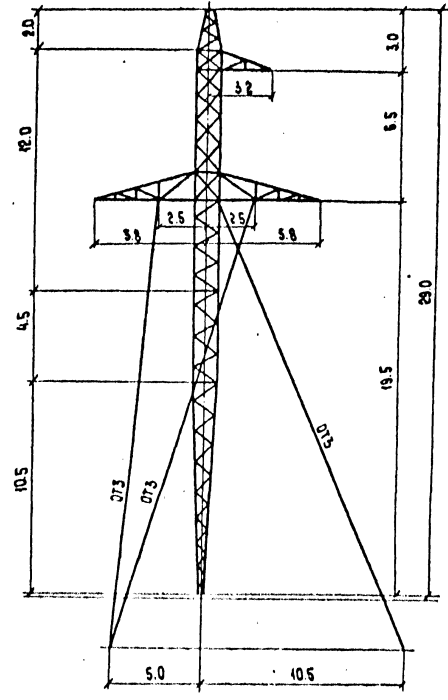
МОДИФИКАЦИИ

ИП220-1+4.5



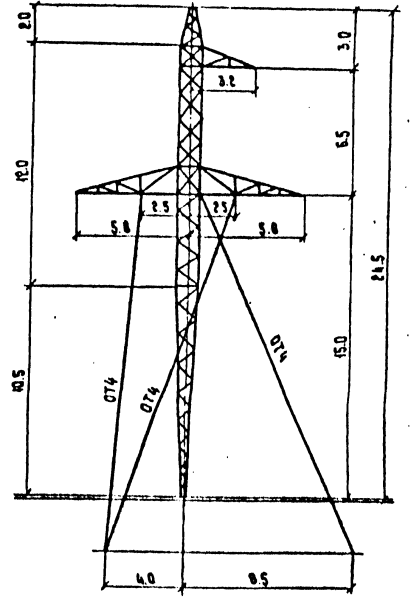
ИП220-1+4.5

ИП220-1-6.0



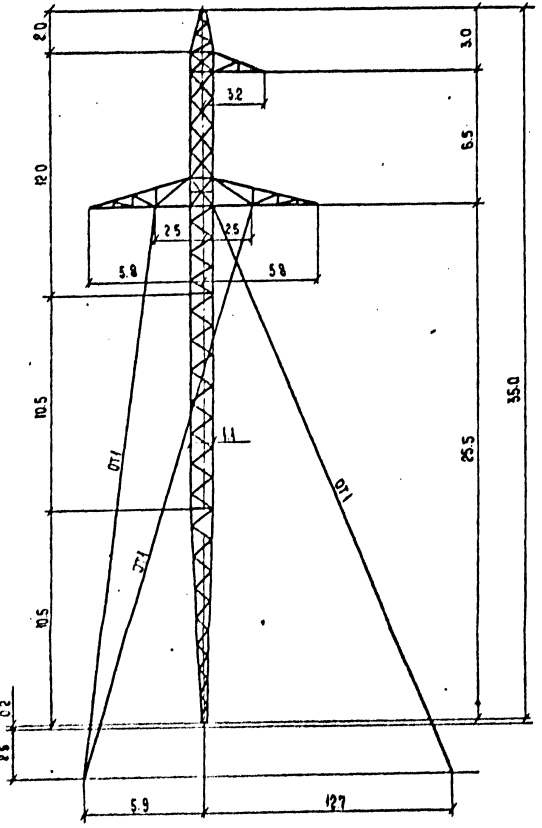
ИП220-1-6.0

ИП220-1-10.5

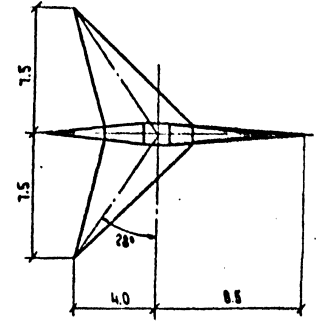
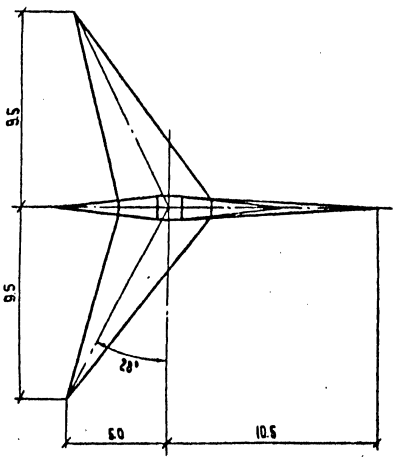
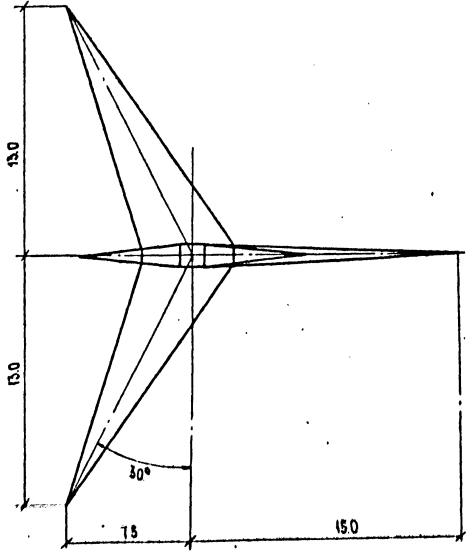
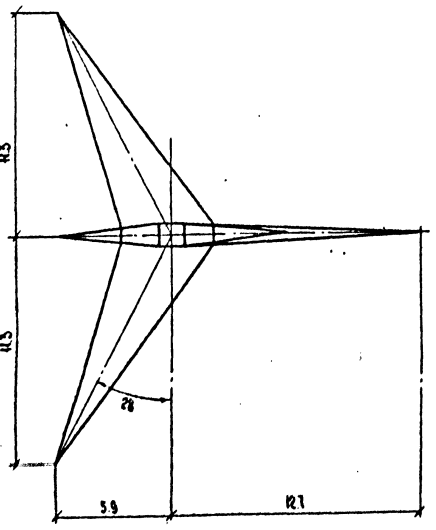


ИП220-1-10.5

ИП220-1



ИП220-1



M 1:200

3.407.2 - 165.1 09 KM

Лист 2

ИП220-1-10.5



Ведомость элементов

Верхняя труба		Иллюстрация элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	ИП220-1										Иллюстрация элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	ИП220-1																									
Номер элемента	Наименование элемента					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		кол-во масса		кол-во масса															
						7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					17	18	19	20	21	22	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				
61	пояс	L80x6	2.8	21	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42			
62	тяга	L50x5	2.9	11	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22			
63	решетка нижней грани	L40x4	1.5	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4			
64			0.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
65			0.9	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
66			0.5	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
67			0.3	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	
68	фасонки	-δ6	0.3	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4			
69	распорка решетки боковой грани	L40x4	0.7	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2			
70			1.4	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6			
71			0.5	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Итого							92		92		92		92		92		92		92		92		92		92		92		92		92		92		92		92		92		92		92		
72	пояс	L80x6	2.0	15	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60			
73		L70x6	3.3	21	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84			
74	тяга	L63x6	5.5	265	4	106	4	106	4	106	4	106	4	106	4	106	4	106	4	106	4	106	4	106	4	106	4	106	4	106	4	106	4	106	4	106	4	106	4	106	4	106			
75		L90x7	2.4	23	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92			
76	решетка боковой грани	L40x4	0.9	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8			
77			1.3	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12			
78			0.7	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	
79			1.2	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	
80			0.4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
81	решетка нижней грани	L45x4	1.1	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12			
82		L50x5	1.1	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20			
83		L70x6	0.9	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12			
84		L63x5	0.7	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6			
85				1.1	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6		
86			L40x4	0.9	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		
87				0.8	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		
88				0.7	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		
89		фасонки	-δ6	0.6	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
90				0.4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
91				0.6	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
92				0.6	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
93				0.4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
94			L45x4	0.4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
95			0.3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
96		-δ6	0.5	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8			
97		-δ10	0.3	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10			
98		-δ8	0.25	20	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80			
99	распорки	L40x4	0.8	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4			
100			0.6	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
101			0.4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
102	диафрагма		1.3	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12			
Итого							586																																						

ВЕДОМОСТЬ МЕТИЗОВ

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Количество, шт								Масса, кг								ГОСТ, ОСТ	
				ИП220-1	ИП220-1+4.5	ИП220-1-6.0	ИП220-1-10.5	ИП220-1+4.5	ИП220-1-6.0	ИП220-1-10.5	ИП220-1	ИП220-1+4.5	ИП220-1-6.0	ИП220-1-10.5	ИП220-1	ИП220-1+4.5	ИП220-1-6.0	ИП220-1-10.5			
М14 М16 М20	Болты кл. 5.8	14 <sub>1</sub>	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 <sub>2</sub>	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 <sub>3</sub>	45	10	10	10	10	10	10	10	10	0.0706	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	
		16 <sub>1</sub>	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 <sub>2</sub>	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 <sub>3</sub>	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 <sub>1</sub>	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 <sub>2</sub>	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 <sub>3</sub>	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	42.3	35.0		
М14 М16 М20	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
14 16 20	Шайбы			548	560	540	531	538	547	515	506	0.0332	7.3	8.7	7.3	5.7	8.8	10.4	8.8	7.2	ГОСТ 5802-34-13-021-77
14 16 20	Шайбы пружинные нормальные			219	267	219	171	265	313	265	217	0.0105	5.6	5.8	5.6	5.5	5.5	5.6	5.3	5.2	ГОСТ 11371-78
14 16 20	Шайбы пружинные нормальные			176	176	176	176	176	176	176	176	0.0113	2.5	3.0	2.5	1.9	3.0	3.5	3.0	2.5	ГОСТ 11371-78
14 16 20	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
14 16 20	Шайбы пружинные нормальные			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	
14 16 20	Шайбы пружинные нормальные			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	176.5										

\*) 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 2 <sup>м</sup> ТРОСАМИ	3.407.2-165.1 15 КМ
8	ОТТЯЖКИ, ЛИТЬЕ	3.407.2-165.1 16 КМ
9	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	3.407.2-165.1 17 КМ

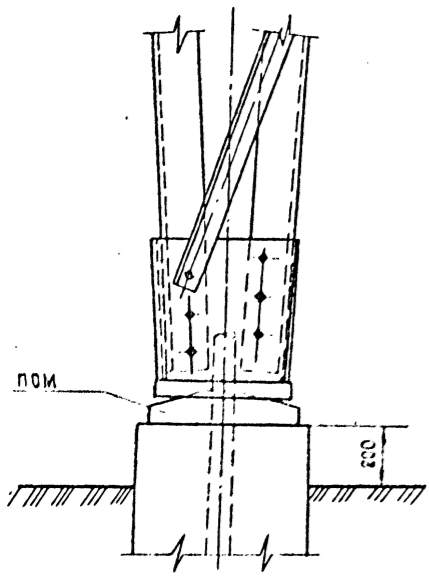
ВЫБОРКА МЕТАЛЛА

СОРТАМЕНТ	ШИФР ОПОРЫ								МАРКА СТАЛИ ДЛЯ РАЙОНОВ С РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ			ГОСТ или ТУ
	ИП220-1	ИП220-1+4.5	ИП220-1-6.0	ИП220-1-10.5	ИП220-1+	ИП220-1+4.5	ИП220-1-6.0	ИП220-1-10.5	>-40°	>-50°	>-65°	
L 100x7	22	22	22	22					60 <sup>3</sup> пс 6	09 Г20-12	09 Г20-12	ТУ 14-1-3023-80
L 90x7	92	92	92	92	92	92	92					
L 80x6	1110	1254	934	790	1130	1274	954	810				
L 70x6	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				
Уголок по ГОСТ 8509-77	2485	2743	2213	1985	2634	2862	2362	2134				
- б = 40	26	26	26	26	26	26	26	26	18 пс*	09 Г20-12	09 Г20-15	ГОСТ 19202-73
- б = 25	10	10	10	10	10	10	10	10				
- б = 10	15	15	15	15	15	15	15	15				
- б = 8	168	168	168	168	168	168	168	168				
- б = 6	172	190	172	154	164	182	164	146				
Лист по ГОСТ 103-76	391	409	391	373	383	401	383	360				*) по ГОСТ 23570-79
КАНАТ	216	258	168	138	216	258	168	138				**) по ТУ 14-1-3023-80
СКОБА СКВЗ	12	12	12	12	12	12	12	12				
ЛЮЛИМ 10-140-3	18	18	18	18	18	18	18	18				
СТАЛЬНОЕ ЛИТЬЕ	99	99	99	99	99	99	99	99				
ШПАКИН 10-70-001	—	—	—	—	—	—	—	—				
ЗАЖИМ 16	6	6	6	6	6	6	6	6				
Итого	3227	3515	2907	2631	3368	3656	3048	2772				

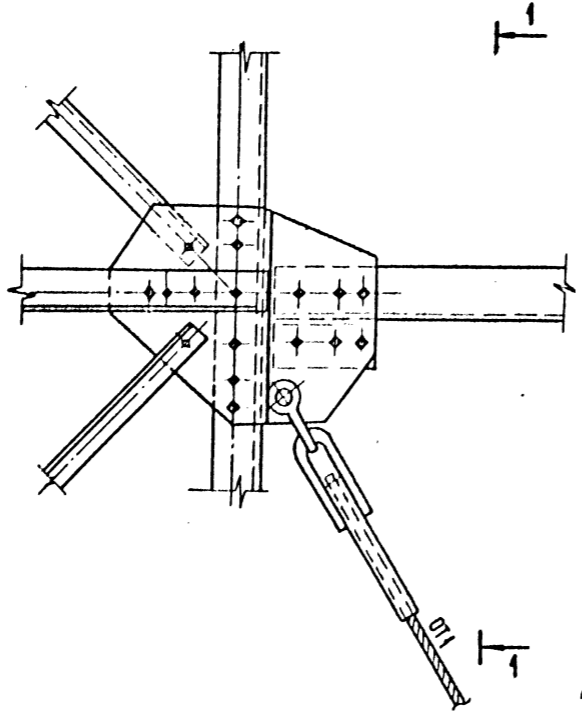
НАПРЯЖЕНИЕ ВЛ, кВ	РЕГИОН	РАЙОН ГОЛОЛЕДА	МАРКА ПРОВОДА	МАРКА ТРОСА	СТР. макс кгс/мм <sup>2</sup>	ПРОЛЕТЫ, м													
						ИП220-1			ИП220-1+4.5			ИП220-1-6.0			ИП220-1-10.5				
						СГЛБ	СВЕТР	СВЕС	СГЛБ	СВЕТР	СВЕС	СГЛБ	СВЕТР	СВЕС	СГЛБ	СВЕТР	СВЕС		
220	1 (9.15 = 0.5 мПа)	I	АС 240/32	СТ0 (ТК-11)	37	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	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	630
						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 2<sup>х</sup> тросов (опоры ИП220-1+; 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.

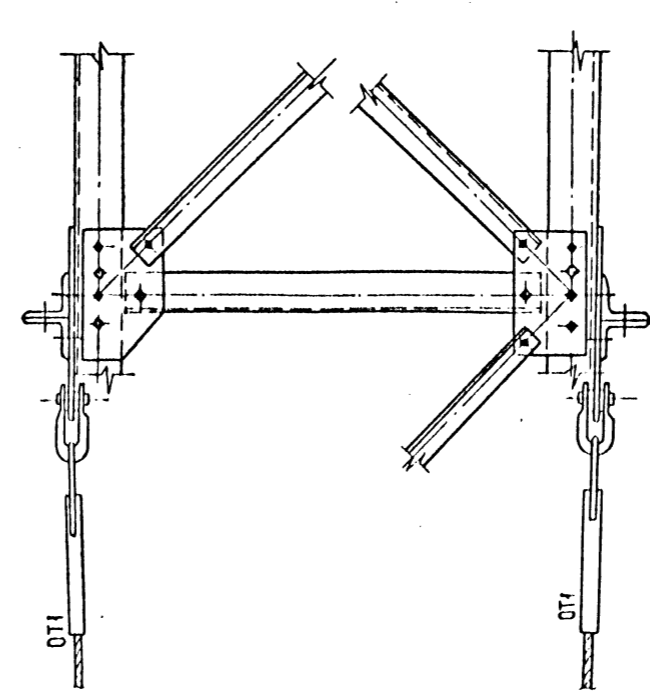
УЗЕЛ I



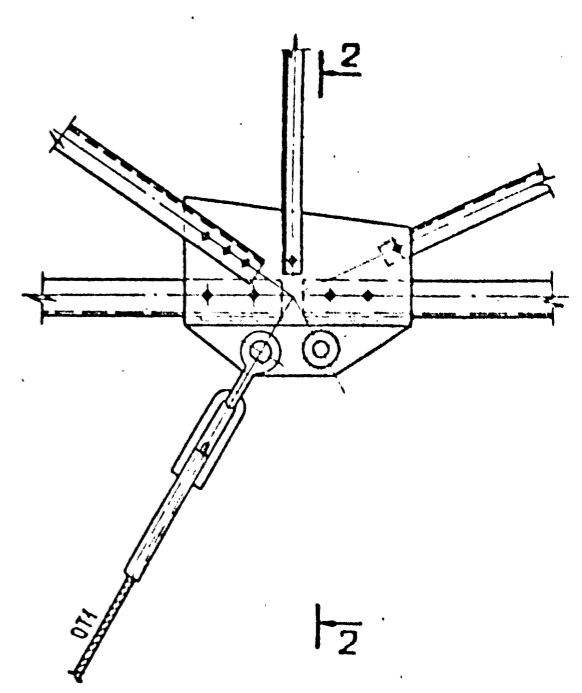
УЗЕЛ V



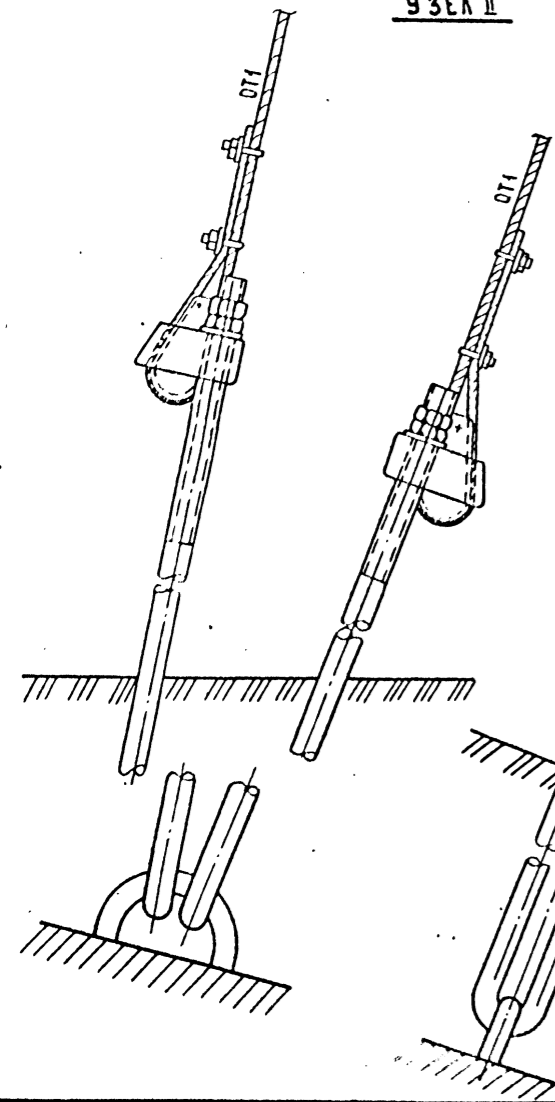
1-1



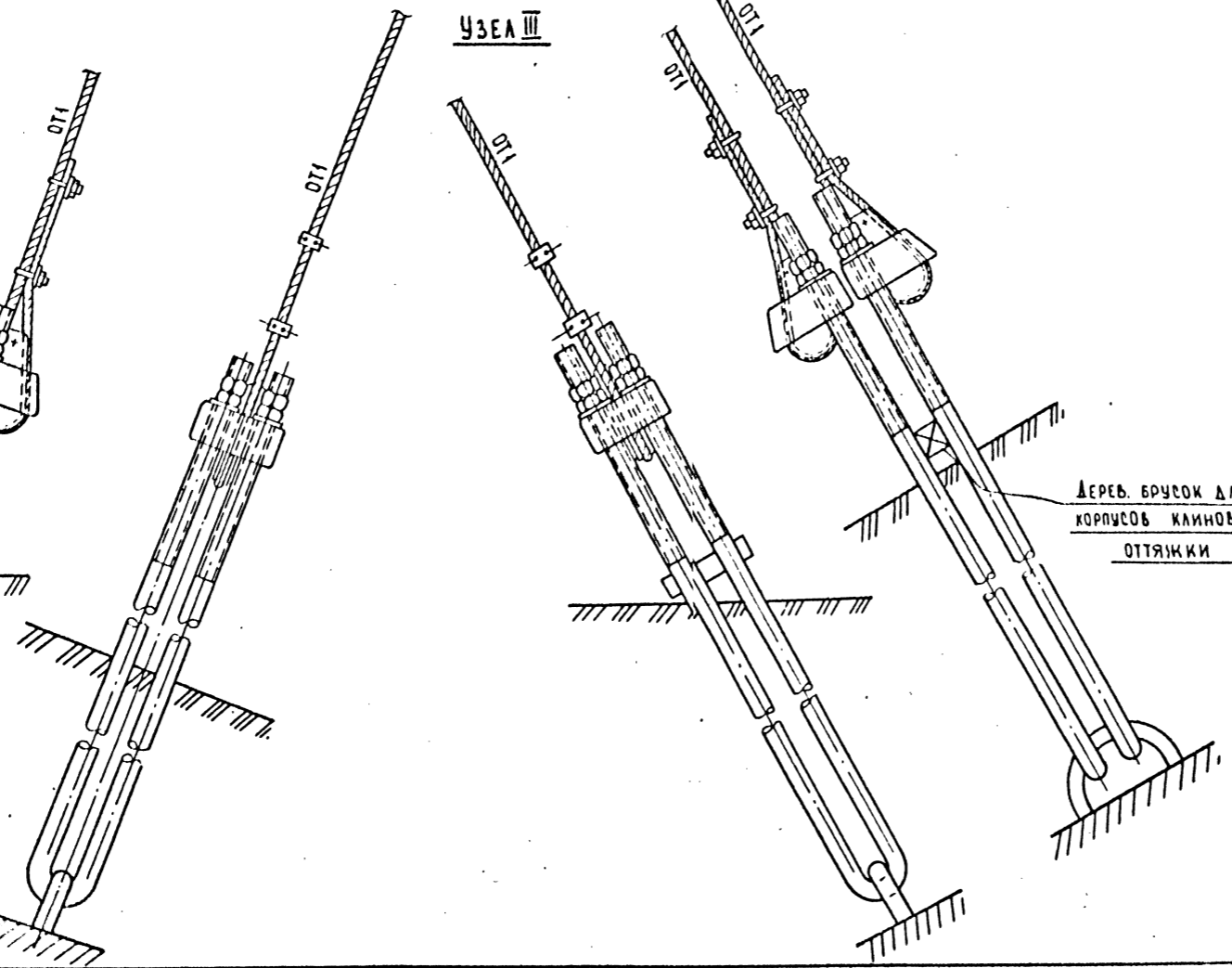
УЗЕЛ IV



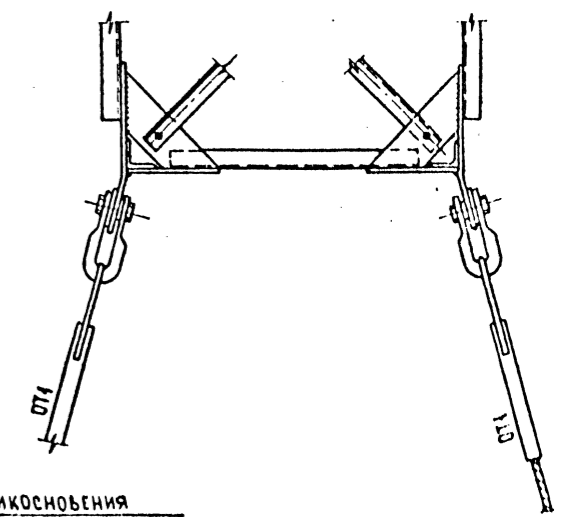
УЗЕЛ II



УЗЕЛ III



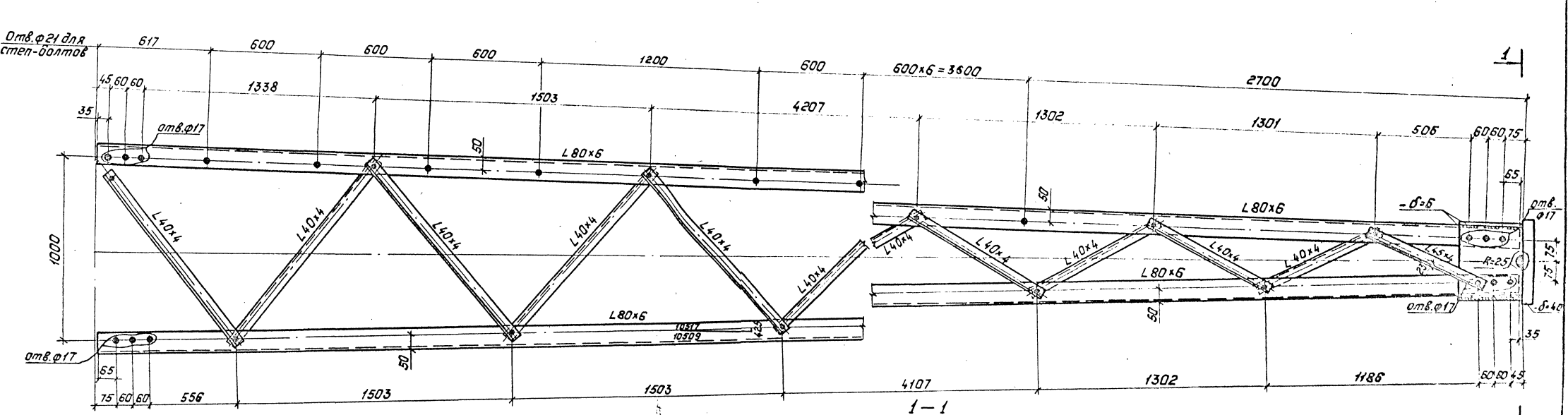
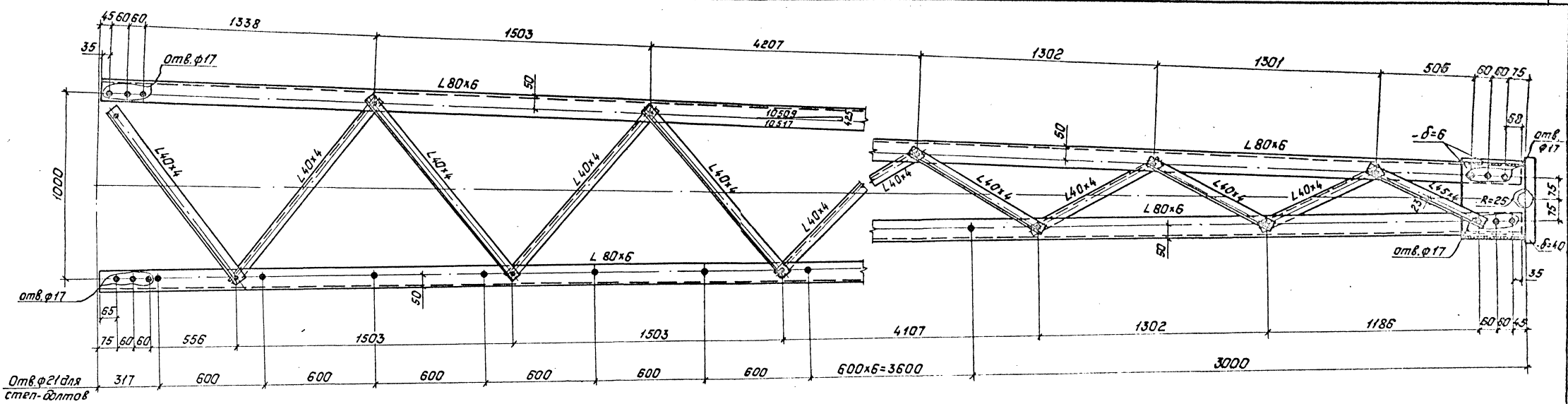
2-2



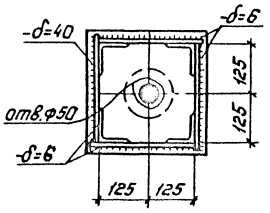
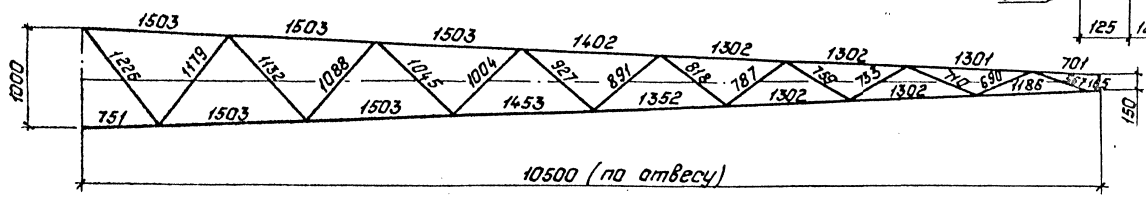
ДЕРЕВ. БРУСОК ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ СОПРИКОСНОВЕНИЯ  
КОРПУСОВ КЛИНОВЫХ ЗАЖИМОВ ПРИ РЕГУЛИРОВКЕ  
ОТЯЖКИ

№ 1: 2524  
Половец и Бама  
330м. ч. 5 № 1





Геометрическая схема



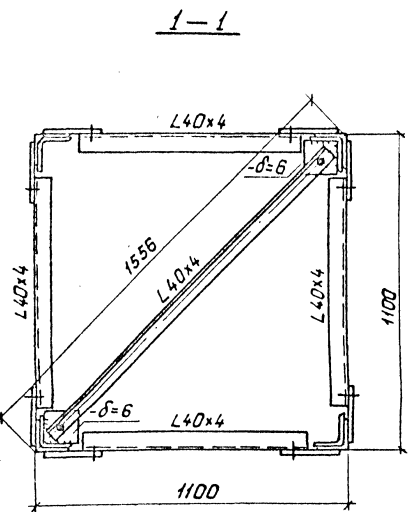
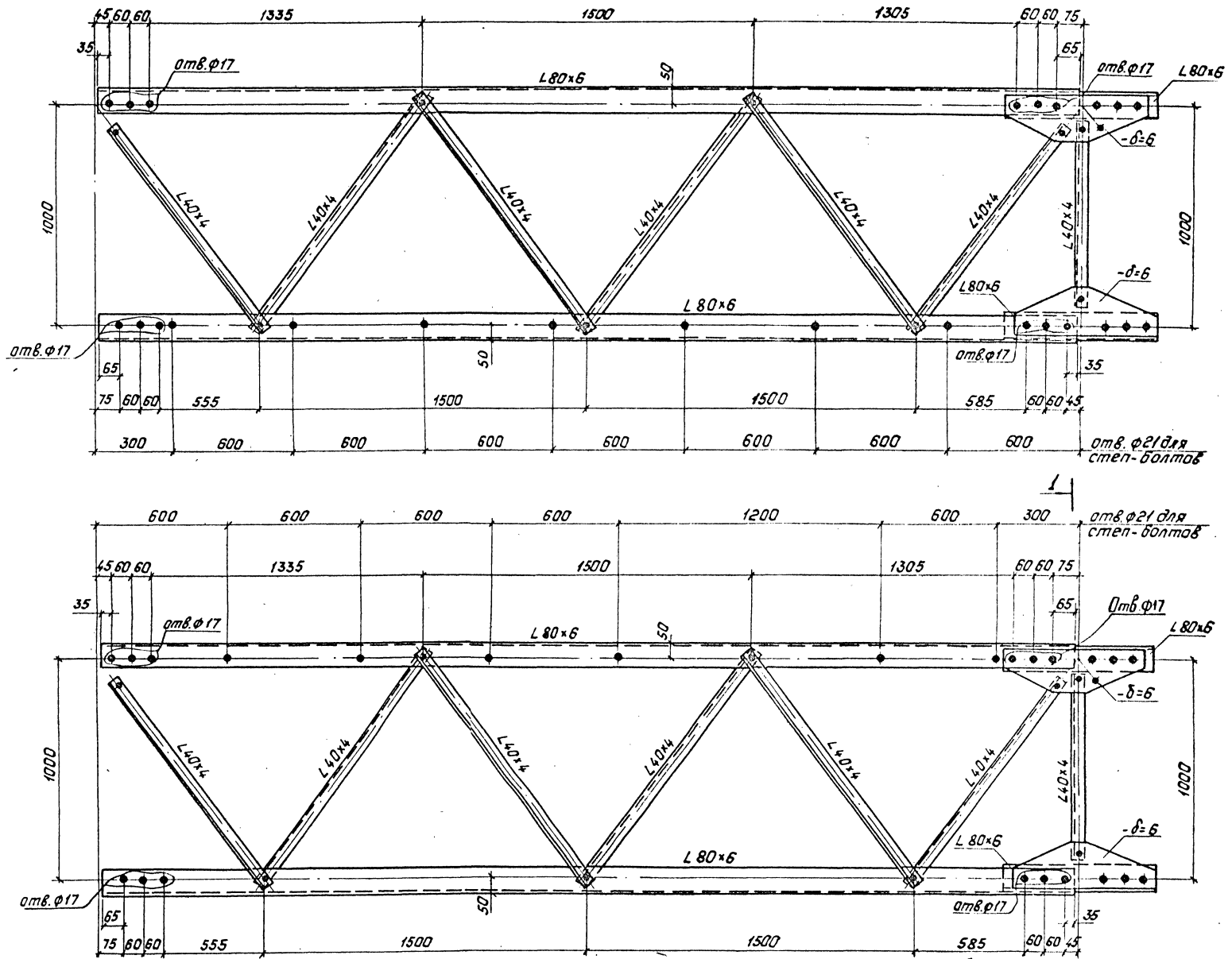
Примечания:

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

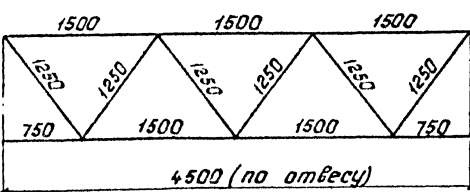
И.контр.	Шенгелия	Иван	15.08.89	3.407.2-165.1 10КМ	Стадия	Насел.	Норматив
Зав. НУПС	Савельев	Иван	15.08.89	1П220-1	Лист 1	Листа 21	ЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ
Г.И.П.	Штун	Иван	15.08.89				
Рук.пр.	Элькунд	Иван	15.08.89	Нижняя секция			
Проверил	Элькунд	Иван	15.08.89				
Исполнил	Бунин	Иван	15.08.89				

Шенгелия Иван





Геометрическая схема



Примечания:

1. Все отверстия  $\phi$  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.пр.	Элькин	Шенгелия	15.06.89
Проверил	Элькин	Шенгелия	15.06.89
Исполнил	Бунин	Шенгелия	15.06.89

