ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Серия -

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ПОДСТАВКИ ДЛЯ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР 220-330 кВ

Выпуск 1 Пояснительная записка и рабочие чертежи подставок

Разработан Горьковским отделением института Энергосетьпроект" Минэнерго СССР

Утверждены ВГПИ и НИИ „Энергосетьпроект" приказом № 159 от 22·X·76 г.

Введены в действие с 1·I·77 г.

9253тм-1-1

Энергосетьпроект
Киевское отделение

gost.e-ecolog.ru

Перечень листов

Наименование листа	Номер листа	Стр.
Обложка.	—	—
Титульный лист.	—	1
Перечень листов.	1	2
Пояснительная записка и общие примечания.	2	3
Выписка из заключения по экспертизе и патентного формуляра л. 3 стр 4.	3	4
Подставка Р 21 высотой 5м для опор У220-1; У220-3. Монтажная схема.	КМ-1	5
Подставка Р 21 высотой 5м для опор У220-1. Монтажная схема.	КМ-2	6
Подставка Р 21 высотой 5м для опор У220-3. Монтажная схема.	КМ-3	7
Подставка Р 21 высотой 5м для опор У220-1; У220-3. Марки М101 – М113	КМ-4	8
Подставка Р 21 высотой 5м для опор У220-1; У220-3. Марки М101 – М113.	КМ-5	9
Подставка Р 22 высотой 5м для опоры У220-2. Монтажная схема.	КМ-6	10
Подставка Р 22 высотой 5м для опоры У220-2. Монтажная схема.	КМ-7	11
Подставка Р 22 высотой 5м для опоры У220-2. Марки М115 – М123.	КМ-8	12
Подставка Р 22 высотой 5м для опоры У220-2. Марки М115 – М123.	КМ-9	13
Подставки высотой 5м Р 21 для опор У220-1; У220-3 и Р 22 для опоры У220-2. Расчетный лист.	КМ-10	14

Наименование листа	Номер листа	Стр.
Подставка Р 23 высотой 5м для опоры У330-1. Монтажная схема.	КМ-11	15
Подставка Р 23 высотой 5м для опоры У330-1. Монтажная схема.	КМ-12	16
Подставка Р 23 высотой 5м для опоры У330-1. Марки М125 – М137.	КМ-13	17
Подставка Р 23 высотой 5м для опоры У330-1. Марки М125 – М137.	КМ-14	18
Подставка Р 24 высотой 5м для опоры У330-3. Монтажная схема.	КМ-15	19
Подставка Р 24 высотой 5м для опоры У330-3. Монтажная схема.	КМ-16	20
Подставка Р 24 высотой 5м для опоры У330-3. Марки М139 – М150.	КМ-17	21
Подставка Р 24 высотой 5м для опоры У330-3. Марки М139 – М150.	КМ-18	22
Подставка Р 25 высотой 5м для опоры У330-2. Монтажная схема.	КМ-19	23
Подставка Р 25 высотой 5м для опоры У330-2. Монтажная схема.	КМ-20	24
Подставка Р 25 высотой 5м для опоры У330-2. Марки М153 – М166.	КМ-21	25
Подставка Р 25 высотой 5м для опоры У330-2. Марки М153 – М166.	КМ-22	26
Подставки Р 23; Р 24; Р 25 высотой 5м для опор У330-1; У330-3; У330-2. Расчетный лист.	КМ-23	27

Перечень применяемых ГОСТ'ов	
ГОСТ 839 – 74	ГОСТ 11371 – 68 *
ГОСТ 3063 – 66	ГОСТ 6402 – 70 *
ГОСТ 380 – 71 *	ГОСТ 5264 – 69
ГОСТ 1759 – 70 *	ГОСТ 34021 – 73
ГОСТ 9467 – 60	ГОСТ 7798 – 70*
ГОСТ 8509 – 72	
ГОСТ 82 – 70	
ГОСТ 5915 – 70 *	

Проект типовых конструкций разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации здания и сооружения.

Нач. сектора (Осин Е. Ф.)

Энергосетьпроект. Горьковское отделение. Гл. инж. проекта Галицин. Гл. спец. проекта Жегтов. Нач. отд. Малыгина. Нач. сект. Осин. Рук. гр. Киселева. Проверил Осин. Н. контр. Ушлева.

9253ТМ-Т-2

Пояснительная записка

1. Основные исходные положения проекта

11. Рабочие чертежи подставок высотой 5м для стальных анкерно-угловых опор ВЛ 220 и 330 кв разработаны Горьковским отделением института „Энергосетьпроект" в соответствии с п. 22 перечня тем, подлежащих разработке в 1976 году за счет себестоимости проектно-изыскательских работ.

12. Подставки предназначены для одноцепных и двухцепных анкерно-угловых опор ВЛ 220 и 330 кв (типовой проект 3.407-100 Северо-Западного отделения института „Энергосетьпроект") в I-IV районах гололедности и в ветровых районах до III включительно с температурами не ниже -40°С.

13. В объем проекта входят подставки высотой 5м следующих типов:

а) для ВЛ 220 кв
1. Подставка Р21 для опор У220-1, У220-3.
2. Подставка Р22 для опоры У220-2.

б) для ВЛ 330 кв
1. Подставка Р23 для опоры У330-1.
2. Подставка Р24 для опоры У330-3.
3. Подставка Р25 для опоры У330-2.

14. Подставки рассчитаны на нагрузки анкерно-угловых нормальных опор соответствующих типов. Расчеты выполнены на основании исходных данных и методики расчета, принятых в проекте стальных унифицированных опор выпуска 1973 года (хранятся в ЦПК института „Энергосетьпроект" инв. № 9253 тм-т 2).

15. Подставки разработаны в соответствии с действующими нормами проектирования линий электропередачи ПУЭ-66, глава II-5 СН и П II-И. 9-62 и дополнениями к этому СН и П, утвержденными постановлением ГОССТРОЯ СССР № 52 от 10 апреля 1975 года. В проекте учтены также изменения отдельных пунктов ПУЭ, утвержденные решением Минэнерго СССР № 113 от 7 сентября 1967 года.

16. По аналогии с проектом № 407-4-2, все подставки выполнены в двух модификациях:

а) со связями на отметке башмаков для установки на фундаменты с вертикальными стойками унификации 1966 г. или на сдвоенные фундаменты унификации 1971 г.

б) без связей на отметках башмаков для установки на одиночные фундаменты с наклонными стойками унификации 1971 г.

17. Опорам с подставками высотой 5м. присваиваются шифры У220-1+5, У220-2+5 и т.д. Выборки металла для этих опор с указанием общего веса даны на монтажных схемах подставок.

2. Краткое описание конструкций.

21. Материал конструкций - углеродистые стали В Ст.3 по ГОСТ 380-71* для сварных конструкций. Подставки высотой 5м. поставляются в комплекте с соответствующими опорами и изготавливаются в соответствии с указаниями „Общих примечаний унифицированных стальных опор." черт. № 3078 тм-91.

22. Подставки состоят из отдельных элементов, собираемых на болтах, башмаки - сварные. Конструкции разработаны по тем же основным принципам, как и стальные унифицированные опоры выпуска 1968-1973 г.г.

3. Оценка экономического эффекта

31. Экономия металлопроката при применении подставок высотой Н=5м, вместо применявшихся ранее подставок Н=9м приведена в табл. 1.

Таблица 1.

Шифры опор	Всего опор	Из них с подставками Н=5м	Масса одной опоры, кг.		Экономия	
			с подставкой Н=9м	с подставкой Н=5м	на одну опору, кг	всего, т
У220-1	650	160	13078	11510	1568	252
У220-3	700	180	11680	10099	1581	285
У220-2	500	130	20245	18290	1955	254
У330-1	200	60	19790	17136	2654	133
У330-3	300	80	17011	14076	2995	235
У330-2	120	30	32000	28646	3354	100
				Итого:		1259

Энергосетьпроект, Горьковское отделение. Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата. Гл. инж. проекта Ю. Спицын, Рук. сект. Н. Кеслов, Ст. инж. Г. Калинина, Инж. Е. Елисеева. Ст. инж. (Инж.) Лукьянова. 9253тм-Т3

ТК 1976г.	Пояснительная записка	Серия	Выпуск 1	Лист 2

Выписка из заключения по экспертизе на новизну и патентоспособность типового проекта

При разработке типового проекта „Подставки для анкерно-угловых опор 220-330 кВ" инв. N 9253 тм были просмотрены следующие патентные материалы:

а) СССР – перечень патентов, действующих в СССР по состоянию на 1 января 1974 г. и бюллетени „Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки" с 1 января 1974 г. по 15 марта 1976 г. по классам: Е04С, з/30, з/32, Н02g 7/00, Н01б 17/00, Н01t;

б) Болгария – библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 июня 1965 г., библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968 – 1973 г.г. и бюллетени с N1 по N3 за 1974 г., классы те же, что и по СССР;

в) Венгрия – библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г., библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968 – 1974 г.г. и бюллетени с N1 по N8 за 1975 г., классы те же, что по СССР;

г) ГДР – библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г., библиографические патентные бюллетени за 1966 ÷ 1974 г.г. и бюллетени с N1 по N12 за 1975 г., классы те же, что по СССР;

д) Польша – библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г., библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968 ÷ 1974 г.г. и бюллетени с N1 по N2 за 1975г, классы те же, что по СССР;

е) Румыния – библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г., библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968 ÷ 1974 г.г. и бюллетени с N1 по N2 за 1975г, классы те же, что по СССР;

ж) Чехословакия – библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г., библиографические патентные бюллетени за 1966 г, 1968 г., 1969 г., 1971 ÷ 1974 г.г. и бюллетени с N1 по N5 за 1975 г., классы те же, что по СССР;

з) Югославия – библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г., библиографические патентные бюллетени за 1968 ÷ 1974 г.г. и бюллетени с N1 по N3 за 1975 г., классы те же, что по СССР.

Патентные материалы просмотрены по патентным фондам СЗО института „Энергосетьпроект" и библиотеки Ленинградского центрального бюро технической информации.

Кроме того просмотрены книги и реферативные журналы по данной теме с 1962 г по 30 марта 1976 г.

В работе использованных авторских свидетельств или патентов не имеется.

В процессе разработки проекта поданных заявок на предполагаемые изобретения не имеется.

Общие выводы: типовой проект „Подставки для анкерно-угловых опор 220-330 кВ" инв. N 9253 тм обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

Выписка

из патентного формуляра инв. N 9253 тм-Т типового проекта „Подставки для анкерно-угловых опор 220-330 кВ."

Данный проект обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

В разработанном проекте все составные элементы проекта обладают патентной чистотой.

Комплектующих изделий, не обладающих патентной чистотой не имеется.

В связи с разработкой данного проекта поданных заявок на изобретения или полученных авторских свидетельств не имеется.

Патентный формуляр составлен 30 марта 1976 г.

Проверка патентной чистоты проводится в связи с новой разработкой проекта и возможностью применения его в социалистических странах.

/Выписку составил Жукова/

30 марта 1976 г.

ТК 1976 г.	Выписка из заключений по экспертизе и патентного формуляра	Серия, выпуск 1, лист 3

Горьковское отделение | Нач. сект. Рук. группы Осин Алсеева | Гл. инж. проекта Желоб | Проверил Ониляева | 9253тм-Т-4

Гл. инж. проекта 3.9.76 | 1.8.76

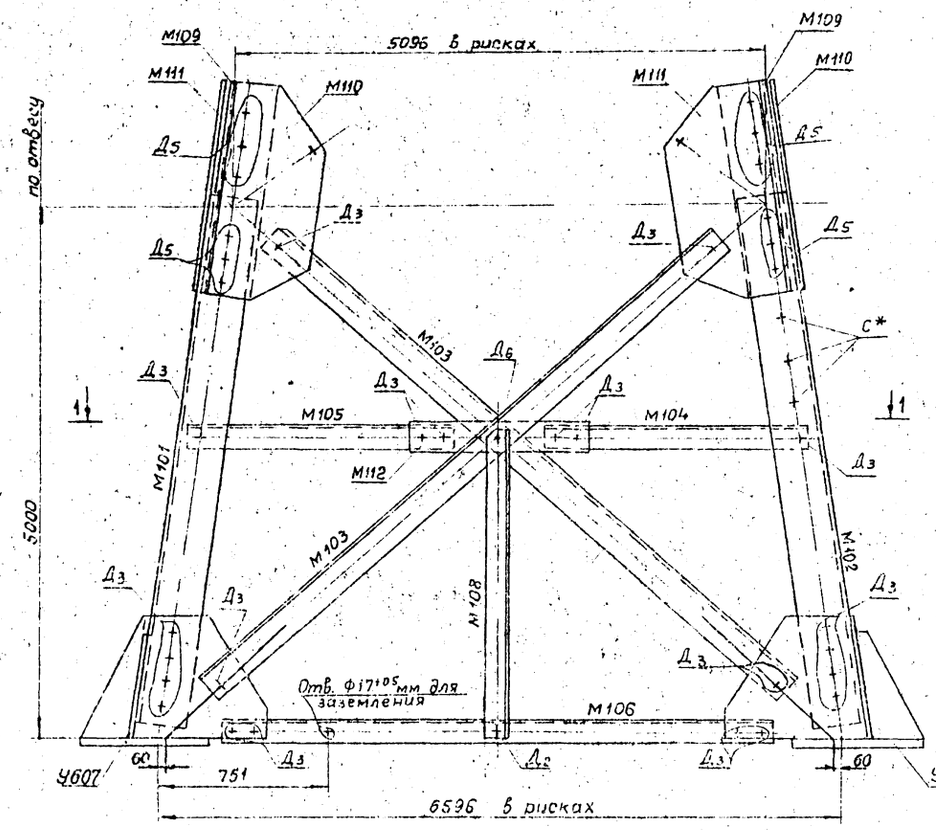


Схема опоры У220-1+5

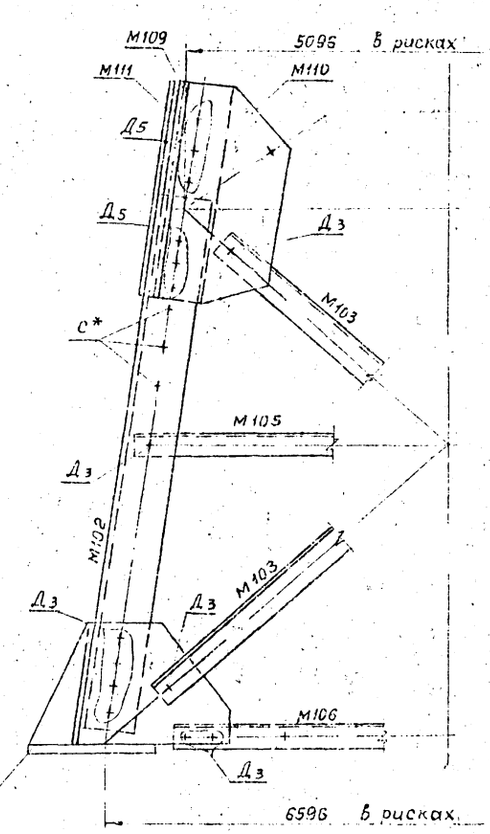
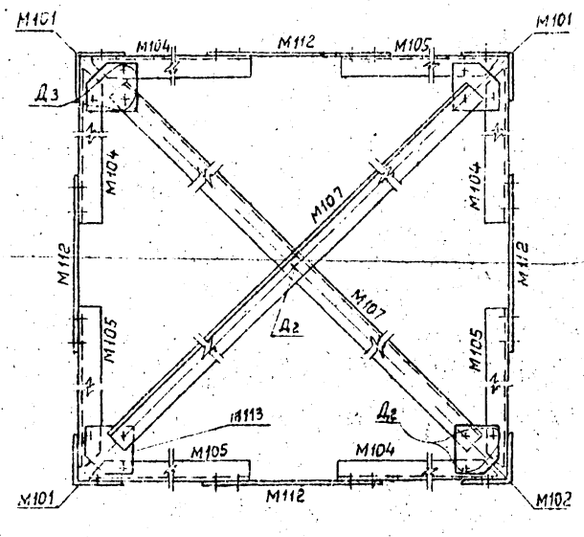
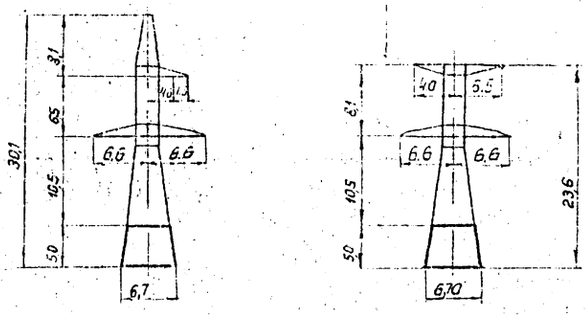


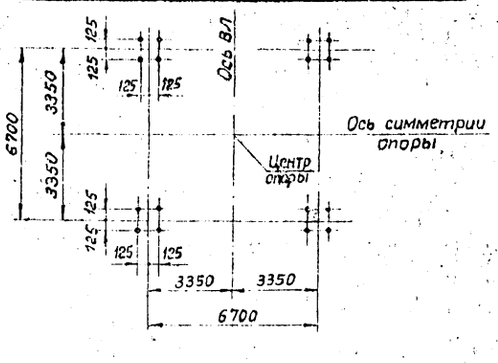
Схема опоры У220-3+5

1-1





План расположения анкерных болтов



Список чертежей

5

N п/п	Наименование чертежа	Шифр опоры У220-1+5	Шифр опоры У220-3+5
1	Монтажная схема опоры	3080тм-Т7.1[а] л.1 *)	3080тм-Т7-3[а] л.1 *)
2	Монтажная схема опоры	3080тм-Т7-1[а] л.2	3080тм-Т7-3[а] л.2
3	Монтажная схема опоры	3080тм-Т7-1[а] л.4	3080тм-Т7-3[а] л.4
4	Нижняя секция	3080тм-Т7-7[а] л.1	
5	Нижняя секция	3080тм-Т7-7[а] л.2	
6	Верхняя секция	3080тм-Т7-10[а] л.1	3080тм-Т7-12[а] л.1
7	Верхняя секция	3080тм-Т7-10[а] л.2	3080тм-Т7-12[а] л.2
8	Тросостойка	3080тм-Т7-13[а]	—
9	Траверса ℓ=4,6 м	3080тм-Т7-14[а]	—
10	Траверса ℓ=6,6 м	3080тм-Т7-15[а]	
11	Тросовая траверса ℓ=4,0м	—	3080тм-Т7-16
12	Тросовая траверса ℓ=5,5м	—	3080тм-Т7-17
13	Подвески	3080тм-Т7-18[а]	
14	Монтажная схема подставки Р21	КМ-1	
15	Монтажная схема подставки Р21	КМ-2	КМ-3
16	Подставка Р21. Марки М101÷М113	КМ-4	
17	Подставка Р21. Марки М101÷М113	КМ-15	
18	Расчетный лист опоры	3080тм-Т7-4	3080тм-Т7-6
19	Расчетный лист подставки	КМ-10	
20	Общие примечания	3078тм-91	

*) см. типовой проект 3.407-100

Расчетные данные		для опоры У220-1		для опоры У220-3	
Нормативы		ПУЭ-65. Решение №Э-12/75; СНиП II-И.9-62		СНиП II-6-74	
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I II III IV		I II III IV	
	Район по ветру	III		III	
Провод: Марка		АС300/39	АС400/51	АС300/39	АС400/51
Допускаемые напряжения кгс/мм²	$\sigma_г$	12,2	12,2 / 11,3	12,2	12,2 / 11,3
	σ_-	12,2	12,2 / 10	12,2	12,2 / 10
	$\sigma_э$	8,1	8,1 / 6,75	8,1	8,1 / 6,75
Трос: Марка		ТК-11 (ГОСТ 3063-66)		ТК-11 (ГОСТ 3063-66)	
Допускаемое напряжение кгс/мм²		40		40	
Наибольший угол поворота трассы: Угловой опоры		60°	54° / 60°	60°	54° / 60°
Концевой опоры		0-60°	— / 0-60°	60°	— / 45°