**3.407.2-165. 1 12KM**

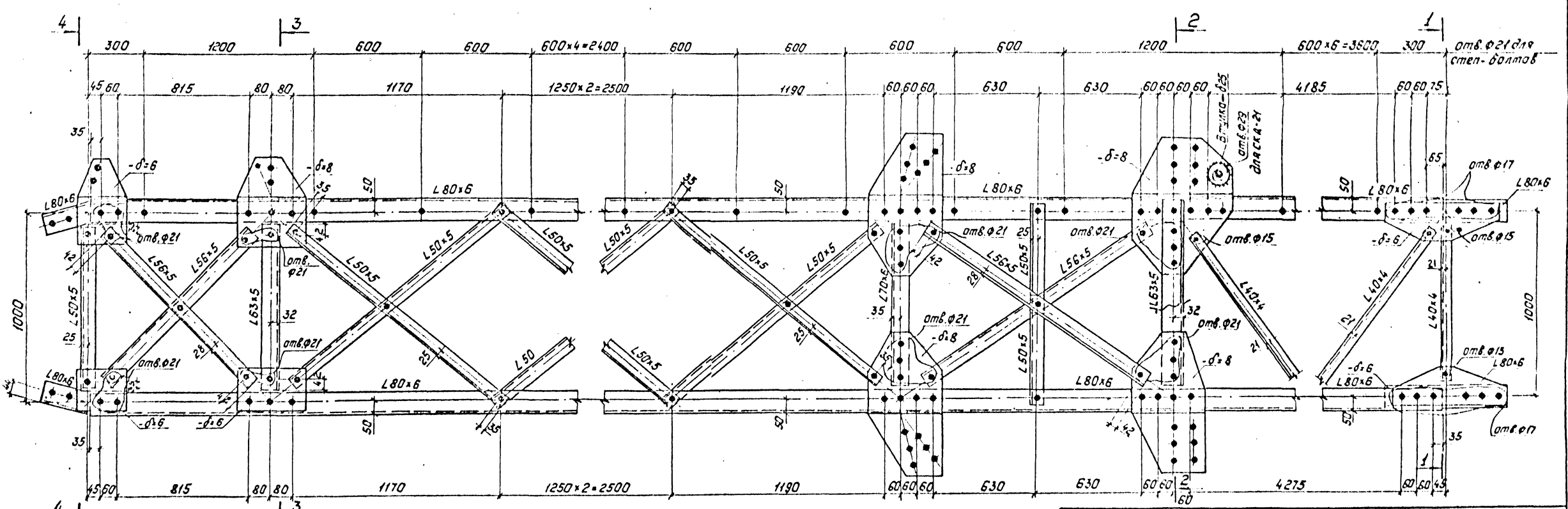
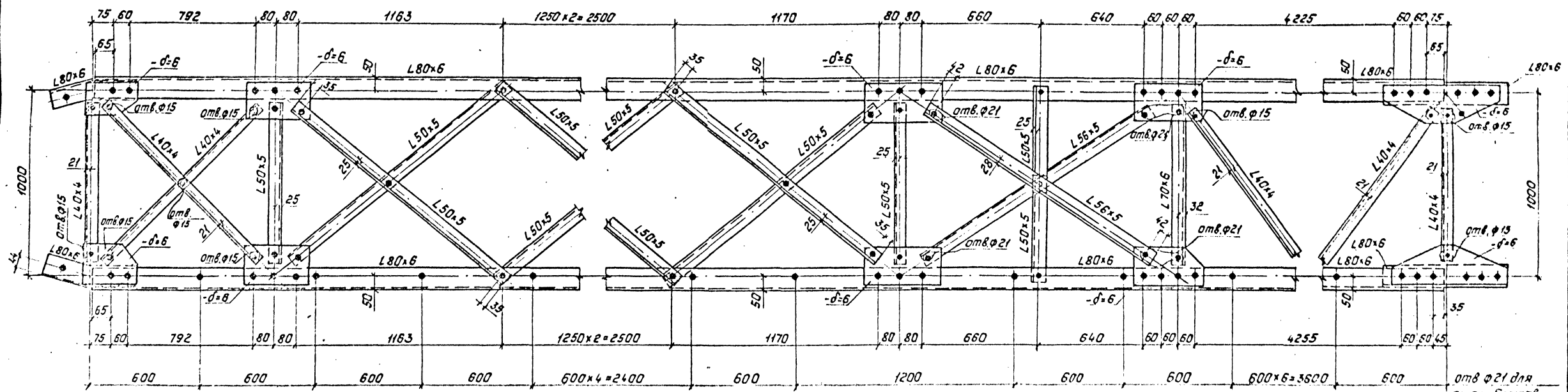
Промежуточная опора  
1П220-1

Стадия	Исполн	Исполн
Р	-	1:15 1:10
Лист 1	Листов 1	

Энергосетьпроект  
Зав. Западное отделение  
Ленинград

Средняя секция №4,5м

УИВ.Проект. Листы и детали. 3.407.2-165.1



**Примечания:**

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

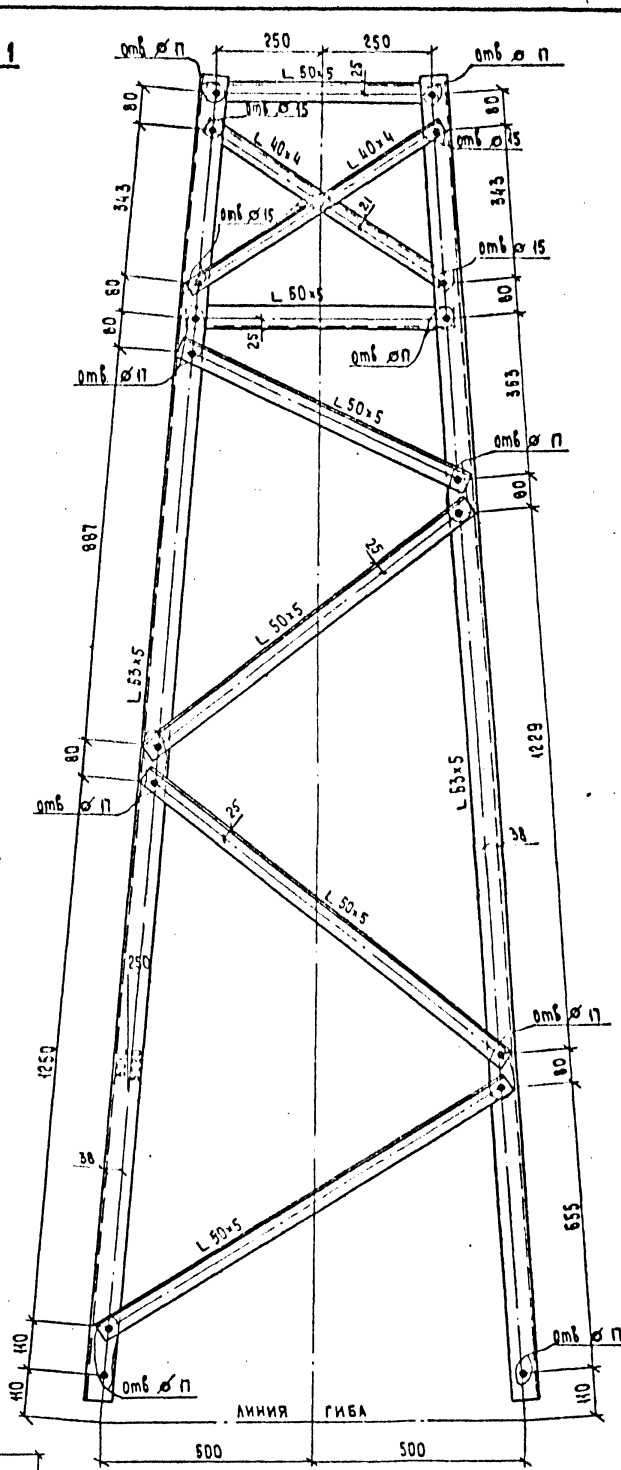
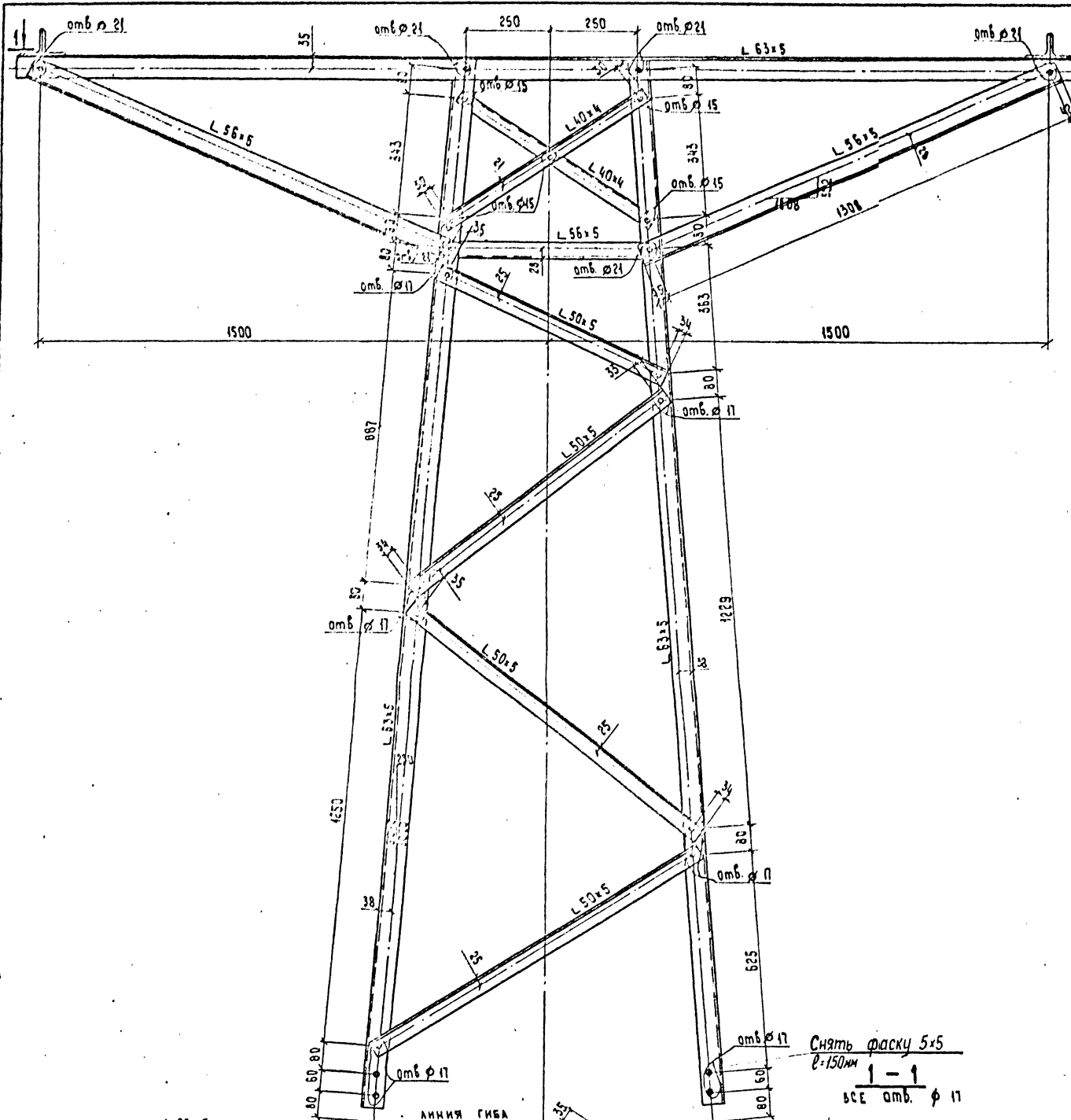
4	Контр.	Шенгелая	Илл	150611	<b>3.407.2-165.1 13KM</b>	Станция	Насос	Масштаб
						Промежуточная опора	Р	1:15
					1П220-1			1:10
					Верхняя секция Н=12м	Лист 1	Листов 2	
						ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ		
						г.Иркутск, Западное отделение		
						Иркутск		
						Копировать: ПДАК		
						Формат: А3		

Иркутск, Западное отделение

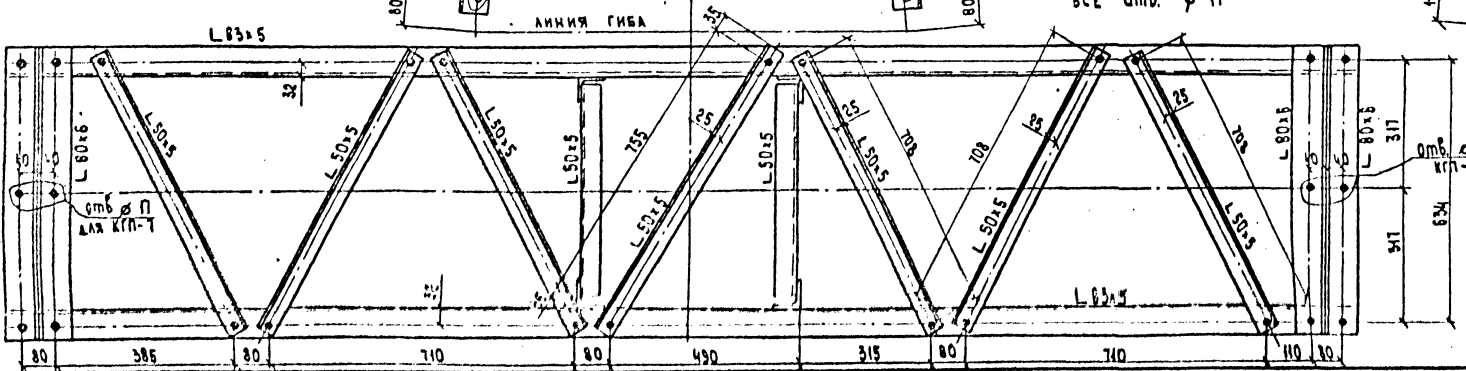
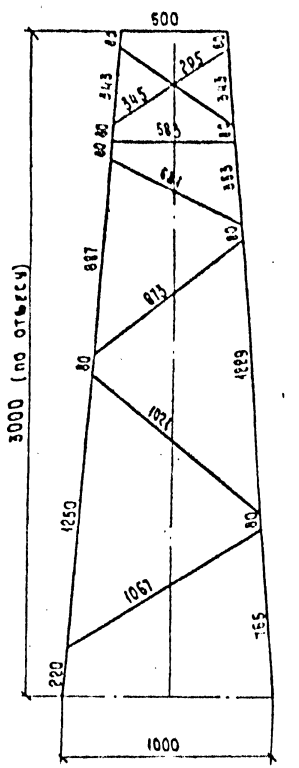








ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА



Снять фаску 5x5  
φ=150мм  
1-1  
все отв. φ 11

ПРИМЕЧАНИЕ:

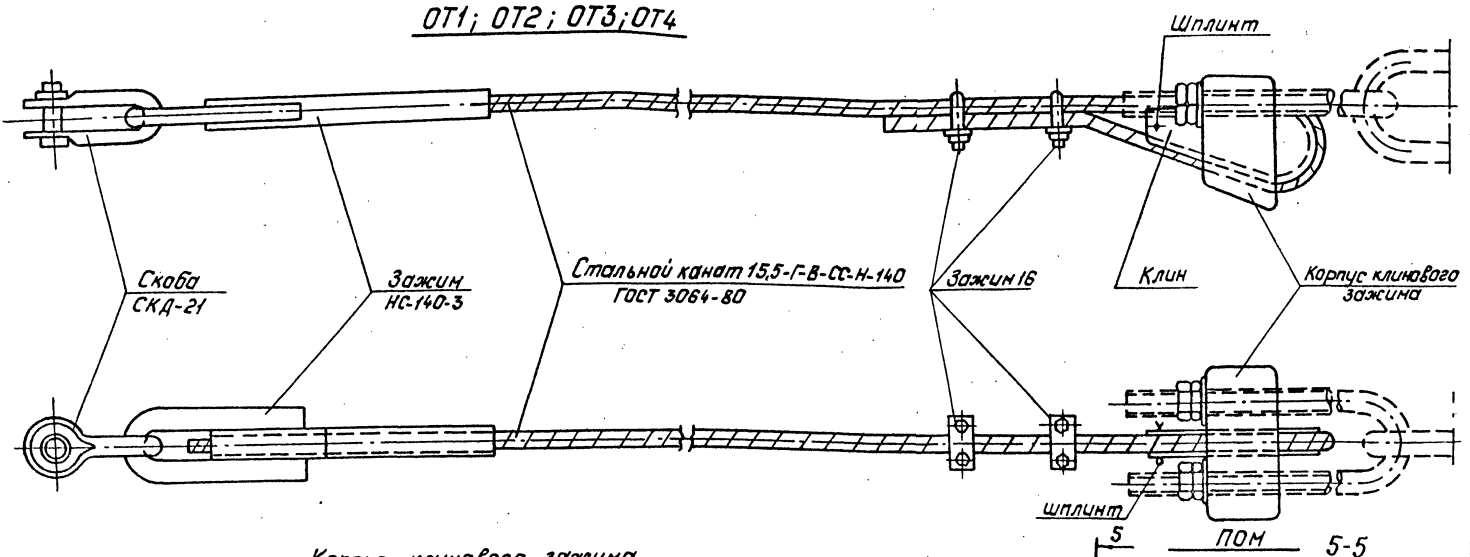
1. Все обрезы уголков 45d, кроме оговоренных

И. КОНТР.	ИМЕНА	Долж.	Подпись
Зобнин	Горелов	Инженер	
Мухоморов	Шанин	Инженер	
Проверка	Зайкина	Инженер	
Исполнение	Зайкина	Инженер	
	Бунин	Инженер	

3.407.2 - 165.1 15 км	
СТАЛЬНАЯ МАССА	МАСШТАБ
Р	1:10
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ ИП220-1, 2П220-7	
Лист 1	Листов 1
Тросостойка с двумя тросами	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТИ Северо-Западное отделение г. Ленинград	

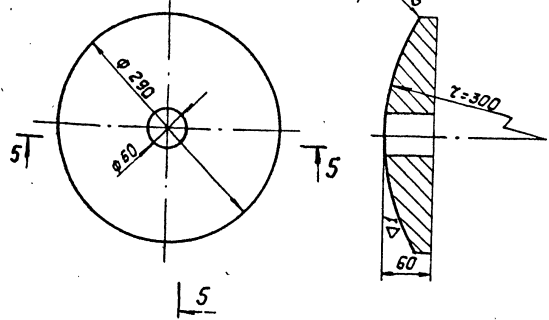
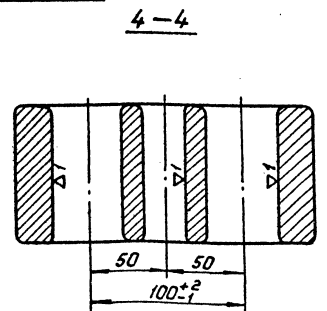
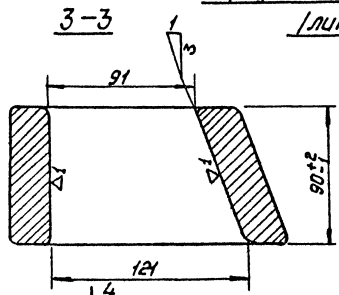
Каб. № 222/11. Сосиски и Солома. ВЗСМ. ШРБ. 4/11



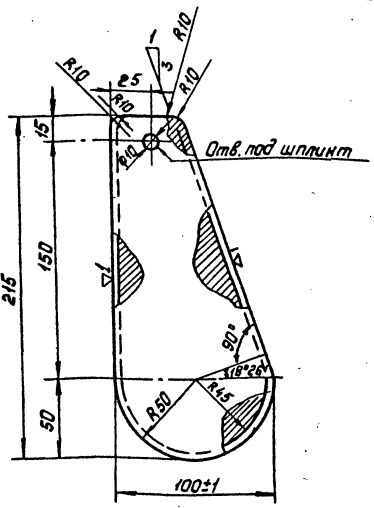
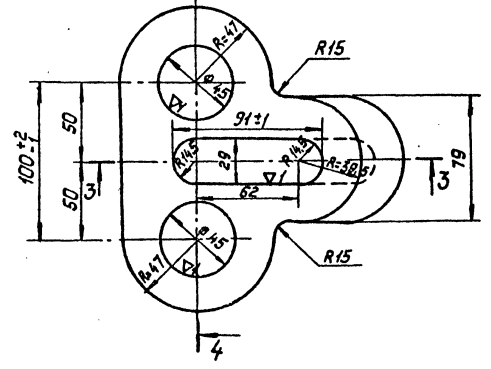


ОТ1; ОТ2; ОТ3; ОТ4

Корпус клинового зажима  
[литьё]



Клин [литьё]



Ведомость металлических деталей.

Марка	Наименование	Кол-во шт.	Масса, кг		ГОСТ
			шт.	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 11726-74
	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 φ15,5, l=35,5м	1	43,0	43	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по ОТ1		19	19	62
ОТ3	Канат φ15,5, l=23,5м	1	28,2	28	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по ОТ1		19	19	47
ОТ4	Канат φ15,5, l=19,0м	1	22,8	23	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по ОТ1		19	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
2П220-4	ОТ2	6	62	372	для всех опар.	ПОМ	1	21	21
2П220-1-6	ОТ3	6	47	282					

Примечания к литым деталям.

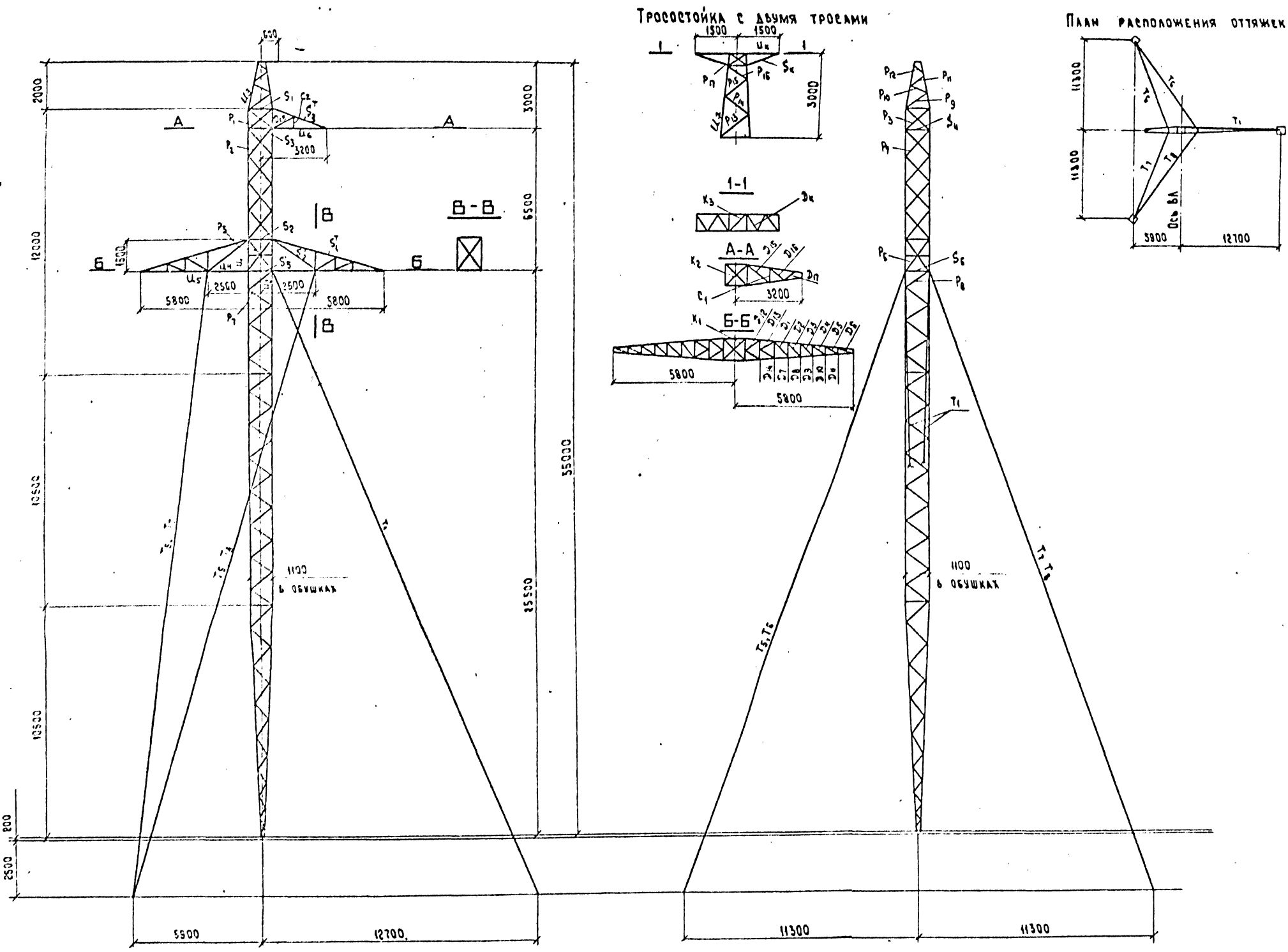
1. Детали оцинковать горячим способом.
2. Неуказанные литейные радиусы r=8мм
3. Материал - стальное литье по ГОСТ 977-75\* из стали марки 35Л группа II (см. технические условия на изготовление)

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	
<b>3.407.2-165. 1 16 KM</b>				
Промежуточная опора 1П220-1				Стадия
Р				Масса
1:25				Начислено
Зав. цехом	Горелов	И.контр.	15.08.89	Лист 1 / Листа в 1 ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирь-Западное отделение Денисгор
Г.И.П.	Штин	И.контр.	15.08.89	
Рис. гр.	Элькин	И.контр.	15.08.89	
Проверил	Элькин	И.контр.	15.08.89	
Исполнил	Бунин	И.контр.	15.08.89	
Оттяжки, литьё				

И.контр. Шенгелия, Горелов, Штин, Элькин, Бунин



Схемы расчётных нагрузок на опору		
№ схем	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМЫ	СХЕМЫ ЗАГРУЖЕНИЯ
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСИ ТРАВЕРСА. $t = -5^{\circ}\text{C}$ ; $c = 0$ , IРГ $q_1 = 50 \text{ кгс/м}^2$ ; $q_2 = 67 \text{ кгс/м}^2$ $v_{\text{ветр}} = 730 \text{ м}$ ; $v_{\text{вес}} = 650 \text{ м}$ Провод АС 400/51, трос СТ 0	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСИ ТРАВЕРСА. $t = -5^{\circ}\text{C}$ ; $c = 20$ , IIРГ $q_1 = 125 \text{ кгс/м}^2$ ; $q_2 = 1675 \text{ кгс/м}^2$ $v_{\text{ветр}} = 405 \text{ м}$ ; $v_{\text{вес}} = 505 \text{ м}$ Провод АС 400/51, трос СТ 0	
III	Оборван один трос дающий наибольший изгибающий или крутящий момент. $t = -5^{\circ}\text{C}$ ; $c = 0$ ; $q_1 = 0$ , IРГ $v_{\text{ветр}} = 730 \text{ м}$ ; $v_{\text{вес}} = 650 \text{ м}$ Провод АС 400/51, трос СТ 0	
IV	Оборван трос, провода не оборваны. $t = -5^{\circ}\text{C}$ ; $c = 0$ ; $q_1 = 0$ , IIРГ $v_{\text{ветр}} = 405 \text{ м}$ ; $v_{\text{вес}} = 505 \text{ м}$ Провод АС 400/51, трос СТ 0 $G_{\text{т}} = 46 \text{ кг/мм}^2$	

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	T5	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	СТАДИИ	МОЩНО	МОЩНОТ	
Р. КОМП.	ГОРЕЛОВ	Александр	15.08.85		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА НА ОТТЯЖКАХ 1П220-1	P	-	1:150
ПРОВЕРИЛ	ШТИМ	Александр	15.08.85	РАСЧЁТНЫЙ ЛИСТ	Лист 1	Листов 5	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Семло-Защитное отделение Ленинград	
ПРОБЕРИЛ	ЭЛЬКИНА	Зоя	15.08.85					
АСПОНАНТ	ЗАХИНА	Зоя	15.08.85					

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 4П220-1

Часть опоры	Обозначение элемента	Максимальное		Усиление N (м)	Усиление H (мб)	Поправочный коэффициент ALFA	Измещающий момент [т м]	Вариант	Схема	Сечение	Риска [мм]	Площадь сечения элемента		Момент сопротивления см³	Радиус инерции		Длина элемента по геометрической схеме			Коефф. цента	Гибкость λ	Пределная гибкость	Коефф. цента F1	Коефф. цента F2	Напряжение σ	Расчетное сопротивление	Болты					
		Сжимающее	Растягивающее									Брутто	Нето		I (X)	I (MIN)	l (м)	l (D)	l (D)								Расчетное	Количество	Несущая способность	Примечания		
		Усиление	Усиление	СНиП II-03-81* п. 15.10 стр. 51	[см²]	[см²]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см²]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
	U1	18.17				1.0		3	II	L 80x6	40.0	9.38			1.58		75			1.0	47	120	0.855	1.0	2239	2450	6M16	2.72	CP			
	U2	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	CM*			
	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	CM*			
	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	CM			
	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	CM*			
	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	CM*			
	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	CM			
	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	CM			
	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	CM*			
	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	CM*			
	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	CM			
	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	CM	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	CM			
	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	CM			
	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	CM			
	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	CM			
	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	CM*			
	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	CM*			
	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	CM*			
	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	CM			
	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	CM			
	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			
	S1^T		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			
	S2^T		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	CM			
	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	CM			
	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	CM			
	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	CM*			
	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	CM*			
	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	CM*			
	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	CM			
	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	CM			
	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	CM			
	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	CM			
	D10	1.55	1.55			1.0																										

L70x6 конструктивно

CM\*) - несущая способность болта при обрезе 2d  
МК - прочность места крепления

3.407.2-165.1 17KM

лист 2

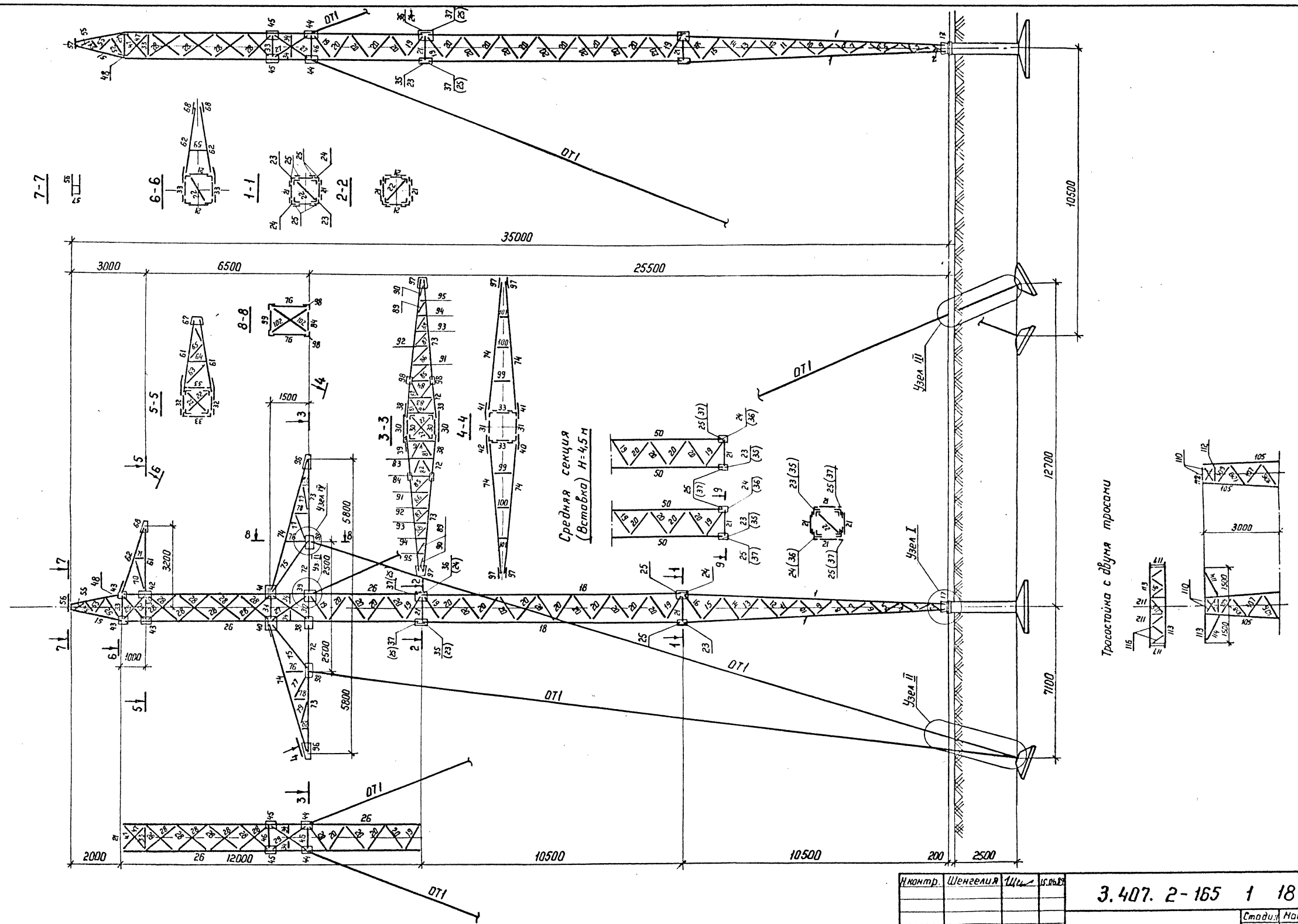
ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 1П220-1

ЧАСТЬ ОПОРЫ	СВОЙ-НАЧЕ-НИЕ ЭЛЕ-МЕНТА	МАКСИМАЛЬНОЕ		УСИЛИЕ N (М)	УСИЛИЕ N (МД)	ПОПРА-ВОЧНЫЙ КОЭФ-ФИЦИЕНТ ALFA	ИЗГЧ-БАЮ-ЩИЙ МО-МЕНТ [Т М]	САРНАНТ	СХЕМА	СЕЧЕНИЕ	РИСКА (ММ)	ПЛОЩАДЬ СЕЧЕ-НИЯ ЭЛЕМЕНТА		МОМЕНТ СОПРО-ТИВЛЕ-НИЯ СМ <sup>3</sup>	РАДИУС ИНЕРЦИИ			ДЛИНА ЭЛЕМЕНТА ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ			КОЭФФИ-ЦИЕНТ РАСЧЁТ-НОЙ ДЛИНЫ МУ	ГИБ-КОСТЬ ЛАМ ВДА	ПРЕДЕЛЬ-НАЯ ГИБ-КОСТЬ [ЛАМ ВДА]	КОЭФ-ФИЦИ-ЕНТ П1	КОЭФ-ФИЦИ-ЕНТ П2	НАПРЯ-ЖЕНИЕ СИГМА КГ/СМ <sup>2</sup>	РАСЧЕТ-НОЕ СОПРОТИ-ВЛЕНИЕ КГ/СМ <sup>2</sup>	БОЛТЫ		
		СЖИМАЮ-ЩЕЕ УСИЛИЕ	РАСТЯГИВА-ЮЩЕЕ УСИЛИЕ									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	
				СМ <sup>2</sup>																										СМ
		5	6	СМ <sup>2</sup>								СМ <sup>2</sup>																		
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	
ТРАВЕРСА, L=39M	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	1M 16	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	1M 16	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	1M 16	3.68	СМ*	
	D14		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	U5	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	
	C3		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.	
	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	1M 14	2.06	СМ	
	D16	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	
	D17	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	
	C4	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	
	D18	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	
	C2	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	U7	4.56				1.0		4	II	L 63x5	32.0	6.13			1.94	1.25	151			1.14	89	120	0.618	1.0	1204	2450	3M 16	9.93	СМ	
	U8	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.	
	Sx	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*	
	P13	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	
	P14	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*	
	P15	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*	
	P16	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*	
	P17	2.3	2.3			1.0		4	IV	L 40x4	20.0	3.08				0.78		40	40	1.12	57	200	0.819	0.75	1218	2450	1M 14	2.58	СМ*	
	Dx	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	
K3	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



Средняя секция  
(встабка) H=4,5 м

Тросостойка с двумя тросами

Инкомпр.	Шенгелия	Щи	15.06.83
Зав. н.м.к.	Горелов	Щи	15.06.83
ГНП	Штин	Щи	15.06.83
Рук. гр.	Элькин	Щи	15.06.83
Проверил	Элькин	Щи	15.06.83
Исполнил	Сенина	Щи	15.06.83

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

Класс. 1:2:2

Формат А2

Шенгелия подл. 15.06.83 в дата 15.06.83



ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ

№ ЭЛЕМЕНТА	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	РАЗМЕР	ДЛИНА, м	МАССА, кг	ЭП220-7		ЭП220-7+4.5		ЭП220-7-6.0		ЭП220-7-10.5		ЭП220-7+		ЭП220-7+4.5		ЭП220-7-6.0		ЭП220-7-10.5		НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	РАЗМЕР	ДЛИНА, м	МАССА, кг	ЭП220-7		ЭП220-7+4.5		ЭП220-7-6.0		ЭП220-7-10.5		ЭП220-7+		ЭП220-7+4.5		ЭП220-7-6.0		ЭП220-7-10.5																		
					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	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					17	18	19	20	21	22	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22					
1	ПОЯС	L90x7	10.5	101	4	404	4	404	4	404	4	404	4	404	4	404	4	404	4	404	4	404	26	ПОЯС	L90x7	12.0	116	4	464	4	464	4	464	4	464	4	464	4	464	4	464	4	464	4	464	4	464										
2	РАСКОСЫ	L56x5	0.6	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	19	РАСКОСЫ	L40x4	1.3	3	8	24	8	24	8	24	8	24	8	24	8	24	8	24	8	24	8	24	8	24										
3		0.7	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8			20	1.3	3	16	48	16	48	16	48	16	48	16	48	16	48	16	48	16	48	16	48											
4		0.7	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	21	РАСПОРКА		1.0	2	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12									
5		0.8	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	27	РАСКОСЫ	L56x5	1.8	8	8	64	8	64	8	64	8	64	8	64	8	64	8	64	8	64	8	64	8	64	8	64							
6		0.8	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	28		L50x5	1.6	6	32	192	32	192	32	192	32	192	32	192	32	192	32	192	32	192	32	192	32	192	32	192							
7		0.8	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	29	РАСПОРКИ	L56x5	1.4	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24			
8		0.8	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	30		JL63x5	1.0	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20									
9		0.9	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	31		L80x6	1.0	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14							
10		0.9	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	32		L63x5	1.0	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10							
11		1.0	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	33		РАСПОРКИ	L50x5	1.0	4	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24
12		1.1	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	34			L50x5	1.0	4	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24								
13		1.1	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	35			L50x5	0.5	2	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16						
14		1.1	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	36			L90x7	0.5	6	-	-	-	-	-	-	2	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	12						
15		1.2	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	24		СТЫКОВЫЕ УГОЛКИ	L90x7	0.5	6	-	-	-	-	-	2	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	12					
16	1.2	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	25	L90x7			0.5	5	-	-	-	-	-	2	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10								
17	ВАШМАК	по чертежу	0.3	38	1	38	1	38	1	38	1	38	1	38	1	38	1	38	1	38	1	38	25	ФАСОНКИ	-86	0.5	2	-	-	-	-	-	8	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	16										
ИТОГО							586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	22	АМАФРАГМА	L40x4	1.6	4	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24	6	24											
18	ПОЯС	L90x7	10.5	101	4	404	4	404	-	-	-	-	4	404	4	404	-	-	-	-	-	-	38	РАСПОРКИ	-88	0.6	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20						
19	РАСКОСЫ	L40x4	1.3	3	8	24	8	24	-	-	-	-	8	24	8	24	-	-	-	-	-	39	0.6			12	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24													
20	1.3		3	48	144	48	144	-	-	-	-	48	144	48	144	-	-	-	-	-	-	40	0.5			10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20															
21	РАСПОРКА		1.0	2	4	8	4	8	-	-	-	-	4	8	4	8	-	-	-	-	-	41	0.5			10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20															
22	АМАФРАГМА	L40x4	1.6	4	1	4	1	4	-	-	-	-	1	4	1	4	-	-	-	-	-	42	0.5			7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14															
23	СТЫКОВОЙ УГОЛОК	L90x7-86	0.5	6	2	12	2	12	-	-	-	-	2	12	2	12	-	-	-	-	-	43	-86			0.4	4	14	56	14	56	14	56	14	56	14	56	14	56	14	56	14	56	14	56	14	56										
24	0.5	5	2	10	2	10	-	-	-	-	2	10	2	10	-	-	-	-	-	-	44	0.4			4	8	32	8	32	8	32	8	32	8	32	8	32	8	32	8	32	8	32														
25	ФАСОНКА	-86	0.5	2	8	16	8	16	-	-	-	-	8	16	8	16	-	-	-	-	45	0.4			2	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16														
ИТОГО							622	622	-	-	-	-	622	622	-	-	-	-	-	-	46	РАСПОРКА			L70x6	1.0	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12												
60	ПОЯС	L90x7	4.5	43	-	-	4	172	4	172	-	-	-	4	172	4	172	-	-	-	-	47	РАСКОС		L40x4	1.4	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12												
19	РАСКОС	L40x4	1.3	3	-	-	8	24	8	24	-	-	-	8	24	8	24	-	-	-	-	48	СТЫКОВОЙ УГОЛОК	L90x7	0.5	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20											
20	1.3		3	-	-	16	48	16	48	-	-	-	-	16	48	16	48	-	-	-	-	49			ИТОГО			1220		1220		1220		1220		1220		1220		1220		1220															
21	РАСПОРКА		1.0	2	-	-	4	8	4	8	-	-	-	-	4	8	4	8	-	-	-	-			50	ПОЯС	L63x5	2.1	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	-	-	-	-	-	-												
22	АМАФРАГМА	L40x4	1.6	4	-	-	1	4	1	4	-	-	-	1	4	1	4	-	-	-	-	51																																			





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									
М14	Болты кл. 5.8	14 <sub>1</sub>	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 34-13-021-77 кл. прочности 5.8								
		14 <sub>2</sub>	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 <sub>1</sub>	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									
		16 <sub>2</sub>	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 <sub>3</sub>	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									
М16	Болты кл. 5.8	20 <sub>1</sub>	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	ГОСТ 34-13-021-77 кл. прочности 5.8								
		20 <sub>2</sub>	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 <sub>3</sub>	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									
М20	Болты кл. 5.8	24 <sub>1</sub>	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	ГОСТ 34-13-021-77 кл. прочности 5.8								
		24 <sub>2</sub>	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*)	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	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	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	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	191,0	238,6	265,5	223,4	196,7																		

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

Напряжение ВЛ, кВ	Регион	Район голледа	Марка провода	Марка троса	С/р. троса кг/мм <sup>2</sup>	Пролеты, м											
						2П220-7			2П220-7+4,5			2П220-7-6,0			2П220-7-10,5		
						Г.габ	Г.ветр	Г.вес	Г.габ	Г.ветр	Г.вес	Г.габ	Г.ветр	Г.вес	Г.габ	Г.ветр	Г.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	АС 400/51	C70 (ТК-11)	47	445	445	755	445	445	755	355	445	755	260	445	755	
				48	400	480	500	400	480	500	320	480	500	240	480	500	

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

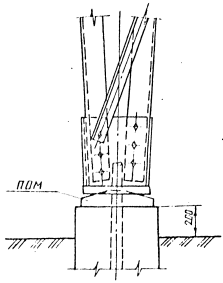
Перечень чертежей

№ 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 <sup>на</sup> тросами	15 км
9	Оттяжки, литые	24 км
10	Расчетный лист	25 км

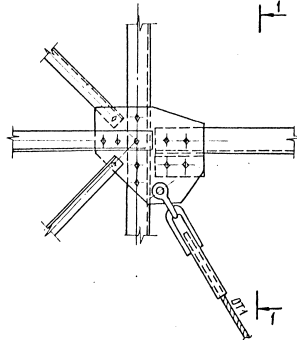
Выборка металла

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	2П220-7т	2П220-7т+4,5	2П220-7т-6,0	2П220-7т-10,5	т-40°	т-50°	т-65°	
	Л 100*7	22	22	22	22	—	—	—	—	—	—	
Л 90*7	1500	1692	1268	1076	1500	1692	1268	1076	—	—	—	
Л 80*6	152	152	152	152	172	172	172	172	—	—	—	
Л 70*6	24	24	24	24	24	24	24	24	—	—	—	
Л 63*5	182	182	182	182	228	228	228	228	—	—	—	
Л 56*5	100	100	100	100	130	130	130	130	—	—	—	
Л 50*5	286	286	286	286	365	365	365	365	—	—	—	
Л 45*4	20	20	20	20	20	20	20	20	—	—	—	
Л 40*4	557	641	461	377	553	637	457	373	—	—	—	
Земляной по ГОСТ 8509-72	2843	3119	2515	2239	2992	3268	2664	2388	—	—	—	
— 8°-40	26	26	26	26	26	26	26	26	18Г пс*	09Г2С-12	09Г2С-15	
— 8°-25	10	10	10	10	10	10	10	10	09Г2С-12	09Г2С-12	ГОСТ 19882-79	
— 8°-10	15	15	15	15	15	15	15	15	*) по ГОСТ 23570-79	**) по ТУ 14-1-1-3023-80		
— 8°-8	168	168	168	168	168	168	168	168				
— 8°-6	172	190	172	154	164	182	164	146				
Лист по ГОСТ 103-78	391	409	391	373	383	401	383	365				
Канат	264	318	216	168	264	318	216	168				
Жилое ДКА 21	12	12	12	12	12	12	12	12				
Зажим НС-170	30	30	30	30	30	30	30	30				
Корпус минавоза	60	60	60	60	60	60	60	60				
Зажим	18	18	18	18	18	18	18	18				
Зажим 19	6	6	6	6	6	6	6	6				
Шлиппит 10*70*001	—	—	—	—	—	—	—	—				
Стальная литые	21	21	21	21	21	21	21	21				
Итого	3645	3993	3269	2927	3786	4134	3410	3068				

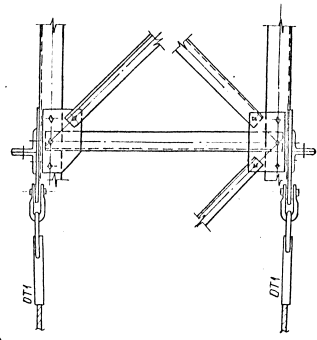
Узел I



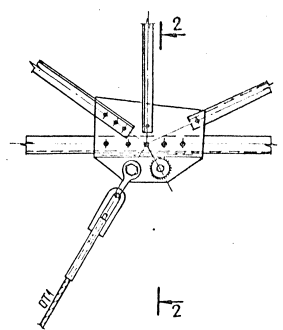
Узел V



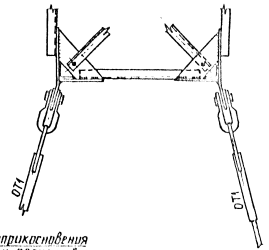
1-1



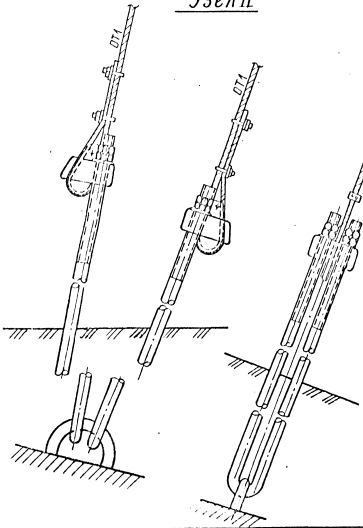
Узел IV



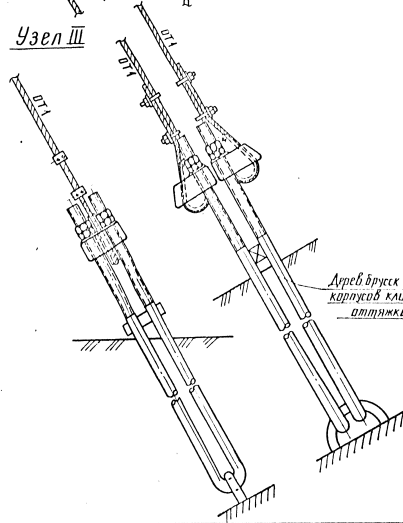
2-2



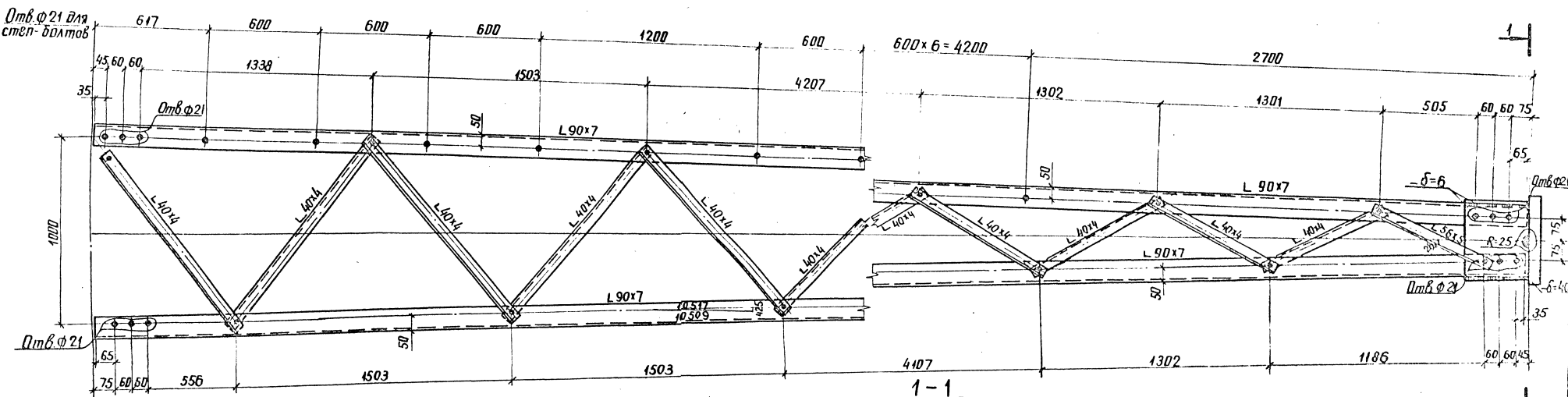
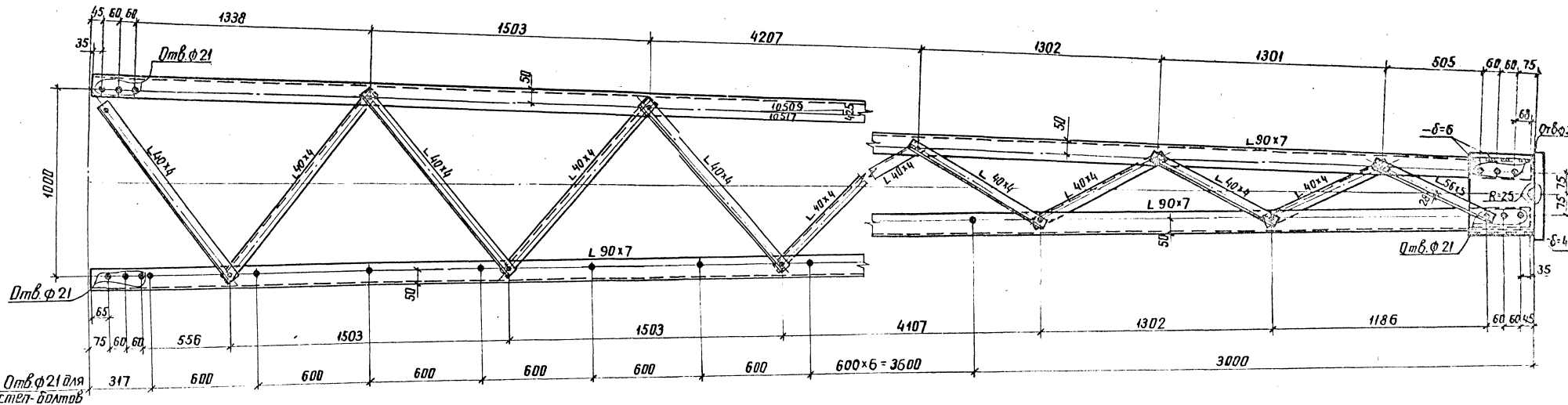
Узел II



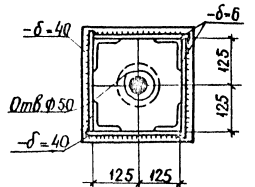
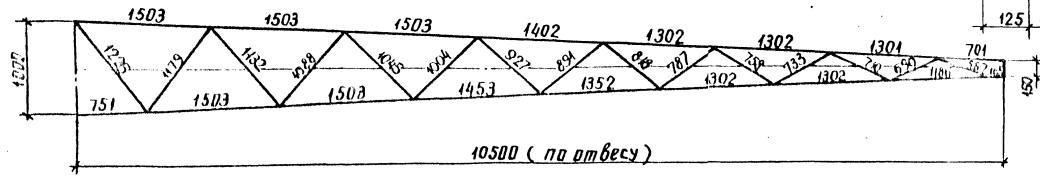
Узел III



Дерев брусок для устранения соприкосновения корпусов клиновых зажимов при регулировке натяжки



Геометрическая схема



Примечания:

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

И.контр.	Штенгель	Центр	1982
Виб. тех. эк.	Гурелов	1.1	1982
ГИП	Штон	1.1	1982
Рук. эр.	Зайкина	1.1	1982
Проверил	Зайкина	1.1	1982
Исполнил	Буним	1.1	1982

3.407. 2-165. 1 19КМ

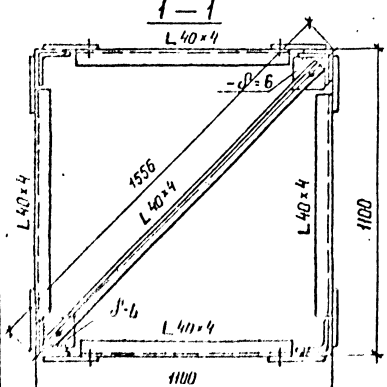
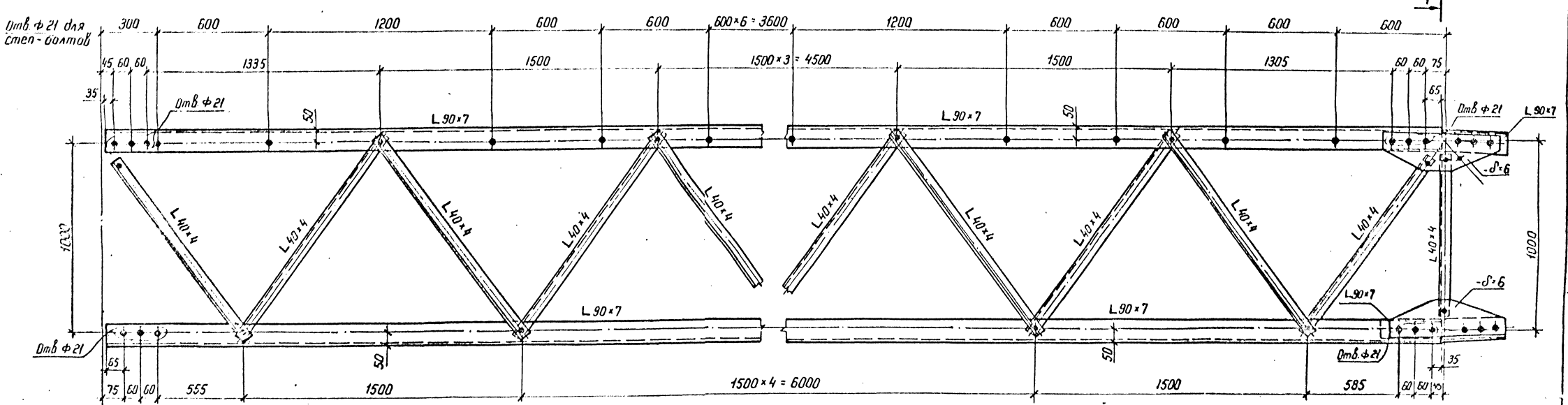
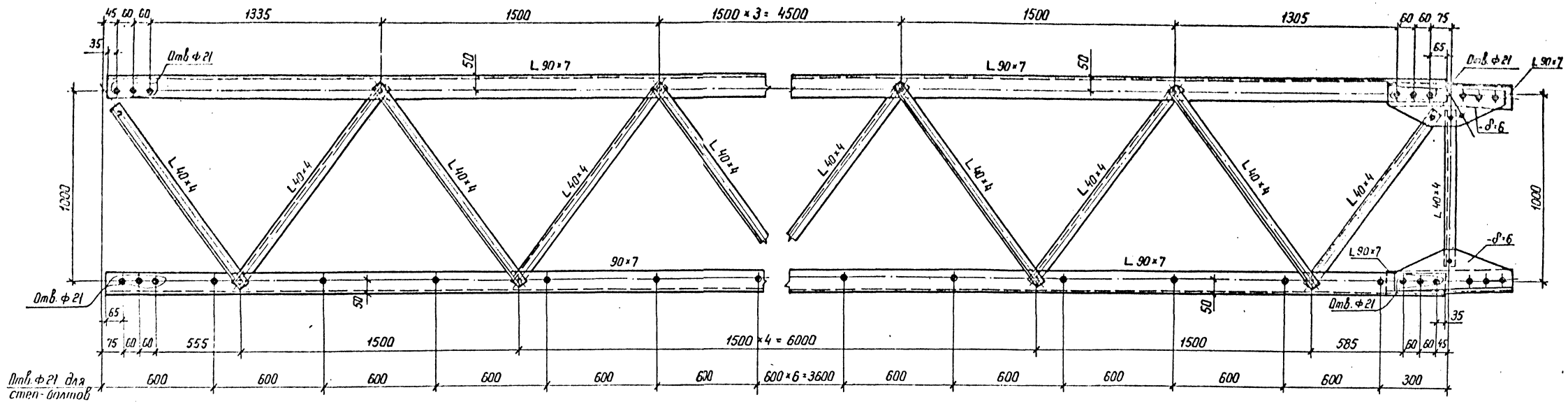
Промежуточная опора  
2П 220-7

Нижняя секция

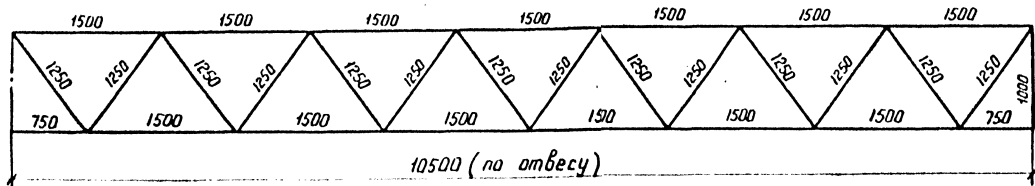
Страница	Листов	Масштаб
Р	-	1:15

Лист 1 из 1

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Северо-Западное отделение  
Ленинград



Геометрическая схема



Примечания:

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

И.контр.	Шенгелия	И.контр.	И.контр.

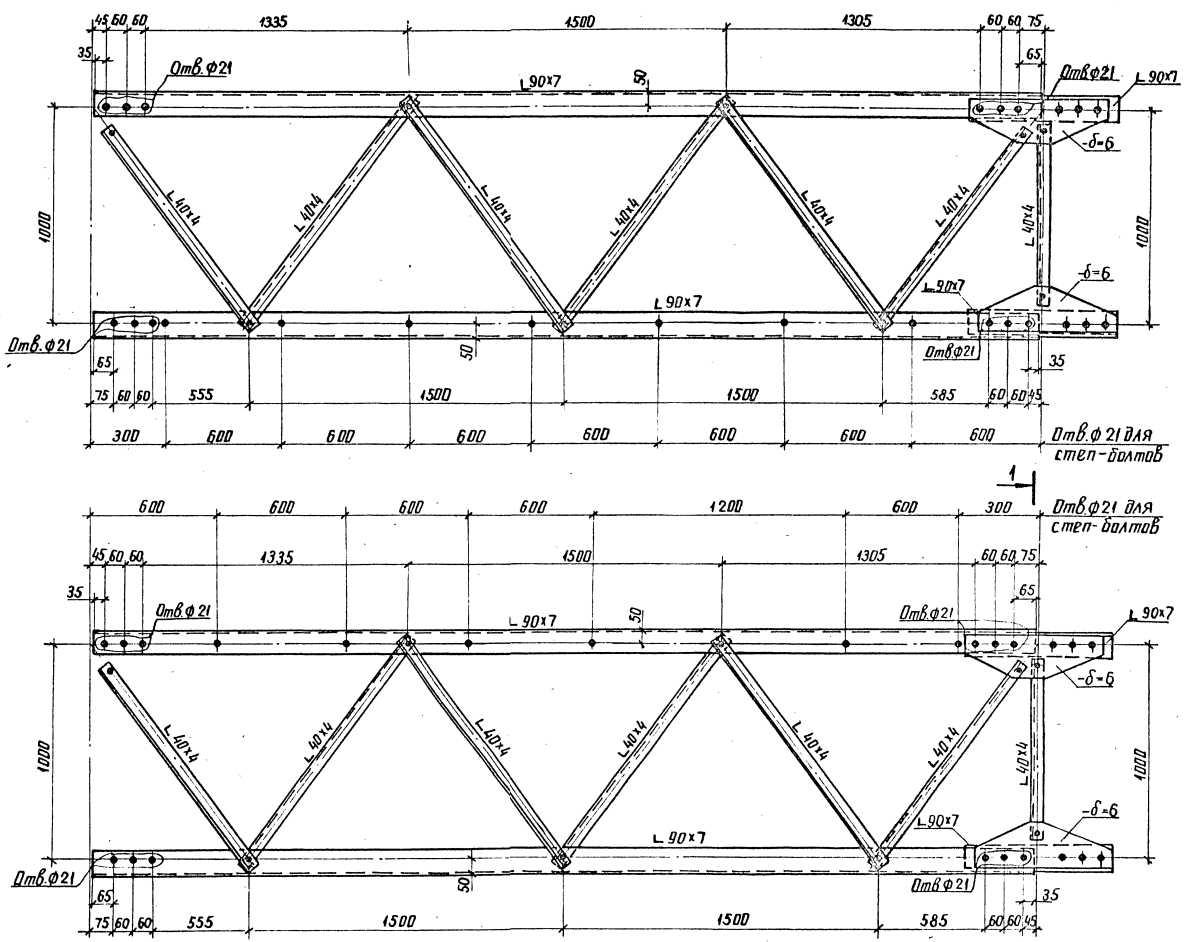
3.407. 2-165. 1 20 KM

Промежуточная опора  
2П220-7

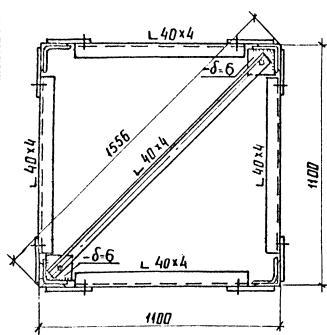
Средняя секция Н=10,5м

Студия	Масса	Масштаб
Р	-	1:15
		1:10

Лист 1 из 1  
Инженер: [Signature]  
Проверка: [Signature]  
Исполнил: Бунин



1-1



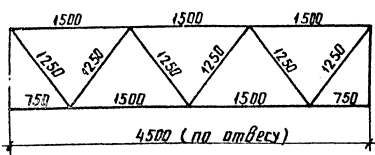
Отв. ф 21 для стел-болтов

Отв. ф 21 для стел-болтов

Отв. ф 21

1-1

Геометрическая схема



Примечания:

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

И. контр.	ШЕНГЕЛЯ	И. контр.	ШЕНГЕЛЯ
Зав. инж.	Горелов	И. контр.	ШЕНГЕЛЯ
Г. инж.	Штин	И. контр.	ШЕНГЕЛЯ
Рук. гр.	Зилькина	И. контр.	ШЕНГЕЛЯ
Пров. инж.	Зилькина	И. контр.	ШЕНГЕЛЯ
Исполн.	Бунин	И. контр.	ШЕНГЕЛЯ

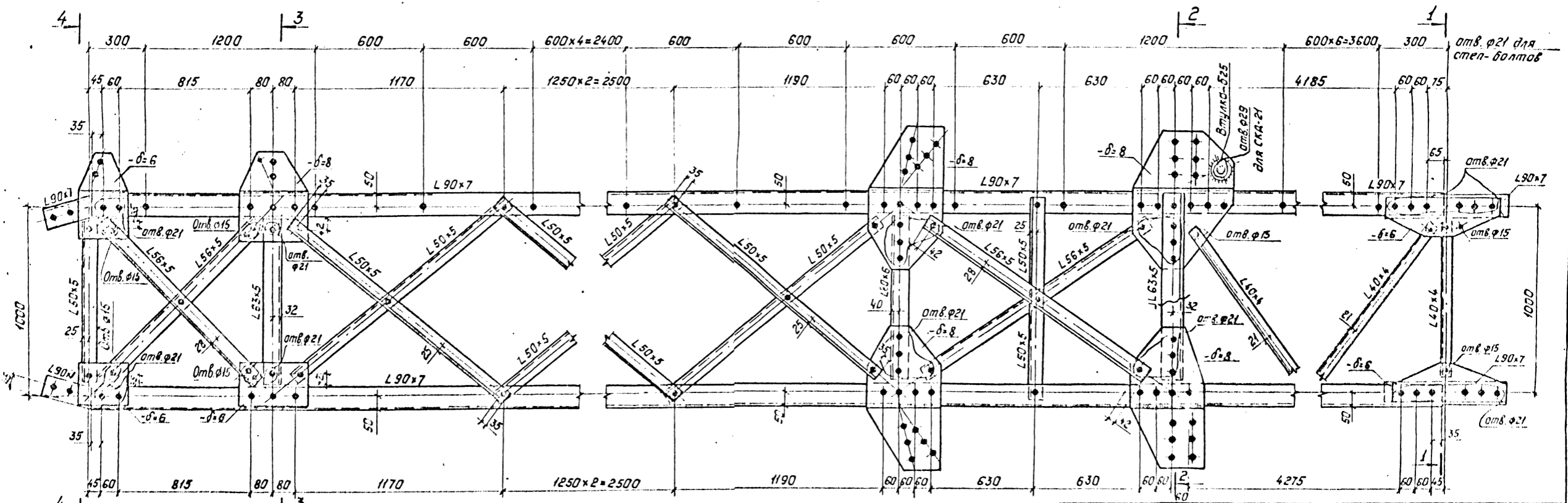
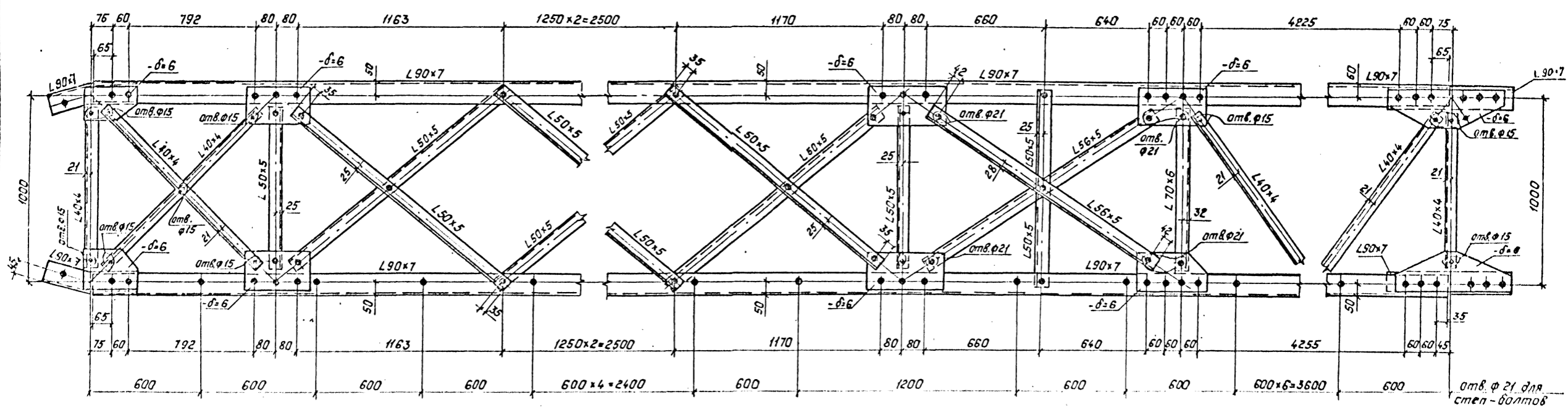
3.407. 2-165. 1 21КМ

Промежуточная опора  
2П 220-7

Средняя секция Н=4,5м

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

И. контр. ШЕНГЕЛЯ



**Примечания:**

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

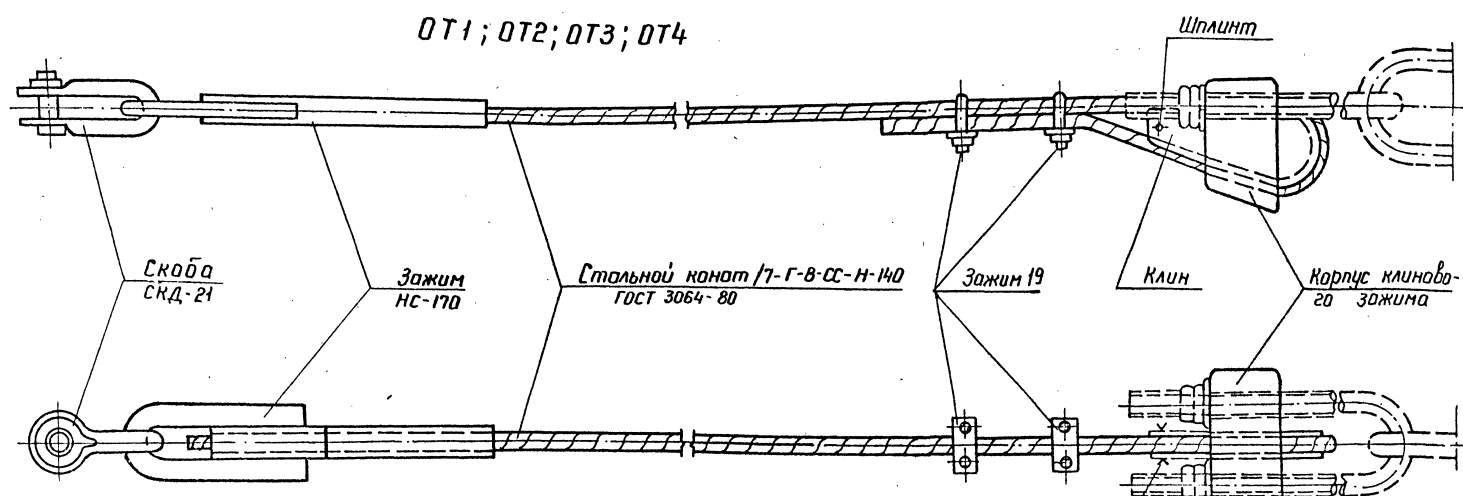
И.контр.	Шенгеля	И.инж.	И.инж.	И.инж.
<b>3.407.2-165. 1 22 KM</b>				
Промежуточная опора			Стадия	Масштаб
2П220-7			Р	1:15 1:10
Зав. проект	Горелов	И.инж.	И.инж.	И.инж.
Гип.	Штин	И.инж.	И.инж.	И.инж.
Рук. гр.	Элькинд	И.инж.	И.инж.	И.инж.
Провер.	Элькинд	И.инж.	И.инж.	И.инж.
Исполн.	Бунчин	И.инж.	И.инж.	И.инж.
Верхняя секция Н=12м				
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирь-Западное отделение Ленинград				

Учв. 4/10/80. Подпись и дата

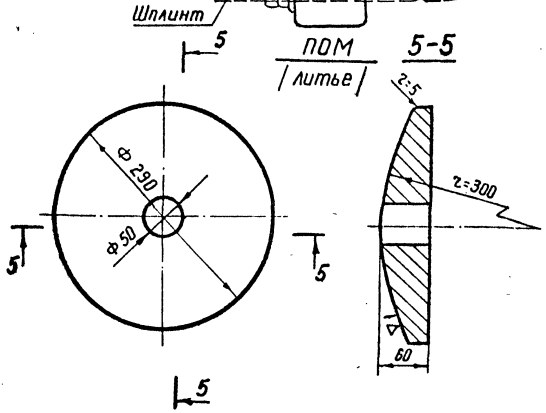
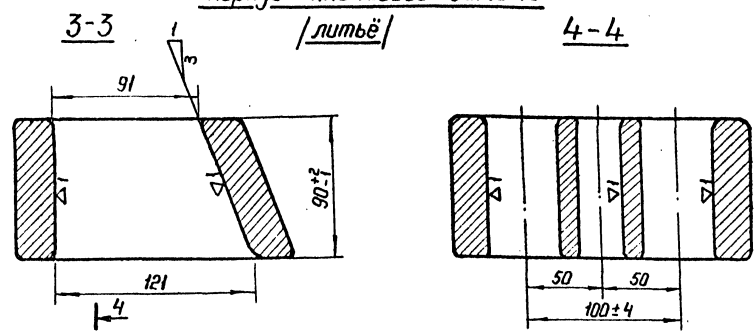