*) Опора У220-1 может применяться как концевая при напряжении в проводах АС 400/51 ≤ 11,3

Работать совместно с листом КМ-2, КМ-3

ТК 1976г	Подставка Р21 высотой 5м для опор У220-1, У220-3. Монтажная схема	Серия	Выпуск I	Лист КМ-1

Горьковское отделение | Нач. сект. | Рук. груп. | Сдал | Принял | Исполнил Кегдов | Проверил Малыхина | Отдельные Ольгина | Проверил Аксеева | Стадия | Лист | Листов | 9253тм-Т-5

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб на опору

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Количество(шт) У220-1+5 с распорками	Количество(шт) У220-1+5 без распорок	Масса (кг) 1 шт	Масса (кг) У220-1+5 с распорками	Масса (кг) У220-1+5 без распорок	ГОСТ
16	Болты	$А_1$	50	16	16	0,1136	1,8	1,8	
		$А_2$	55	30	30	0,1215	3,7	3,7	
		$А_3$	60	40	40	0,1294	5,2	5,2	
	Гайки			86	86	0,033	2,8	2,8	Болты 7798-70*
	Шайбы круглые			86	86	0,01136	1,0	1,0	
	Шайбы пружинные			86	86	0,008	0,7	0,7	
20	Болты	$Б_1$	60	15	15	0,2191	3,3	3,3	
		$Б_2$	65	38	38	0,2315	8,8	8,8	Гайки 5915-70*
		$Б_3$	70	50	50	0,2438	12,2	12,2	
		$Б_4$	75	9	9	0,2561	2,3	2,3	
		$Б_5$	80	6	6	0,2681	1,6	1,6	
		С*)	200	70	70	0,5646	39,4	39,4	Шайбы круглые 11371-68*
	Гайки			258	258	0,0626	16,2	16,2	
	Шайбы круглые			118	118	0,0229	2,7	2,7	
	Шайбы пружинные			188	188	0,01575	3,6	3,6	
27	Болты	$Д_1$	70	5	1	0,491	2,5	2,5	
		$Д_2$	80	266	250	0,5361	143,0	134,0	Шайбы нормальные пружинные 6402-70*
		$Д_3$	85	203	203	0,5586	113,4	113,4	
		$Д_4$	90	138	130	0,581	80,1	75,5	
		$Д_5$	95	64	64	0,6035	38,5	38,5	
	Гайки			676	648	0,161	109	104	
	Шайбы круглые			676	648	0,0529	35,8	34,3	
	Шайбы пружинные			676	648	0,04176	28,2	27,1	
Итого болтов:				960	922		465,8	440,2	
Гаек				1020	992		128,0	123,0	
Круглых шайб				890	852		39,5	38,0	
Пружинных шайб				960	922		32,5	31,4	
Всего метизов:							665,8	632,6	

*) С-степ болты для подъема на опору степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры	Секции опоры	Подставка высотой 5м по листу КМ-4 марки М114 (4шт) h=10		Тросостойка 3080тм-Т7-13а марка 4598 (1шт) h=6		Подвески для крепления гирлянд 3080тм-Т7-18 марки У1065-1068 (1шт) У1069÷У1072 (2шт) h=8		Масса сварных швов на опору (кг)
	Высота шва мм	h=10		h=6		h=8		
	Тип шва	Т6	Т3	Т3	–	Т3	–	
	Масса на 1 марку / Всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	
У220-1+5	Длина (м)	0,45	1,35	0,56		0,48		12,47
	Масса (кг)	0,33 / 1,32	1,75 / 7,0	0,47 / 0,47	/	0,46 / 3,68	/	

Длины швов даны на одну марку

Таблица отправочных марок

Марка "М"	№№ чертежей	Наименование элементов	Сечение	Длина м	Масса одной марки	У220-1+5 с распорками К-во марок	У220-1+5 с распорками Масса всех марок	У220-1+5 без распорок К-во марок	У220-1+5 без распорок Масса всех марок
101	КМ-4; КМ-5	пояс	L 180×11	5000	153	3	459	3	459
102		пояс	L 180×11	5000	153	1	153	1	153
103		раскосы	L 110×8	7310	99	8	792	8	792
104		детали	L 90×7	2750	27	4	108	4	103
105		распорки	L 90×7	2750	27	4	108	4	108
106		распорка	L110×8	6220	83	4	332	–	–
107		диафрагма	L110×8	78 5	106	2	212	2	212
108		детали распорки	L 90×7	2900	28	4	112	–	–
109		стыковой уголок	L160×10	730	21	4	84	4	84
110		стыковые	-360×10	730	19	4	76	4	76
111		фасонки	-360×10	730	19	4	76	4	76
112		фасонка	-130×8	700	6	4	24	4	24
113			-220×10	225	4	4	16	4	16
У607		башмак	№3080тм-Т7-19 по чертежу	–	74	4	296	4	296
		Итого:					2848		2404
Масса опоры У220-1 по чертежу 308тм-Т7-19 КМ без массы 4-х марок У607							7562		7562
Масса металла на опору							10410		9966
Масса метизов							656		635
Масса наплавленного металла							12		12
Масса опоры без цинкового покрытия							11078		10611
Масса цинкового покрытия							432		414
Масса опоры с цинковым покрытием							11510		11025

Выборка металла на опору

6

№№ п/п	Сечение	Масса (кг) У220-1+5 с распорками	Масса (кг) У220-1+5 без распорок	Марка стали	ГОСТ
1	L 180×11	612	612	Вст.3	8509-72
2	L 160×10	984	984		
3	L 140×9	764	764		
4	L 125×8	168	168		
5	L 110×8	2184	1852		
6					
7	L 90×7	2144	2032		
8	L 80×6 *)	1242	1242		
9	L 70×6	120	120		
10	L 63×5	527	527		
11	L 50×5	242	242		
12	-δ = 25	160	160		82-70
13	-δ = 16	158	158		
14	-δ = 10	1002	1002		
15	-δ = 8	103	103		
Итого		10410	9966		

*) До начала поставки металлургическими заводами L80×6 применять L80×7. Общая масса металла при этом составит на опору У220-1+5 с распорками: 10410 + 111 = 10521 кг. на опору У220-1+5 без распорок: 9966 + 111 = 10077 кг.

Работать совместно с листом КМ-1

ТК 1976г.	Подставка Р21 высотой 5м для опоры У220-1 Монтажная схема	Серия	Выпуск I / Лист КМ-2

Горьковское отделение

Нач. сект. Сальников

Рук. груп. Иксенова

Исполнитель Пономарев

Гвелов

Чалыкина

Ильин

Иксенова

Шкред

Ильин

Ильин

Иксенова

9253тм-Т6

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб на опору

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Количество (шт) У220-3+5 с распорками	Количество (шт) У220-3+5 без распорок	Масса (кг) 1 шт.	Масса (кг) У220-3+5 с распорками	Масса (кг) У220-3+5 без распорок	ГОСТ
16	Болты	А1	50	50	50	0,1136	5,7	5,7	Болты 7798-70*
		А2	55	172	172	0,1215	20,9	20,9	
		А3	60	64	64	0,1294	8,3	8,3	
		А4	65	22	22	0,1373	3,0	3,0	
	Гайки			308	308	0,033	10,3	10,3	
	Шайбы круглые			308	308	0,01136	3,5	3,5	
	Шайбы пружинные			308	308	0,008	2,5	2,5	
20	Болты	Б1	60	10	10	0,2191	2,1	2,1	Гайки 5915-70*
		Б2	65	64	64	0,2315	14,8	14,8	
		Б3	70	54	54	0,2438	13,2	13,2	
		Б4	75	8	8	0,2561	2,0	2,0	
		Б5	80	12	12	0,2681	3,2	3,2	
		С*)	200	60	60	0,5646	34,2	34,2	Шайбы круглые 11371-68*
	Гайки			268	268	0,0626	16,8	16,8	
	Шайбы круглые			148	148	0,0229	3,4	3,4	
	Шайбы пружинные			208	208	0,01575	3,3	3,3	
27	Болты	Д2	80	87	83	0,536	46,6	44,5	Шайбы пружинные 6402-70*
		Д3	85	280	264	0,559	156,0	147,9	
		Д4	90	77	81	0,581	44,8	47,0	
		Д5	95	48	48	0,604	29,0	29,0	
		Д6	100	4	4	0,625	2,5	2,5	
	Гайки			496	476	0,161	80,0	77,0	
	Шайбы круглые			496	476	0,0529	26,3	25,2	
	Шайбы пружинные			496	476	0,04176	20,8	19,8	
Итого болтов				1012	992		386,3	377,4	
гаек				1072	1052		107,1	104,1	
круглых шайб				952	932		33,2	32,1	
пружинных шайб				1012	992		26,6	25,6	
Всего метизов:							553,2	539,2	

*) С - степ-болты для подъема на опору. Степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры	Секции опоры	Подставка высотой 5 м по КМ-4 марка М 114 (4 шт)		Верхняя секция 3080 тм-т 7-12а марка У6 26 (2 шт)		Подвески для крепления гирлянд 3080 тм-т 7-18а марки У1069, У1070, У1072 (2 шт)		Масса сварных швов на опору (кг)
	Высота шва	h=10		h=10		h=8		
	Тип шва	Т6	Т3	Т3		Т3		
	Масса на марку / всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	
У220-3+5	Длина (м)	0,45	1,35	1,76		0,48		13,68
	Масса (кг)	0,33 / 1,32	1,75 / 7,0	0,84 / 1,68		0,45 / 3,68		

Длина шва указана на одну марку.

Таблица отправочных марок

Марка „М"	№№ чертежей	Наименование элементов	Сечение	Длина м	Масса одной марки	У220-3+5 с распорками: К-во марок	У220-3+5 с распорками: Масса всех марок	У220-3+5 без распорок: К-во марок	У220-3+5 без распорок: Масса всех марок
101	КМ-4; КМ-5	пояса	L 180×11	5000	153	3	459	3	459
102		пояс	L 180×11	5000	153	1	153	1	153
103		раскосы	L 110×8	7310	99	8	792	8	792
104		детали	L 90×7	2750	27	4	108	4	108
105		распорки	L 90×7	2750	27	4	108	4	108
106		распорки	L 110×8	6220	83	4	332	—	—
107			L 110×8	7855	106	2	212	2	212
108			L 90×7	2900	28	4	112	—	—
109		стыковые уголки	L 160×10	730	21	4	84	4	84
110		стыковые	— 360×10	730	19	4	76	4	76
111		фасонки	— 360×10	730	19	4	76	4	76
112		фасонки	— 130×8	700	6	4	24	4	24
113			— 220×10	225	4	4	16	4	16
У607		башмак	по чертежу 3080 тм-т 7-7а		74	4	296	4	296
		Итого:					2848		2404
Масса опоры У220-3 по чертежу 3080 тм-т 7-3а л. 4 без массы 4х марок У607							6305		6305
Масса металла на опору							9153		8709
Масса метизов							553		539
Масса наплавленного металла							14		14
Масса опоры без цинкового покрытия							9720		9262
Масса цинкового покрытия							379		361
Масса опоры с цинковым покрытием							10099		9623

Выборка металла на опору

№№ п/п	Сечение	Масса кг У220-3+5 с распорками	Масса кг У220-3+5 без распорок	Марка стали	ГОСТ
1	L 180×11	612	612	В Ст. 3	8509-72
2	L 160×10	984	984		
3	L 125×8	148	148		
4	L 110×8	2602	2270		
5	L 100×7	240	240		
6	L 90×7	1476	1364		
7	L 80×6 *)	724	724		
8	L 70×6	48	48		
9	L 63×5	746	746		
10	L 50×5	574	574		
11	— δ=25	160	160		
12	— δ=16	148	148		
13	— δ=10	755	755		
14	— δ=8	176	176		
	Итого:	9153	8709		

*) До начала поставки металлургическими заводами L 80×6 применять L 80×7.
Общая масса металла при этом составит:
на опору У220-3+5 с распорками: 9161 + 111 = 9272 кг
на опору У220-3+5 без распорок: 8713 + 111 = 8824 кг

Работать совместно с листом КМ-1

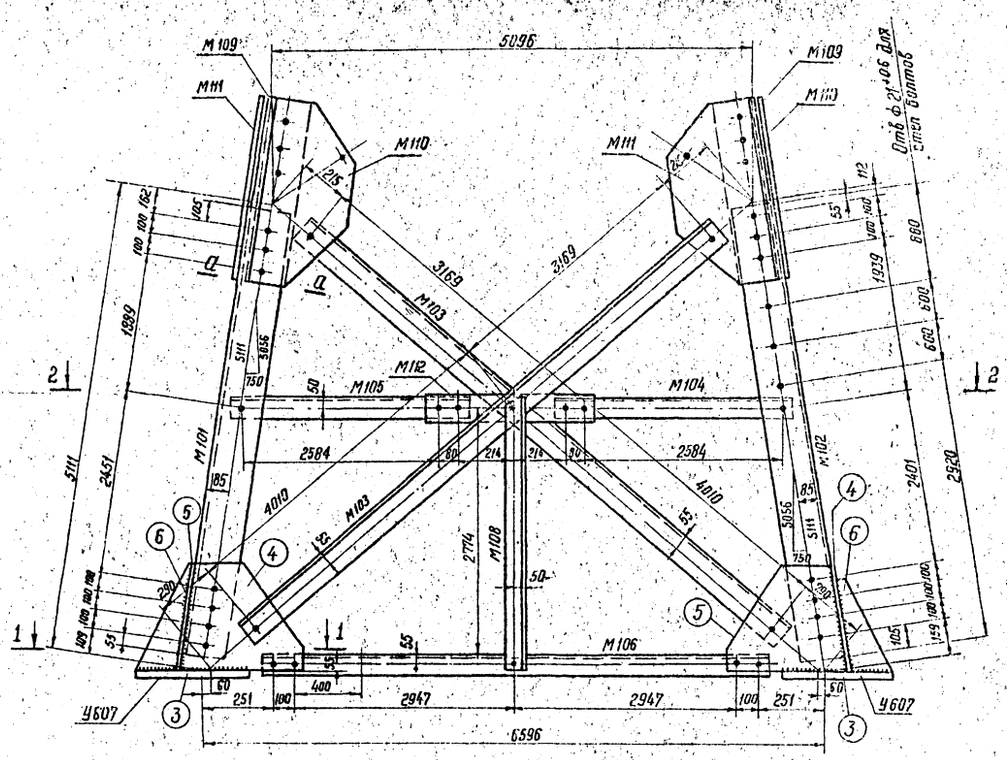
ТК 1976 г.	Подставка Р21 высотой 5 м для опоры У220-3 Монтажная схема	Серия	
		Выпуск I	Лист КМ-3

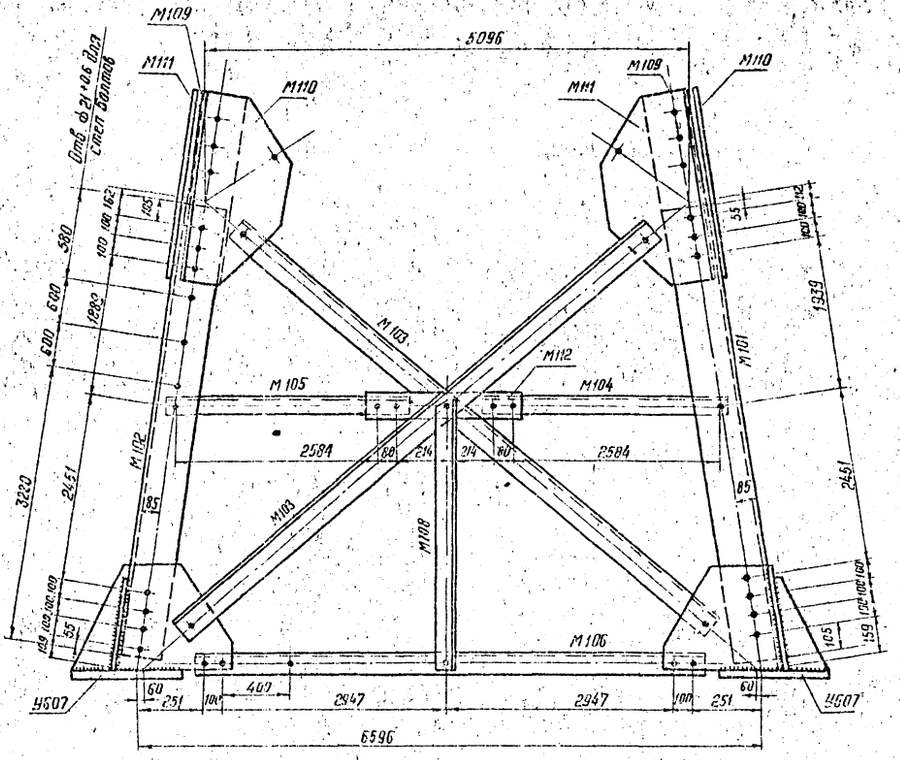
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение

Гл. инж. отд. | Гл. специал. | Нач. отдела | Нач. сектора | Рук. группы | Галицын | Жеглов | Малыкина | Осин | Аксеева | Исполнитель | Проверил | Омяльева | Аксеева

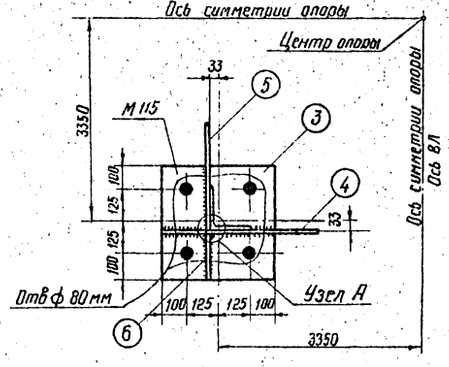
9253тм-I-7

Копировал: [illegible] формат: 2.2

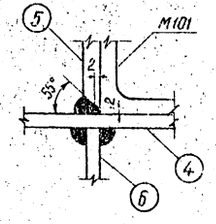




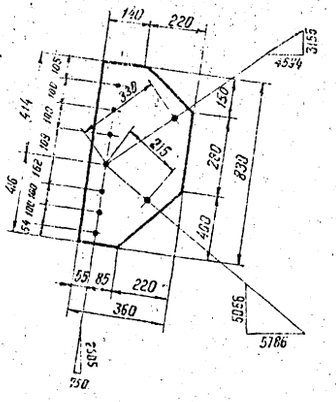
1-1



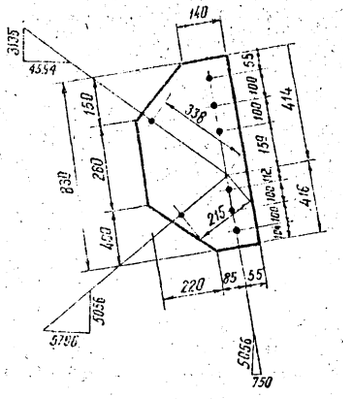
Узел „А"



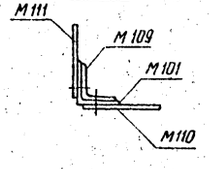
М110



М111



а-а



Работать совместно с листом КМ-5

ТК	Подставка Р21 высотой 5 м. для опор У220-1, У220-3 Марки М 101 ÷ М 113	Серия	
		Выпуск I	Лист КМ-4