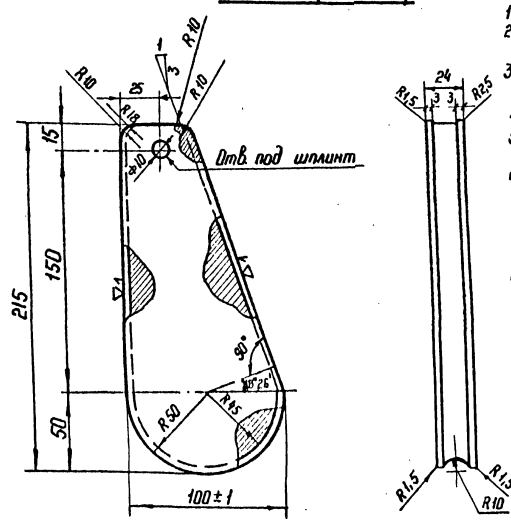
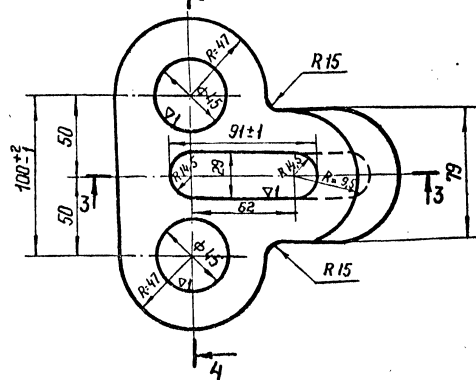




Корпус клинового зажима /литьё/



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 потрубочную прививку 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						

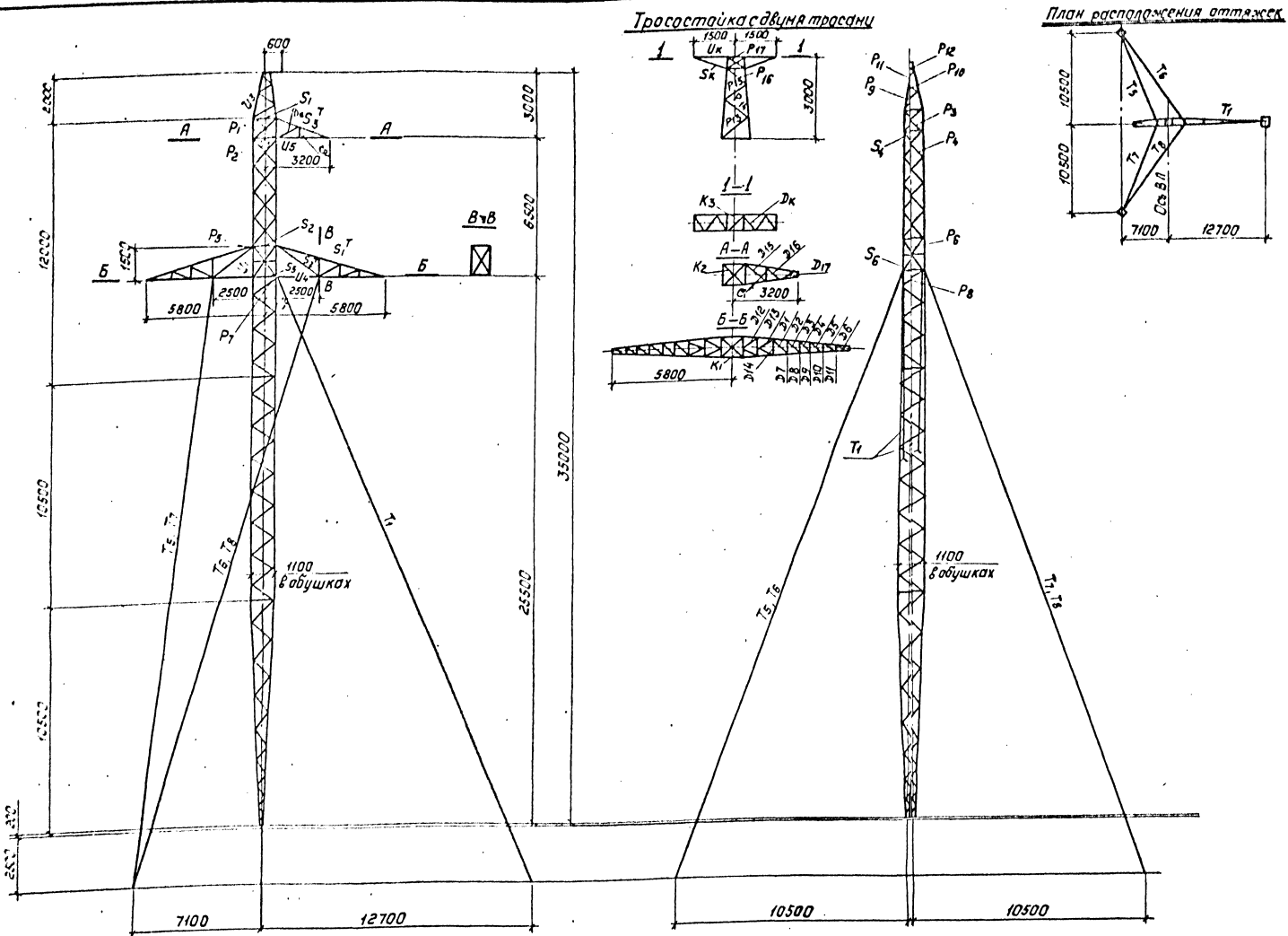
3.407. 2 - 165. 1 24 КМ

Промежуточная опора 21 220-7

Лист 1 из 1

ЭНЕРГОСЕТЬПУБЛИКЭТ  
Север-Золотые отделения  
Ленинград

Шт. л. подк. Литьё и обработка металлов



**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 $45^{\circ}$ 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 ниже его провеса
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. нить	Гурелов	И.С.	И.С.	И.С.
И.И.П.	Штунд	И.С.	И.С.	И.С.
Фук. гр.	Элькин	И.С.	И.С.	И.С.
Пробирщик	Элькин	И.С.	И.С.	И.С.
Исполн.	Вилершток	И.С.	И.С.	И.С.

**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 (М)	Усилие N (Мэ)	Поправочный коэффициент ALFA	Используемый момент (Т.М)	Вариант	Схема	Сечение	Риско (мм)	Площадь сечения элемента		Момент сопротивления	Радиус инерции		Длина элемента по геометрической схеме			Коэффициент расчетной длины му	Гибкость LAM BDA	Пределная гибкость (LAM BDA)	Коэффициент F1	Коэффициент условной работы ГАНА	Напряжение СИГМА кг/см <sup>2</sup>	Расчетное сопротивление кг/см <sup>2</sup>	Болты			
		Сжимание	Растягивание									Брутто	Нетто		I (к)	I (ММ)	DL (М)	DL (D)	L (D)								Количество	Несущая способность (Т)	Примечания	
		Усилие	Усилие	СНИП II-23-81* п.15.1.0 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	30	
С т о ў к а	U <sub>1</sub>	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.	
	U <sub>2</sub>	19.014					1.0	1	I <sup>а</sup>	L 90x7	45.0	12.3				2.77		150			1.14	54	120	0.833	1.0	1856	2450	—	—	—
	P <sub>1</sub>	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	ср.	
	P <sub>2</sub>	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	ср.	
	P <sub>3</sub>	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	ср.	
	P <sub>4</sub>	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	ср.*	
	P <sub>5</sub>	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	ср.*	
	P <sub>6</sub>	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	ср.*	
	P <sub>7</sub>	1.1	1.1				1.0	1	I <sup>а</sup>	L 40x4	20.0	3.08				0.78		125	125	0.82	131	200	0.359	0.75	1664	2450	1M14	2.06	ср.	
	P <sub>8</sub>	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	ср.	
	S <sub>1</sub>		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	ср.*	
	S <sub>2</sub>		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.	
	S <sub>3</sub>	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	ср.*	
	S <sub>4</sub>	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	ср.	
	S <sub>5</sub>	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	
	S <sub>6</sub>	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	ср.	
	K <sub>1</sub>	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	ср.	
	K <sub>2</sub>	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	ср.	
Трасстрейка, H=2.0M	U <sub>3</sub>	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	ср.	
	P <sub>9</sub>	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	ср.		
	P <sub>10</sub>	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	ср.*		
	P <sub>11</sub>	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	ср.*		
P <sub>12</sub>	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	ср.*		
Траверса, L=5.2M	U <sub>4</sub>	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	
	U <sub>5</sub>	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	ср.	
	S <sub>1</sub> <sup>T</sup>		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	ср.		
	S <sub>2</sub> <sup>T</sup>		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		
	D <sub>1</sub>	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	ср.		
	D <sub>2</sub>	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	ср.		
	D <sub>3</sub>	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	ср.		
	D <sub>4</sub>	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	ср.*		
	D <sub>5</sub>	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	ср.*		
	D <sub>6</sub>	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	ср.*		
D <sub>7</sub>	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	ср.			
D <sub>8</sub>	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	ср.			
D <sub>9</sub>	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	ср.			
D <sub>10</sub>	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	ср.			

L70x6 конструктивно

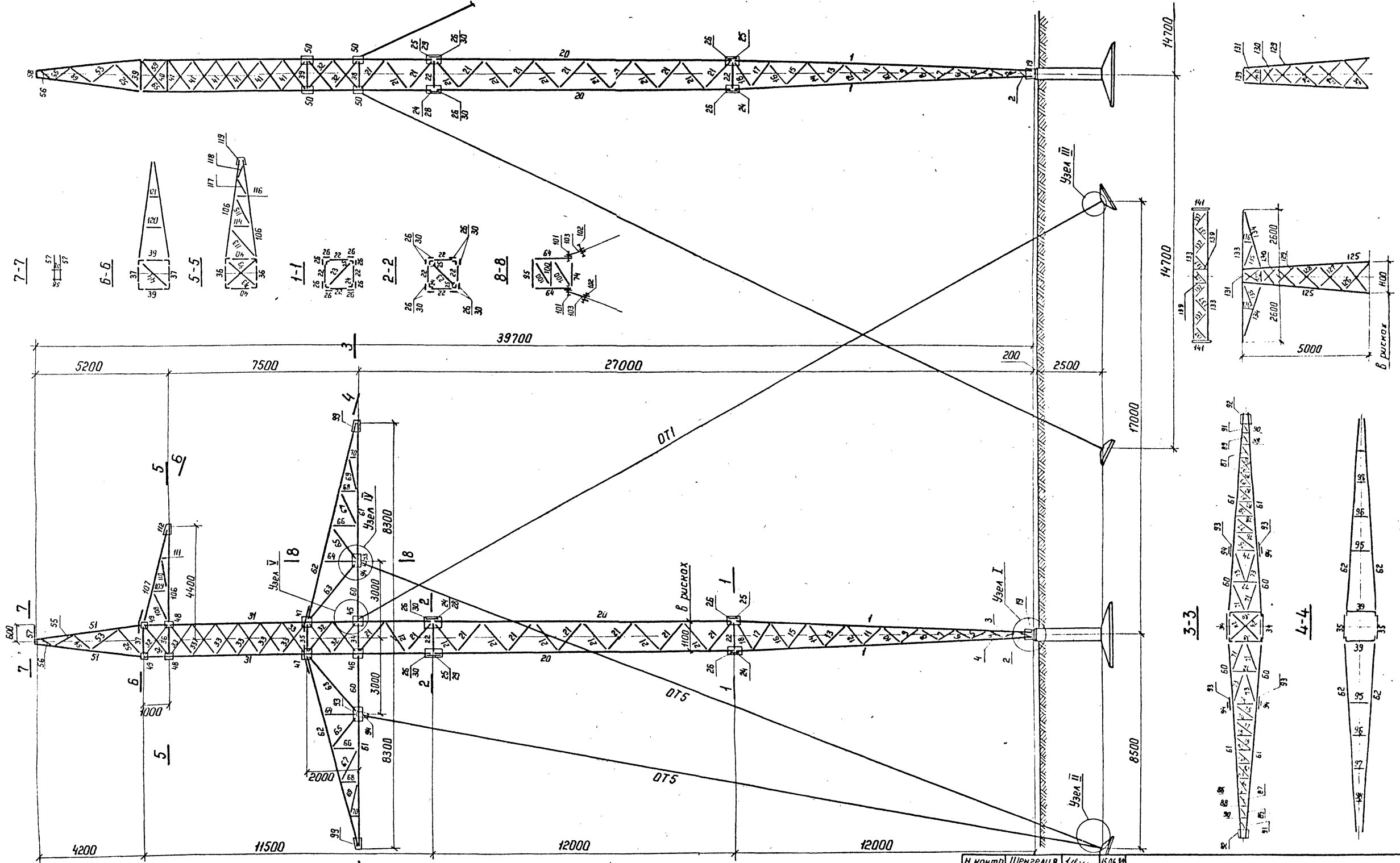
ср.\* - несущая способность болта при обресе 2d.  
МК - прочность места крепления.

3.407.2-165.1 25KM

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 <sup>3</sup>	радиус инерции		длина элемента по геометрической схеме			коэффициент расчётной длины му	гибкость LAM BDA	пределная гибкость [LAM BDA]	коэффициент FI	коэффициент работы бетона BAMA	напряжение СИГМА кг/см <sup>2</sup>	расчётное сопротивление кг/см <sup>2</sup>	болты		
		сжимающее усилие	растягивающее усилие									СТЗ	СТЗ		СТЗ	СТЗ	СТЗ	СТЗ	СТЗ								СТЗ	СТЗ	СТЗ
		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*	
	D18	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  $q_{15} = 80 \text{ кг/м}^2 - 2715 \text{ кгс}$ .



См. также чертежи в Дому Общ. Упр. А.

№ контр.	Шенгелия	Дата	15.06.89
1	Горелав	15.06.89	
2	Штин	15.06.89	
3	Рук. гр. Элькин	15.06.89	
4	Проверка Элькин	15.06.89	
5	Исполн. Зайцева	15.06.89	

3.407.2-165.1 26 КМ

Промежуточная опора 10.330-3

Монтажная схема

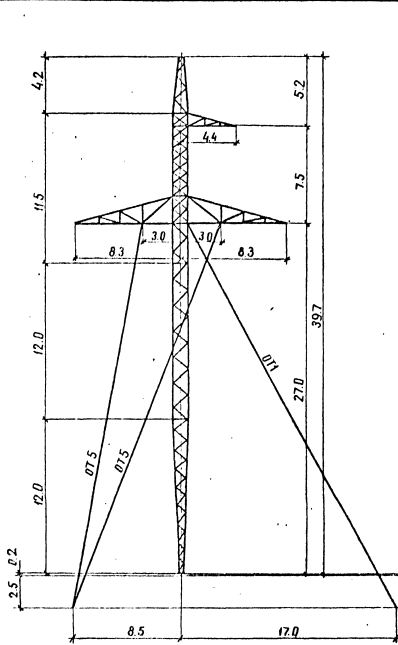
Страна	Масштаб	Масштаб
Р	см. табл.	1:100

Лист 1 из 6  
ЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ  
Инженер-проектировщик  
Д.И.И.И.И.

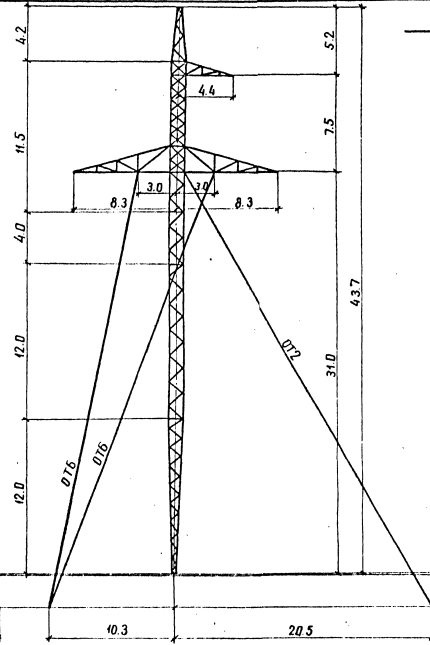
Д.И.И.И.И.

МОДИФИКАЦИИ

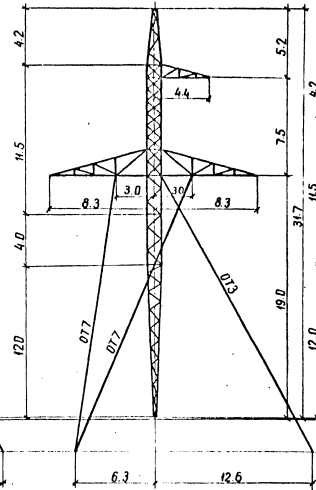
М 1:200



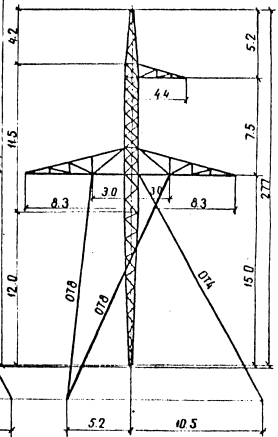
1П330-3  
М 1:400



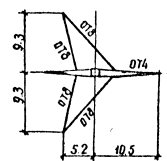
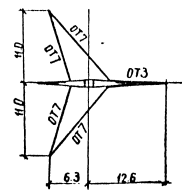
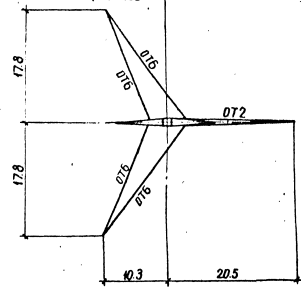
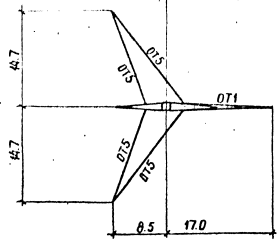
1П330-3+40  
М 1:400



1П330-3-8.0  
М 1:400



1П330-3-12.0  
М 1:400



ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТА

Table with columns for element name, section, dimensions, mass, and quantity. Rows are categorized by section: Нижняя секция (Lower section), Средняя секция (Middle section), and Верхняя секция (Upper section). It includes sub-sections like 'Раскосы' (Bracing) and 'Фасонки' (Profiles).

К.б. № подл. Подпись и дата

ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Main table with columns for element type, dimensions, and mass. Includes sections for 'НИЖНЯЯ ТРАВЕРСА', 'БЕРЯЯ ТРАВЕРСА', and 'ТРОСОСТАНКА С ОМА ТРОСАМИ'. Rows list various components like 'ПОЯСА', 'ТЯГА', 'РЕШЕТКА', 'РАСПОРКА', etc.

НИЖНЯЯ ТРАВЕРСА L=8,3 м (2 шт)

БЛОК № 1251. Колосник и болты 330м. шп. № 1

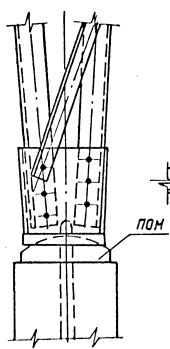
3.407.2 - 165.1 26 KM 4



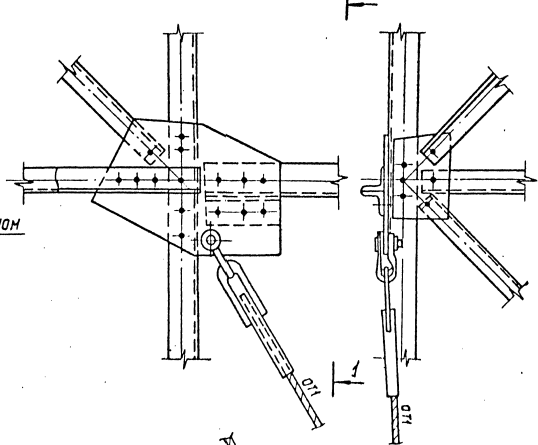


Перечень чертежей		
№ П/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема	3.407.2-165.1 26КМ
2	Нижняя секция	3.407.2-165.1 27КМ
3	Средняя секция №120м	3.407.2-165.1 28КМ
4	Средняя секция №4.0м	3.407.2-165.1 29КМ
5	Верхняя секция	3.407.2-165.1 30КМ
6	Траверсы, тросостойка	3.407.2-165.1 31КМ
7	Тросостойка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

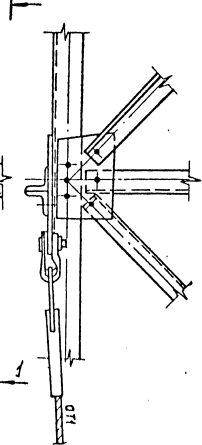
Узел I



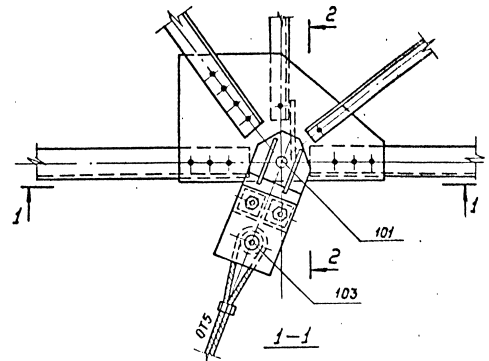
Узел II



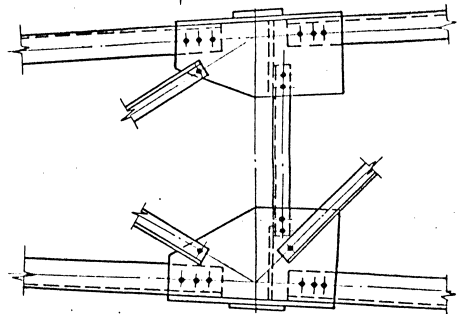
1-1



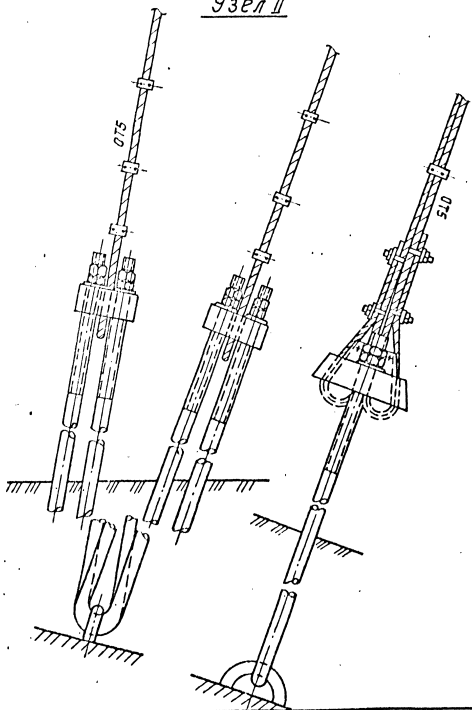
Узел III



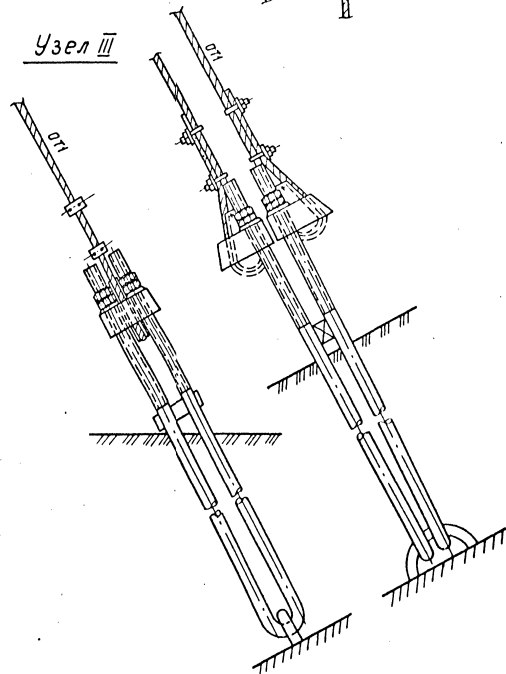
1-1



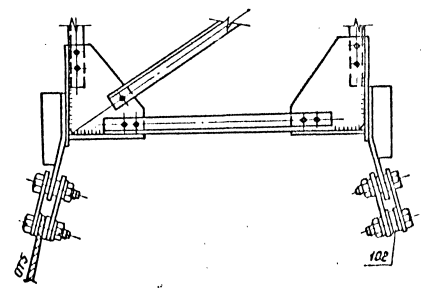
Узел IV



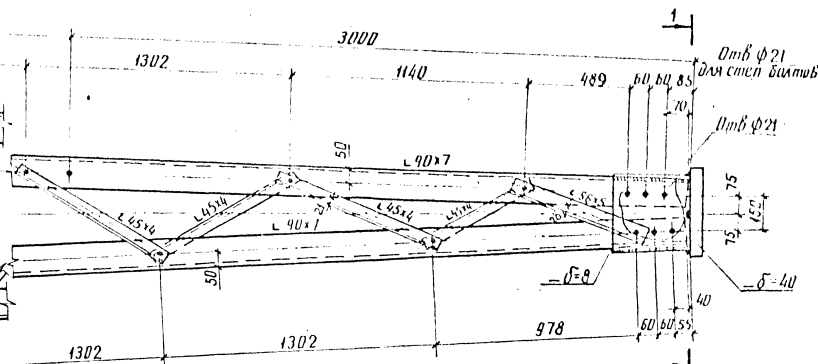
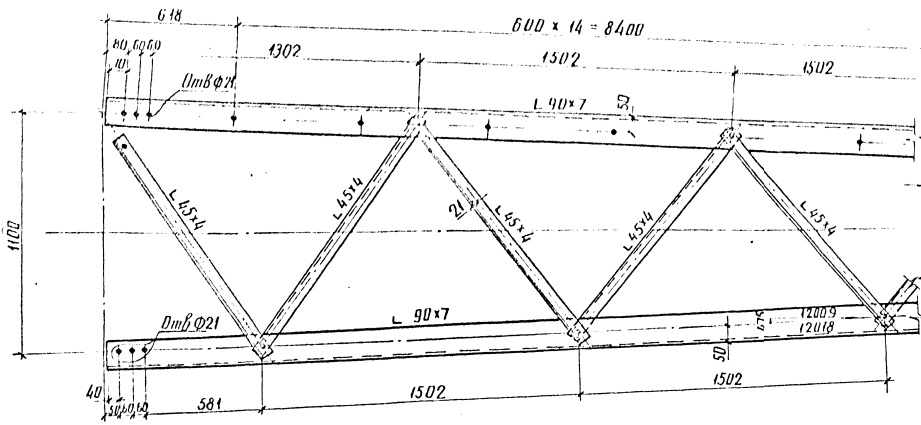
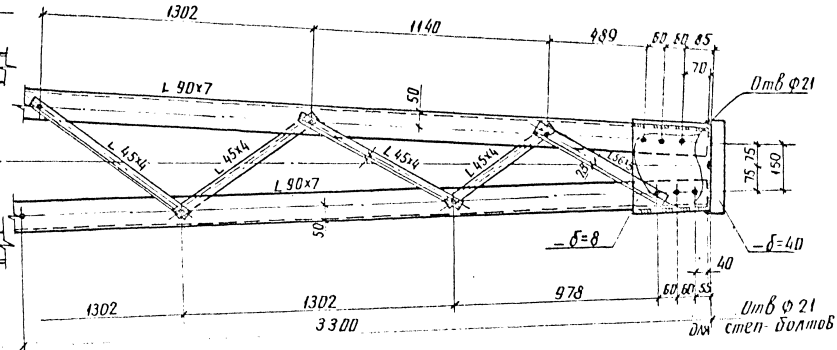
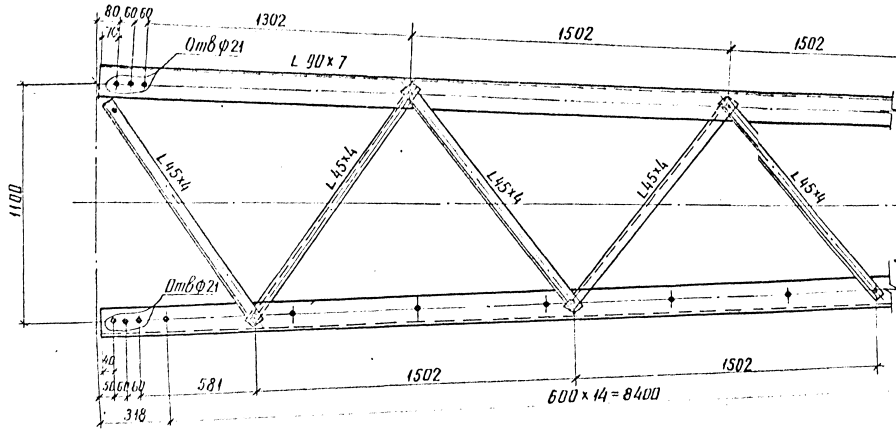
Узел V



2-2

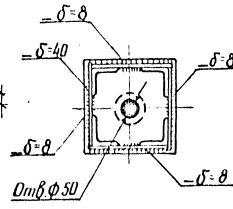
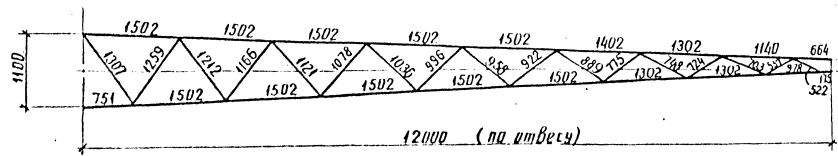


3.407.2-165.1 26КМ



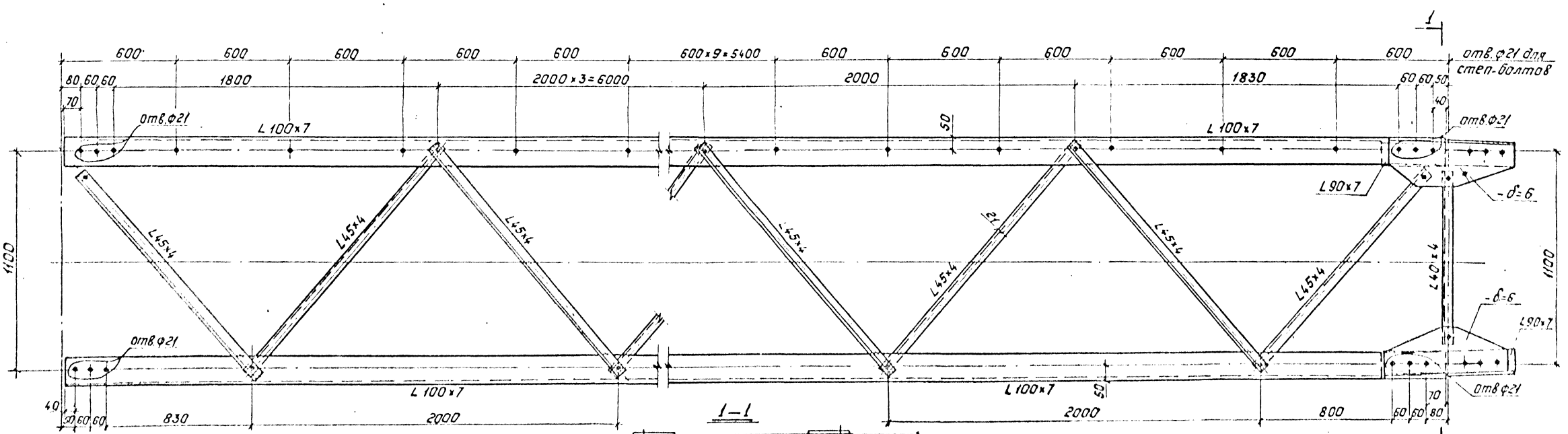
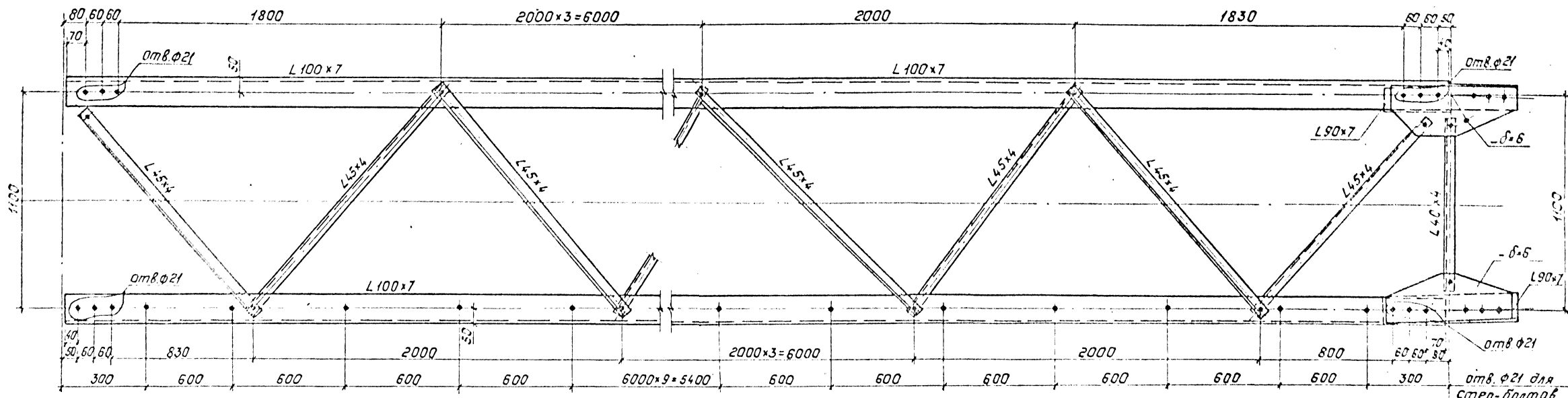
Геометрическая схема

- 1. Все отверстия  $\phi 15$  мм
  - 2. Все риски расколов 21 мм
  - 3. Все сварные швы  $n=8$  мм
- кроме оговоренных

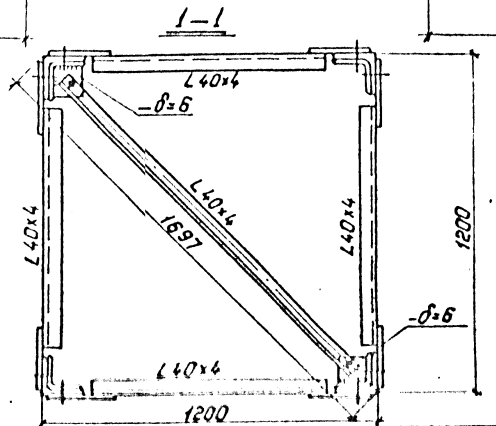
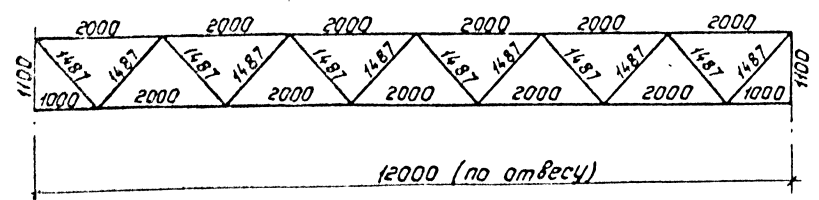


3.407.2-165.1 27КМ			
Промежуточная опора ПЗ30-3			
Лист 1 из 15			
Лист 10 из 10			
Нижняя секция			
ЭНЕРГИЯ ГОРЯЧИХ ВОД			
Строительный отдел			

ИЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖА



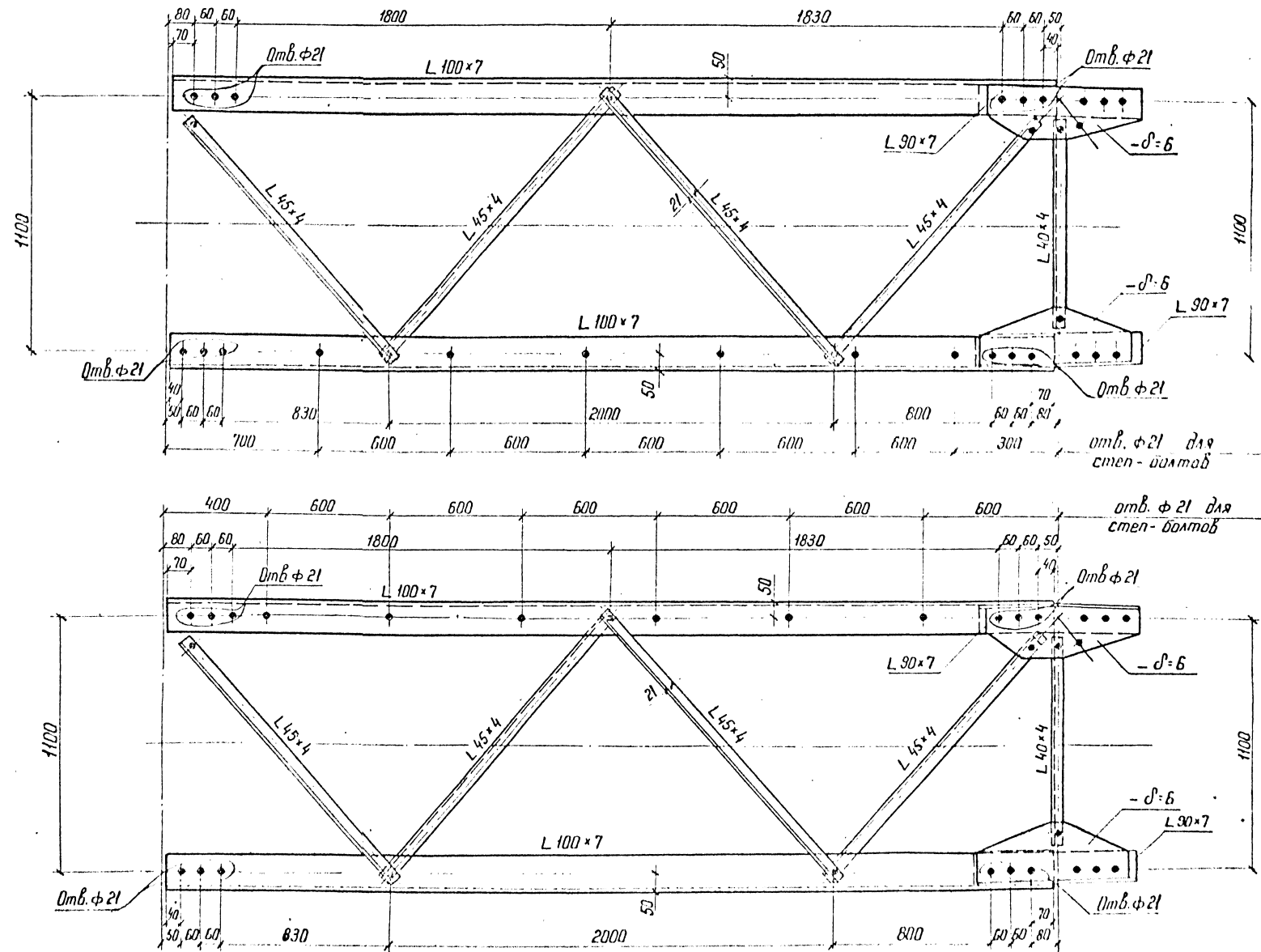
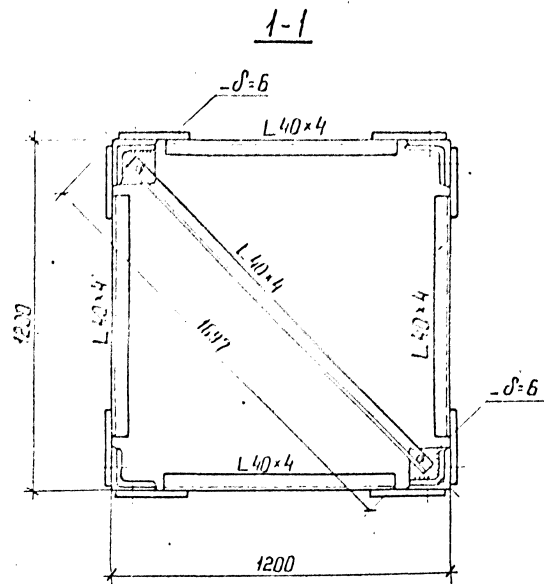
Геометрическая схема



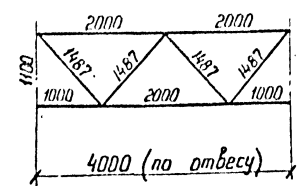
- 1. Все отверстия  $\phi 15$  мм
  - 2. Все риски уголков 2 мм
  - 3. Все обрезы уголков 1,5д
- Кроме оговоренных.