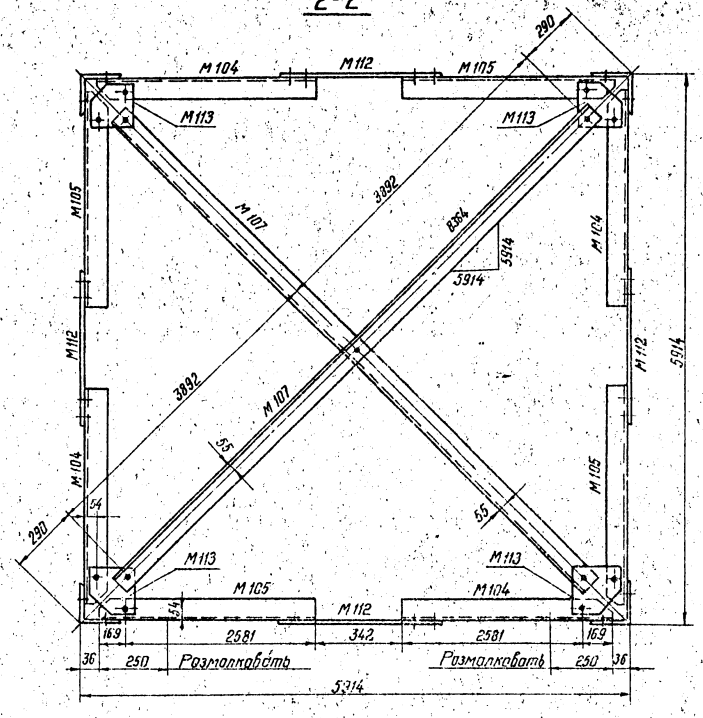
9253тм-I-8

Гл. специал.		Жеглов	
Нач. отд.		Мальмина	
Нач. сект.		Осин	
Рук. груп.		Аксеева	
Исполнит.		Онялеева	

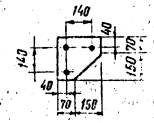
Проверил

Аксеева

2-2



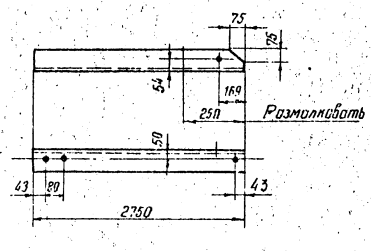
М113



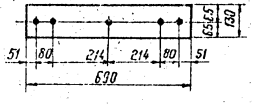
Размолковка М104, М105



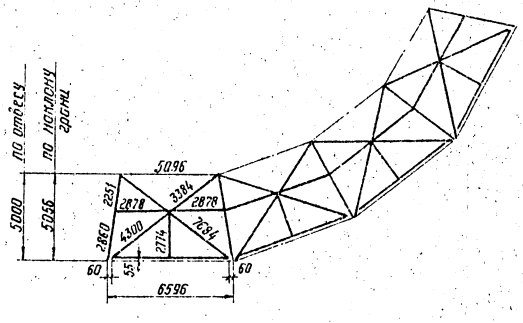
М104, М105 (обратная М104)



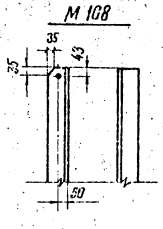
М112



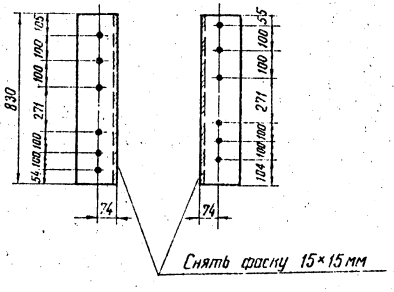
Геометрическая схема



М108



М109



Спецификация

Марки	№№ дет	Сечение	Длина в мм	Количество Т	Количество Н	Масса в кг: Детали	Масса в кг: Всех	Масса в кг: Марки	Примечания
М101		∟ 180×11	5000	1		152,5	153	153	
М102		∟ 180×11	5000	1		152,5	153	153	
М103		∟ 110×8	7265	1		99	98	99	
М104		∟ 90×7	2750	1		26,5	27	27	
М105		∟ 90×7	2750	1		26,5	27	27	
М106		∟ 110×8	6180	1		83,0	83	83	
М107		∟ 110×8	7870	1		106	106	106	
М108		∟ 90×7	2860	1		28	28	28	
М109		∟ 160×10	830	1		20,5	21	21	
М110		— 360×10	830	1		18,7	19	19	
М111		— 360×10	830	1		18,7	19	19	
М112		— 130×8	690	1		5,6	6	6	
М113		— 220×10	220	1		4	4	4	
У607								74	См. ч.№3080тм-т7-73

Требуется на подставку

Марка	Количество	Масса в кг: одной марки	Масса в кг: Всех	Марка	Количество	Масса в кг: одной марки	Масса в кг: всех
М101	3	153	459	М109	4	21	84
М102	1	153	153	М110	4	19	76
М103	8	99	792	М111	4	19	76
М104	4	27	108	М112	4	6	24
М105	4	27	108	М113	4	4	16
М106	4	83	332	У607	4	74	296
М107	2	106	212				
М108	4	28	112				2848

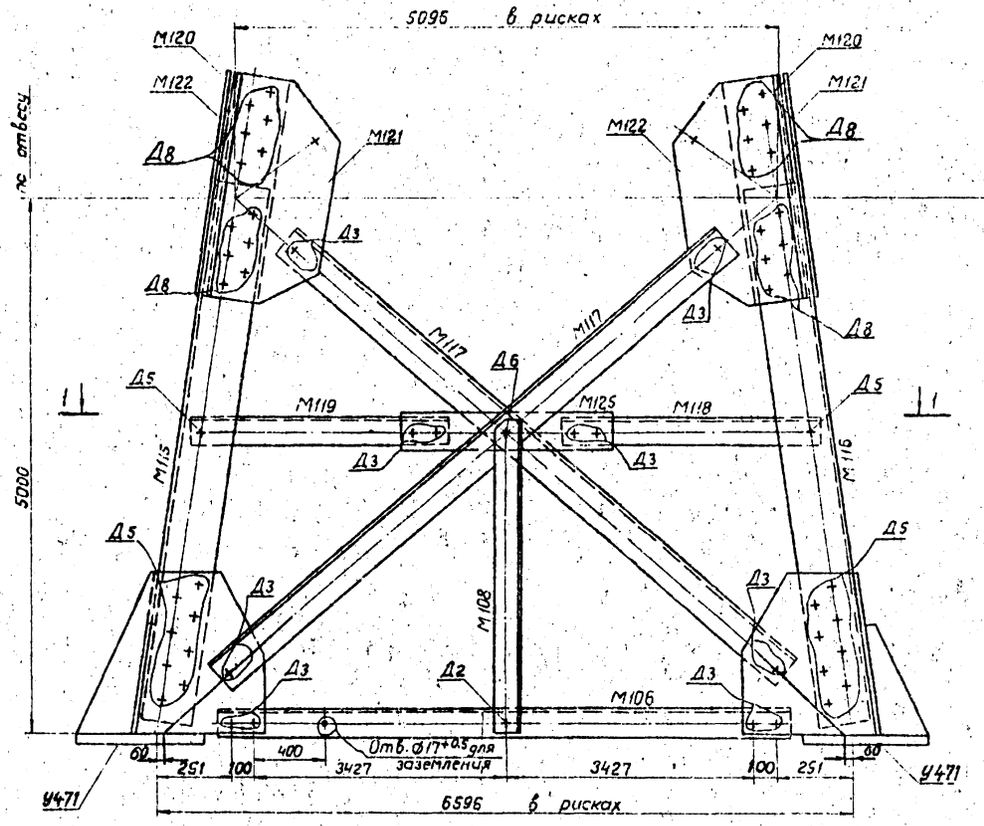
Примечания

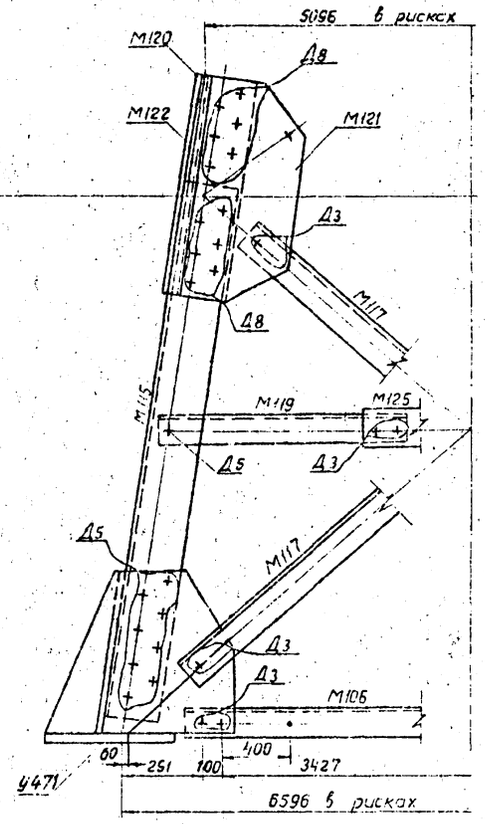
1. Все отверстия $28^{+0,5}$ мм } кроме
2. Все обрезы уголков 43мм } оговоренных
3. Марку У607 выполнить по чертежам №3080тм-т7-6,7

Работать совместно с листом КМ-4

ТК 1976г	Подставка Р21 высотой 5м для опор У220-1, У220-3 Марки М101÷М113	Серия Выпуск I	Лист КМ-5

Энергосетьпроект
Горьковское отделение
Гл. специал. Шиф
Нач. отд. Желев
Нач. сект. Малыхина
Рук. гр. Окин
Инж. Лисеева
Гл. инж. Синявева
Проверил
Лисеева
9253тм-Т-9





Список чертежей

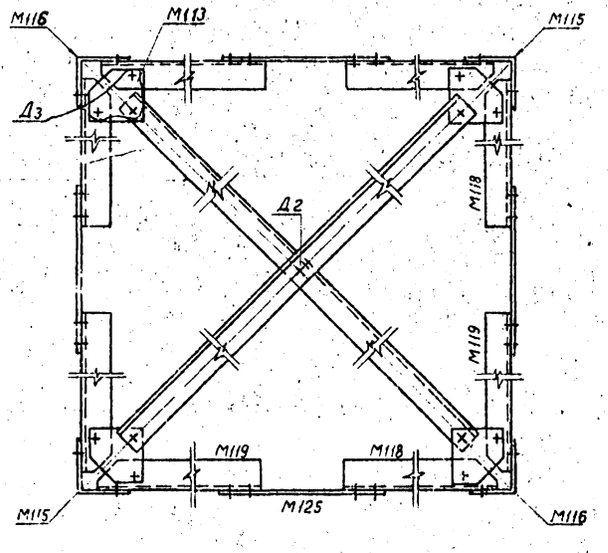
10

№ п/п	Наименование чертежа	У220-2+5
1	Монтажная схема	3080 тм-т7-2[а] лист 1 *)
2	Монтажная схема	3080 тм-т7-2[а] лист 2
3	Монтажная схема	3080 тм-т7-2[а] лист 3
4	Монтажная схема	3080 тм-т7-2[а] лист 5
5	Нижняя секция	3080 тм-т7-8[а] лист 1
6	Нижняя секция	3080 тм-т7-8[а] лист 2
7	Средняя секция	3080 тм-т7-9[а] лист 1
8	Средняя секция	3080 тм-т7-9[а] лист 2
9	Верхняя секция	3080 тм-т7-11[а] лист 1
10	Верхняя секция	3080 тм-т7-11[а] лист 2
11	Тросостойка	3080 тм-т7-13[а]
12	Траверса ℓ=4,6 м	3080 тм-т7-14[а]
13	Траверса ℓ=6,6 м	3080 тм-т7-15[а]
14	Подвески	3080 тм-т7-18[а]
15	Расчётный лист опоры	3080 тм-т7-5
16	Монтажная схема подставки Р22	КМ-6
17	Монтажная схема подставки Р22	КМ-7
18	Подставка Р22 Марки М115÷М123	КМ-8
19	Подставка Р22. Марки М115÷М123	КМ-9
20	Расчетный лист подставки Р22	КМ-10
21	Общие примечания	3078тм-91

*). см. типовой проект 3.407-100

Расчетные данные для опоры У220-2+5					
Нормативы	ПУЭ-65 Решение №Э-12/75, СНиП II-А.9-62; СНиП II-6-74				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV
	Район по ветру	I	II	III	IV
Провод	Марка		АС 300/39		АС 400/51
	Допускаемые напряжения кгс/мм²	$\sigma_г$	12,2		12,2 / 11,3
		$\sigma_б$	12,2		12,2 / 10,0
		$\sigma_э$	8,1		8,1 / 6,75
Трос	Марка		ТК-11 (ГОСТ 3063-66)		
	Допускаемое напряжение кгс/мм²		40		
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры		60°		57° / 60°
	Концевой опоры		60°	20°	— / 20°

Работать совместно с листом КМ-7



План расположения анкерных болтов

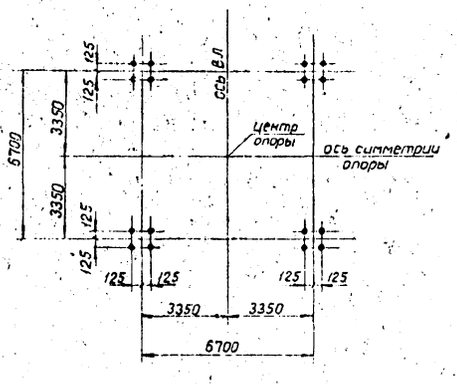
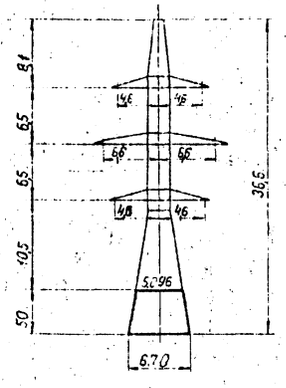


Схема опоры У220-2+5



М 1:40
М 1:15

ТК 1976г	Подставка Р22 высотой 5м для опоры У220-2 Монтажная схема.	Серия: выпуск I, лист КМ-8

Горьковское отделение

Начальник Галицын, Проверил Желтов
Нач. отдела Маслыкина, Нач. сектора Осин, Рук. группы Аксеева
Разраб. Омельева, Аксеева
9253тм-Т-10

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб на опору

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Кол-во (шт) У220-2+5 с распоркой	Кол-во (шт) У220-2+5 без распорок	Масса (кг) одной штуки	Масса (кг) У220-2+5 с распоркой	Масса (кг) У220-2+5 без распорок	ГОСТ
16	Болты	А1	50	48	48	0,114	5,5	5,5	Болты 7798-70*
		А2	55	72	72	0,122	8,8	8,8	
		А3	60	28	28	0,129	3,6	3,6	
	Гайки			148	148	0,033	4,9	4,9	Гайки 5915-70*
	Шайбы круглые			148	148	0,11	1,6	1,6	Шайбы круглые 11371-68*
	Шайбы пружинные			148	148	0,008	1,2	1,2	Шайбы пружинные нормальные 6402-70*
20	Болты	Б1	60	34	34	0,219	7,5	7,5	
		Б2	65	90	90	0,232	20,9	20,9	
		Б3	70	148	148	0,244	36,2	36,2	
		Б4	75	28	28	0,256	7,2	7,2	
		Б5	80	12	12	0,268	3,2	3,2	
	Гайки			312	312	0,063	19,7	19,7	
	Шайбы круглые			312	312	0,023	7,2	7,2	
	Шайбы пружинные			312	312	0,016	5,0	5,0	
27	Болты	Д2	80	162	158	0,536	87,0	85,0	
		Д3	85	302	286	0,559	168,8	159,9	
		Д4	90	248	252	0,581	144,0	146,0	
		Д5	95	116	116	0,604	70,1	70,1	
		Д6	100	128	124	0,625	80,0	77,5	
		Д7	105	48	48	0,649	31,2	31,2	
		Д8	110	48	48	0,671	32,2	32,2	
	Гайки			1052	1032	0,161	169,4	165,2	
	Шайбы круглые			1052	1032	0,0529	55,7	54,6	
	Шайбы пружинные			1052	1032	0,04176	43,9	43,1	
20	Болты	С*)	200	146	146	0,565	83,0	83,0	
	Гайки			292	292	0,063	18,3	18,3	
	Шайбы пружинные			146	146	0,016	2,3	2,3	
Итого	болтов			1658	1638		789,2	777,8	
	гаек			1804	1784		212,3	209,1	
	круглых шайб			1512	1492		64,5	63,4	
	пружинных шайб			1658	1638		52,4	51,6	
Всего	метизов						1118,4	1101,9	

*) С-степ-болты для подъема на опору степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Таблица сварных швов на опору (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры		Подставка марка М 124 9253 тм-Т-13 h=10 Т6		Трассостойка 3080 тм-Т7-13а h=6 Т3		Подвески 3080 тм-Т7-18а h=8 Т3		Масса сварных швов на опору кг
	Высота шва, мм	h=10		h=6		h=8		
	Тип шва	Т6	Т3	Т3		Т3		
	Масса кг 1 марки / Всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех		одной / всех		
У220-2	Длина (м)	0,55	1,3	2,56		0,48		
	Вес (кг)	0,4 / 1,6	1,7 / 6,8	0,47		0,46 / 11,0		19,9

Длины швов даны на одну марку.

Таблица отправочных марок

Марка "М"	№№ чертежа	Наименование элементов	Сечение	Длина мм	Масса одной марки кг	У220-2+5 с распорками Кол-во марок	У220-2+5 с распорками Масса всех марок	У220-2+5 без распорок Кол-во марок	У220-2+5 без распорок Масса всех марок
115	КМ-8 КМ-9	пояс	∟ 200×20	5000	301	2	602	2	602
116		пояс	∟ 200×20	5000	301	2	602	2	602
117		раскосы	∟ 110×8	7230	98	8	784	8	784
118		ферма	∟ 100×7	2745	30	4	120	4	120
119		распорки	∟ 100×7	2745	30	4	120	4	120
120		стыковой уголок	∟ 200×16	830	40	4	160	4	160
121		стыковые	– 360×10	830	21	4	84	4	84
122		фасонки	– 360×10	830	21	4	84	4	84
123		фасонка	– 130×10	700	7	4	28	4	28
У471	3080тм-Т7*)	башмак	по чертежу		121	4	484	4	484
М113	КМ-5 КМ-4	фасонка	– 220×10	220	4	4	16	4	16
М106		распорка	∟ 110×8	5180	83	4	332		
М107		диафрагма	∟ 110×8	7870	126	2	212	2	212
М108		распорка	∟ 90×7	2860	28	4	112		
		Итого:					3740		3296
Масса опоры У220-2 по чертежу М 3080 тм-Т7-2 лист 6 без массы 4-х марок У471							12725		12725
Масса металла на опору							16465		16021
Масса метизов							1118		1102
Масса наплавленного металла							20		20
Масса опоры без цинкового покрытия							17603		17143
Масса цинкового покрытия							687		669
Масса опоры с цинковым покрытия							18290		17812

Выборка металла на опору

11

№№ п/п	Сечение	Масса (кг) У220-2+5 с распорками	Масса (кг) У220-2+5 без распорок	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 200×20	1204	1204	В.Ст.3	8509-72
2	∟ 200×16	3320	3320		
3	∟ 160×10	980	980		
4	∟ 125×8	120	120		
5	∟ 110×8	2296	1964		
6	∟ 100×7	240	232		
7	∟ 90×7	2794	2682		
8	∟ 80×6 *)	1550	1550		
9	∟ 70×6	336	336		
10	∟ 53×5	866	866		
11	∟ 50×5	344	344		
12	– δ=40	256	256	ВГСт.6-6	
13	– δ 16	770	770		
14	– δ 10	1274	1274		
15	– δ 8	115	115	ВСт.3	82-70
	Итого:	16465	16021		

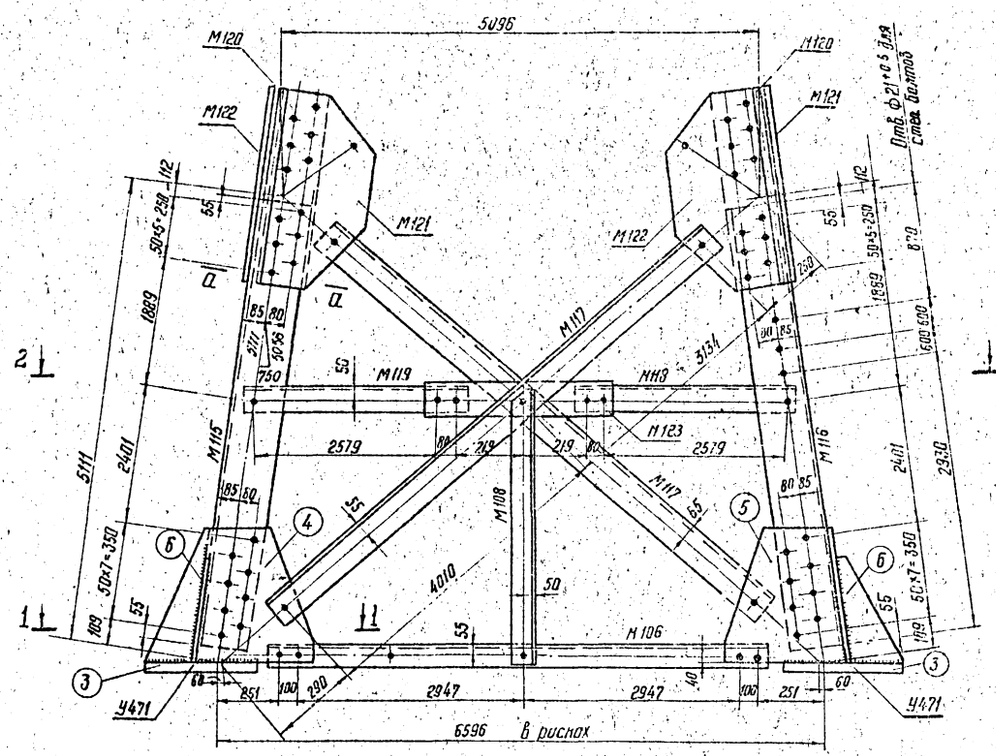
*) До начала поставки металлургическими заводами ∟ 80×6 применять ∟ 80×7
Общая масса металла на опору при этом составит:
на опору У220-2+5 с распорками: 16465+240=16705 шт.
на опору У220-2-5 без распорок: 16021+240=16261 шт.

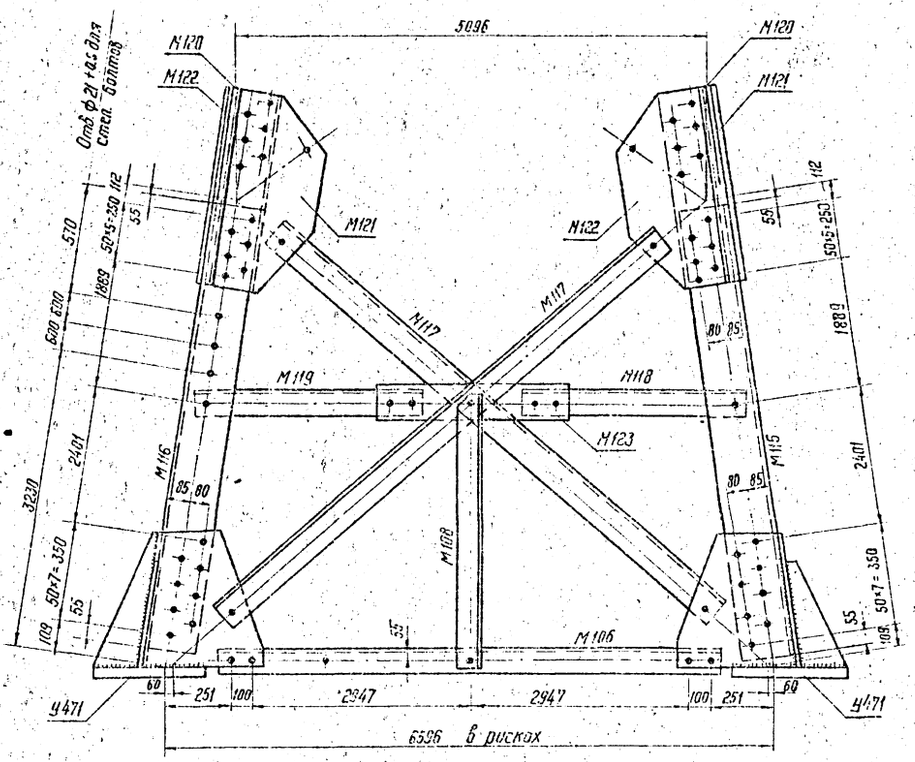
Работать совместно с листом КМ-6

ТК 1976г.	Подставка Р22 высотой 5м для опоры У220-2 Монтажная схема	Серия	Выпуск I	Лист КМ-7

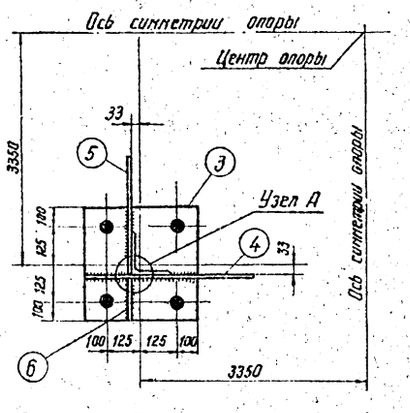
Копировал: Катя. Формат: 22

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №
Нач. сект. Рук. груп.
Гл. инж. Желов Ананьина Осин Алексеева
Гл. спец. проекта Ананьева
Руководитель проекта Алексеева
Гл. спец. проекта
9253 тм-Т-11
Горьковское отделение

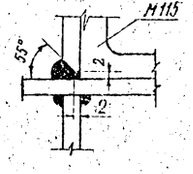




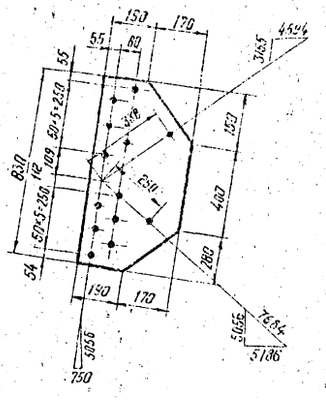
1-1



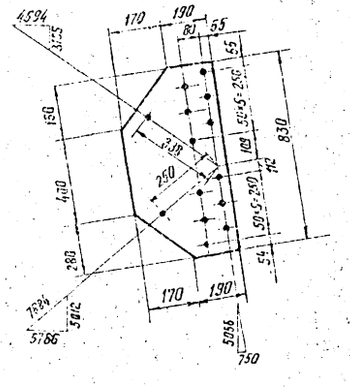
Узел „А"



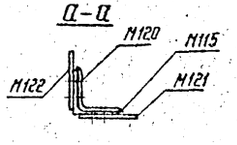
М-121



М-122



а-а



335
335
67

Работать совместно с листом КМ-9

ТК 1976г	Подставка Р22 высотой 5м для опоры У220-2 Марки М115 - М123	Серия	
		Выпуск I	Лист КМ-8

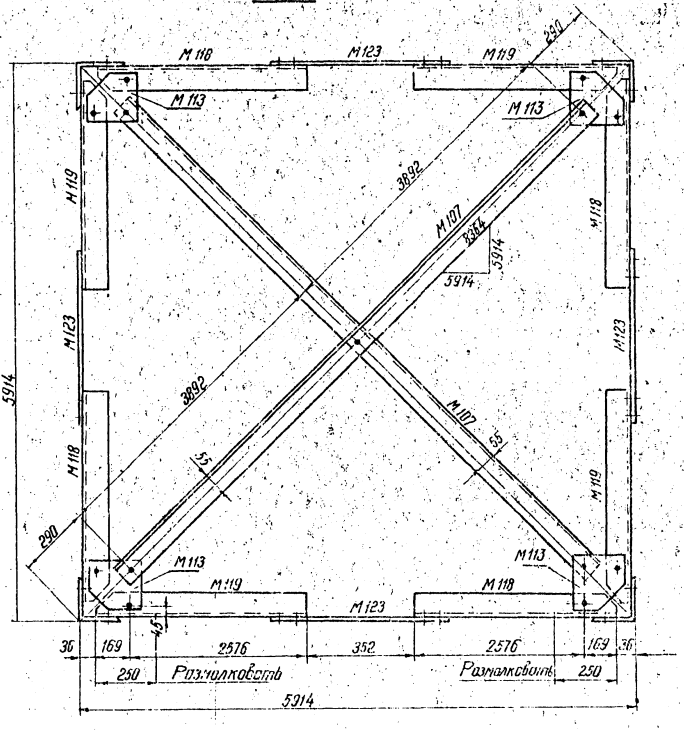
9253тм-I-12

Жеглов, Малыкина, Осин, Ансеева, Омяльева, Проверил, Ансеева, Рукоуплы, Исполнит.

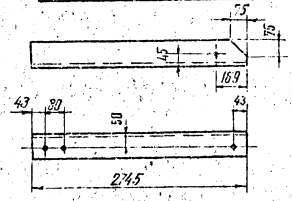
Отделение

Кол. Феска. Формат 22

2-2



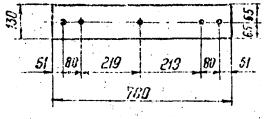
М118, М119 (оборотная М118)



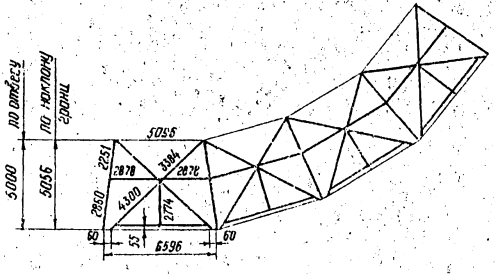
Разжилковка М118, М119



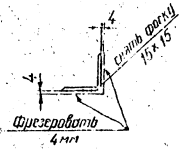
М123



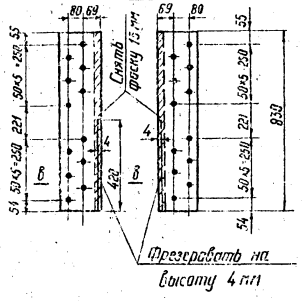
Геометрическая схема (развертка)



Б-Б



М120



Спецификация

Марки	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Количество Т	Количество Н	Масса в кг 1 дет.	Масса в кг всех	Масса в кг марки	Примечания
М115		L 200×20	5000	1		300.5	301	301	
М116		L 200×20	5000	1		300.5	301	301	
М117		L 110×8	7230	1		98	98	98	
М118		L 100×7	2745	1		29.6	30	30	
М119		L 100×7	2745	1		29.6	30	30	
М120		L 200×16	830	1		40.4	40	40	
М121		— 340×10	830	1		20.6	21	21	
М122		— 360×10	830	1		20.6	21	21	
М123		— 130×10	700	1		7.1	7	7	
У471	3							121	См. ч. №3080 тм-т 7-79
	4								
	5								
	6								
М113						4	4	4	См. лист КМ-5

Требуется на подставку

Марка	Количество	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех	Марка	Количество	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех
М115	3	301	903	У471	4	121	484
М116	1	301	301	М106	4	83	332
М117	8	98	784	М107	2	106	212
М118	4	30	120	М108	4	28	112
М119	4	30	120	М113	4	4	16
М120	4	40	160				
М121	4	21	84				
М122	4	21	84				
М123	4	7	28	Всего:			3740

Примечания:

1. Все отверстия ф 28 мм, кроме оговоренных
2. Все вырезы 43 мм.
3. Все швы высотой 10 мм
4. Марки М106, М107, М108, М113 см. чертеж. КМ-4, КМ-5
5. Марку У471 выполнить по черт. №3080 тм-т 7-79.8

Работать совместно с листом КМ-8

М 1:40
М 1:15

ТК 1976г	Подставка Р22 высотой 5 м для опоры У220-2 Марки М115 - М123	Серия	Выпуск 1	Лист КМ-9

Энергосетьпроект
Горьковское отделение
Гл. специалист — Н. контр. — Рук. группы — Исполнит. — Эйгелов
Малыгина — Осина — Апсеева — Ольгуева
Подобрал — Лист. — Инв. №
9253тм-Т-13

Подставка Р21 для У220-1, У220-3.
Подставка Р22 для У220-2

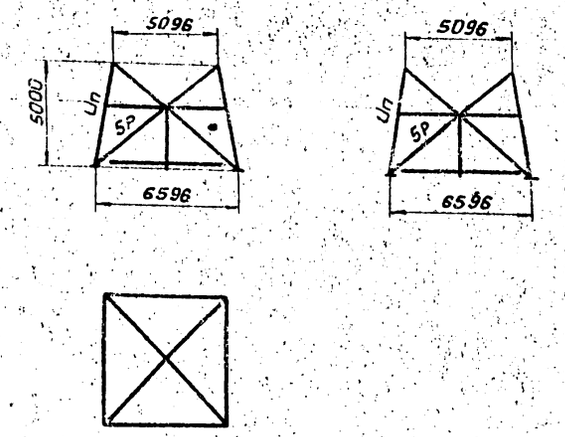
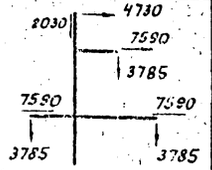
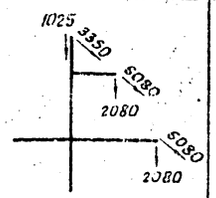


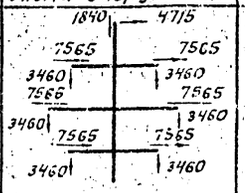
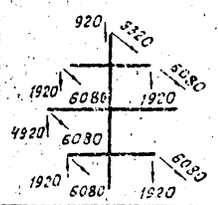
Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опор	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т): сжат	Расчетное усилие N (т): раст.	Схема	Сечение	Площадь сечения $F_б$ (см²)	Площадь сечения нетто $F_н$ (см²)	Радиусы инерции r_x (см)	Радиусы инерции r_{y0} (см)	Длина элемента по геометрич. схеме (см)	Гибкость λ	J_{y0} (см⁴)	$i = \frac{J_{y0}}{l_{геом}}$	$K = \frac{l_n}{l_p}$	μ_n / μ_p	Гибкость $\lambda_p = \mu_p \cdot \lambda$, $\lambda_n = \mu_n \cdot \lambda$	Гибкость [λ]	Коэффициент снижения напряжения при продольном изгибе φ	Коэффициент условия работ m	$J_{\varphi m}$ (см²)	Напряжение кг/см²: R	Напряжение кг/см²: [б]	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов
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
Подставка Р21	Пояс	Un	49,74	—	II	< 180 × 11	38,8	—	—	3,59	289	81	500	1,73	—	—	81	120	0,744	2,9	27,8	1780	2100	8м27	59,5
	Раскос	Sp	4,35	—	III к	< 110 × 8	17,2	—	—	2,18	435	200	81,8	0,189	9,2	0,7	140	150	0,360	0,75	4,7	925	2100	1м27	6,91
Подставка Р22	Пояс	Un	103,10	—	II	< 200 × 20	76,5	—	—	3,96	289	71	1182	41	—	—	71	120	0,804	0,9	55,3	1870	2100	16м27	113,0
	Раскос	Sp	1,58	—	III к	< 110 × 8	17,2	—	—	2,18	436	200	81,8	0,189	9,2	0,7	140	150	0,36	0,75	4,7	336	2100	1м27	6,91

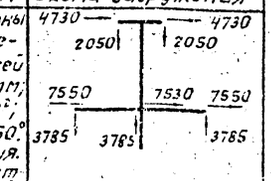
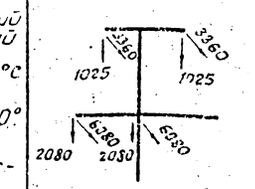
Схемы расчетных нагрузок на опору У220-1 (провод АС-400/51, трос С-70)

№ схем	Характеристика схем	Схема загружения
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t = -5°C$, $C = 20$ мм, $q_п^н = 14$ кг/м², $q_т^н = 18{,}75$ кг/м². IV район гололеда, $\alpha = 60°$ без разности тяжений. Схема является расчетной для поясов подставки.	
III-К	Опора концевая. Оборван провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван $t = -5°C$, $C = 20$ мм; $q = 0$; IV район гололеда, $\alpha = 0°$. Схема является расчетной для раскосов подставки.	

Схемы расчетных нагрузок на опору У220-2 (провод АС-400/51, трос С-70)

№ схем	Характеристика схем	Схема загружения
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t = -5°C$, $C = 20$ мм, $q_п^н = 14$ кг/м², $q_т^н = 18{,}75$ кг/м². IV район гололеда; $\alpha = 60°$ без разности тяжений. Схема является расчетной для поясов подставки.	
III-К	Опора концевая. Оборван провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван $t = -5°C$, $C = 20$ мм; $q = 0$; IV район гололеда, $\alpha = 0°$. Схема является расчетной для раскосов подставки.	

Схемы расчетных нагрузок на опору У220-3 (провод АС-400/51, трос С-70)

№ схем	Характеристика схем	Схема загружения
II	Провод и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль осей траверс; $t = 5°C$; $C = 20$ мм; $q_п^н = 14$ кг/м²; $q_т^н = 18{,}75$ кг/м²; IV район гололеда, $\alpha = 60°$ без разности тяжения. Схема является расчетной для поясов подставки.	
III-К	Опора концевая. Оборван провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван $t = -5°C$, $C = 20$ мм; $q = 0$; IV район гололеда, $\alpha = 0°$. Схема является расчетной для раскосов подставки.	

Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-И 9-62.
2. Схемы расчетных нагрузок приняты по расчетным листам N 3080 тм-Т7-4, 3080 тм-Т7-5, 3080 тм-Т7-6.