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.
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.
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	Масштаб 1:15
Средняя секция Н=1200	Масштаб 1:10
Исполн. Зайцева	Провер. Зайцева
Директор Зайцева	Инженер Зайцева

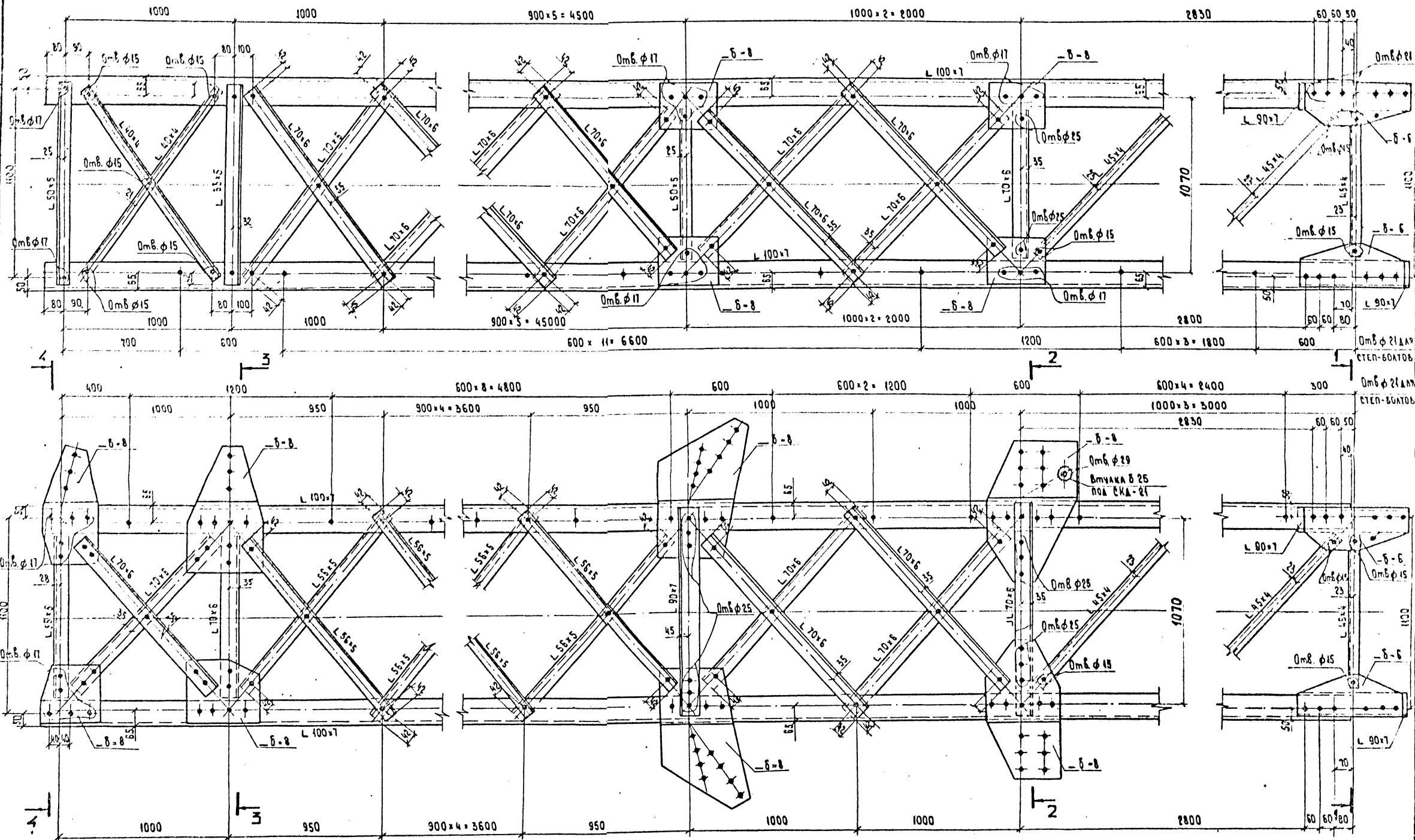


Геометрическая схема



- 1. Все отверстия ф15 мм
  - 2. Все риски уголков 21мм
  - 3. Все сварные швы h=6 мм
- } кроме оговоренных

И. контр.	Шенгеля	Цели	15068	3.407. 2-165. 1 29 KM	Стадия	Масса	Масштаб
					Промежуточная	-	1:15
				опора 1П330-3	Р	-	1:10
ЭВ. ДИСК	Горелов	1-1	15068	Средняя секция Н=4.0 м	Лист 1	Листов 1	
И.П.	Штин	2-1	15068		И.П. ВОЛКОВИЧ КГ		
Рис. эр.	Михин	3-1	15068	Федер. Западное отделение			
Проверка	Мокин	2-1	15068	Ленинград			
Исполн.	Зайцева	2-1	15068	Формат А2			

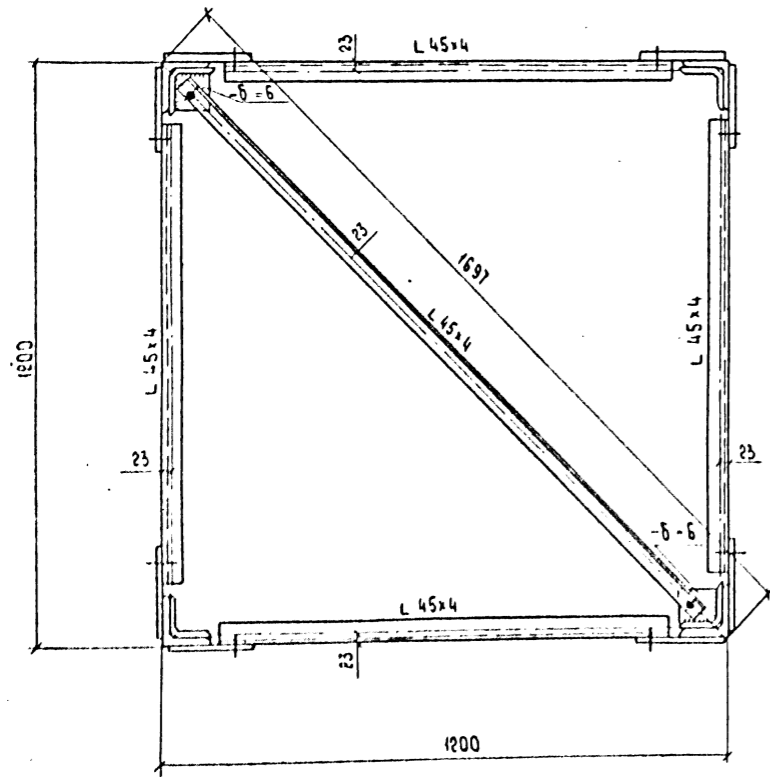


- 1. Все ОТВЕРСТИЯ 21 мм
  - 2. Все РИСКИ УГОЛКОВ 28 мм
  - 3. Все ОБРЕЗЫ УГОЛКОВ 1.5d.
- КРОМЕ ОГОВОРЕННЫХ

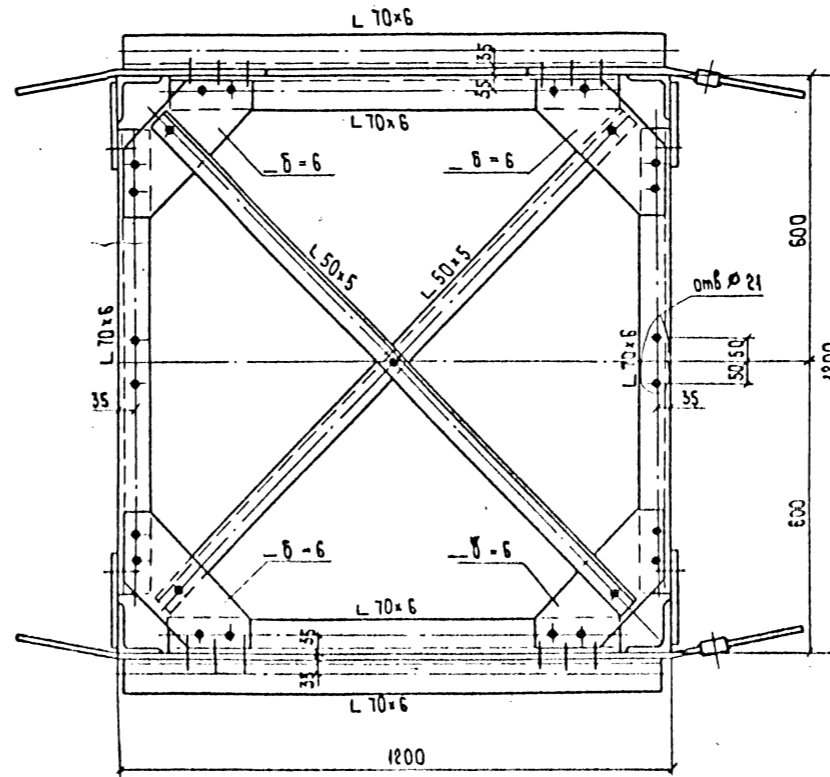
М. КОМП.	ИМЕНА	ИЛЛЮСТ.	ИЗМ.	№	3.407.2-165.1	30 КМ
				ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА		
				ИП330-3		
				Верхняя секция Н=11.5м		
Зав. ПИЛКОВ	ГОРБАЧ	Илл.	15.08.89	Лист 1	Листов 2	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западный филиал Минэнерго
СМП	ШТИН	Илл.	15.08.89			
Рук. пр.	ЗЫКИНА	Илл.	15.08.89			
Проверил	ЗЫКИНА	Илл.	15.08.89			
Исполнил	ЗЫКИНА	Илл.	15.08.89			

Проект выполнен в соответствии с требованиями СНиП 32-01-2003

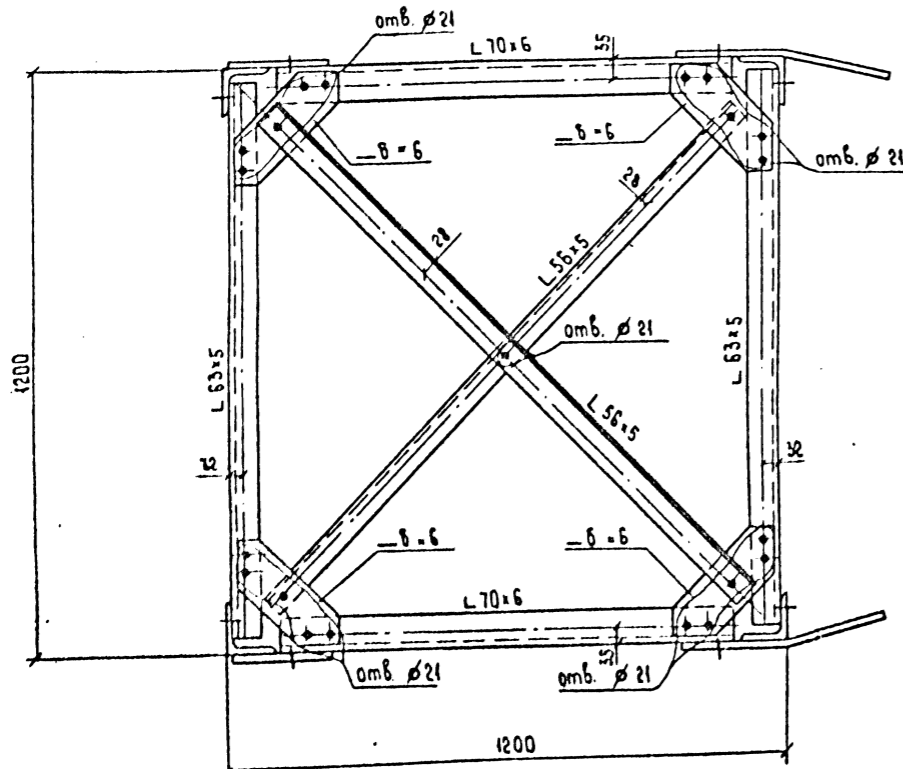
1 - 1



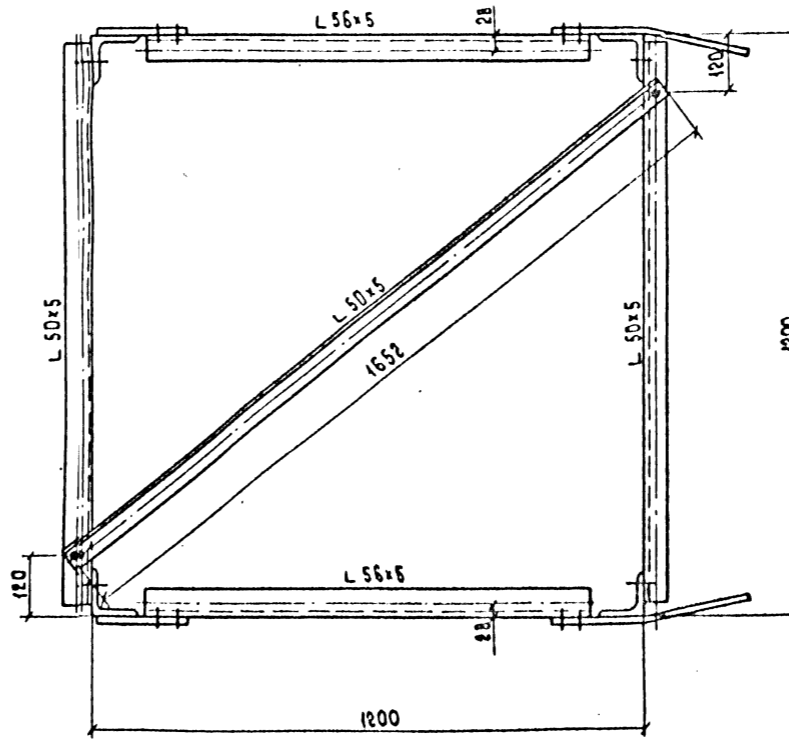
2 - 2



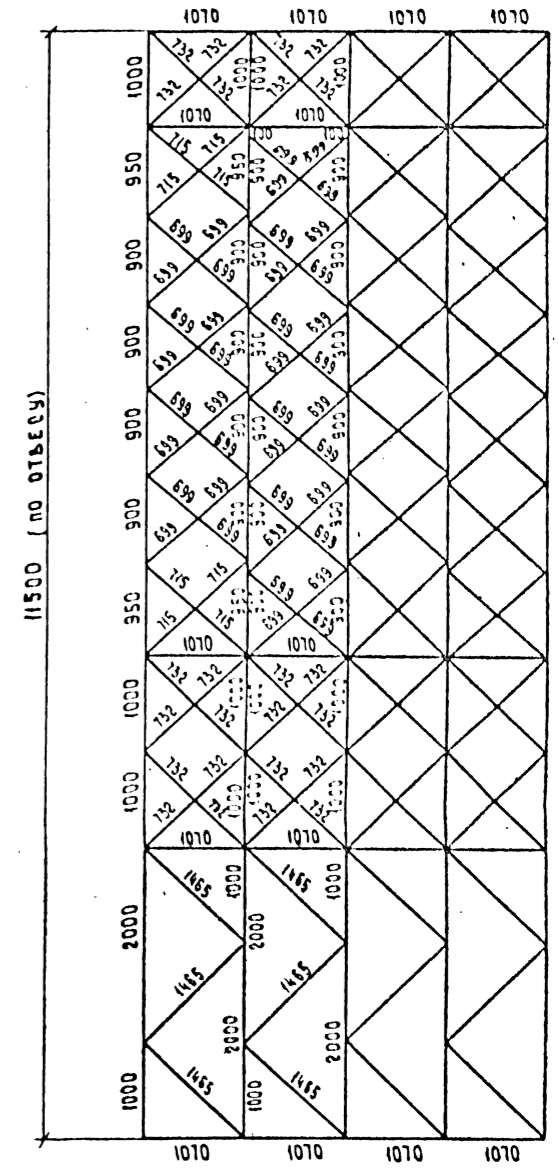
3 - 3



4 - 4



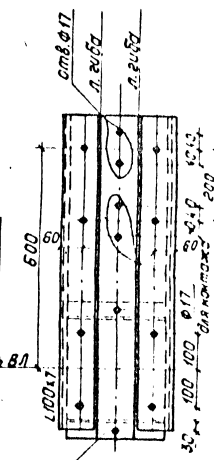
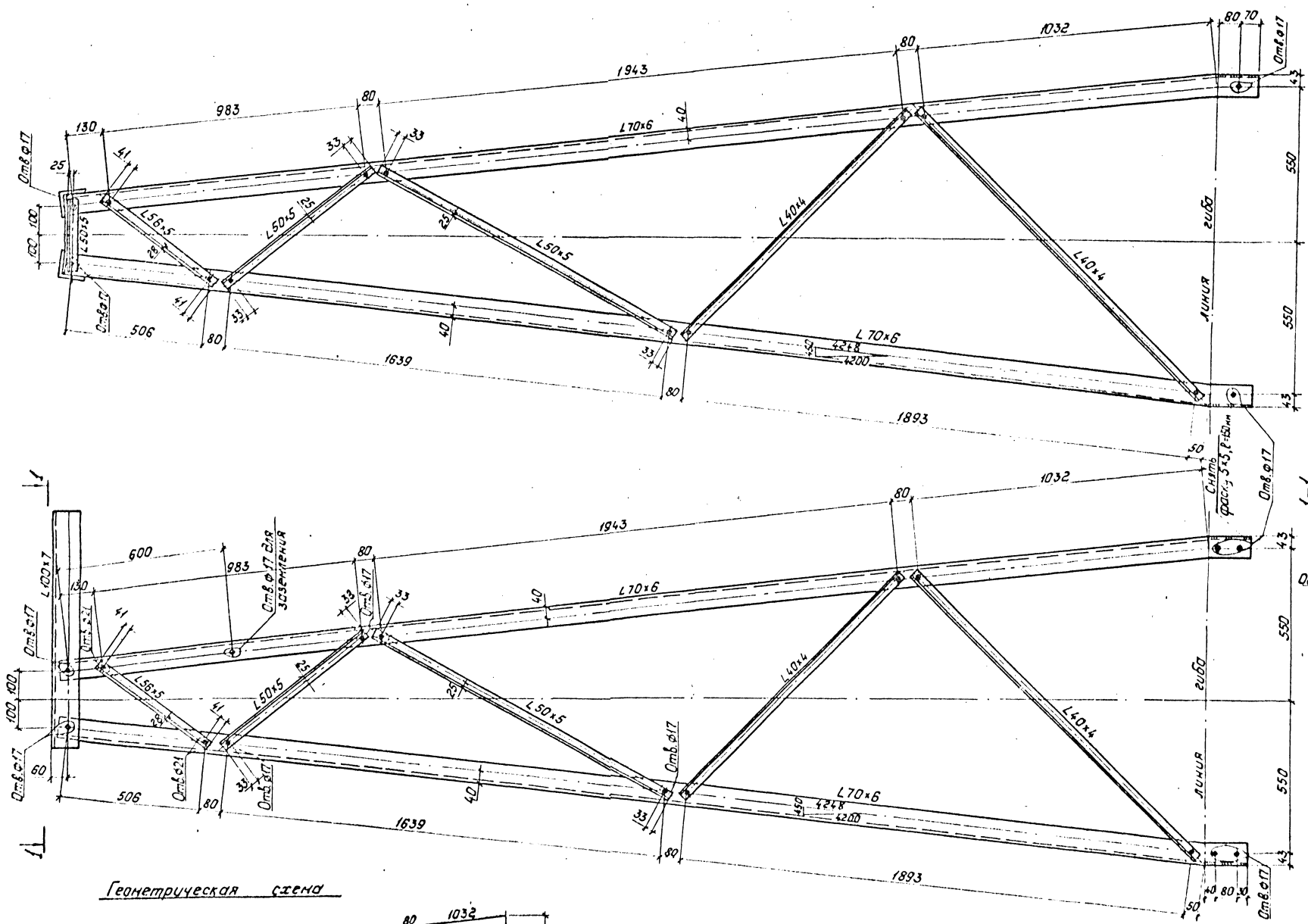
ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА  
(РАЗВЕРТКА)



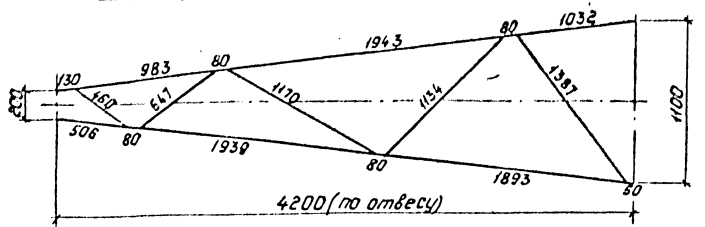
1. ВСЕ ОТВЕРСТИЯ  $\phi$  17 мм
  2. ВСЕ РИСКИ 25 мм
  3. ВСЕ ОБРЕЗЫ УГОЛКОВ 1.5 d.
  4. ВСЕ СВАРНЫЕ ШВЫ h = 6 мм.
- КРОМЕ ОГОВОРЕННЫХ

3.407.2 - 165.1 30KM

Лист  
2



Геометрическая схема



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

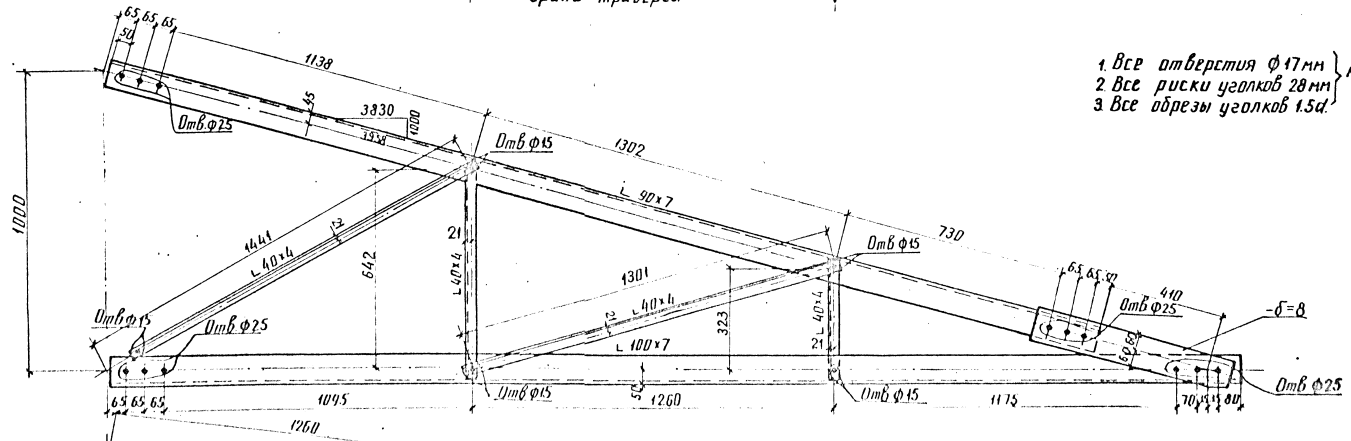
И.контр	Шенгелия	И.ч.	Д.к.п.
Зав.чел.С	Сорелов	Зав.С	Зав.С
Г.И.П.	Штукун	А.К.	А.К.
Провер.	Э.И.К.	З.И.	З.И.
Провер.	Э.И.К.	З.И.	З.И.
Штукун	Зав.чел.С	Зав.С	Зав.С

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

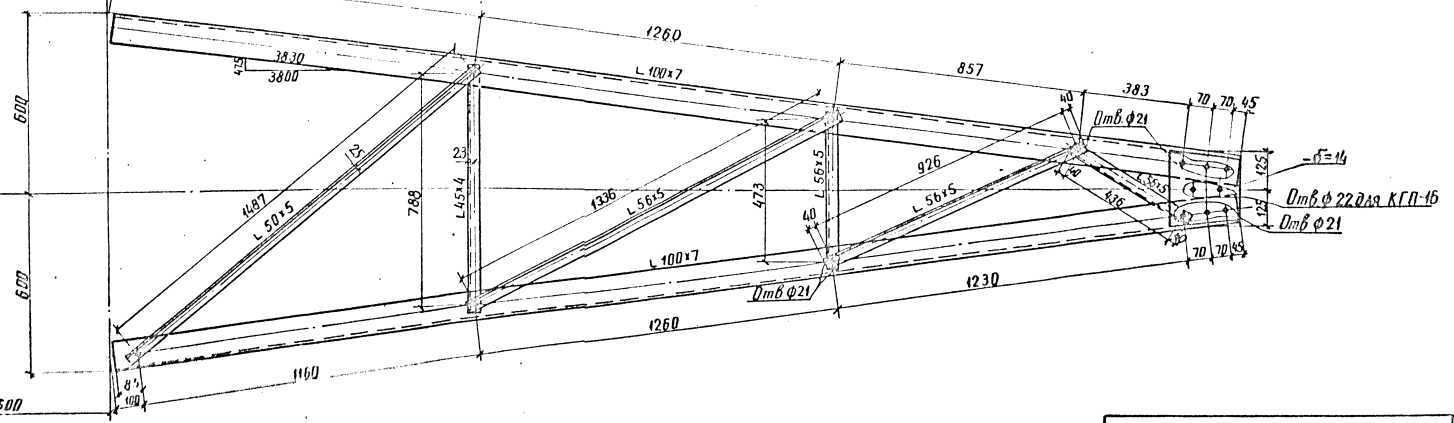


# Верхняя траверса L=4,4 м

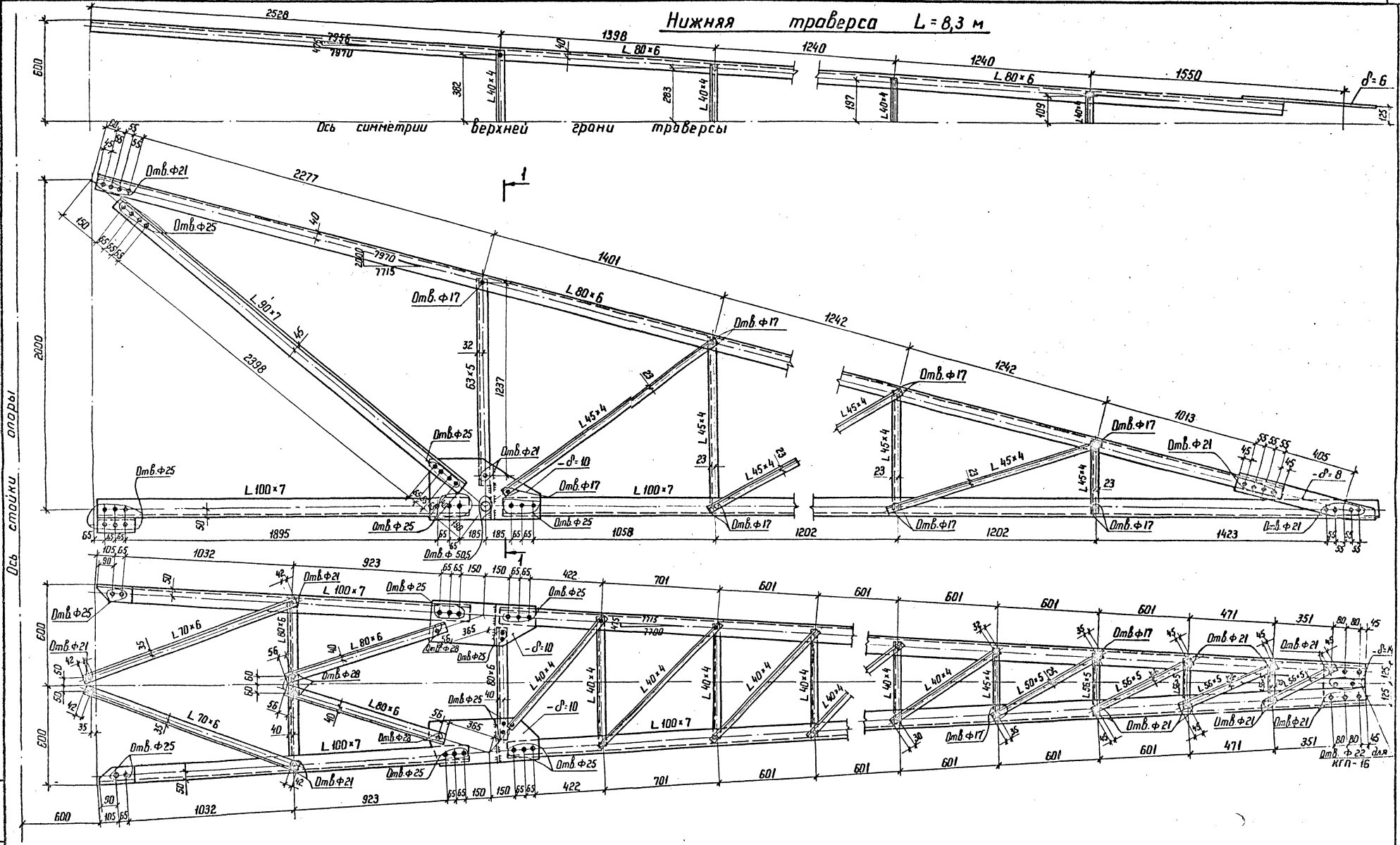
Путь створа опоры



1 Все отверстия ф17 мм } кроме обваренных  
 2 Все риски уголков 28 мм }  
 3 Все обрезы уголков 1.5d }



Нижняя траверса L=8,3 м

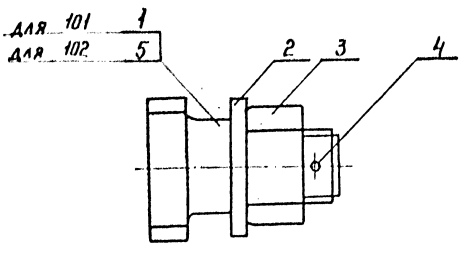


Ось симметрии верхней грани траверсы

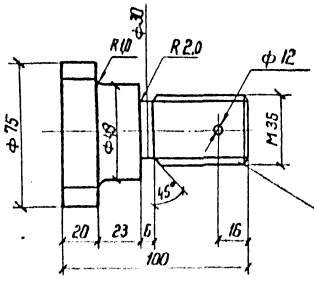
Ось стойки опоры

1. Все отверстия ф15
  2. Все риски уголков 21мм
  3. Все обрезы уголков 1,5d
  4. Все сварные швы h=6мм
- } кроме оговоренных