ТК	Подставки Р21, Р22 высотой 5 м для У220-1, У220-2, У220-3. Расчетный лист	Серия.	
1976г.		Выпуск 1	Лист КМ-10

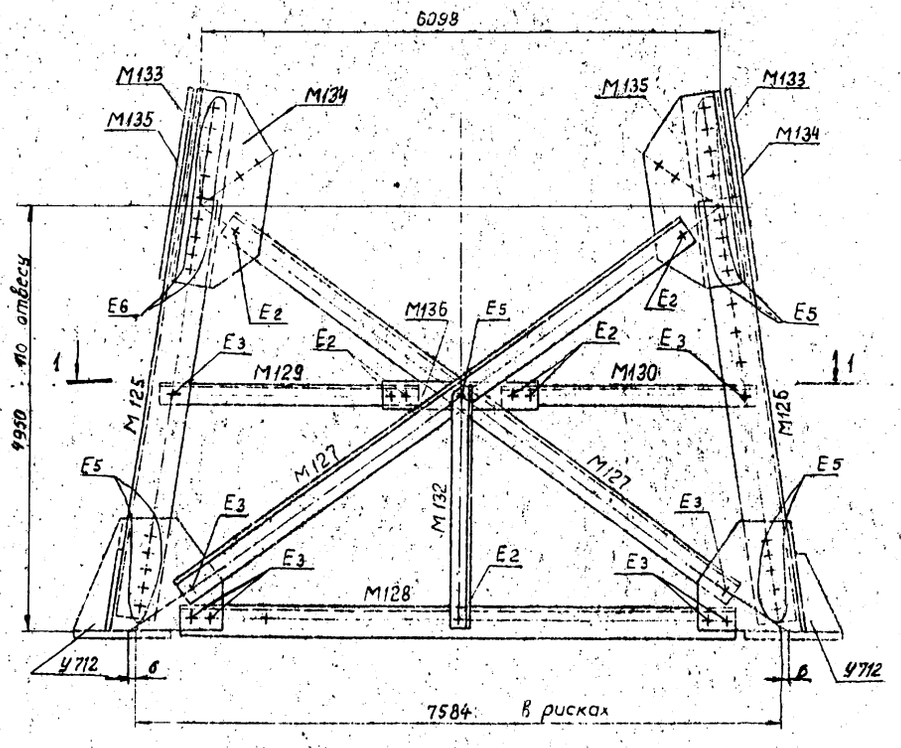
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Горьковское отделение

Гл. специал.		Жеглов	
Нач. отдела		Малыкина	
Нач. сект.		Осин	
Рук. груп.		Аксеева	
Исполнит.		Отольева	1.8.76

Проверил

Аксеева

9253тм-I-14



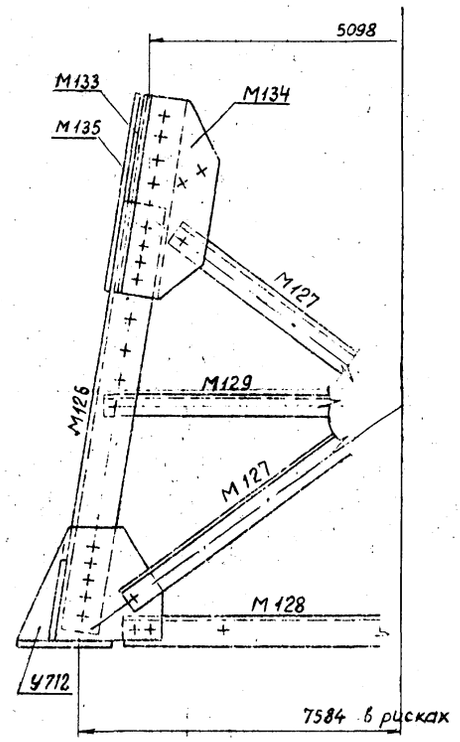
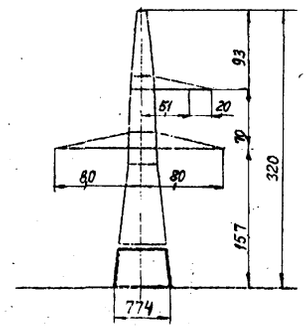
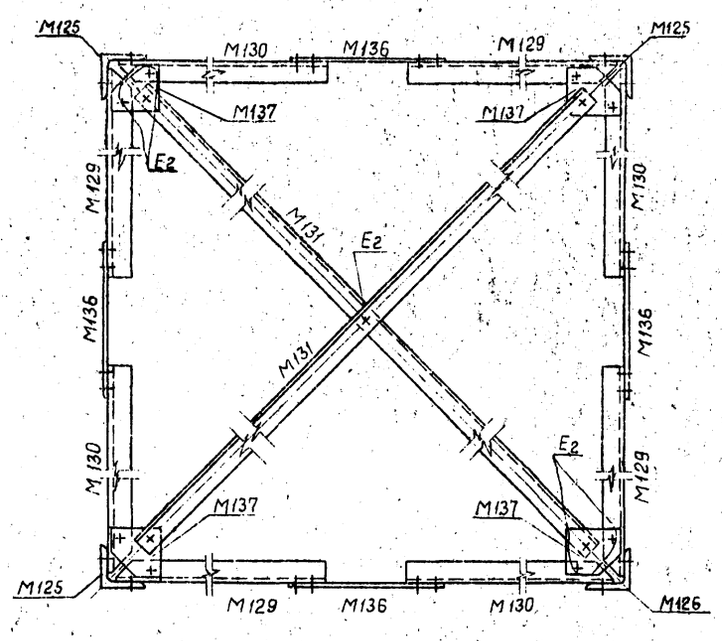


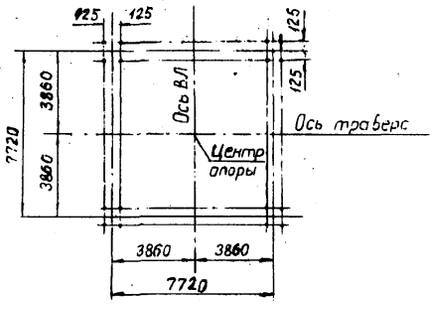
Схема опоры У330-1



1-1



План расположения анкерных болтов



Список чертежей

15

№ п/п	Наименование чертежа	Шифр опоры У330-1+5
1	Монтажная схема опоры	№3030тм-т9-1[а] лист1*
2	Монтажная схема опоры	№3080тм-т9-1[а] лист2
3	Монтажная схема опоры	№3080тм-т9-1[а] лист4
4	Нижняя секция	№3080тм-т9-7[а] лист1
5	Нижняя секция	№3080тм-т9-7[а] лист2
6	Верхняя секция	№3080тм-т9-11[а] лист1
7	Верхняя секция	№3080тм-т9-11[а] лист2
8	Трассостойка	№3080тм-т9-14
9	Траверса $\ell = 5.1$м	№3080тм-т9-15[а]
10	Траверса $\ell = 8$м	№3080тм-т9-16[а]
11	Подвески	№3080тм-т9-21[а]
12	Расчетный лист	№3080тм-т9-4
13	Расчетный лист подставки Р23	КМ-23
14	Монтажная схема подставки Р23	КМ-11
15	Монтажная схема подставки Р23	КМ-12
16	Подставка Р23 Марки М125-М137	КМ-13
17	Подставка Р23 Марки М125-М137	КМ-14
18	Общие примечания	3078тм-91

* См типовой проект 3.407-100

Расчетные данные для опоры У330-1+5					
Нормативы		ПУЭ-65 Решение №Э-12/75 СНиП II-Ц.9-62 СНиП II 6-74			
Расчетные климатические условия	Район по гололёду	I-II	II-IV	I-II	III-IV
	Район по ветру	III			
Провод	Марка	2×АС 300/39		2×АС 400/51	
	Допускаемые напряжения кгс/мм² $\sigma_г$	12,2		12,2	11,3
	σ_-	12,2		12,2	10,0
	$\sigma_э$	8,1		8,1	6,75
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)			
	Допускаемое напряжение кгс/мм²	40			
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	60°		60°	60°
	Концевой опоры	60°		—	40°

Работать совместно с листом КМ-12

М1:50 М1:20	ТК 1976г.	Подставка Р23 высотой 5м для опоры У330-1 Монтажная схема.	Серия выпуск I, лист КМ-11

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение

Гл. инж. отд. Аксенова; Гл. специал. Аксенова; Нач. отдела Манькина; Нач. сектора Осин; Инж. группы Аксенова

Исполнитель Гробер-а; Заинцы; Жегалев; Манькина; Осин; Аксенова

9253тм-т-15

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб на опору

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Количество (шт) У330-1+5 с распорками	Количество (шт) У330-1+5 без распорок	Масса (кг) одной штуки	Масса (кг) У330-1+5 с распорками	Масса (кг) У330-1+5 без распорок	ГОСТ
30	Болты	Е6	110	64	64	0,858	55,0	55,0	Болты 7798-70*
		Е5	105	128	128	0,830	106,0	106,0	
		Е4	100	42	42	0,8	33,6	34,0	
		Е3	95	214	198	0,78	166,9	154,4	
		Е2	90	346	342	0,75	259,5	256,5	
	Гайки			794	774	0,225	178,7	174,2	
	Шайбы круглые			794	774	0,067	53,2	51,9	
	Шайбы пружинные			794	774	0,061	48,4	47,2	
27	Болты	Д4	90	8	8	0,58	4,6	4,6	Гайки 5915-70*
		Д2	80	34	34	0,54	18,4	18,4	
	Гайки			42	42	0,16	6,7	6,7	
	Шайбы круглые			42	42	0,053	2,2	2,2	
	Шайбы пружинные			42	42	0,042	1,8	1,8	
24	Болты	Г3	80	52	52	0,4	20,8	20,8	Шайбы круглые 11371-68*
		Г2	75	117	117	0,38	44,4	44,4	
	Гайки			169	169	0,107	18,1	18,1	
	Шайбы круглые			169	169	0,033	5,6	5,6	
	Шайбы пружинные			169	169	0,027	4,6	4,6	
20	Болты	Б3	70	60	60	0,24	14,4	14,4	Шайбы нормальные пружинные 6402-70*
		Б2	65	34	34	0,23	7,7	7,7	
		Б1	60	28	28	0,219	6,1	6,1	
		С*	200	56	56	0,57	31,9	31,9	
	Гайки			234	234	0,0626	14,7	14,7	
	Шайбы круглые			122	122	0,023	2,8	2,8	
	Шайбы пружинные			178	178	0,016	1,9	1,9	
16	Болты	А3	60	40	40	0,129	5,2	5,2	
		А2	55	24	24	0,12	2,9	2,9	
	Гайки			64	64	0,033	2,1	2,1	
	Шайбы круглые			64	64	0,0113	0,7	0,7	
	Шайбы пружинные			64	64	0,008	0,5	0,5	
Итого болтов				1247	1252		777,4	762,3	
гаек				1187	1192		215,3	215,8	
круглых шайб				1212	1192		64,5	63,2	
пружинных шайб				1212	1192		57,2	56,0	
Всего метизов							1114,4	1097,3	

* С - степ-болты для подъёма на опору. Степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Таблица сварных швов на опору (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры	Высота шва / Тип шва / Масса наплавленного металла: Всего	Подставка 925.3тм-I-18 Марка М138 h=10 Т3 одной	Подставка h=10 Т6 одной	Подставка h=10 Т6 всех	Трассостойка 3080тм-т9-14 Марка У826 h=6 Т3 одной	Трассостойка h=6 Т3 всех	Трассостойка h=6 Т6 одной	Трассостойка h=6 Т6 всех	Подвески 3080тм-т9-21 12 шт h=8 Т3 одной	Подвески h=8 Т3 всех	Подвески h=8 Т6 одной	Подвески h=8 Т6 всех	Масса сварных швов на опору кг
У330-1+5	Длина (м)	1,25	0,52		1,4	—			0,48	—			10,44
	Масса (кг)	1,2 / 4,8	0,38 / 1,52		0,52 / 0,52	—			0,3 / 3,6	—			

Длины швов даны на одну марку

Таблица отправочных марок

Марки	NN чертежа	Наименование элементов	Сечение	Длина м	Масса одной марки кг	У330-1+5 с распорками: Количество марок	У330-1+5 с распорками: Масса всех марок	У330-1+5 без распорок: Количество марок	У330-1+5 без распорок: Масса всех марок
М125	КМ-13; КМ-14	пояса	∟200×16	5000	244	3	732	3	732
М126			∟200×16	5000	244	1	244	1	244
М127		раскос	∟125×8	8090	125	8	1000	8	1000
М128		распорки	∟125×8	7110	110	4	440	—	—
М129			∟100×7	3220	35	4	140	4	140
М130			∟100×7	3220	35	4	140	4	140
М131		диафрагма	∟110×8	9370	127	2	254	2	254
М132		распорки стыковой уголок	∟90×7	2815	27	4	108	—	—
М133			∟200×16	1010	49	4	196	4	196
М134		фасонки	-370×10	1010	25	4	100	4	100
М135			-370×10	1010	25	4	100	4	100
М136			-130×10	780	8	4	32	4	32
М137			-235×10	235	4	4	16	4	16
У712		башмак	по чертежу		144	4	576	4	576
Итого							4078		3530
Масса опоры У330-1 по черт. №3080тм-т9-1 л.4 без массы четырёх марок У712							11291		11291
Масса металла на опору							15369		14821
Масса метизов							1114		1097
Масса наплавленного металла							10		10
Общая масса опоры без цинкового покрытия							16493		15928
Масса цинкового покрытия							643		621
Общая масса опоры с цинковым покрытием							17136		16549

Выборка металла на опору

NN п/п	Сечение	Масса (кг) У330-1+5 с распорками	Масса (кг) У330-1+5 без распорок	Марка стали	ГОСТ
1	∟200×16	1172	1172	Вст3	8509-72
2	∟200×12	1344	1344		
3	∟160×10	2012	2012		
4	∟140×9	164	164		
5	∟125×8	2530	2090		
6	∟110×8	1706	1706		
7	∟100×7	514	514		
8	∟90×7	1738	1630		
9	∟80×6 **)	1142	1142		
10	∟70×6	256	256		
11	∟63×5	388	388		
12	∟50×5	164	164		
13	- δ 40	256	256	09Г2С-6	
14	- δ 16	450	450		
15	- δ 10	1454	1454	Вст3	87-70
16	- δ 8	79	79		
	-				
	Итого	15369	14821		

**) До начала поставки металлургическими заводами ∟80×6 применять ∟80×7.
Общая масса металла при этом составит:
на опору У330-1+5 с распорками 15369 + 178 = 15547
на опору У330-1+5 без распорок 14821 + 178 = 14999

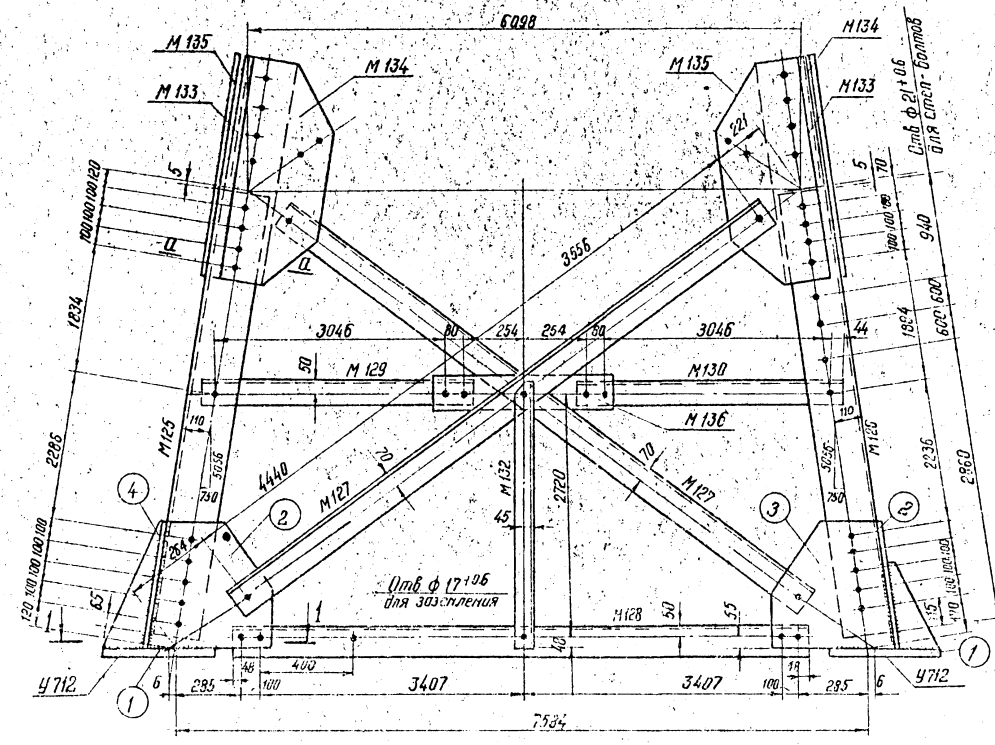
Работать совместно с листом КМ-11.

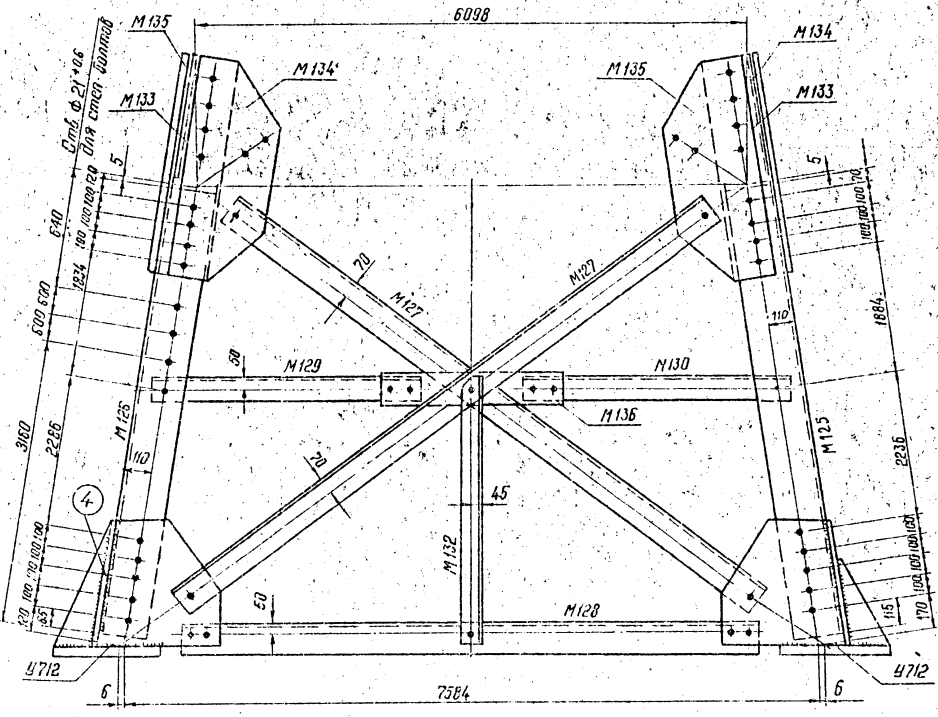
ТК 1976г.	Подставка Р23 высотой 5м для опоры У330-1 Монтажная схема		Серия	
			Выпуск I	Лист КМ-12

925.3тм-I-16

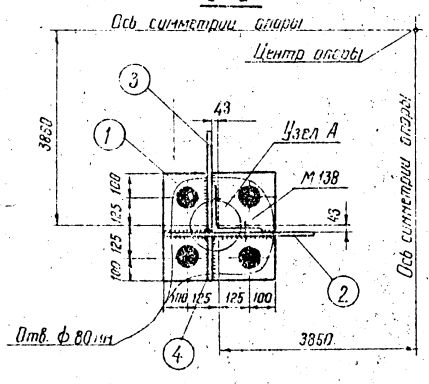
Акселева, Омяльева, Ал.ж, Исполнил, Ст. инж. Ф.ш.

Залицын, Нгеглов, Малыкина, Осин, Акселева, Рук. гр.