**Элементы 101, 102**



**поз. 1**

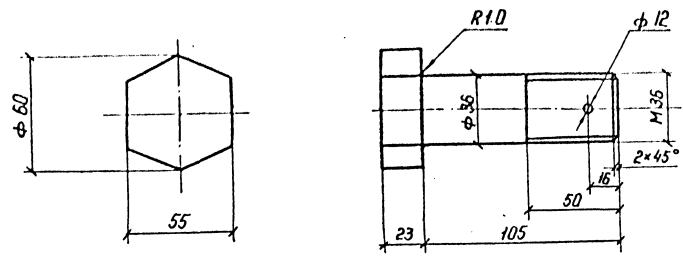


Крупный шаг резьбы  
класс точности резьбы 3

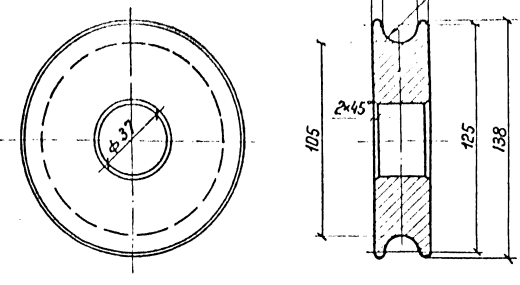
**Спецификация**

Марка	Поз.	Сечение	Длина	Коа.	Масса, кг			Примечания
					шт	всех	марки	
101	1	φ 50	100	1	2,1	2,1		2,64 ГОСТ 5915-70 ГОСТ 397-79
	2	Шайба 36		1	0,11	0,11		
	3	Гайка М 36		1	0,38	0,38		
	4	Шлинт 10×70		1	0,05	0,05		
102	2	Шайба 36		1	0,11	0,11		1,81 ГОСТ 5915-70 ГОСТ 397-79
	3	Гайка М 36		1	0,38	0,38		
	4	Шлинт 10×70		1	0,05	0,05		
103		- д-30	138	1	3,0	3,0	3,0	

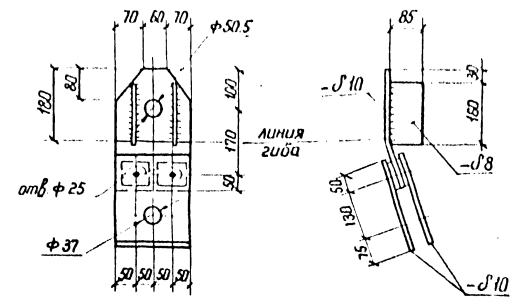
**поз. 5**



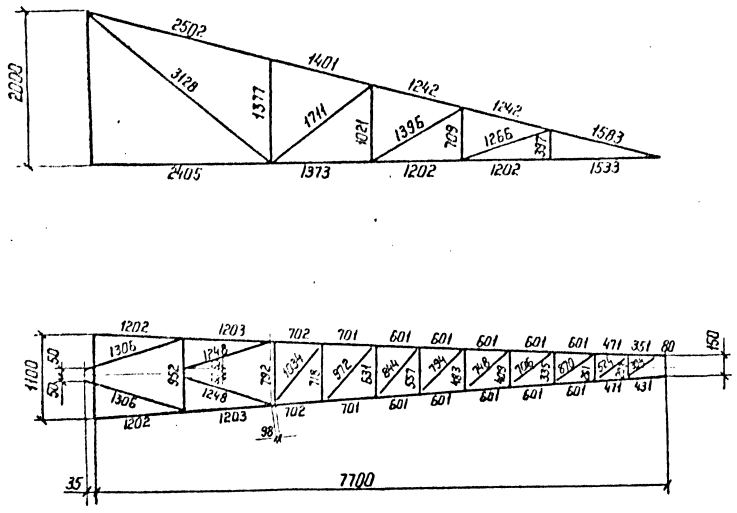
**Элемент 103 (блок)**



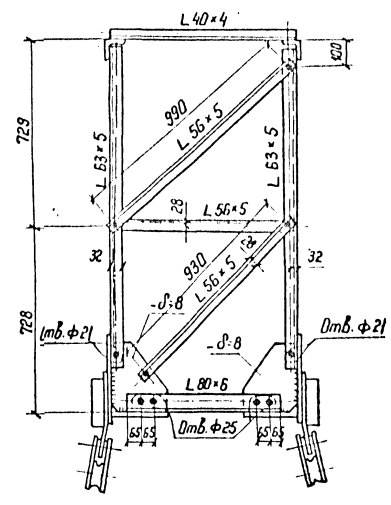
**Элемент 94**



**Геометрическая схема**



**1-1**

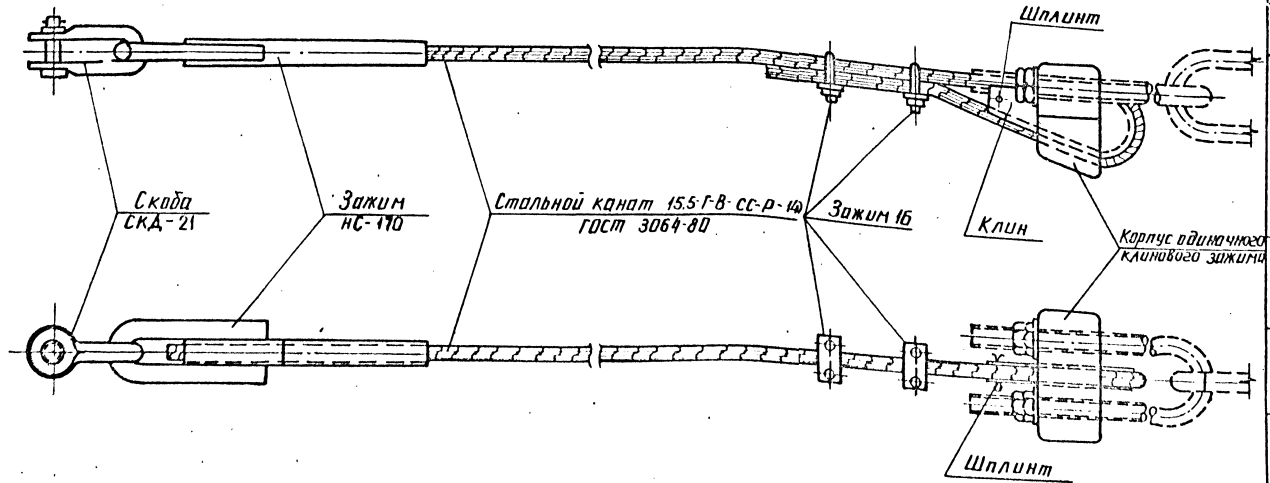


Обозначение элементов дано на монтажной схеме (N 3.407.2-165.1.26 KM л.1)

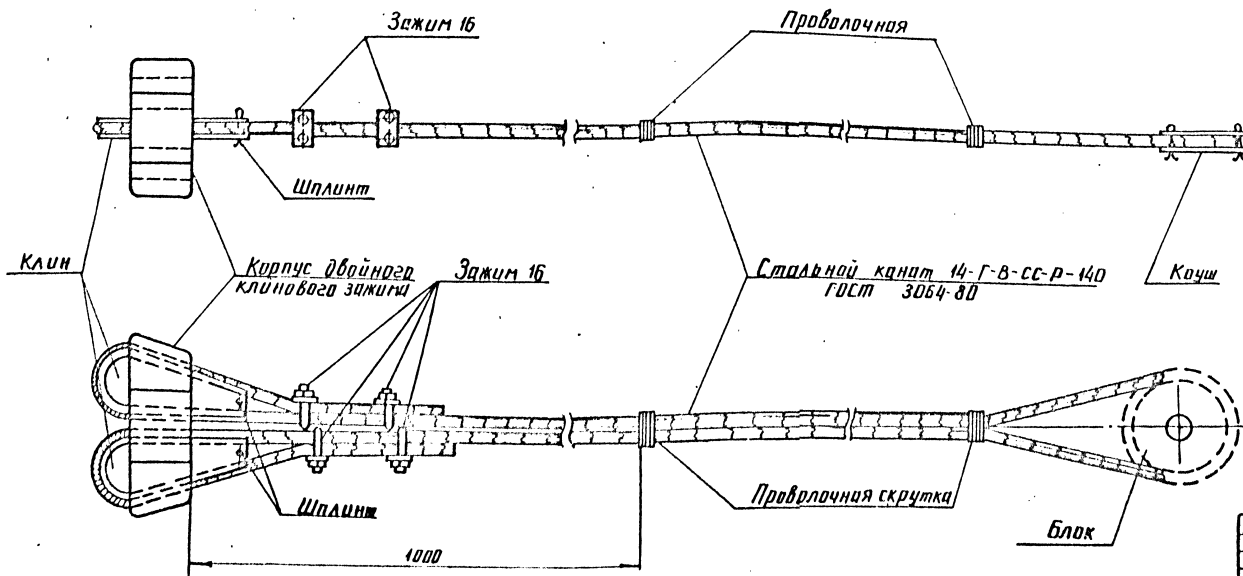
Элементы в сборе



ОТ1, ОТ2, ОТ3, ОТ4



ОТ5, ОТ6, ОТ7, ОТ8



Ведомость металлических деталей

Марка	Наименование	кол-во шт.	Масса в кг		Горка	мм 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:					Итого:			
1П330-312	ОТ2	2	63	126	1П330-312	ОТ4	2	41	82
	ОТ6	4	100	400		ОТ8	4	63	252
	Итого:					Итого:			
			474					386	
			526					334	

И.Копия	Шенген	Удк.	Авд
Зав.участ.	Горелов	4.1	10.08
ТНП	Шинн	4.1	10.08
Рук.пр.	Элькинд	4.1	10.08
Пр.авт.	Элькинд	4.1	10.08
Исполн.	Зайченко	4.1	10.08

3.407. 2-165. 1 33 КМ

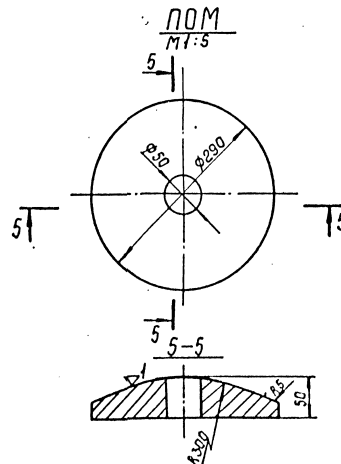
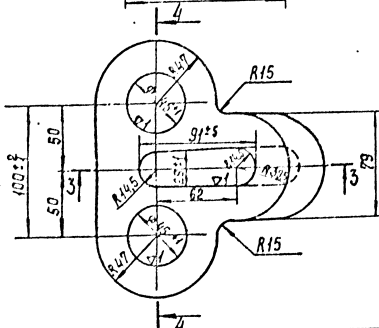
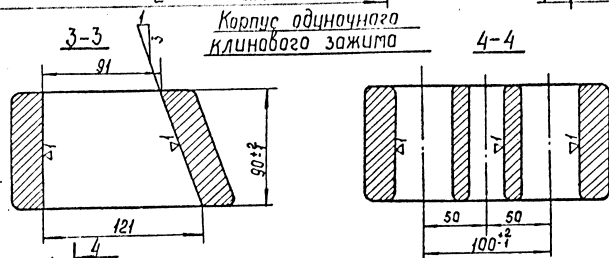
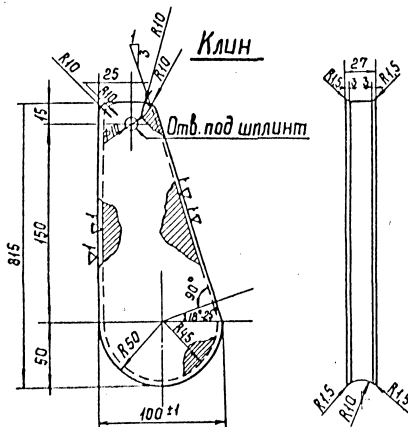
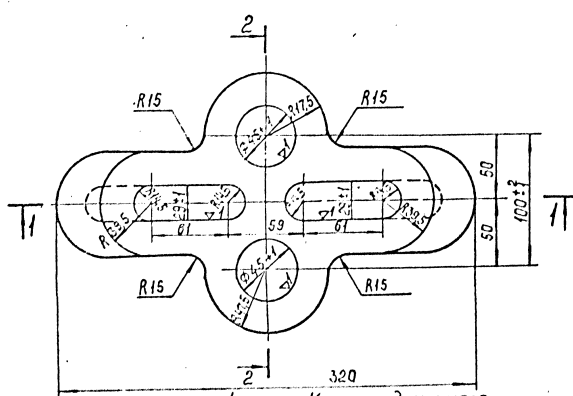
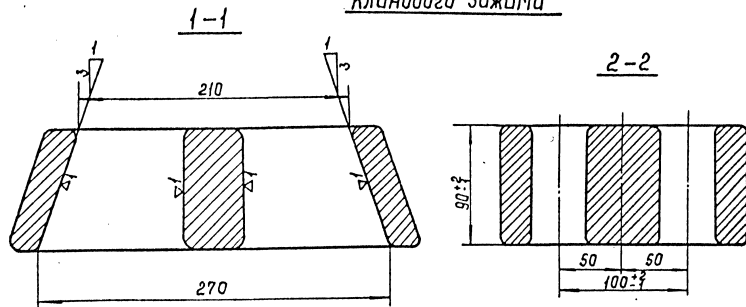
Промежуточная опора 1П330-3

Стр.	Лист	Всего листов
Р	—	1:2,5
Лист 1	Листов 2	

Оттяжки, литые:

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Северное Западное отделение  
Ленинград

Корпус двойного  
клинового зажима



Спецификация.

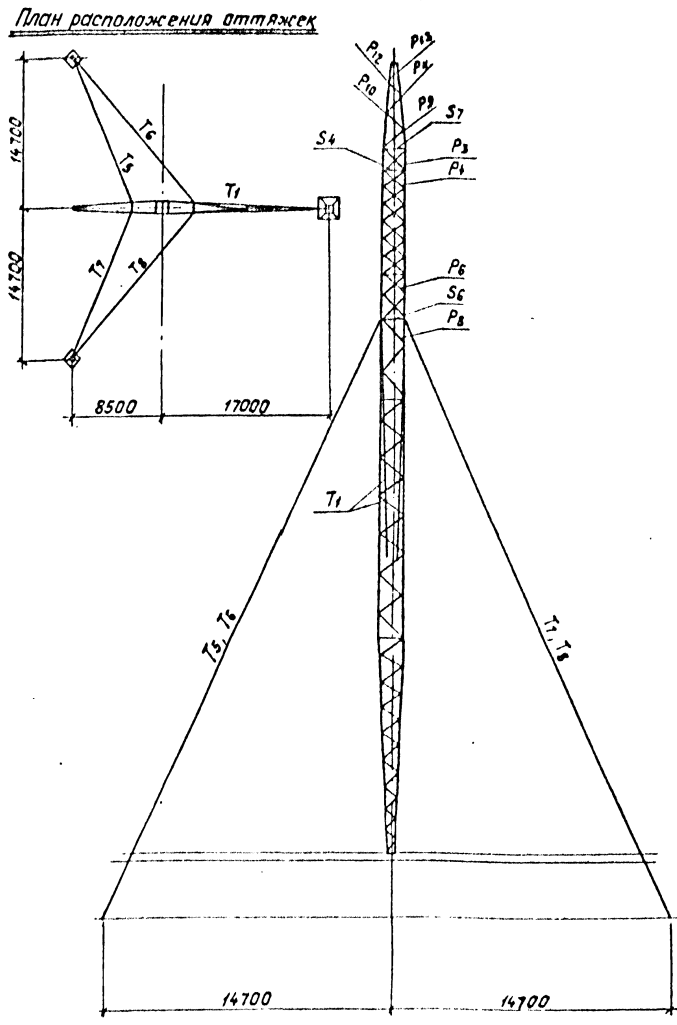
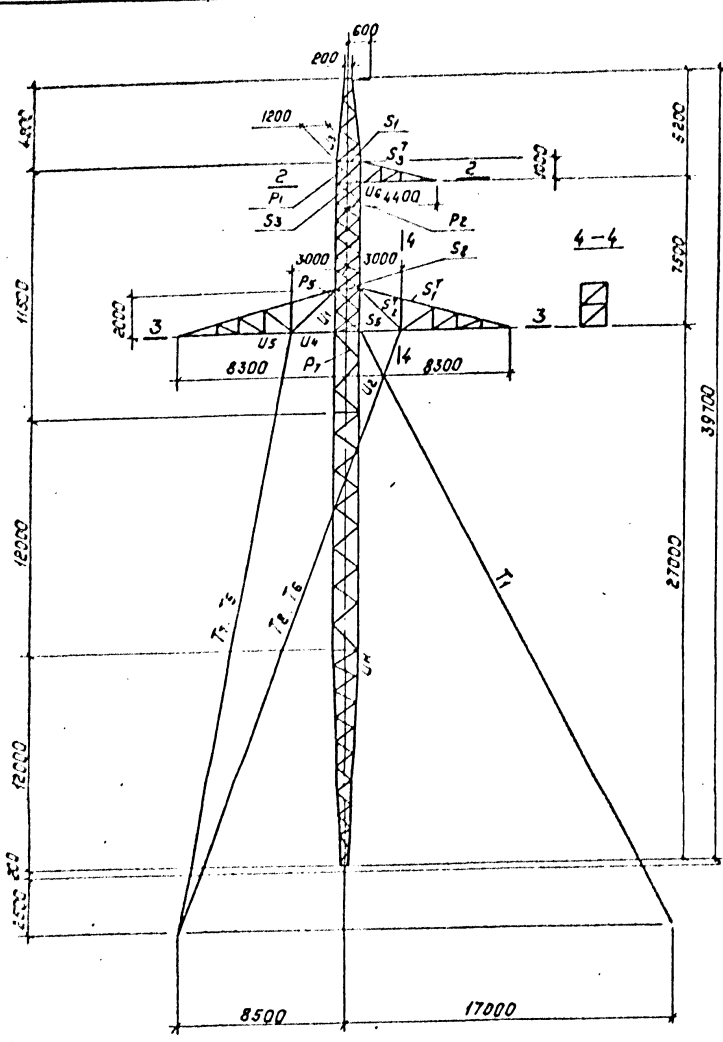
Наименование	Длина мм	Кол-во		Масса в кг		Примечание	
		шт	н	дет.	всех		Марки
Корпус двойного клинового зажима.	—	1		15,8	15	15	литье
Корпус одиночного клинового зажима.	—	1		10,0	10	10	литье
Клин	—	1		3,0	3	3	литье
Опорная плита ПОМ	—	1		21,0	21	21	литье

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 жероба клина обработать с чистотой поверхности первого класса (V1).
9. Поверхность опорной плиты (ПОМ) корпуса клинового зажима и боковые поверхности клина не должны иметь трещин, раковин, заусенцев, плён, напылово 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  $R=15$  мм.
12. Детали после отливки должны пройти поштучную приёмку ОТК.

М1:2,5

3.407.2 - 165.1 33КМ

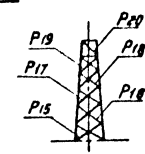
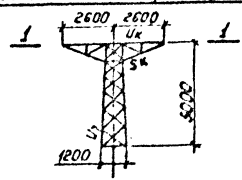


Схемы расчетных нагрузок на опору П7330-3

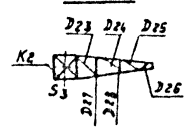
№ схем	Характеристика схемы	Схема нагружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс $t = -5^{\circ}\text{C}$ ; $c = 0$ ; I ПГ, $q_n^H = 51 \text{ кгс/м}^2$ ; $q_n^T = 69 \text{ кгс/м}^2$ ; $V_{ветр} = 525 \text{ м}$ ; $V_{вес} = 555 \text{ м}$ Провод 2*АС400/51; трос С70	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t = -5^{\circ}\text{C}$ ; $c = 20$ ; II 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 С70	
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент $t = -5^{\circ}\text{C}$ ; $c = 0$ ; $q_n^H = 0$ ; I ПГ $V_{ветр} = 525 \text{ м}$ ; $V_{вес} = 655 \text{ м}$ Провод 2*АС400/51, Трос С70.	
IV	Оборван трос, провода не оборваны $t = -5^{\circ}\text{C}$ ; $c = 0$ ; $q_n^H = 0$ ; II ПГ $V_{ветр} = 405 \text{ м}$ ; $V_{вес} = 405 \text{ м}$ . Провод 2*АС400/51, трос С70 $B_{тр} = 42 \text{ кгс/мм}^2$	

Нагрузки округлены до 5кг.

Тросостойка с двумя тросами

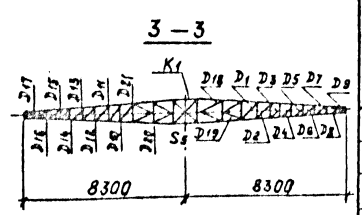


2-2



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	Ц.С.	4.08
Зав.НП	Горелов	Ц.С.	0.0088
Г.П.	Штин	Ц.С.	15.0088
Рук.вр.	Элькинд	Ц.С.	15.0088
Проб.вр.	Элькинд	Ц.С.	15.0088
Уполн.	Курешташ	Ц.С.	0.0088

3.407.2-165. 1 34KM

Промежуточная опора на оттяжках П7330-3

Расчетный лист

Статус: Р

Лист 1 из 2

ЭНЕРГОСУЛЬПРОЕКТ

Сектор: Зональные отделы

Ленинград

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 1 П 330-3

Часть опоры	обозначение Элемента	Максимальное		Усилие N (H)	Усилие N (H <sub>0</sub> )	поправочный коэффициент	изгибающий момент [тм]	вариант	схема	сечение	риска [мм]	площадь сечения элемента		момент сопротивления [см <sup>3</sup> ]	радиус инерции		длина элемента по геометрической схеме			коэффициент	зуб-кость	пределная зуб-кость СЛА	коэффициент	коэффициент условия работы	напряжение кг/см <sup>2</sup>	расчетное сопротивление кг/см <sup>2</sup>	БОЛТЫ		
		сжимающее усилие	растягивающее усилие									брутто	нетто		I(x)	I (HMM)	DL (M) (пояс)	DL (D) DL (C)	L (D)								расчетной длины МУ	количество и диаметр	несущая способность
		[т]		[т]		[см <sup>2</sup> ]		[см]																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
U <sub>1</sub>		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	6M20	33,9	ср.
U <sub>2</sub>		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 <sub>1</sub>		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	2M20	9,94	см.	
P <sub>2</sub>		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	1M20	4,6	см.*	
P <sub>3</sub>		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	1M14	2,06	см.	
P <sub>4</sub>		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	1M20	5,52	см.*	
P <sub>5</sub>		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	1M20	5,52	см.*	
P <sub>6</sub>		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	1M20	5,52	см.*	
P <sub>7</sub>		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	1M14	2,06	см.	
P <sub>8</sub>		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	1M14	2,06	см.	
S <sub>1</sub>			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	2M16	6,62	см.	
S <sub>2</sub>			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	3M24	20,26	МК.	
S <sub>3</sub>		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	2M20	9,94	см.	
S <sub>4</sub>		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	1M20	4,6	см.*	
S <sub>5</sub>		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	3M24	23,85	см.	
S <sub>6</sub>		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	1M24	5,3	см.	
K <sub>1</sub>		2,26	2,26			1,0		1	IV	L 50×5	25,0	4,8			0,98		170	85	1	87	200	0,633	0,75	992	2450	1M16	2,95	см.	
K <sub>2</sub>		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	1M20	3,68	см.	
U <sub>11</sub>		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	6M20	33,9	ср.	
S <sub>7</sub>		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	1M16	2,95	см.	
U <sub>3</sub>		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	3M16	10,86	ср.	
P <sub>9</sub>		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	1M14	2,06	см.	
P <sub>10</sub>		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	1M14	2,06	см.	
P <sub>11</sub>		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	1M16	2,95	см.	
P <sub>12</sub>		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	1M16	3,68	см.*	
P <sub>13</sub>		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	1M20	4,6	см.*	
U <sub>4</sub>		20,8				1,0		4	II	L 100×7	50,0	13,8			3,08					1,0	72	120	0,742	1,0	2031	2450	3M24	20,87	см.
U <sub>5</sub>		24,1				1,0	0,046	1	III	L 100×7	50,0	13,8			17,96					1,0	45	120	0,871	1,0	2178	2450	4M24	27,84	см.
S <sub>1'</sub>			12,33					4	II	L 80×6	40,0	9,38	8,12		1,38		248			1,0	179	250		0,9	1673	2450	4M20	17,04	МК.
S <sub>2'</sub>			21,48					1	III	L 90×7	45,0	12,3	10,55		1,78		312			1,0	175	250		0,9	2262	2450	4M24	23,2	МК.
D <sub>1</sub>		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	1M14	2,06	см.	
D <sub>2</sub>		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	1M14	2,06	см.	
D <sub>3</sub>		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	1M14	2,06	см.	
D <sub>4</sub>		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	1M14	2,06	см.	
D <sub>5</sub>		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	1M14	2,58	см.*	
D <sub>6</sub>		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	1M16	3,68	см.*	

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

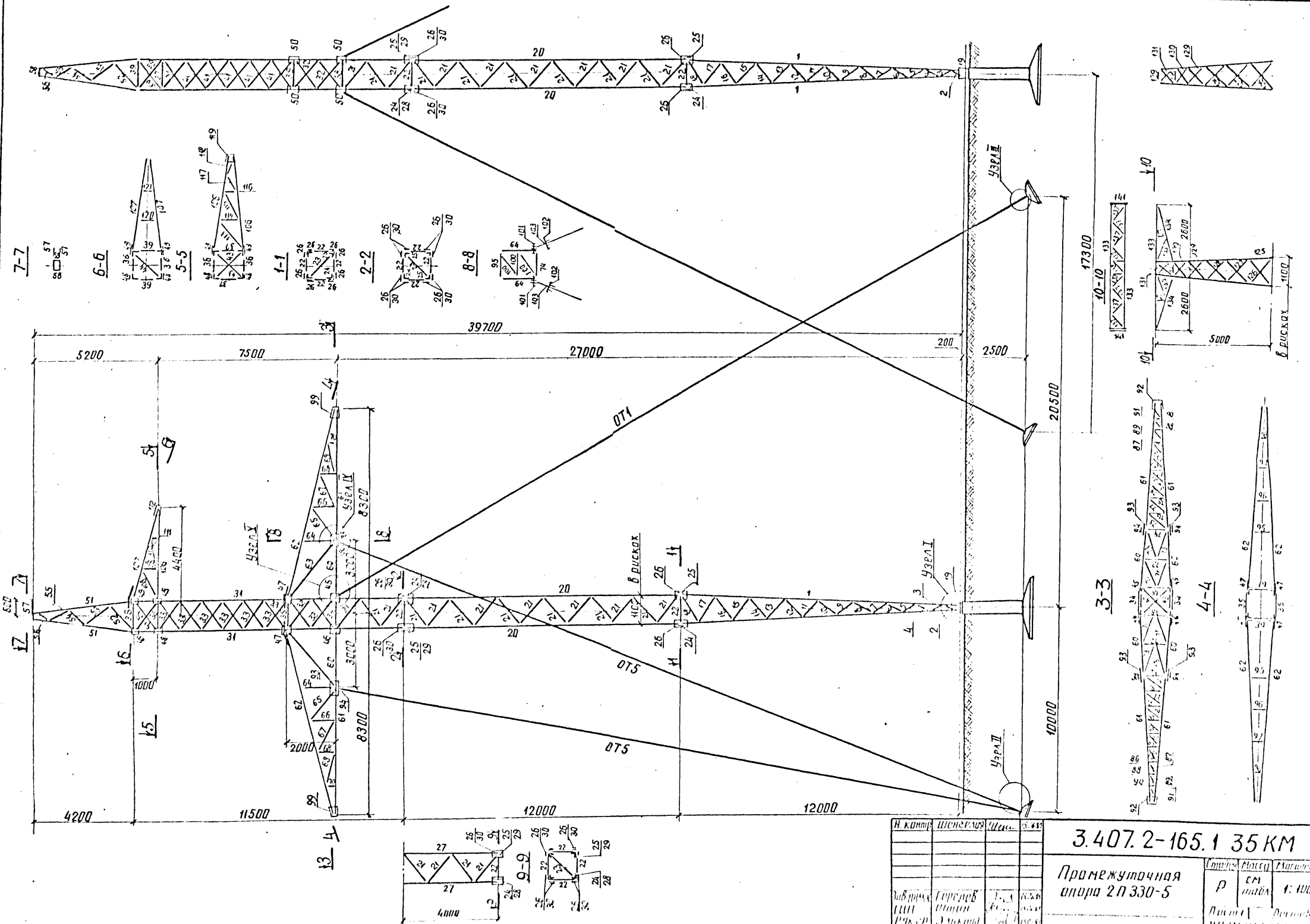


**Подбор сартамента опоры 1П330-3 (продолжение)**

Использование элемента	Общая нагрузка	Максимальное		Усилие N(N)	Усилие N(ND)	Поправочный коэффициент ALPHA	Изогibaющий момент [Т·м]	Всего стоек	Сечение	Риска [мм]	Площадь сечения элемента		Момент сопротивления см <sup>3</sup>	Радиус инерции		Длина элемента по геометрической схеме			Коэффициент расчетной длины м	Глубина LAM BDA	Предел глубина [LAM BDA]	Коэффициент F1	Коэффициент F2	Коэффициент F3	Напряжение СИГМА кг/см <sup>2</sup>	Расчетное сопротивление кг/см <sup>2</sup>	Болты			
		Сжимающее	Растягивающее								Брутто	Нетто		I(x)	I(y)	DL(M)	DL(D)	L(D)									Количество	Несущая способность [Т]	Примечание	
		Усилие	Усилие	СНИП II-23-81* п.15,10 стр.51		[Т]		Сечение	Риска	[см <sup>2</sup> ]	[см <sup>3</sup> ]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]	[см]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Траверсы, L=8,5м	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	1M15	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=4,4м	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=4,4м определены по нагрузкам опоры 2П330-5.

2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры по схеме I при q<sub>15</sub> = 50 кгс/м<sup>2</sup> - 2570 кг.



И. Контр.	Шенгелов	Шенгелов	Шенгелов
Давыдов	Горюхов	Шенгелов	Шенгелов
Пучков	Шенгелов	Шенгелов	Шенгелов
Пробир	Шенгелов	Шенгелов	Шенгелов
Исмаи	Шенгелов	Шенгелов	Шенгелов

3.407.2-165.1 35 KM

Промежуточная опора 2П 330-5

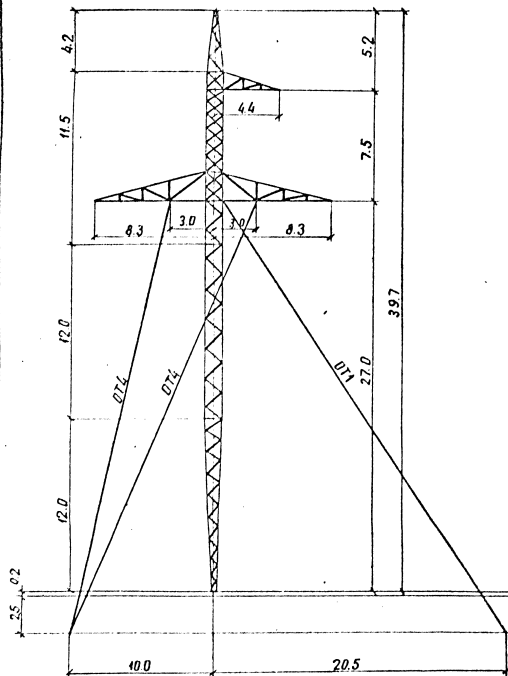
Монтажная схема

Страна: Россия  
 Единица: мм  
 Масштаб: 1:100

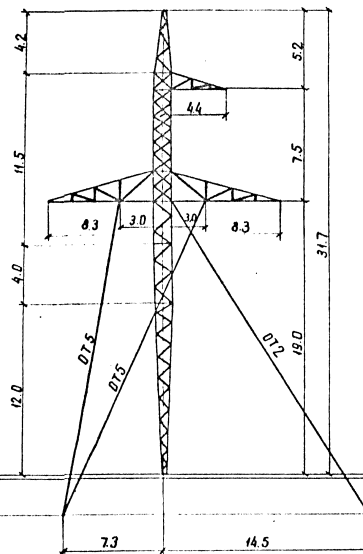
Исполнитель: Шенгелов  
 Проверено: Шенгелов  
 Утверждено: Шенгелов

И.С. Шенгелов

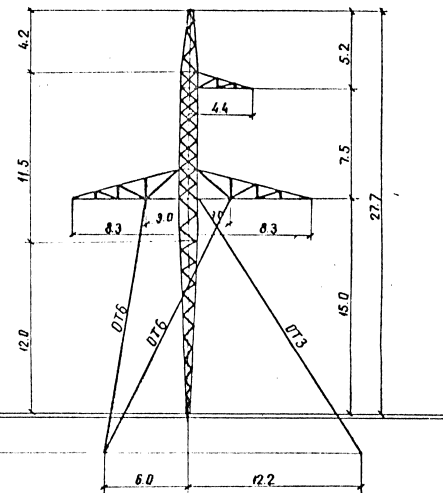
# МОДИФИКАЦИИ



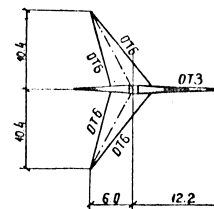
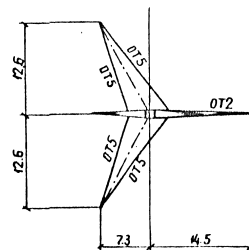
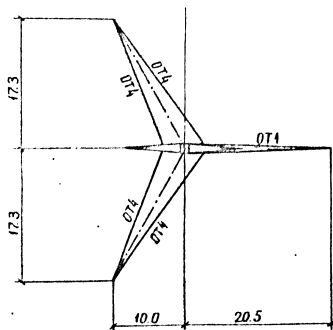
2П330-5  
М 1:400



2П330-5-8.0  
М 1:400



2П330-5-12.0  
М 1:400





Ведомость элементов

№ п/п	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	27330-5		27330-5-80		27330-5-120		27330-5Т		27330-5Т-80		27330-5Т-120		27330-5Т		27330-5Т-80		27330-5Т-120			
					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	кол-во	масса
60	Пояс	L 110x8	2,3	31	4	124	4	124	4	124		4	124	4	124	4	124							
61		L 100x7	5,4	58	4	232	4	232	4	232		4	232	4	232	4	232							
62	Тяги	L 80x6	7,7	57	4	228	4	228	4	228		4	228	4	228	4	228							
63		L 90x7	3,1	30	4	120	4	120	4	120		4	120	4	120	4	120							
64		L 63x5	1,4	7	4	28	4	28	4	28		4	28	4	28	4	28							
65	Решетка боковой грани	L 45x4	1,7	5	4	20	4	20	4	20		4	20	4	20	4	20							
66			1,1	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12						
67			1,4	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16						
68			0,7	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8						
69			1,3	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16						
70			0,5	1	4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4								
71	Решетка нижней грани	L 70x6	1,3	8	4	32	4	32	4	32		4	32	4	32	4	32							
72			L 80x6	1,0	7	2	14	2	14	2	14		2	14	2	14	2	14						
73				1,3	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40					
74				0,9	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14					
75				1,1	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6					
76				0,8	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4					
77				1,0	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4					
78				0,7	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4					
79				L 40x4	0,9	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4				
80					0,6	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
81	0,8	2			2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4						
82	0,5	1	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
83	0,8	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4								
84	L 45x4	0,5	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4							
85	L 50x5	0,7	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6							
86	L 56x5	0,4	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4							
87		0,7	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6							
88		0,3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
89		0,6	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6							
90		0,2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
91	0,5	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4								
92	Фасонка	- д14	0,3	7	2	14	2	14	2	14		2	14	2	14	2	14							
93	Узел крепления оттяжки	по черт.	0,5	28	4	112	4	112	4	112		4	112	4	112	4	112							
94		- д10, д8	0,3	16	4	64	4	64	4	64		4	64	4	64	4	64							
95	Решетка верхней грани	L 40x4	0,8	2	2	4	2	4	2	4		2	4	2	4	2	4							
96			0,6	1	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2							
97			0,5	1	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2							
98			0,2	1	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2							
99	Фасонка	- д8	0,7	5	4	20	4	20	4	20		4	20	4	20	4	20							
100	Диафрагма	L 56x5	0,9	3	6	18	6	18	6	18		6	18	6	18	6	18							
101	Болт-шарнир	• ф50	0,1	3	4	12	4	12	4	12		4	12	4	12	4	12							
102		• ф36	0,1	2	4	8	4	8	4	8		4	8	4	8	4	8							
103	Блок	- д30	ф0,13	3	4	12	4	12	4	12		4	12	4	12	4	12							
Итого						1246		1246		1246		1248		1246		1246								

Нижняя трассировка L=83 м. (2 шт)

Верхняя трассировка

Трассировка с 2-м прозвон

Итого 216 216 216 216 216 216

Итого 479 479 479

3.407.2-165.1 35 KM 4

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		187	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	Опорный пункт	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			

Оптимальная область применения

Напряжение В/кВ	Регион	Рядовые голланды	Марка провода	Марка троса	Стр. шаг, мм	Пролеты, м									
						2П330-5			2П330-5-8.0			2П330-5-12.0			
						2П330-5Т			2П330-5Т-8.0			2П330-5Т-12.0			
330	2 (q=80 кгс/м²)	I	2хАС 240/32 2хАС 400/51	С70 (ТК-11)	35	С год	С ветр	С бес	С год	С ветр	С бес	С год	С ветр	С бес	
						525	525	655	365	525	655	255	525	655	
						40	500	500	650	360	500	650	255	500	650
						42	445	445	765	330	445	765	240	445	765
						44	400	400	540	295	400	540	220	400	540
						34	510	650	1020	365	650	1020	255	650	1020
						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 нормальных высоты  
 2. При подвеске 2х 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

Ведомость метизов

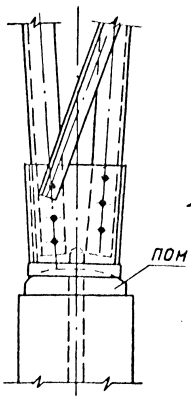
Диаметр, мм	Наименование	шифр	Длина, мм	Масса, кг												ГОСТ, ОСТ	
				Кол-во, шт						Масса, кг							
				2П330-5	2П330-5-8.0	2П330-5-12.0	2П330-5Т	2П330-5Т-8.0	2П330-5Т-12.0	Одной штуки	2П330-5	2П330-5-8.0	2П330-5-12.0	2П330-5Т	2П330-5Т-8.0	2П330-5Т-12.0	
M14	Болты	441	35	96	96	78	84	84	74	0.0563	5.4	5.4	4.4	4.7	4.7	4.2	
		442	40	120	120	120	130	130	130	0.0646	7.8	7.8	7.8	8.4	8.4	8.4	
		443	45	48	46	4	48	16	4	0.0106	3.4	1.1	0.3	3.4	1.1	0.3	
M16		461	40	30	30	30	84	84	84	0.0387	2.6	2.6	2.6	7.4	7.4	7.4	
		462	45	91	91	91	101	101	101	0.0762	8.8	8.8	8.8	40.3	40.3	40.3	
		463	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		
	242	55	198	198	198	198	198	198	0.272	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9		
M24	243	60	56	56	8	56	56	8	0.2886	16.2	16.2	2.3	16.2	16.2	2.3		
M27	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	
M14		264	232	202	202	230	208	0.0745	6.5	5.7	5.0	6.4	5.6	5.1			
M16		129	129	129	203	203	203	0.0332	4.3	4.3	4.3	6.7	6.7	6.7			
M20		335	481	457	347	493	469	0.0626	33.5	30.1	28.6	34.2	30.9	29.4			
M24		254	254	206	254	206	206	0.1010	21.2	21.2	22.0	21.2	21.2	22.0			
M27		8	8	8	8	8	8	0.1614	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3			
14	Шайбы		264	232	202	202	230	208	0.0103	2.7	2.4	2.1	2.7	2.4	2.1		
16		129	129	129	203	203	203	0.0113	1.5	1.5	1.5	2.3	2.3	2.3			
20		431	404	392	443	416	404	0.0229	9.9	9.3	9.0	10.1	9.5	9.3			
24		254	254	206	254	254	206	0.0323	8.2	8.2	6.7	8.2	8.2	6.7			
27		8	8	8	8	8	8	0.0529	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4			
14		264	232	202	262	230	208	0.0054	1.4	1.3	1.1	1.4	1.2	1.1			
16	Шайбы пружинные нормальные		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		236.6

Сортамент	Выборка металла						Углеродистый сплав с прочностью не менее 350 Н/мм²	ГОСТ или ТУ
	Шифр опоры							
	2П330-5	2П330-5-8.0	2П330-5-12.0	2П330-5Т	2П330-5Т-8.0	2П330-5Т-12.0		
L 100x8	1392	960	744	1392	960	744	ВСТ3пс6	
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		
Углеродистый сплав по ГОСТ 1599-12	4649	4025	3672	4936	4312	3959		
-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		
Лист по ГОСТ 10370	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 2550-11	20	20	20	20	20	20		
Клиши φ 85	112	78	64	112	78	64		
Клиши φ 65	332	240	196	332	240	196		
Клиши СКА.М	6	6	6	6	6	6		
Зажим ПС 20	14	14	14	14	14	14		
Зажим ПС 16	8	8	8	8	8	8		
Зажим ПС 19	2	2	2	2	2	2		
Шпильки по ГОСТ 10370								
Литье	135	135	135	135	135	135		
Итого	5864	5114	4661	6140	5390	4937		
) Стел-болт для подъема на опору комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой.								
3.407.2-165.1 35 KM								

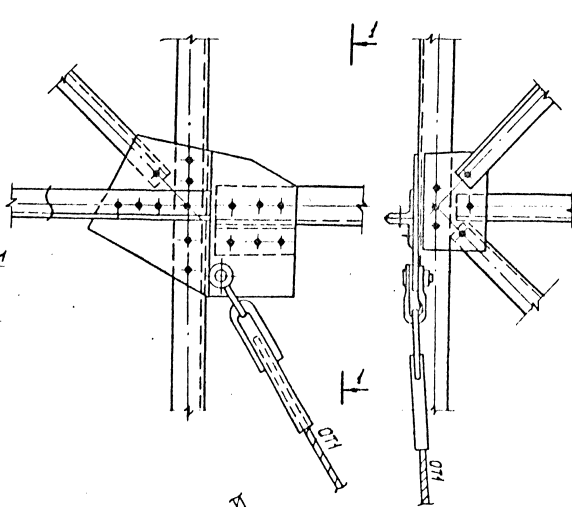
Перечень чертежей

№ 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, тросостойка	3.407.2-165.1 31КМ, 40КМ
7	Тросостойка 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

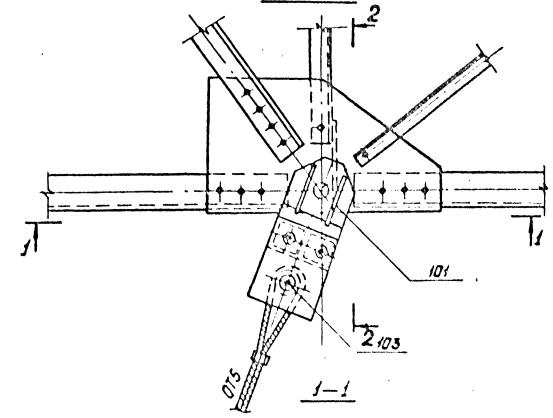


Узел II

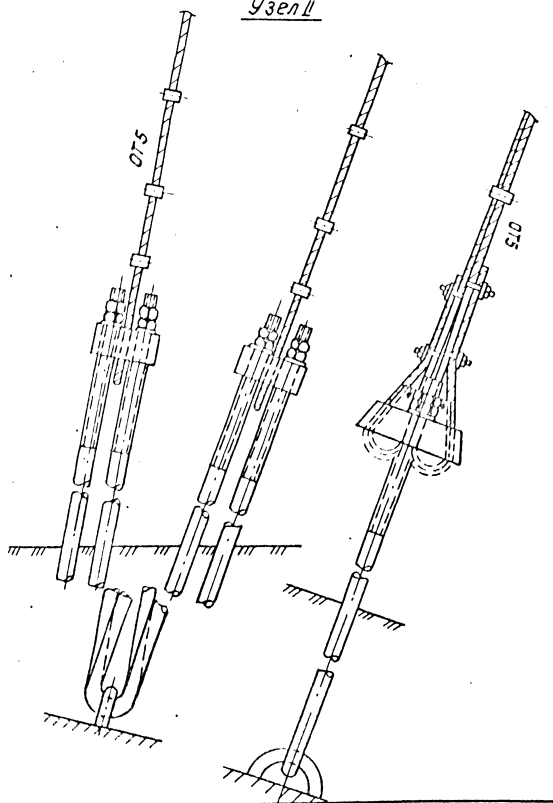


1-1

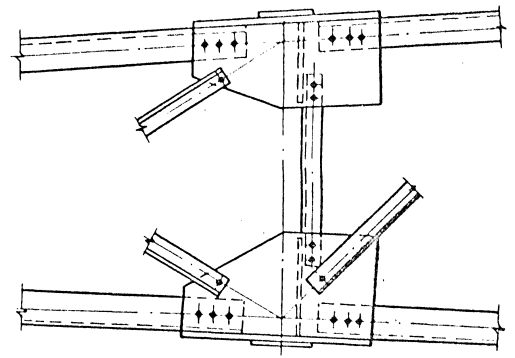
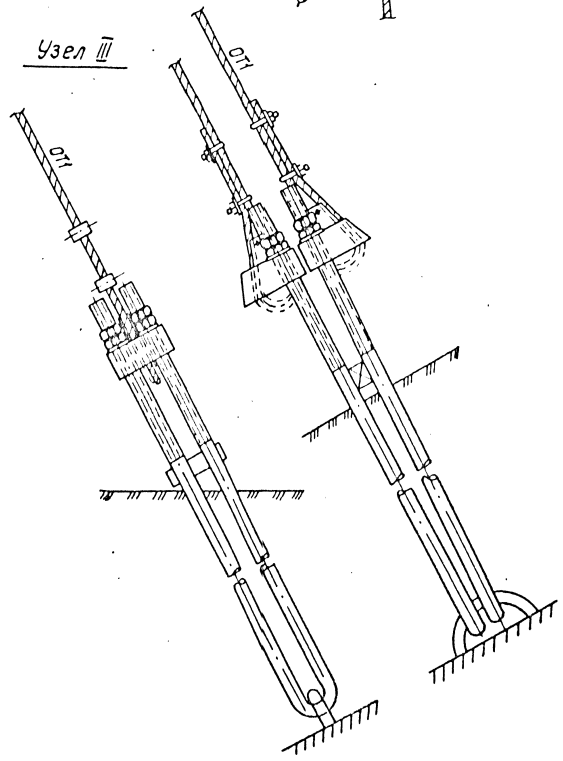
Узел IV



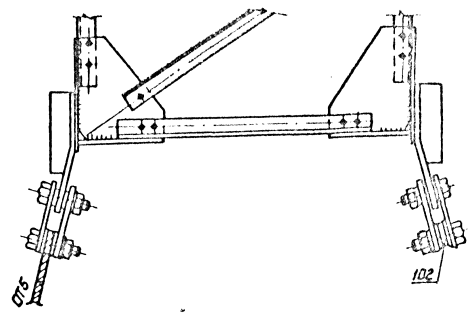
Узел V

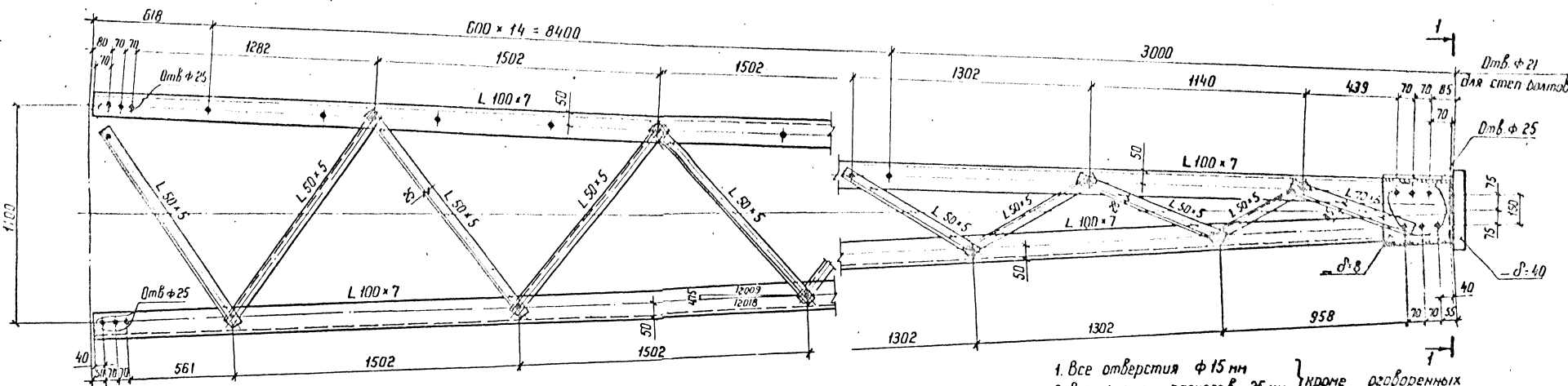
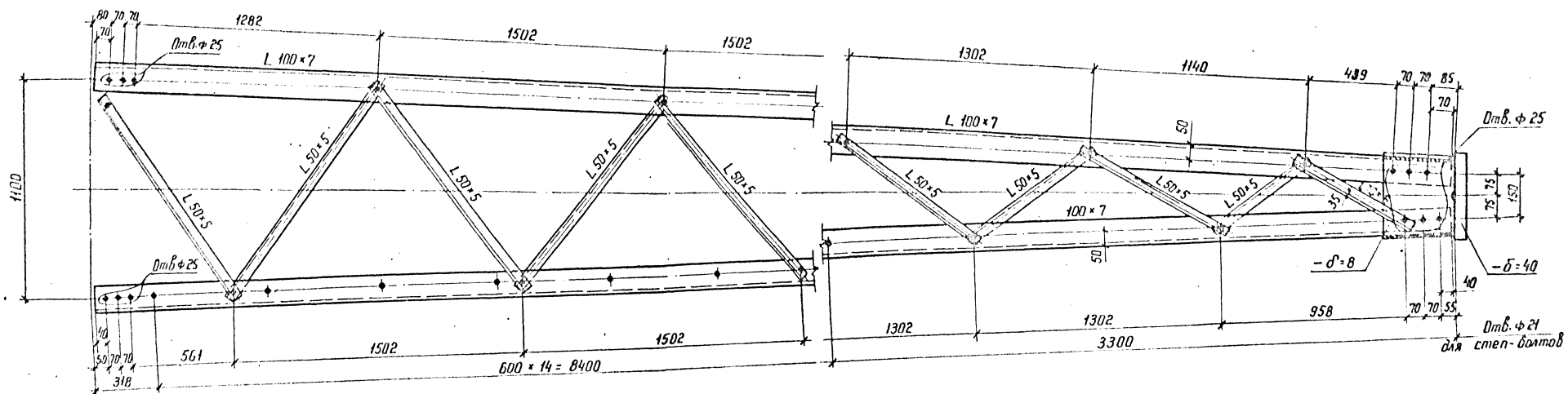


Узел III



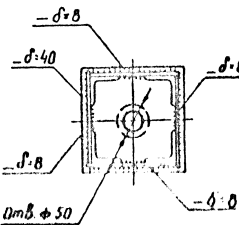
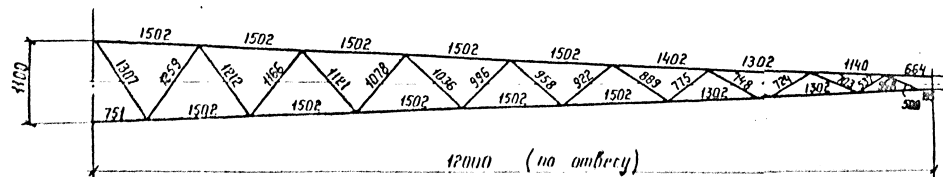
2-2





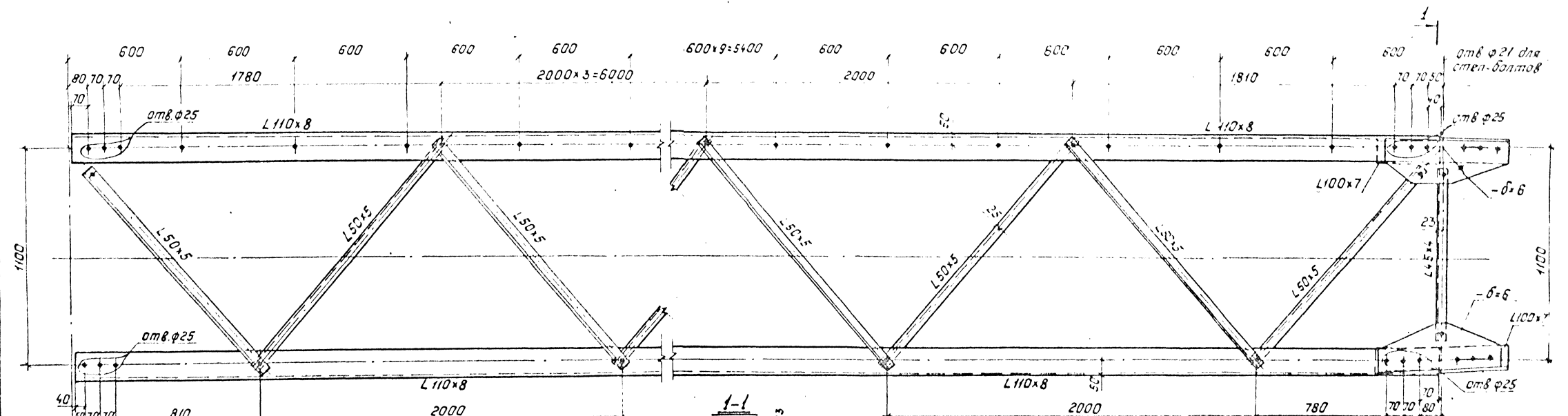
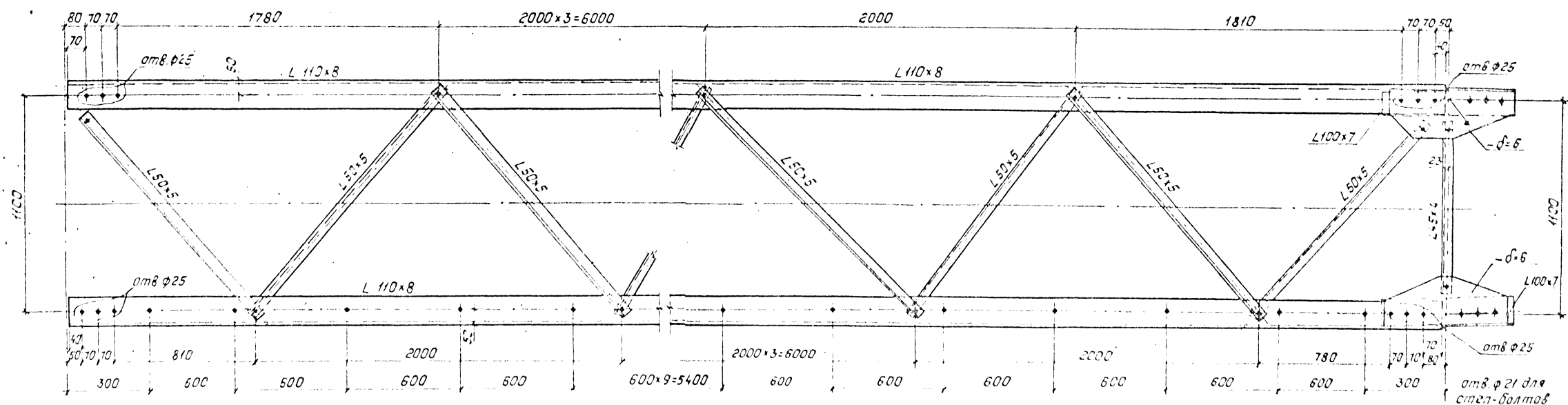
Геометрическая схема

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

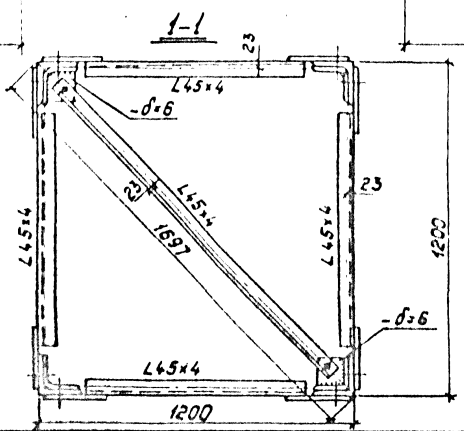
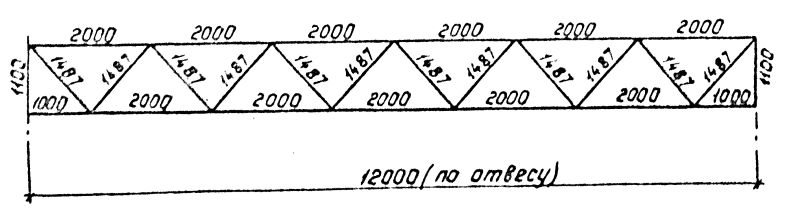


№ контр.	Шпонгелия	Штык	Лист	Лист	3.407. 2-165. 1 36 КМ				
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист				Лист	Лист
Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Промежуточная опора ЗП 330-5		
Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя			
Нижняя секция							Старый	Место	Насколько
							р	-	1:15 1:10
							Эксп. Инст. № 105/106 КТ		
							Имя		





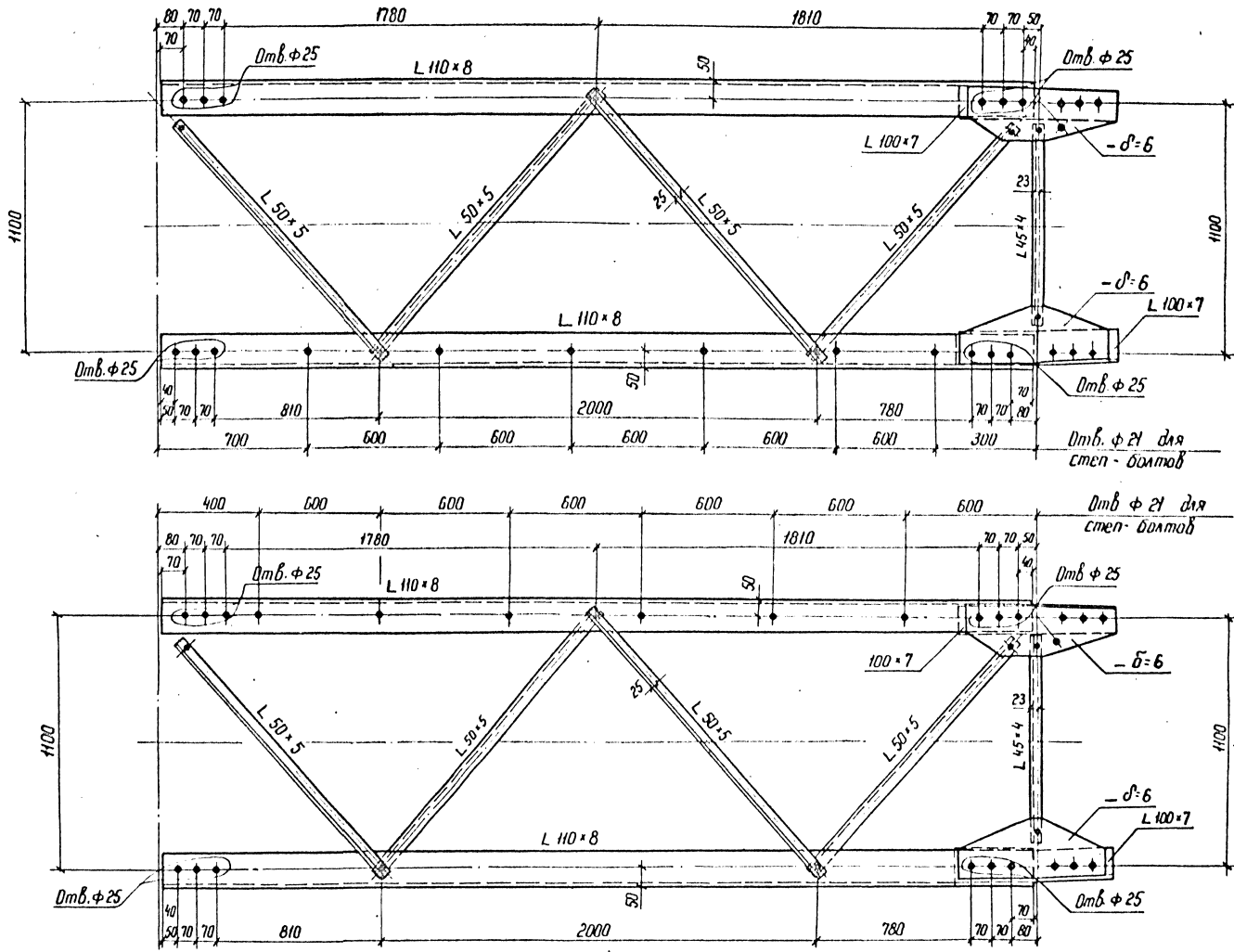
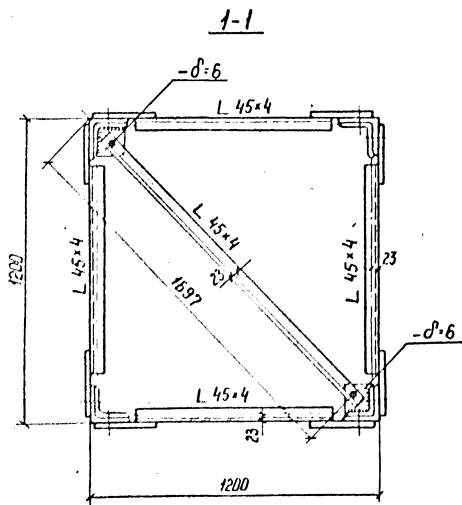
Геометрическая схема



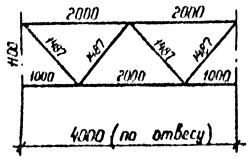
- 1. Все отверстия φ 15мм
  - 2. Все риски уголков 25мм
  - 3. Все сварные швы h=6мм
- } кроме оговоренных

Изд.	Шекселев	Исаев	Павлов
<b>3.407.2-165.1 37КМ</b>			
Промежуточная опора 2П330-5			Страна Россия
Средняя секция Н=120м			Чисел 1-15 1-10
Эксп. Инж. Горелов	Л.С.	С.С.	Э.С.
Провер. Инж. Шипилов	С.С.	С.С.	С.С.
Усполн. Инж. Зайцева	С.С.	С.С.	С.С.

Лист 1 из 1  
Энергосетьпроект  
Север-Западного отделения  
Ленинград



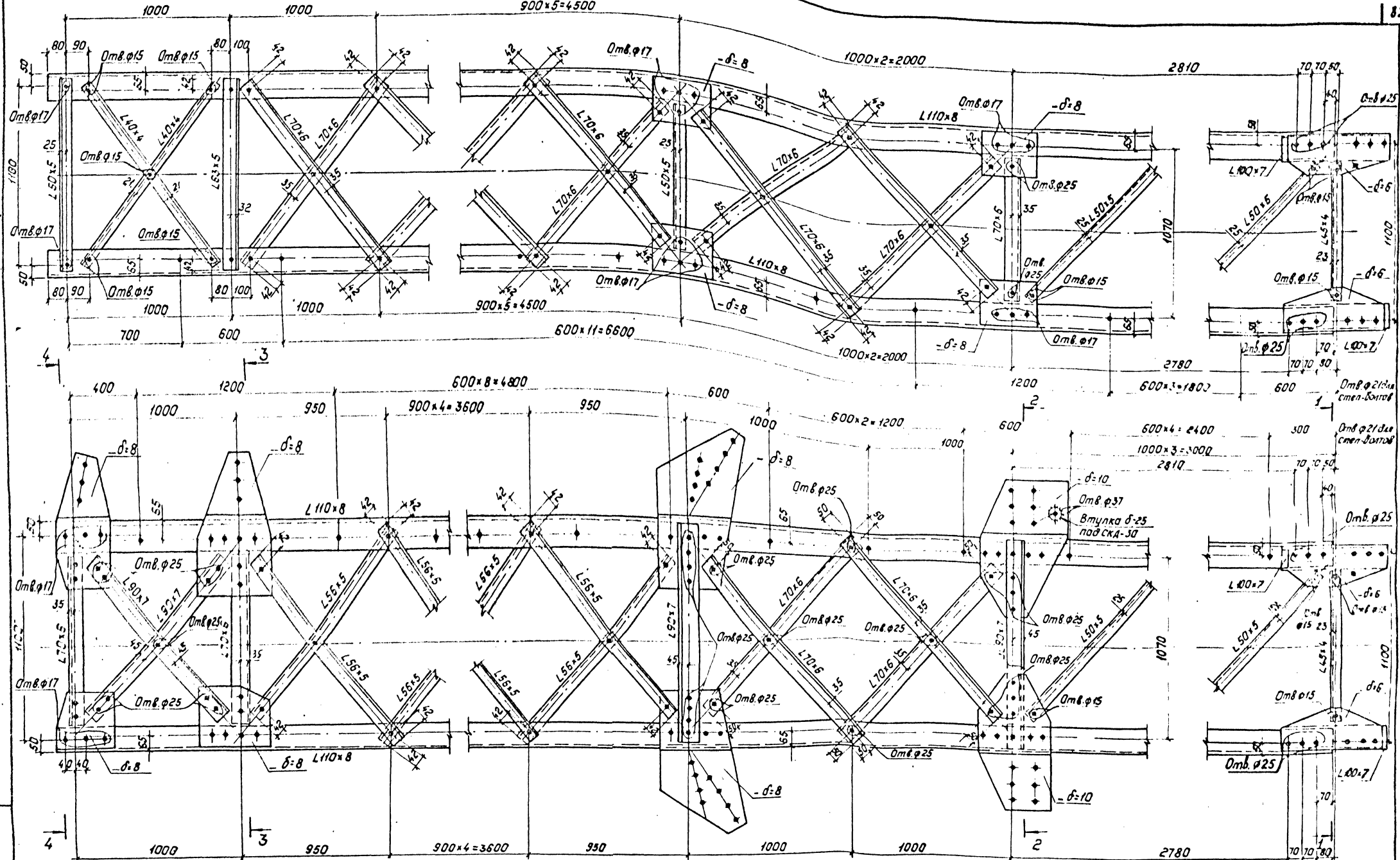
Геометрическая схема



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

И.контр.	И.генер.	И.исп.	И.пр.
Зильман	Горелов	Иванов	Сидоров
Гун	Штин	Сидоров	Сидоров
Пробер	Зильман	Сидоров	Сидоров
Испов	Зильман	Сидоров	Сидоров

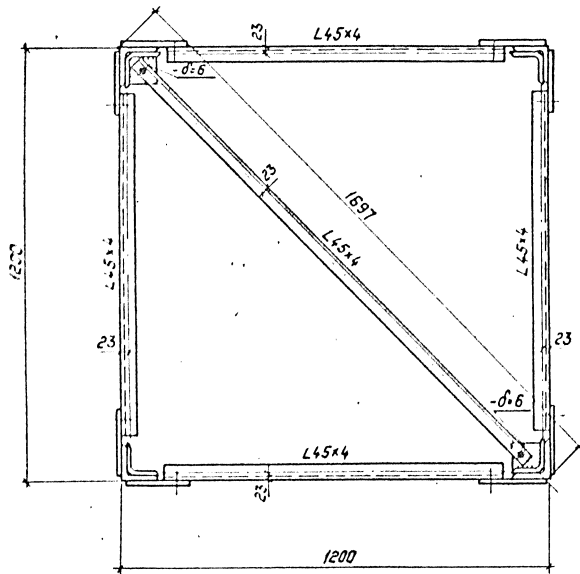
3.407. 2-165. 1 38 КМ		
Промежуточная опора 2П.330-5		
Страна	Масштаб	Масштаб
Р	-	1:15 1:10
Средняя секция Н=4.0м		
Информационная таблица		
Исполнитель: Зильман		
Дата: 1958		
Копия №2		
Формат А3		



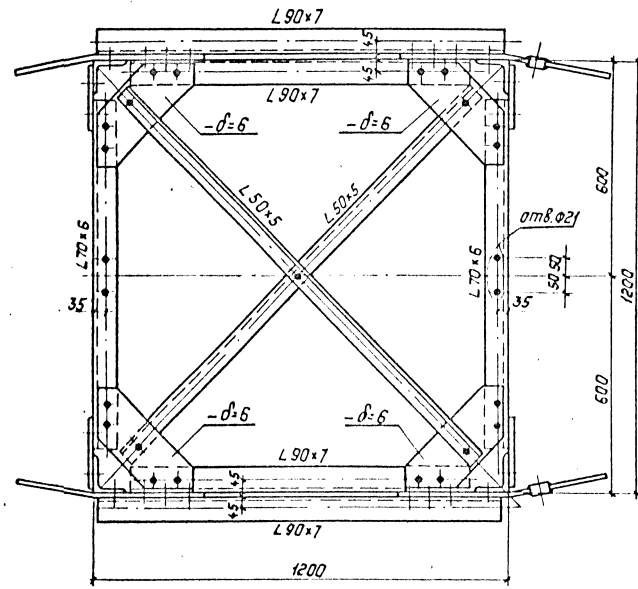
- 1. Все отверстия Ø21мм
  - 2. Все риски уголков 28мм
  - 3. Все обрезы уголков 1,5д
- } кроме оговоренных.