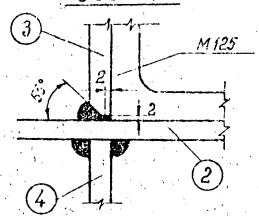




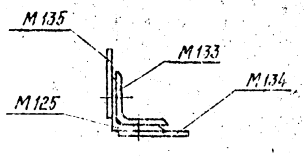
1-1



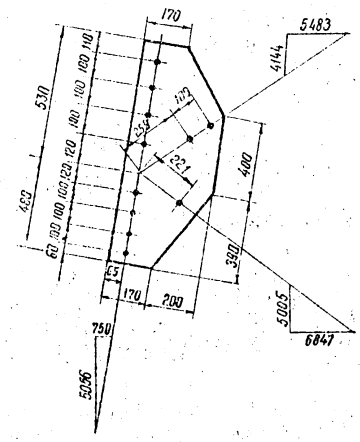
Узел А



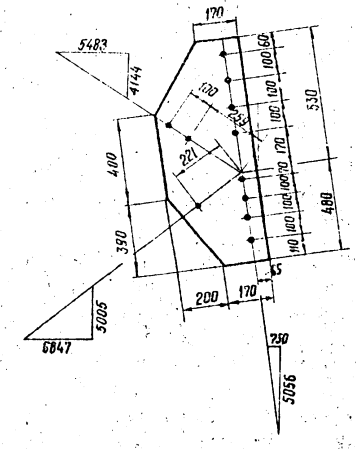
а-а



М 134



М 135



Работать совместно с листом КМ-14

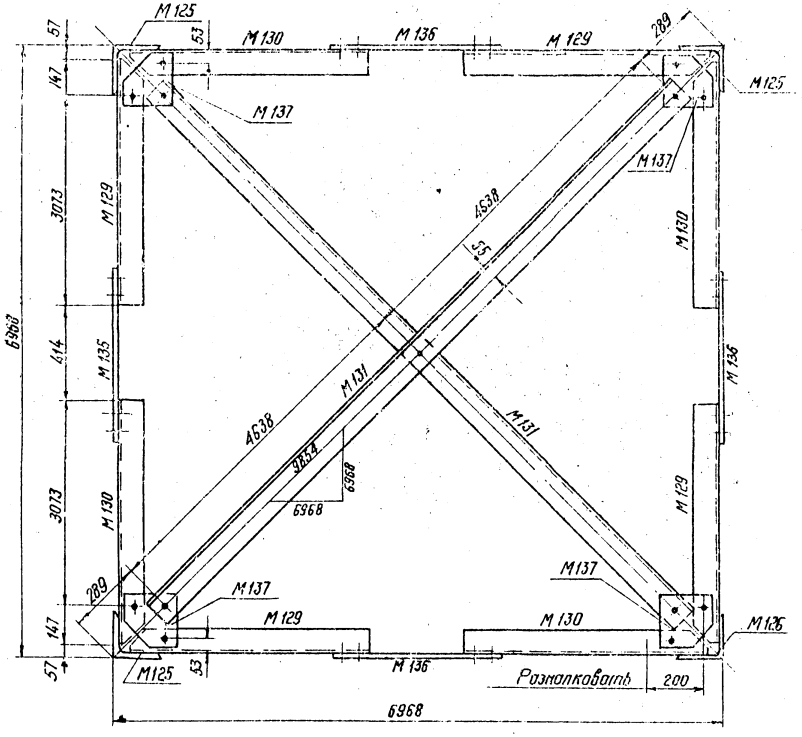
М1:40 М1:15	ТК 1976г	Подставка Р23 высотой 5м для опоры У330-1 Марки М 125 - М 137	Серия	
			Выпуск I	Лист КМ-13

9253тм-I-17

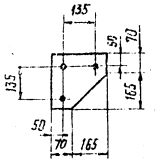
Инженер Малышина, Осин, Аксеева, Аксеева | Проверил | Онлыева

Исполнит

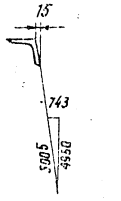
2-2



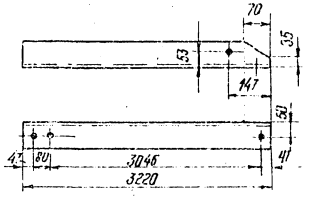
М137



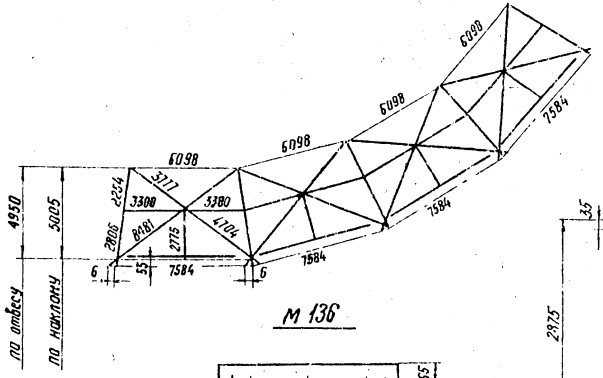
Размолковка марок М129 М130



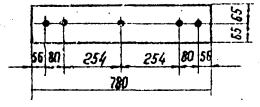
М129, М130 (обратная марке М129)



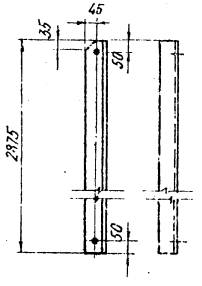
Геометрическая схема (развертка)



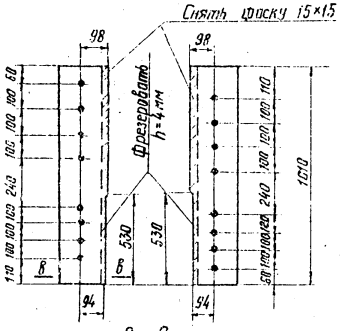
М136



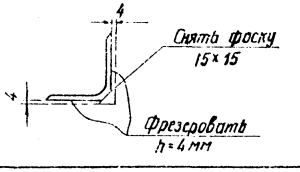
М132



М133



В-В



Спецификация

Марка	№№ дет	Сечение	Длина	Кол-во Т	Кол-во Н	Масса в кг одной детали	Масса в кг всех	Масса в кг марки	Примечание
М125		∟ 200×16	5000	1	—	243.5	244	244	
М126		∟ 200×16	5000	1	—	243.5	244	244	
М127		∟ 125×8	8050	1	—	125	125	125	
М128		∟ 125×8	7110	1	—	110	110	110	
М129		∟ 100×7	3220	1	—	34.8	35	35	
М130		∟ 100×7	3220	1	—	34.8	35	35	
М131		∟ 110×8	9370	1	—	126.6	127	127	
М132		∟ 90×7	2815	1	—	27.1	27	27	
М133		∟ 200×16	1010	1	—	43.2	49	49	
М134		— 370×10	1010	1	—	24.5	25	25	
М135		— 370×10	1010	1	—	24.5	25	25	
М136		— 130×10	780	1	—	8.0	8.0	8	
М137		— 235×10	235	1	—	4.4	4	4	
У712								144	См. ч. N3080 тм-т9-79 [illegible] 1,2

Требуется на подставку

Марка	Кол-во	Масса в кг марки	Масса в кг всех	Марка	Кол-во	Масса в кг марки	Масса в кг всех
М125	3	244	732	М133	4	49	196
М126	1	244	244	М134	4	25	100
М127	8	125	1000	М135	4	25	100
М128	4	110	440	М136	4	8	32
М129	4	35	140	М137	4	4	16
М130	4	35	140	У712	4	144	576
М131	2	127	254				
М132	4	27	108	Итого			4078

Примечания:

1. Все отверстия ф 31 $^{+0.6}$ } кроме оговоренных
2. Все обрезы 47 мм
3. Все швы h=10 мм
4. Марку У712 изготавливать по ч. N3080 тм-т9-7[а],8[а]

Работать совместно с листом КМ-13

М1:40
М1:15

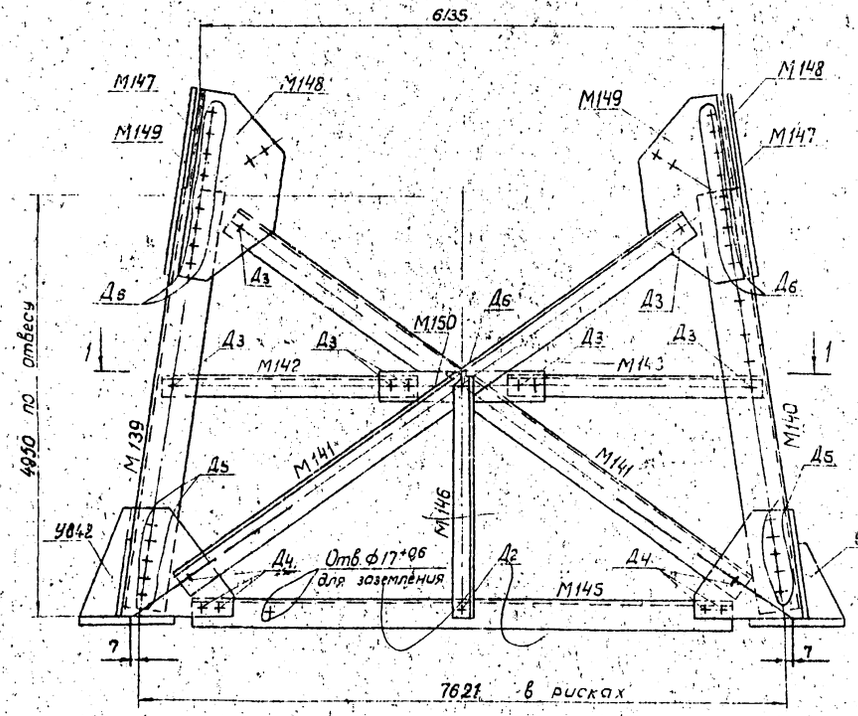
ТК 1976г	Подставка Р23 высотой 5м для опоры У330-1 Марки М125-М137	Серия	Выпуск 1	Лист КМ-14

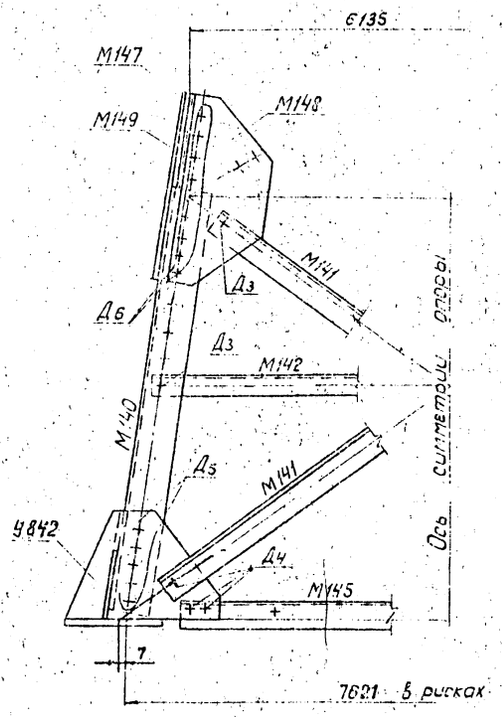
5253тм-т-18

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

Жосев, Маркина, Осин, Алексеева, Алексеева

Копировал Формат А2





1-1

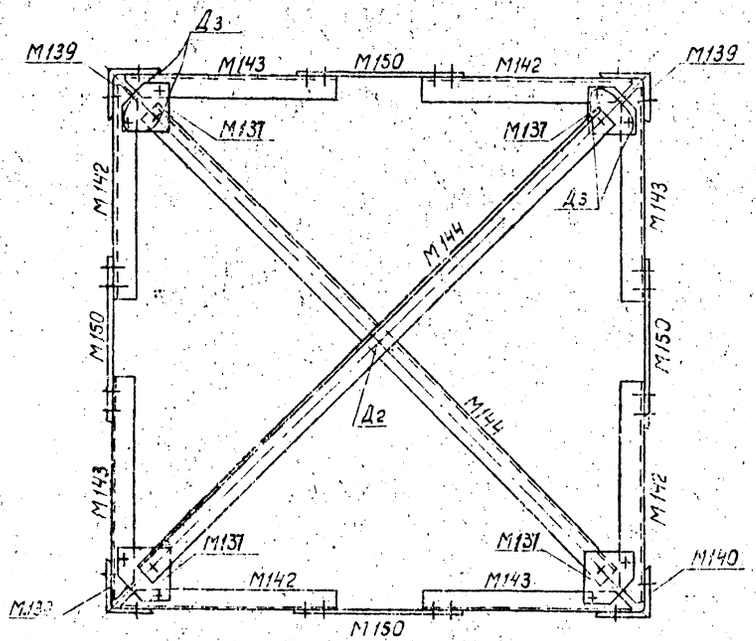
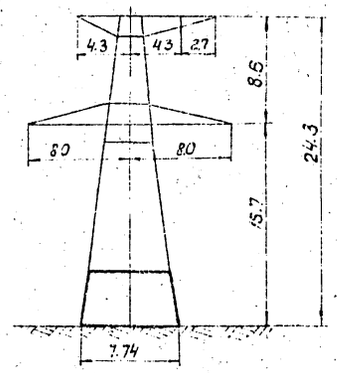
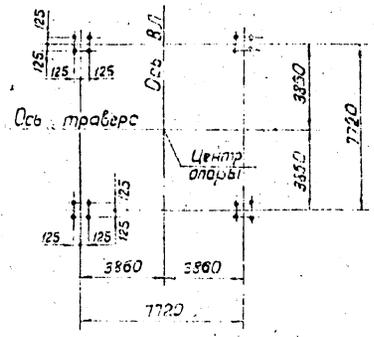


Схема опоры У330-3+5



План расположения анкерных болтов



Список чертежей

N N п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры У330-3+5
1	Монтажная схема опоры	*3080тм-Т9-3^9 (лист 1 *)
2	Монтажная схема опоры	3080тм-Т9-3^9 лист 2
3	Монтажная схема опоры	3080тм-Т9-3^9 лист 4
4	Нижняя секция	3080тм-Т9-9^9 лист 1
5	Нижняя секция	3080тм-Т9-9^9 лист 2
6	Верхняя секция	3080тм-Т9-13^9 лист 1
7	Верхняя секция	3080тм-Т9-13^9 лист 2
8	Траверса ℓ=8,0м	3080тм-Т9-16^9
9	Тросовая траверса (левая) ℓ=4,3м	3080тм-Т9-19
10	Тросовая траверса (правая) ℓ=4,3м	3080тм-Т9-20
11	Подвеска для крепления гирлянды	3080тм-Т9-21
12	Расчетный лист	3080тм-Т9-6
13	Подставка Р24. Монтажная схема	КМ-15
14	Подставка Р24. Монтажная схема	КМ-16
15	Подставка Р24. Марки М139÷М150	КМ-17
16	Подставка Р24. Марки М139÷М150	КМ-18
17	Расчетный лист	КМ-23
18	Общие примечания	3078тм-91

*) см. типовой проект 3.407-100

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65 Решение N-Э-12/75 СНиП II-А 9.62 СНиП II-6-74							
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
Провод	Марка	2хАС300/39				2хАС400/51			
	Допускаемые напряжения кгс/мм² $\sigma_г$	12.2				12.2			11.3
	σ_-	12.2				12.2			10.0
	$\sigma_э$	8.1				8.1			6.75
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Допускаемые напряжения кгс/мм²	40							
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	60°				55°			60°
	Концевой опоры	60°			10°	—			10°

Работать совместно с листом КМ-16

М1:50 М1:20	ТК	Подставка Р24 высотой 5м для опоры У330-3	Серия	
	1976г.	Монтажная схема	Выпуск 1	Лист КМ-15

Гл. инженер Асеева; Гл. спец. Ольгаева; Нач. отд. Гальцев; Пом. зав. Жеглов; Ст. инж. Малыкина; Ст. инж. Асеева

ЭЛЕКТРОСЕТЬПРОЕКТ

Трансформаторное отделение

9253тм-Т-19

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб на опору

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Кол-во (шт.) У 330-3+5 с распорками	Кол-во (шт.) У 330-3+5 без распорок	Масса (кг) 1 шт	Масса (кг) У 330-3+5 с распорками	Масса (кг) У 330-3+5 без распорок	ГОСТ
30	Болты	$Е_5$	105	16	16	0,831	13,3	13,3	
		$Е_2$	12	12	12	0,747	9,0	9,0	
	Гайки			28	28	0,2245	6,3	6,3	
	Шайбы круглые			28	28	0,0671	1,9	1,9	
	Шайбы пружинные			28	28	0,0608	1,7	1,7	
27	Болты	$Д_6$	100	68	68	0,648	44,1	44,1	Болты 7798-70*
		$Д_5$	95	92	92**	0,603	55,5	55,5	
		$Д_4$	90	70	54	0,581	40,7	31,4	
		$Д_3$	85	332	332	0,559	185,6	185,6	
		$Д_2$	80	53	49	0,536	28,4	26,3	
	Гайки			623	603	0,161	100,3	97,1	Гайки 5915-70*
	Шайбы круглые			623	603	0,0529	32,9	31,9	
	Шайбы пружинные			623	603	0,0417	25,9	25,1	
24	Болты	$Г_3$	85	48	48	0,402	19,3	19,3	
		$Г_2$	75	38	38	0,384	14,6	14,6	
	Гайки			86	86	0,107	9,2	9,2	
	Шайбы круглые			86	86	0,033	2,8	2,8	Шайбы круглые 11371-68*
	Шайбы пружинные			86	86	0,0271	2,3	2,3	
20	Болты	$Б_3$	70	36	36	0,244	8,8	8,8	
		$Б_2$	65	56	56	0,232	13,0	13,0	
		С*	200	61	61	0,565	34,5	34,5	
	Гайки			214	214	0,0626	13,4	13,4	
	Шайбы круглые			92	92	0,0229	2,1	2,1	
	Шайбы пружинные			153	153	0,0158	2,4	2,4	
16	Болты	$А_4$	65	34	34	0,137	4,7	4,7	
		$А_3$	60	98	98	0,129	12,6	12,6	
		$А_2$	55	94	94	0,121	11,4	11,4	
		$А_1$	50	35	35	0,114	4,0	4,0	
	Гайки			261	261	0,0332	8,7	8,7	
	Шайбы круглые			261	261	0,0113	3,0	3,0	
	Шайбы пружинные			261	261	0,008	2,1	2,1	
Итого:	болтов			1143	1123		499,5	488,1	
	гаек			1204	1184		137,9	134,7	
	круглых шайб			1082	976		42,7	41,7	
	пружинных шайб			1143	1123		34,4	33,6	
	Всего метизов						714,5	698,1	

С*) – степ-болты для подъема на опору
Степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Таблица сварных швов на опору (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры		Подставка Р24 9253 тм-Т-22 Марка М 152		Верхняя секция 3080 тм-т 9-19а Марка У857		Подвески 3080 тм-т 9-24а 8 шт.		Масса сварных швов на опору кг
	Высота шва	h=10		h=10		h=8		
	Тип шва	$Т_3$	$Т_6$	$Т_3$		$Т_3$		
	масса на 1 метр / всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	
У330-3+5	Длина (м)	1,3	0,5	1,1		0,48		10,4
	Масса (кг)	1,2 / 4,8	0,3 / 1,2	1,0 / 2,0		0,3 / 2,4		

Длины швов даны на одну марку

Таблица отправочных марок

Марка	№ чертежа	Наименование элемента	Сечение	Длина м	Масса одной марки кг	У 330-3+5 с распорками: кол-во марок	У 330-3+5 с распорками: масса всех марок	У 330-3+5 без распорок: кол-во марок	У 330-3+5 без распорок: масса всех марок
М139	КМ-17, КМ-18	пояса	∟ 200×12	5000	185	3	555	3	555
М140			∟ 200×12	5000	185	1	185	1	185
М141		раскос	∟ 125×8	8095	126	8	1008	8	1008
М142		распорки	∟ 100×7	3230	35	4	140	4	140
М143			∟ 100×7	3230	35	4	140	4	140
М144		диафрагма	∟ 110×8	9370	127	2	254	2	254
М145		распорки	∟ 125×8	7115	110	4	440	—	—
М146			∟ 30×7	2870	27	4	108	—	—
М147		стыковой уголок	∟ 200×12	960	36	4	144	4	144
М148		фасонки	– 380×10	980	25	4	100	4	100
М149			– 360×10	960	25	4	100	4	100
М150			– 130×10	790	8	4	32	4	32
М137	КМ-14		– 235×10	235	4	4	16	4	16
У842	3080тм-т9-9а	башмак	по чертежу		137	4	543	4	543
		Итого:					3770		3222
Масса опоры У330-2 по черт. № 3080тм-т9-3п4 без массы четырех марок У842							9053		9053
Масса металла на опору							12823		12275
Масса метизов							715		698
Масса наплавленного металла							10		10
Общая масса опоры без цинкового покрытия							13548		12983
Масса цинкового покрытия							528		506
Общая масса опоры с цинковым покрытием							14076		13489

Выборка металла на опору

20

№ п/п	Сечение	Масса (кг) У 330-3+5 с распорками	Масса (кг) У 330-3+5 без распорок	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 200×12	884	884	В Ст. 3	8509-72
2	∟ 180×11	1112	1112		
3	∟ 160×10	898	898		
4	∟ 140×9	126	126		
5	∟ 125×8	1496	1056		
6	∟ 110×8	3082	3082		
7	∟ 100×7	412	412		
8	∟ 90×7	770	662		
9	∟ 80×6**	972	972		
10	∟ 70×6	186	186		
11	∟ 63×5	448	448		
12	∟ 50×5	600	600		
13	– δ=40	256	256		82-70
14	– δ=16	404	404		
15	– δ=10	1170	1170		
16	– δ=8	87	87		
	Итого	12823	12275		

**) До начала поставки металлургическими заводами ∟80×6 применять ∟80×7
Общая масса металла при этом составит
на опору У330-3+5 с распорками 12823+148=12971
без распорок 12275+148=12423

Работать совместно с листом КМ-15

ТК 1976г	Подставка Р24 высотой 5м для опоры У330-3 Монтажная схема	Серия	
		Выпуск 1	Лист КМ-16

Копировал Форм. А2

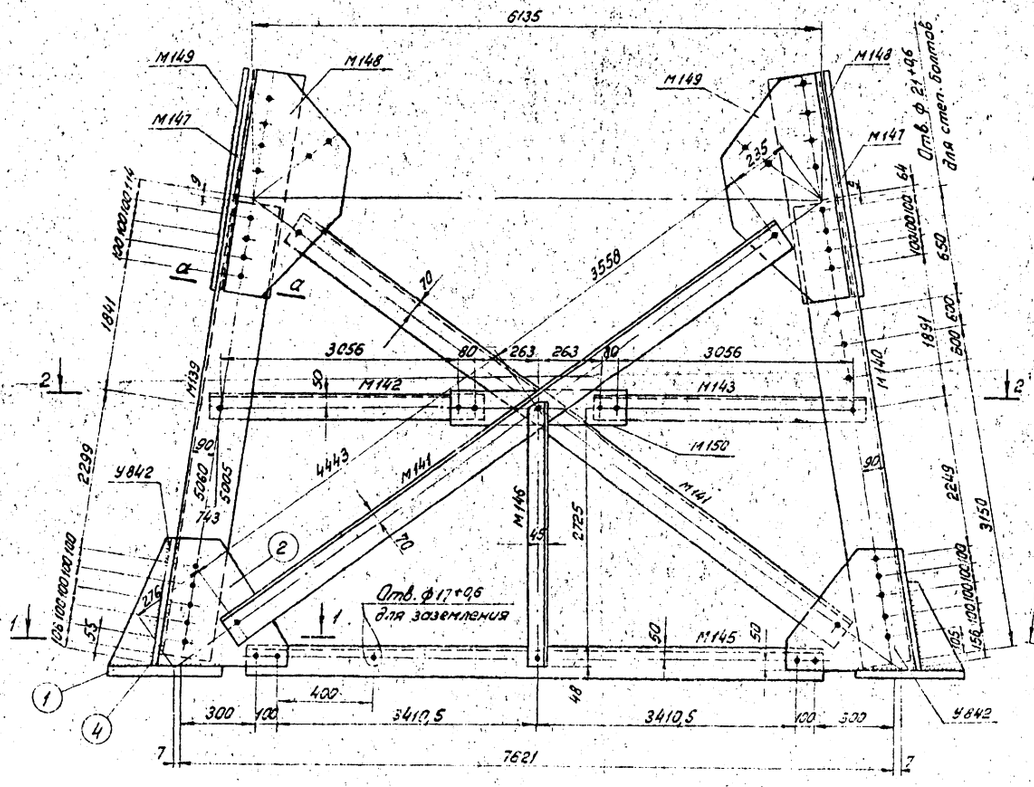
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

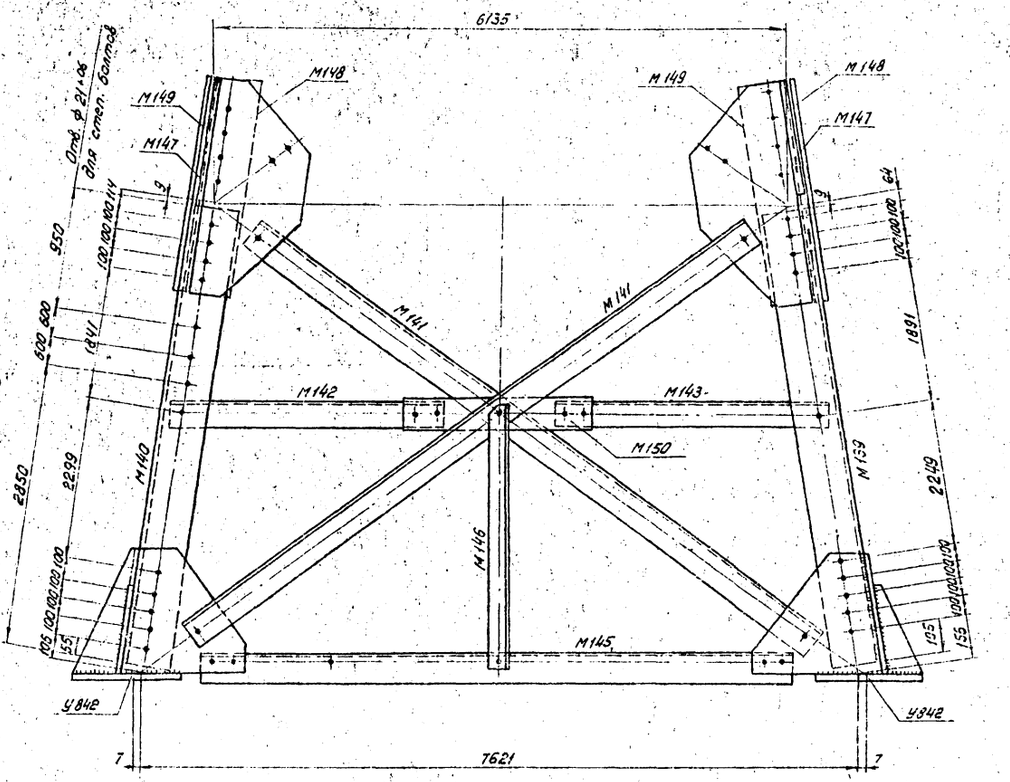
Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата

9253 тм-Т-22

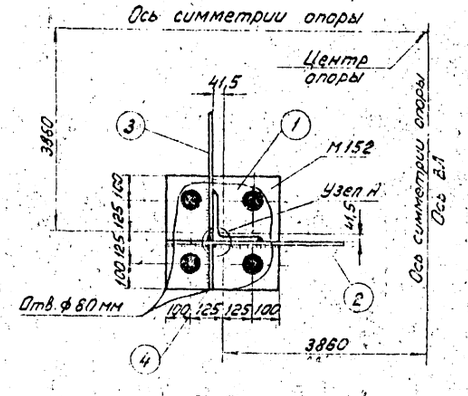
Гл. инж. отд. Гольцман
Гл. спец. Желлоб
Нач. отд. Малькина
Нач. сект. Осин
Рук. гр. Ангелова
Н. контр. Проверил
Н. отд. Ольга
Исполн. Ольгерд

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Харьковское отделение

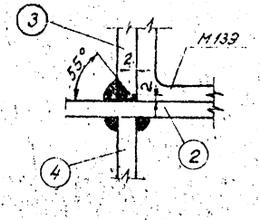




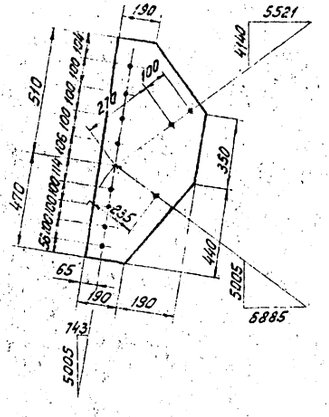
1-1



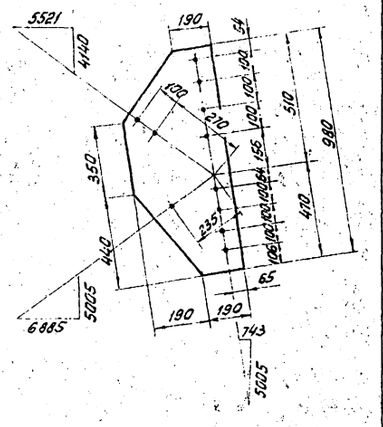
Узел А



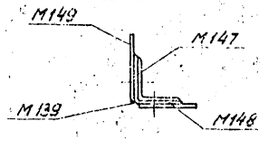
М 148



М 149



а-а



Работать совместно с листом КМ-18

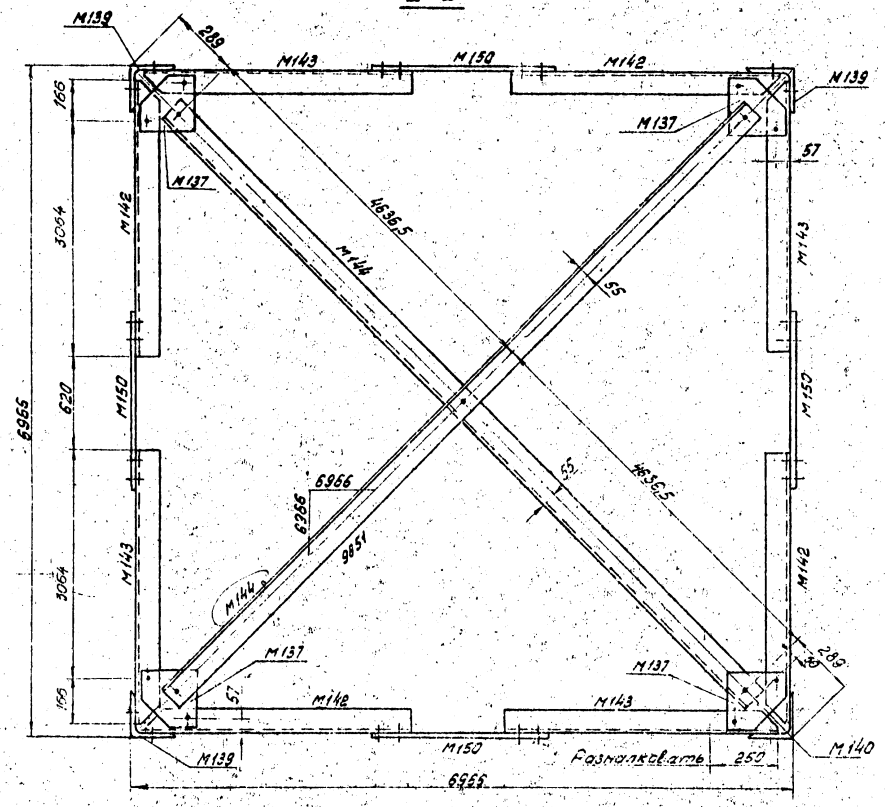
М1:40 М1:15	ТК 1976г	Подставка Р24 высотой 5м для опоры У330-3 Марки М139 ÷ М150	Серия Выпуск 1 Лист КМ-17

Копировал: Беззуб. Анаф. формат 22

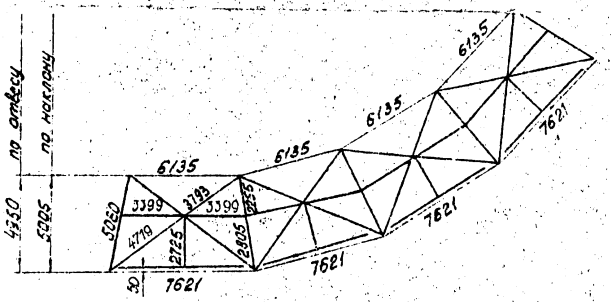
9253-м-I-21

Горьковское отделение

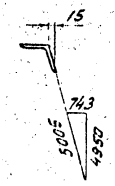
2-2



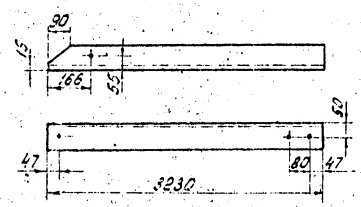
Геометрическая схема (развертка)



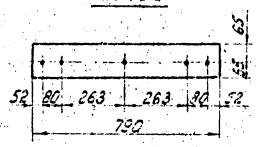
Разметка марок М142, М143



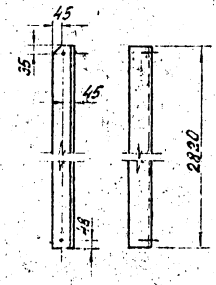
М142, М143 (обратна марке М142)



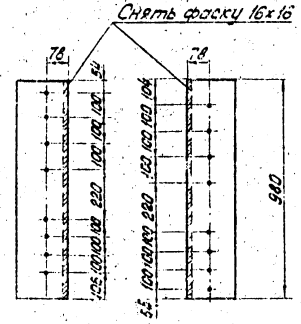
М150



М146



М147



Спецификация

22

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина	Кол-во Т	Кол-во Н	Масса в кг одной детали	Масса в кг всех	Масса в кг марки	Примечание
М139		∟ 200х12	5000	1		185	185	185	
М140		∟ 200х12	5000	1		185	185	185	
М141		∟ 125х9	8095	1		125,5	126,0	126,0	
М142		∟ 100х7	3230	1		34,9	35,0	35,0	
М143		∟ 100х7	3230	1		34,9	35,0	35,0	
М144		∟ 110х8	9370	1		126,6	127,0	127,0	
М145		∟ 125х8	7115	1		110,3	110,0	110	
М146		∟ 90х7	2820	1		27,2	27,0	27,0	
М147		∟ 200х12	980	1		36,3	36	36	
М148		— 380х10	980	1		24,5	25	25	
М149		— 280х10	980	1		24,5	25	25	
М150		— 130х10	790	1		8,0	8,0	8,0	
М137		— 235х10	235	1		4,3	4,0	4,0	См. л. КМ-14
У842								137	См. ч.м 3080тм-Т.9-9ª

Требуется на подставку

Марка	Кол-во	Масса в кг марки	Масса в кг всех	Марка	Кол-во	Масса в кг марки	Масса в кг всех
М139	3	185	555	М147	4	36	144
М140	1	185	185	М148	4	25	100
М141	8	1260	10080	М149	4	25	100
М142	4	350	1400	М150	4	80	320
М143	4	350	1400	М137	4	4,0	16,0
М144	2	127,0	254,0	У842	4	137	548
М145	4	110	440				
М146	4	27,0	1080	Итого:			3770

Примечания:

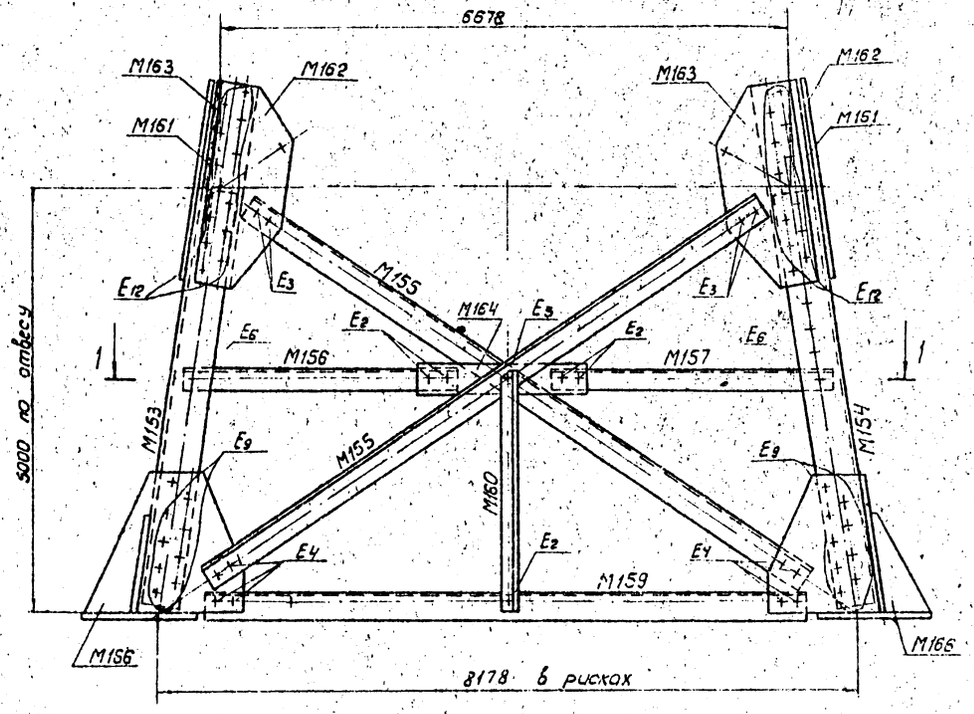
1. Все отверстия ф 28 +0,6 } кроме оговоренных
2. Все обрезы 47 мм
3. Все швы h = 8 мм
4. Марку У842 изготавливать по ч.м 3080тм-Т.9-9ª

Работать совместно с листом КМ-17

М1:40 М1:15	ТК 1976г.	Подставка Р24 высотой 5м для опоры У330-3 Марки М139 ÷ М150	Серия	Выпуск 1 / Лист КМ-18

Копировал: Блуд Инв. формат А2

Грязовское отделение Гипростальконструкция
Нач. сект. Шумилова
Рук. груп. Алексеева
Исполнит. Алексеева
Н. контр. Шумилова
ГИП Шумилова



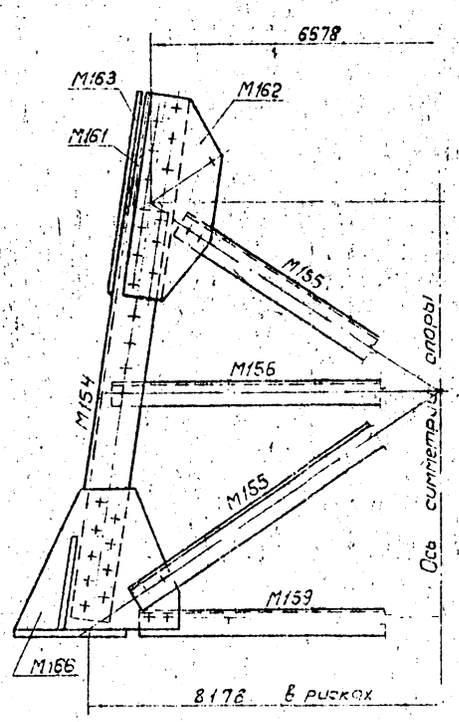
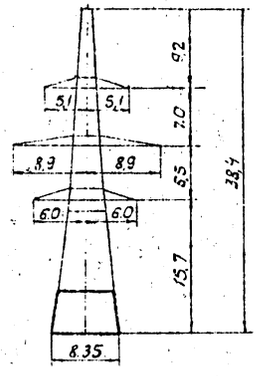
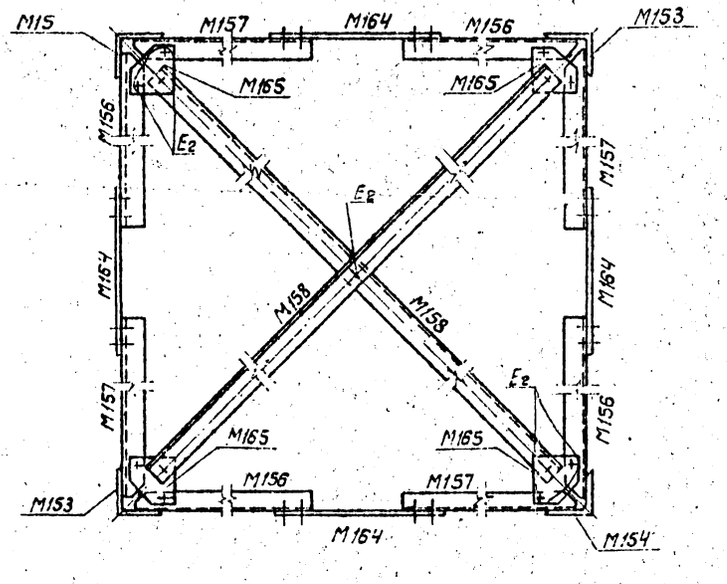