И.контр	Шенгелия	Ц.с.	15.08	3.407.2-165. 1 39 KM	Страна	Число	Начислено
					Промежуточная опора	P	-
Соб. проект	Горелов	Д.с.	14.08	217330-5	Лист 1	Листов 2	
Г.И.П.	Штан	Д.с.	14.08		ЗАПРЕДЕЛИТЬ ПРОСЭКТ		
Рук. пр.	Зилькина	Д.с.	15.08	Верхняя секция Н=11,5М			
Провер.	Зилькина	Д.с.	15.08	Образ. Сварочное отделение			
Исполн.	Зилькина	Д.с.	15.08	Ленинград			

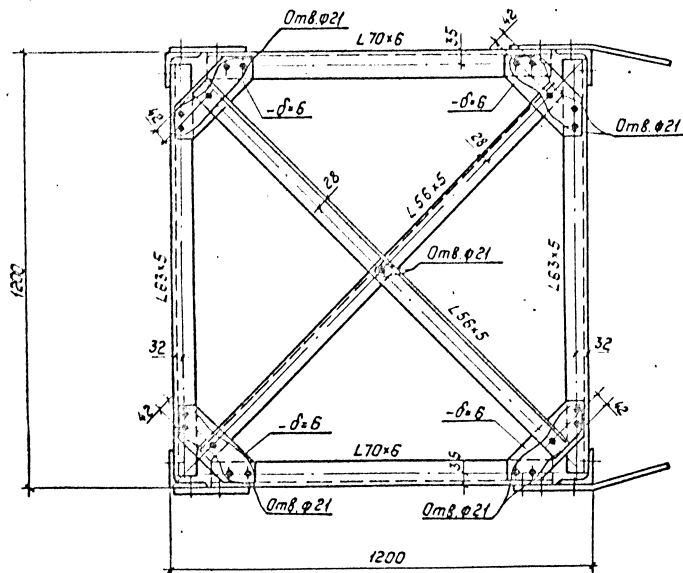
1-1



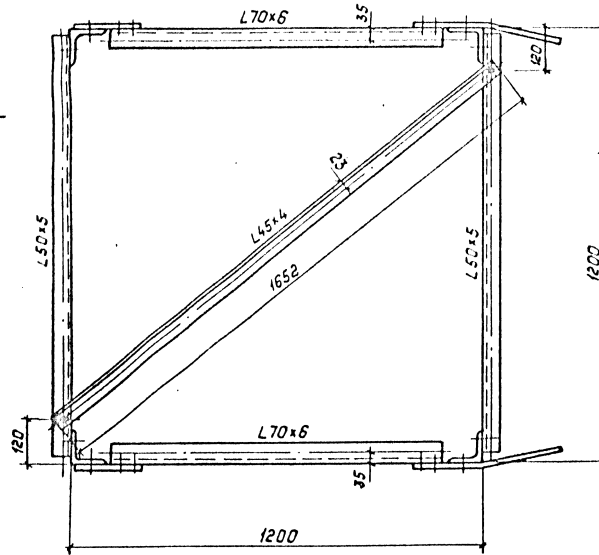
2-2



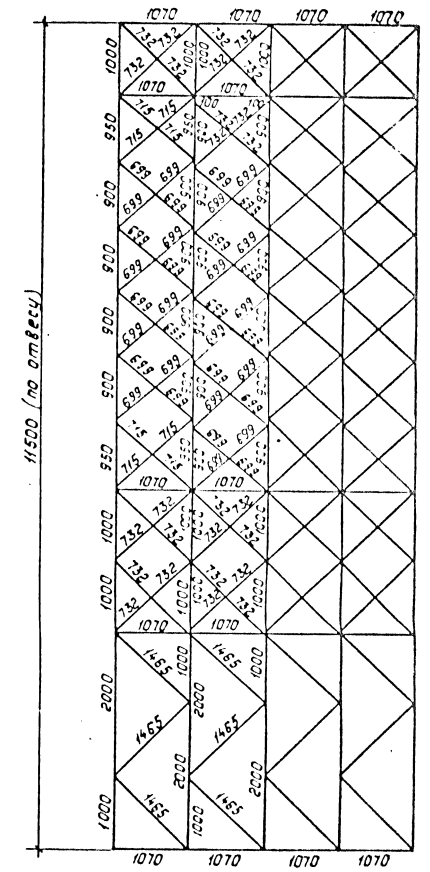
3-3



4-4

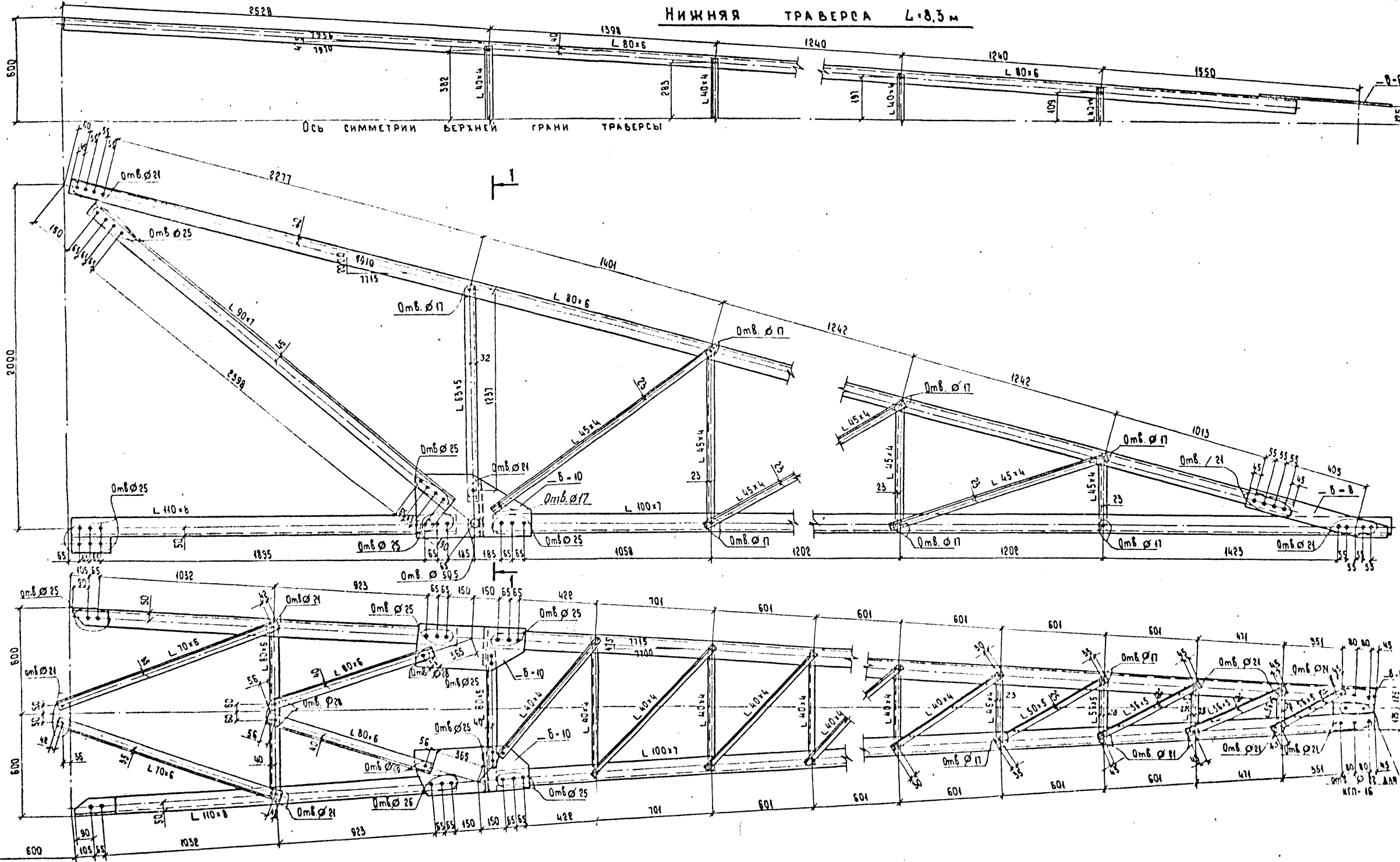


Геометрическая схема (развертка)



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



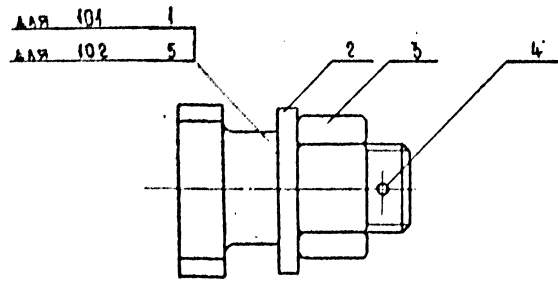
Ось симметрии верхней грани траверсы

Ось стойки опоры

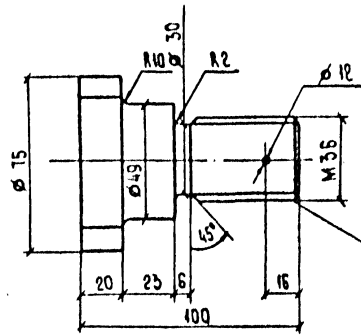
- 1. Все отверстия  $\phi 15$
  - 2. Все риски углов  $\geq 1\text{мм}$
  - 3. Все обрезы углов  $1.5d$
  - 4. Все сварные швы  $h=6\text{мм}$
- КРОМЕ ОГОВОРЕННЫХ

И. КОМП.	ШЕНСКОЯ	И. КОМП.	И. КОМП.	3.407.2 - 165.1 40KM	Станд. Масса	Масштаб
Р. КОМП.	ШЕНСКОЯ	И. КОМП.	И. КОМП.		Р	1:15 1:10
ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	НИЖНЯЯ ТРАВЕРСА L=8,3м	Лист 1	Листов 8
ИЗДАНИЕ	ИЗДАНИЕ	ИЗДАНИЕ	ИЗДАНИЕ	ИЗДАНИЕ	ИЗДАНИЕ	

**ЭЛЕМЕНТЫ 101, 102**

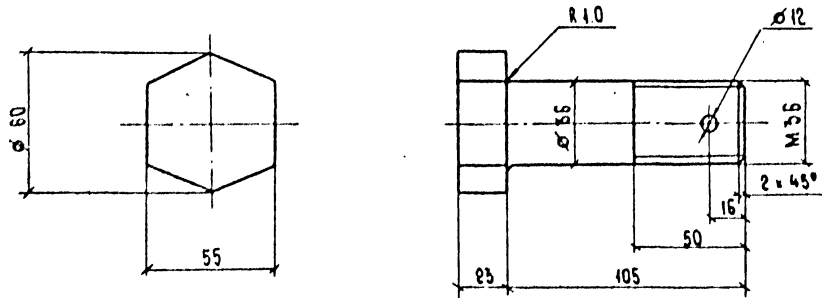


**поз. 1**

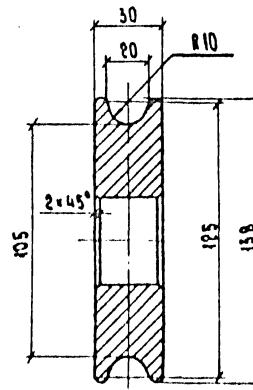
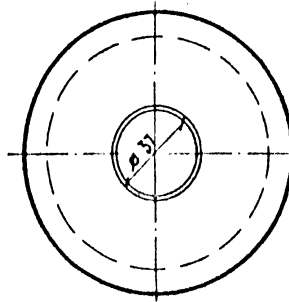


Крупный шаг резьбы  
класс точности резьбы 3.

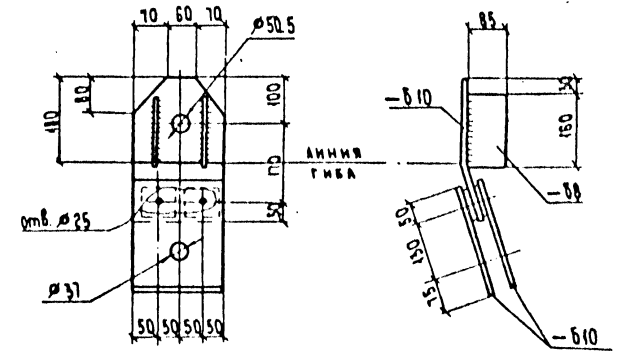
**поз. 5**



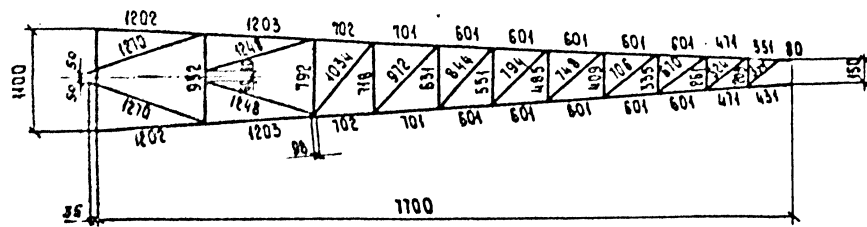
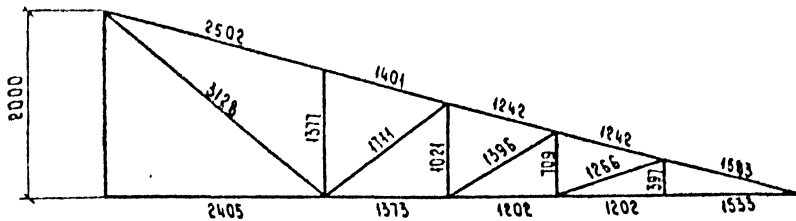
**ЭЛЕМЕНТ 103  
(БЛОК)**



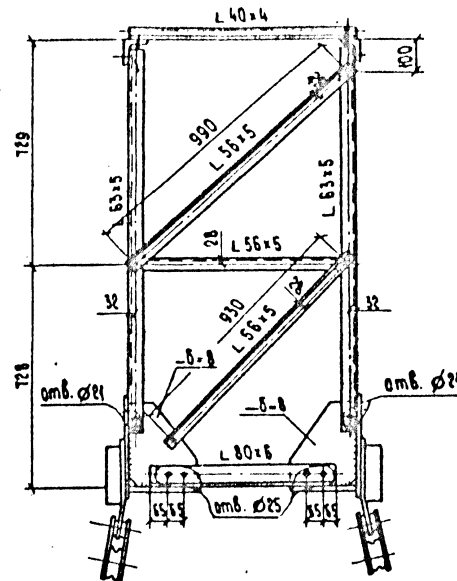
**ЭЛЕМЕНТ 94**



**ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА**



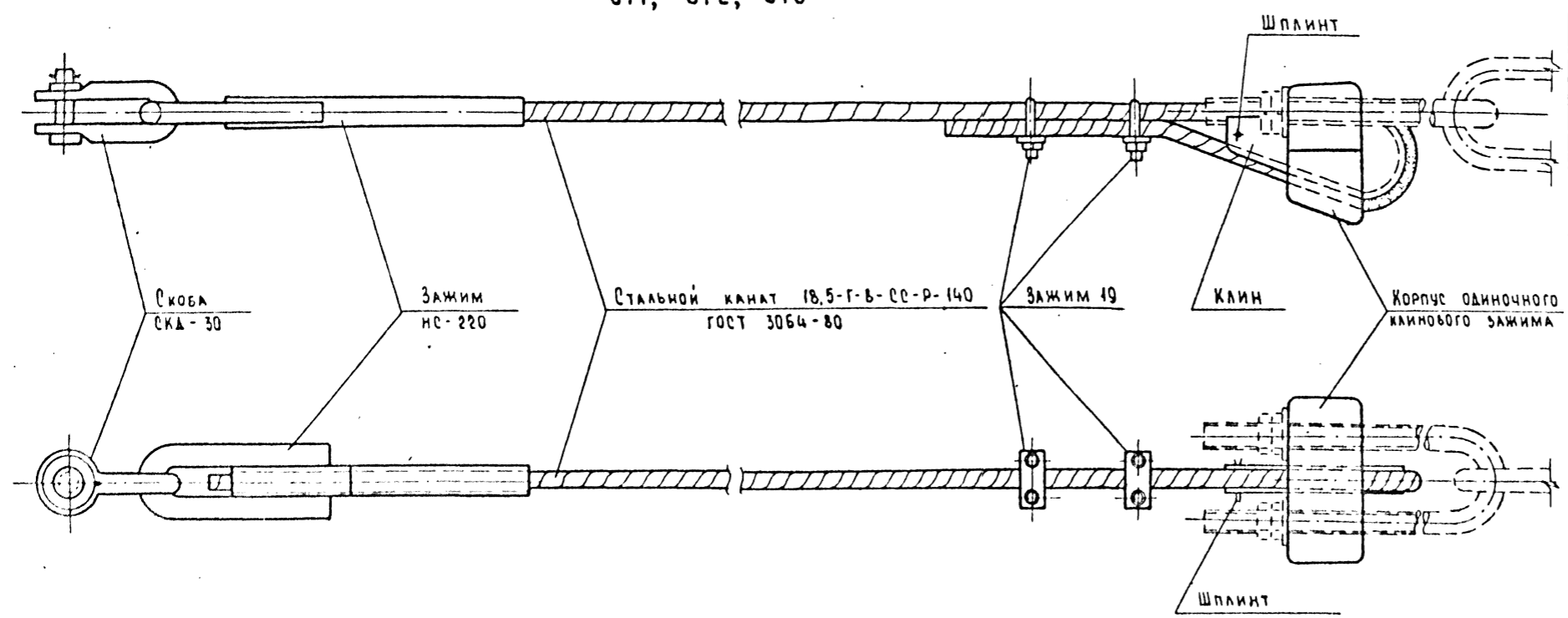
**1-1**



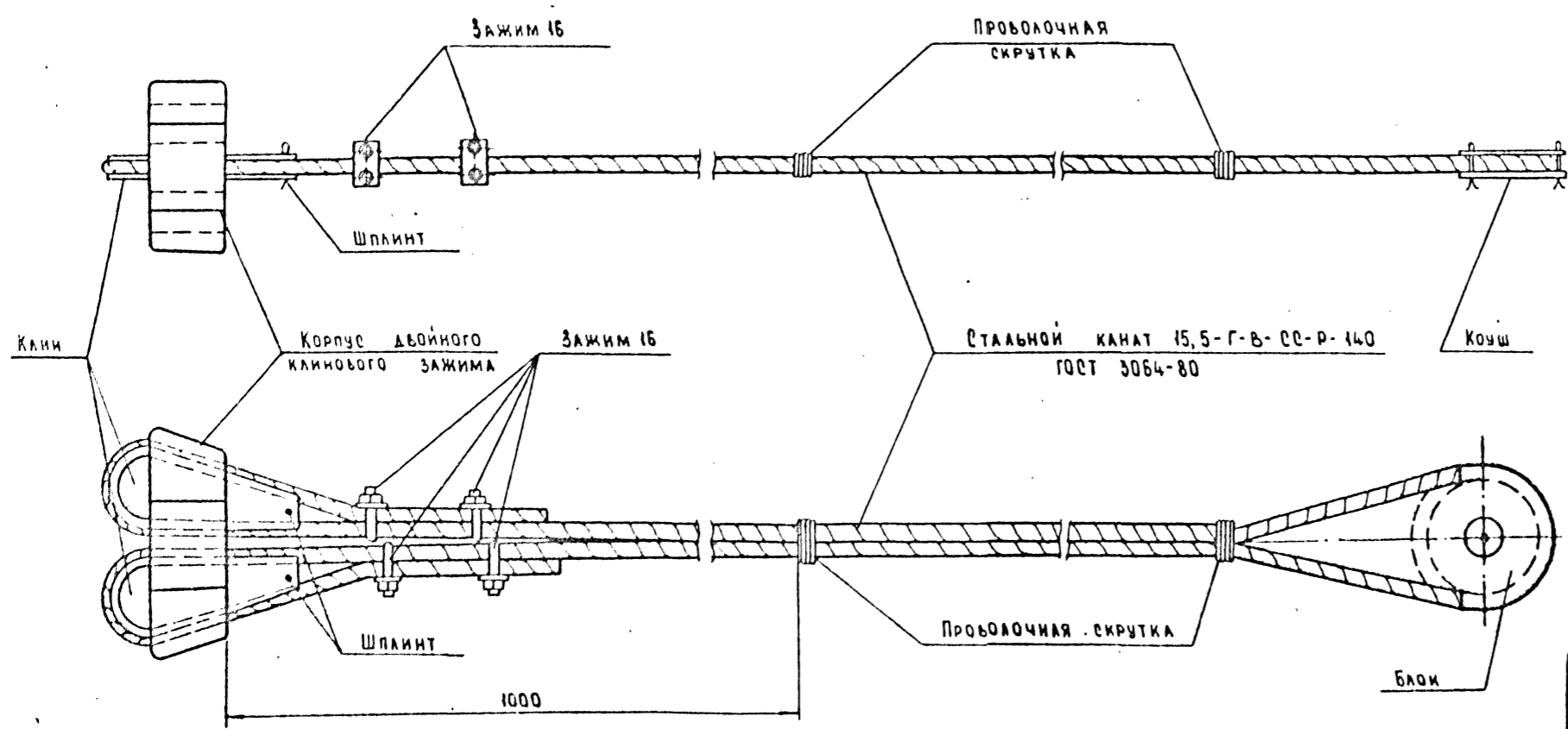
ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ДАНО НА МОНТАЖНОЙ СХЕМЕ (№ 3.407.2-165.1 35 КМ А.1).

СПЕЦИФИКАЦИЯ							
МАРКА	Поз.	Сечение	Длина	КОЛ.	МАССА, кг		ПРИМЕЧАНИЯ
					шт	всег	
101	1	• $\phi$ 50	100	1	2.1	2.1	2.84 ГОСТ 2590-71 ГОСТ 11371-68 ГОСТ 5915-70 ГОСТ 397-79
	2	Шайба 36		1	0.11	0.11	
	3	Гайка М36		1	0.38	0.38	
	4	Шпайнт 10x70		1	0.05	0.05	
102	2	Шайба 36		1	0.11	0.11	1.84 ГОСТ 2590-71 ГОСТ 11371-68 ГОСТ 5915-70 ГОСТ 397-79
	3	Гайка М36		1	0.38	0.38	
	4	Шпайнт 10x70		1	0.05	0.05	
	5	Спец. болт М36	105	1	1.27	1.27	
103		Б = 30	138	1	3.0	3.0	3.0

ОТ1, ОТ2, ОТ3



ОТ4, ОТ5, ОТ6



ВЕДОМОСТЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

МАРКА	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО	МАССА В кг		МАРКИ	№№ ЧЕРТЕЖЕЙ
			1 шт	Всех		
ОТ1	Канат $\phi$ 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 $\phi$ 18,5; $l=23,3$ м	1	39,3	3,9	83	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по марке ОТ1			24		
ОТ3	Канат $\phi$ 18,5; $l=18,7$ м	1	31,6	3,2	56	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по марке ОТ1			24		
ОТ4	Канат $\phi$ 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 $\phi$ 15,5; $l=49,2$ м	1	59,6	60	84	ГОСТ 3064-80
	Остальные детали по марке ОТ4			24		
ОТ6	Канат $\phi$ 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. КОПР.	ШЕНГЕЛИЯ	СССР	15.08.89
В. В. ВИЛАС	ГОРЕЛОВ	15.08.89	
Г. И. П.	ШТИН	15.08.89	
Р. Ч. Г. Р.	САБИНА	2.09.89	
ПРОВЕРКА	САБИНА	2.09.89	
ИСПОЛНИЛ	САБИНА	15.08.89	

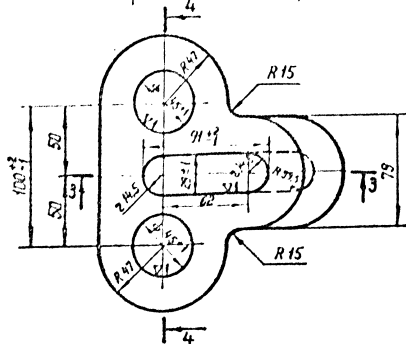
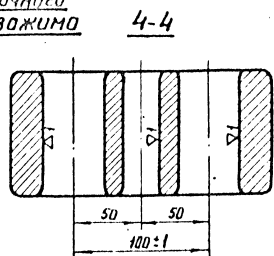
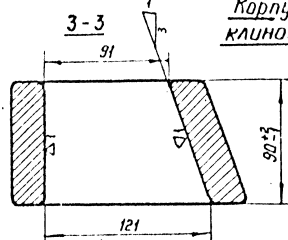
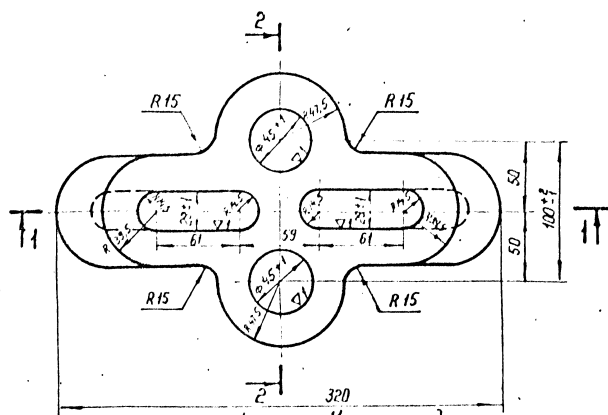
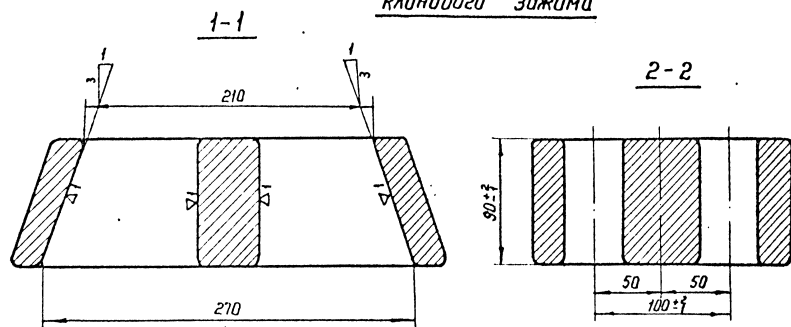
3.407.2 - 185.1 41KM

ПРОМЕШУТОЧНАЯ ОПОРА ЭП330-5

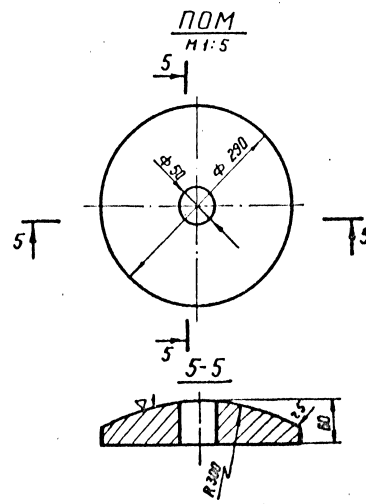
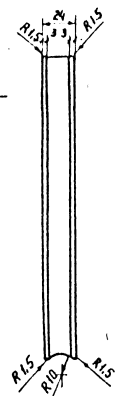
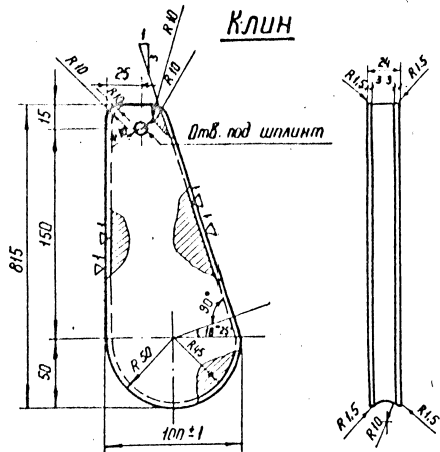
ОТЯЖКИ, АЛТЫЕ

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

**Корпус двойного  
клинового зажима**



**Клин**



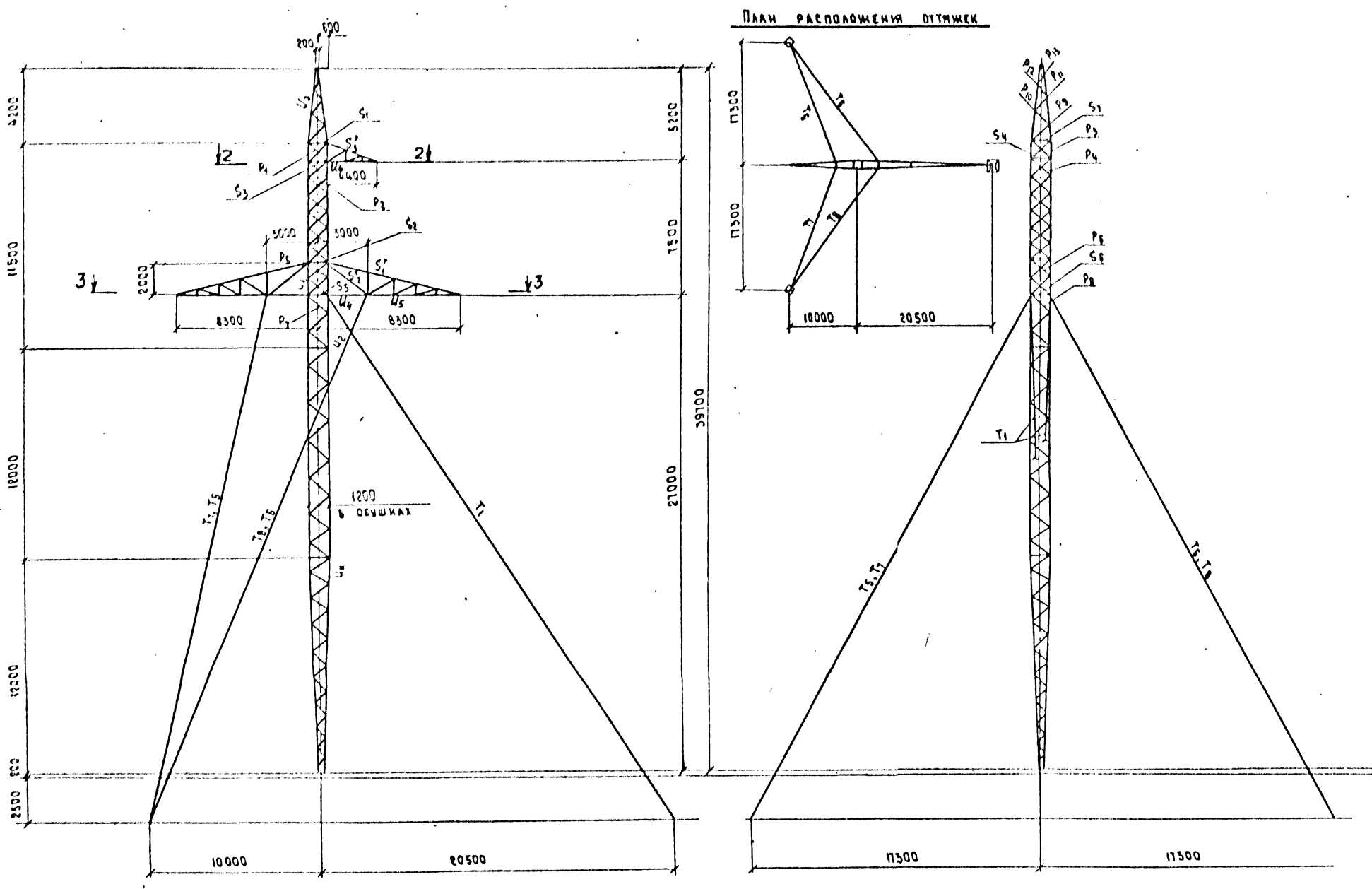
**Спецификация**

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



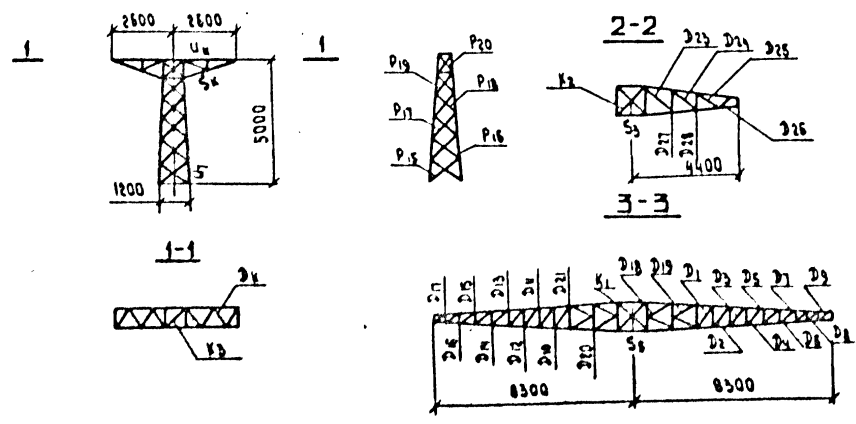


Схемы расчётных нагрузок на опору

ИМ СХЕМ	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМЫ	СХЕМА ЗАГРУЖЕНИЯ
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСИ ТРАВЕРСА. t = -5°C; c = 0, I РГ; q <sub>н</sub> = 82 кгс/м <sup>2</sup> ; q <sub>л</sub> = 111 кгс/м <sup>2</sup> С ветр = 525 м; С вес = 655 м Провод 2x AC 400/51; Трос С70	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололёдом. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСИ ТРАВЕРСА. t = -5°C; c = 20; III РГ q <sub>н</sub> = 20.5 кгс/м <sup>2</sup> ; q <sub>л</sub> = 21.5 кгс/м <sup>2</sup> ; С ветр = 445 м; С вес = 765 м Провод 2x AC 400/51; Трос С70	
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент. t = -5°C; c = 0; q <sub>л</sub> = 0; III РГ С ветр = 445 м; С вес = 765 м Провод 2x AC 400/51, Трос С70.	
IV	Оборван трос, провода не оборваны. t = -5°C; c = 0; q <sub>л</sub> = 0; IV РГ С ветр = 400 м; С вес = 540 м. Провод 2x AC 400/51, Трос С70 Б тр = 44 кгс/мм <sup>2</sup>	

Нагрузки округлены до 5 кг.

Тросостойка с двумя тросами



Расчётные максимальные усилия (т)

ИМ	Наименование усилия	Обозначение	Провод 2x AC 400/51			
			Схема I	Схема I	Схема II	Схема III
п/п			Ветер слева	Ветер справа	Ветер слева	Оверь правого нижнего провода
1	Усилие в оттяжке 1	T <sub>1</sub>	0	26.4	0	10.6
2	Усилие в оттяжке 5	T <sub>5</sub>	17.2	0	12.8	0.7
3	Усилие в оттяжке 6	T <sub>6</sub>	10.97	0	5.3	14.46
4	Усилие в оттяжке 7	T <sub>7</sub>	17.2	0	12.8	7.1
5	Усилие в оттяжке 8	T <sub>8</sub>	10.97	0	5.3	0
6	Усилие в стойке	N	81.5	36.5	63.0	41.6

И.КОНТР.	ИМЕНА	ИЗМ.	ИЗМ.
ВАН ИЛИКО	ГОРЕЛОВ	1.1	15.08.89
ГИП	ШТИН	2.1	15.08.89
РУЖ.СР.	ЗЫКИНА	2.1	15.08.89
ПРОВЕРКА	ЗЫКИНА	2.1	15.08.89
ИСПОЛНИЛ	ИЩЕРШОВ	1.1	15.08.89

3.407.2-165.1 42 KM

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА НА ОТТЯЖКАХ 2П330-5

СТАДИИ	МАССА	МАСШТАБ
P	-	1:150

Расчетный лист

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Сеть-Зарядное отделение Ленинград.

ПОДБОР СОРТАМЕНТА ОПОРЫ 2П330-5

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 <sup>3</sup>	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 <sup>2</sup>	РАСЧЕТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КГ/СМ <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>		СМ <sup>3</sup>		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	1481	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*	

И.В. М. ПОБЕ  
Подпись и дата  
13.03.2011

ПОДБОР СОРТАМЕНТА СПОРЫ 2П330-5

ЧАСТЬ СПОРЫ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ		УСИЛИЕ N (М)	УСИЛИЕ N (МД)	КОЭФФИЦИЕНТ	КОЭФФИЦИЕНТ	УЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ (СТ М)	СХЕМА	СЕКЦИОНЕ	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 СИГМА	РАСЧЕТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ	БОЛТЫ					
		СЖИМАЮЩЕЕ	РАСТЯГИВАЮЩЕЕ									БРУТТО	НЕТТО		I (X)	I (MIN)	DL (M) (ПОЯС)	DL (D) DL (C)	L (D)								КОЛИЧЕСТВО И ДИАМЕТР	НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ (СТ)	ПРИМЕНЕНИЯ			
		УСИЛИЕ	УСИЛИЕ	СТ		СТ		ALFA	СТ М	СММ	СММ <sup>2</sup>		СМ <sup>3</sup>	СММ		СММ			КГ/СМ <sup>2</sup>	КГ/СМ <sup>2</sup>	КГ/СМ <sup>2</sup>	КГ/СМ <sup>2</sup>	КГ/СМ <sup>2</sup>	КГ/СМ <sup>2</sup>	КГ/СМ <sup>2</sup>	КГ/СМ <sup>2</sup>	КГ/СМ <sup>2</sup>	КГ/СМ <sup>2</sup>	КГ/СМ <sup>2</sup>	КГ/СМ <sup>2</sup>	КГ/СМ <sup>2</sup>	КГ/СМ <sup>2</sup>
		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	У4	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			
	У5	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			
	С1		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			
	С2		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			
	Д1	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			
	Д2	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			
	Д3	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			
	Д4	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			
	Д5	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*			
	Д6	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*			
	Д7	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*			
	Д8	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	1296	2450	1М20	4.6	СМ*			
	Д9	4.43	4.43			1.0		1	III	L 56x5	28.0	5.41				1.1		42	42	1.0	38	200	0.901	0.75	1210	2450	1М20	4.6	СМ*			
	Д10	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			
	Д11	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			
	Д12	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			
	Д13	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			
	Д14	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			
	Д15	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			
	Д16	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			
	Д17	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			
Д18	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*				
Д19	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*				
Д20	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				
Д21	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	У7	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				
	Р15	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				
	Р16	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				
	Р17	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*				
	Р18	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*				
	Р19	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*				
	Р20	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*				
	Ук	7.35	8.35			1.0		4	IV	L 70x6	35.0	8.15			2.15		118			1.14	63	120	0.79	1.0	1442	2450	2М20	9.94	СМ			
	Ск	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*			
	Дк	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				
К3	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					

Подпись и дата 30.01.82

Лист 3