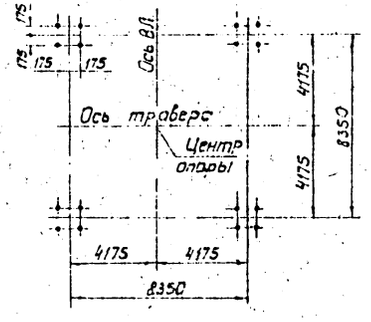
Схема опоры У330-2+5



1-1



План расположения анкерных болтов



Список чертежей

23

NN п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры У330-2+5
1	Монтажная схема опоры	* 3080тм-Т9-2б лист 1
2	Монтажная схема опоры	3080тм-Т9-2б лист 2
3	Монтажная схема опоры	3080тм-Т9-2б лист 3
4	Монтажная схема опоры	3080тм-Т9-2б лист 5
5	Нижняя секция	3080тм-Т9-8° лист 1
6	Нижняя секция	3080тм-Т9-8° лист 2
7	Средняя секция	3080тм-Т9-10° лист 1
8	Средняя секция	3080тм-Т9-10° лист 2
9	Верхняя секция	3080тм-Т9-12° лист 1
10	Верхняя секция	3080тм-Т9-12° лист 2
11	Траверса	3080тм-Т9-14
12	Нижняя траверса ℓ=6м	3080тм-Т9-17°
13	Средняя траверса ℓ=8,9	3080тм-Т9-18°
14	Траверса ℓ=5,1м	3080тм-Т9-15°
15	Подвеска для крепления гирлянд	3080тм-Т9-21°
16	Расчетный лист	3080тм-Т9-5
17	Монтажная схема подставки Р25	КМ-19
18	Монтажная схема подставки Р25	КМ-20
19	Подставка Р25. Марки М153-156	КМ-21
20	Подставка Р25. Марки М153-156	КМ-22
21	Расчетный лист	КМ-23
22	Общие примечания	3078тм-91

* см. типовой проект 3.407-100

Расчетные данные									
Нормативы	ПУЭ-65. Решение №Э-12/75. СНиП II-А.9-62 СНиП II-6-74								
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
Провод	Марка	3 АС 300/39		2 АС 400/51					
	Допускаемые напряжения кгс/мм² $\sigma_г$	12,2		12,2 / 11,3					
	σ_-	12,2		12,2 / 10					
	$\sigma_э$	8,1		8,1 / 6,75					
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Допускаемое напряжение кгс/мм²	40							
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	60°		64° / 60					
	Концевой опоры	60°	50°	— / 30°					

Опора может применяться как концевая при напряжении в проводах 2АС 400/51 ≤ 11,3 кгс/мм²

Работать совместно с листом КМ-20

М1:50 М1:20	ТК 1976 г.	Подставка Р25 высотой 5м для опоры У330-2 Монтажная схема	Серия Выпуск 1 Лист КМ-19

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

Гроховское отделение

Нач. отд. | Нач. сект. | Рук. групп.

Составил Проверил

Главный инженер проекта Гоголев

Н. контр. Новикина

Гл. спец. Осин

Рук. гр. Алексеева

Алексеева | Осипова

9753тм-Т23

Ведомость болтов, гаек круглых, пружинных шайб на опору

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Количество шт. У330-2+5 с распорками	Количество шт. У330-2+5 без распорок	Масса (кг) одной шт. кг	Масса (кг) У330-2+5 с распорками	Масса (кг) У330-2+5 без распорок	ГОСТ
30	Болты	Е12	140	96	96	1,025	98,4	98,4	Болты 7798-70*
		Е10	130	104	104	0,969	101.0	101.0	
		Е9	125	80	80	0,914	73.0	73.0	
		Е6	110	40	40	0,858	34.3	34.3	
		Е5	105	60	60	0,831	49.9	49.9	
		Е4	100	212	180	0,803	170,2	144,5	
		Е3	195	218	218	0,775	168,9	168,9	
		Е2	90	493	489	0,747	368,3	365,3	
		Е1	85	31	31	0,720	22,3	22,3	
	Гайки			1334	1298	0,2245	299,5	291.4	Гайки 5915-70*
	Шайбы круглые			1334	1298	0,067	89,4	86,9	
	Шайбы пружинные			1334	1298	0,0608	81.1	78,9	
27	Болты	Д6	100	8	8	0,626	5,0	5,0	Шайбы круглые 11371-68*
		Д4	90	68	68	0,581	39,5	39,5	
		Д3	85	60	60	0,558	33,5	33,5	
		Д2	80	50	50	0,536	26,8	26,8	
	Гайки			186	186	0,161	30,0	30,0	
	Шайбы круглые			186	186	0,053	9,9	9,9	
	Шайбы пружинные			186	186	0,042	7,8	7,8	
24	Болты	Г4	85	16	16	0,420	6,7	6,7	Шайбы пружинные нормальные 6402-70*
		Г3	80	48	48	0,402	19,3	19,3	
		Г2	75	102	102	0,384	39,2	39,2	
	Гайки			166	166	0,107	17,8	17,8	
	Шайбы круглые			166	166	0,033	5,5	5,5	
	Шайбы пружинные			166	166	0,0221	4,5	4,5	
20	Болты	Б4	75	12	12	0,256	3,1	3.1	
		Б3	70	108	108	0,244	26,4	26,4	
		Б2	65	112	112	0,231	25,8	25,8	
		Б1	60	68	68	0, 219	14, 9	14, 9	
		С*	200	61	61	0,565	34,4	34,4	
	Гайки			422	422	0,062	26.1	26.1	
	Шайбы круглые			300	300	0,023	6,8	6,8	
	Шайбы пружинные			361	361	0,016	5,8	5,8	
16	Болты	А3	60	40	40	0,129	5,2	5,2	
		А2	55	24	24	0,122	2,9	2,9	
	Гайки			64	64	0,038	2.1	2.1	
	Шайбы круглые			64	64	0,011	0,7	0,7	
	Шайбы пружинные			64	64	0,008	0,5	0,5	
Итого болтов				2111	2075		1369,0	134.03	
гаек				2172	2136		375,5	367,4	
круглых шайб				2050	2014		112.3	109,8	
пружинных шайб				2111	2075		99,7	97,5	
Общий вес метизов							1956,5	1915,0	

* Степ. болт, для подъема на опору комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой

Таблица сварных швов на опору (ГОСТ-5264-69)

Шифр опоры		Подставка марка М166		Трассостойка 3080 тм-т9-14 марка У826		Подвески 3080 тм-т9-21*		Масса сварных швов на опору кг
	Высота шва	h=12		h=6		h=8		
	Тип шва	Т3	Т6	Т3		Т3		
	Масса на 1 марку / Всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	
У330-2+5	Длина (м)	1,5	0,6	1,4		0,48		18,92
	Масса (кг)	2,0 / 8,0	0,8 / 3,2	0,52 / 0,52	/	0,3 / 1,2	/	

Длины швов даны на одну марку

Таблица отправочных марок

Марки	№№ чертежа	Наименование элементов	Сечение	Длина м	Масса одной марки кг	У330-2+5 с распорками: Количество марок	У330-2+5 с распорками: Масса всех марок	У330-2+5 без распорок: Количество марок	У330-2+5 без распорок: Масса всех марок
М153	КМ-21, КМ-22	пояса	L 200×30	5000	438	2	876	2	876
М154			L 200×30	5000	438	2	876	2	876
М155		раскос	L 125×8	8550	133	8	1064	8	1064
М156		распорки	L 100×7	3510	38	4	152	4	152
М157			L 100×7	3510	38	4	152	4	152
М158		диафрагма	L 110×8	9000	122	2	274	2	274
М159		распорки	L 140×9	7710	150	4	600	—	—
М160			L 90×7	2325	27	4	108	—	—
М161		Стыковой уголок	L 200×25	1010	75	4	295	4	296
М162		фасонки	-390×16	1010	42	4	168	4	168
М163			-390×16	1010	42	4	168	4	168
М164			-130×10	800	8	4	32	4	32
М165			-235×10	235	4	4	16	4	16
М166		башмак	по чертежу		197	4	788	4	788
Итого							5570		4862
Масса опоры У330-2 по черт. №3080 тм-т9-2ч л5,6 без массы четырех марок У931							20.025		20025
Масса металла на опору							25595		24887
Масса метизов							1957		1915
Масса наплавленного металла							19		19
Общая масса опоры без цинкового покрытия							27571		26821
Масса цинкового покрытия							1075.		1046
Общая масса опоры с цинковым покрытием							28646		27867

Выборка металла на опору

24

№№ п/п	Сечение	Масса (кг) У330-2+5 с распорками	Масса (кг) У330-2+5 без распорок	Марка стали	ГОСТ
1	L 200×30	1752	1752	Вст.3	8509-72
2	L 200×25	3298	3206		
3	L 200×16	1300	1300		
4	L 160×10	2012	2012		
5	L 140×9	764	764		
6	L 125×8	2360	2360		
7	L 110×8	3124	3124		
8	L 100×7	1464	1464		
9	L 90×7	2080	1972		
10	L 80×6*)	1956	1956		
11	L 70×6	378	378		
12	L 63×5	920	920		
13	L 50×5	164	164		
14	– δ = 40	380	380	09Г26-6	
15	– δ 20	380	380	Вст3	82-70
16	– δ 16	1090	1090		
17	– δ 10	2160	2160		
18	– δ 8	15	15		
	Итого	25395	24887		

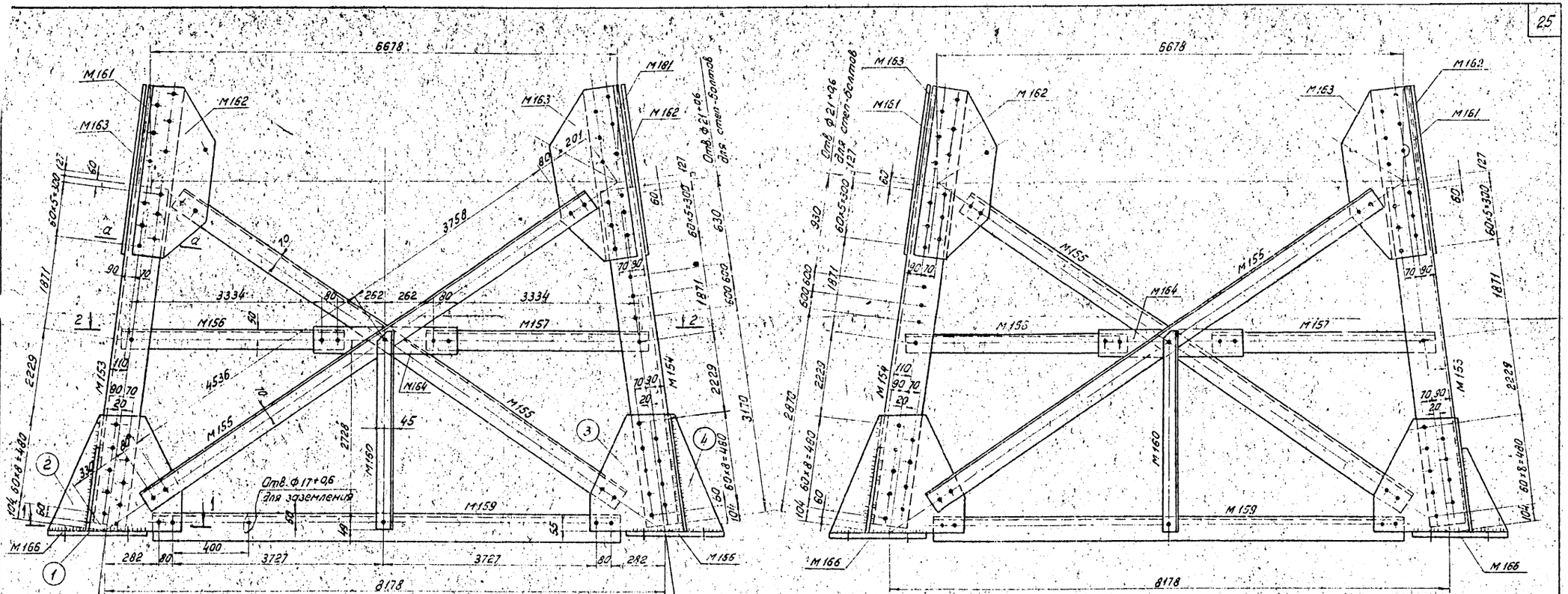
*) До начала поставки металлургическими заводами L80×6 принять L80×7
Общая масса металла при этом составить на опору У330-215 с распорками: 25595+304 = 25899
без распорок: 24887 + 304 = 25191.

Работать совместно с листом КМ-19

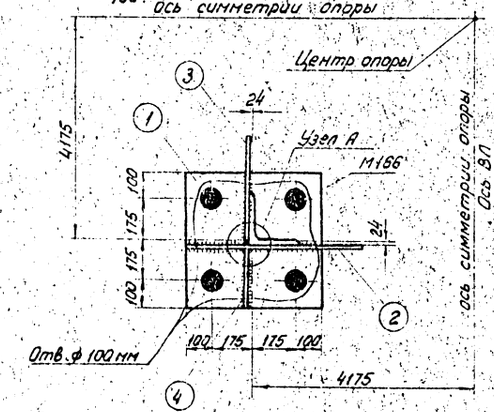
ТК 1976г	Подставка Р25 высотой 5м для опоры У330-2 Монтажная схема.	Серия	Выпуск Т	Лист КМ-20

Исполнил Осич Проверил Аксеева
Нач. отд. Нач. сект. Рук. группы
Согласовано: Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №
Сорковское отделение
9253тм-Т-24

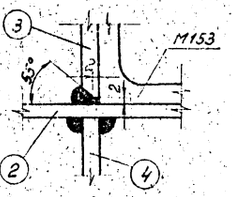
9253.т.т-2-25



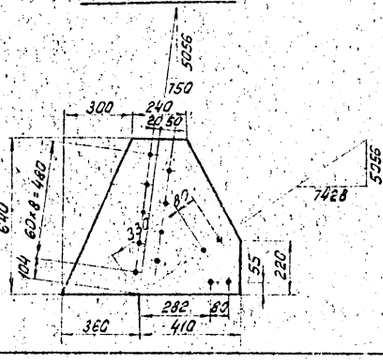
1-1



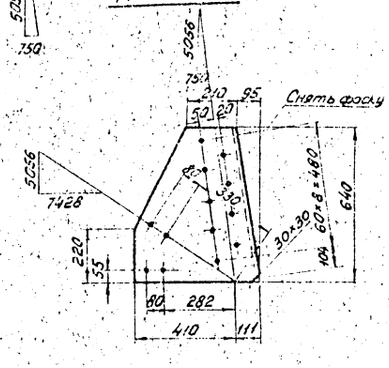
Узел А



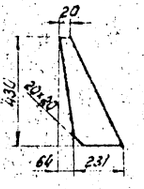
Деталь 2



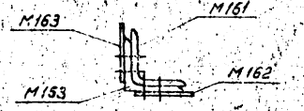
Деталь 3



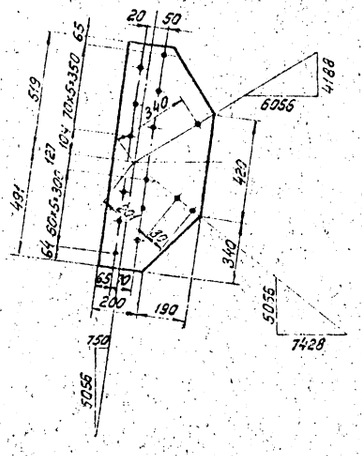
Деталь 4



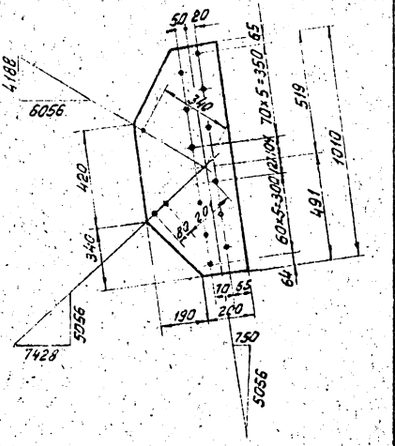
α-α



М162



М163



Работать совместно с листом КМ-22

М 1:40 М 1:15	ТК 1976г.	Подставка Р25 высотой 5м для опоры У330-2 Марки М153 ÷ М166	Серия Выпуск 7 Лист КМ-21

Копировал: Безуглый Альбом формат А2

Энергосетьпроект. ЖТ. Горьковское отделение

Гл.спец.		
Нач.отдела		
Нач.сект.		
Рук.группы		
Исполнил		

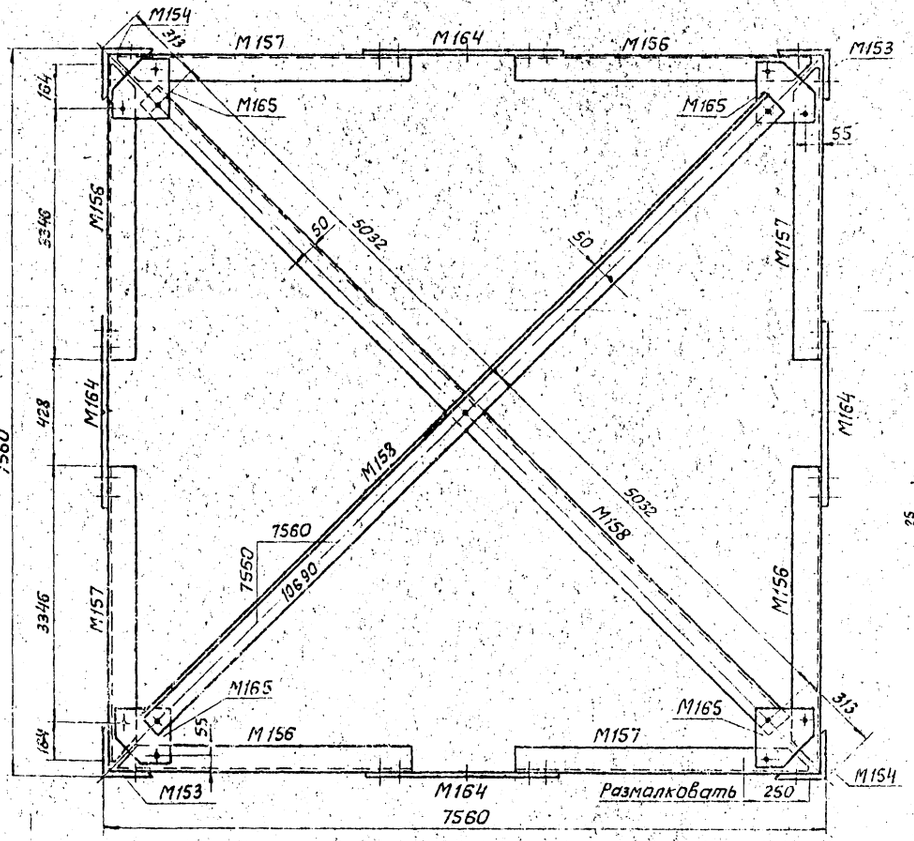
Осин, Аксеева, Аксеева

Нач.отд. КМПС

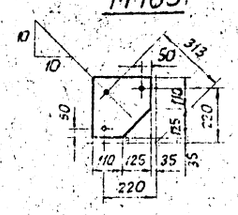
Подобрил

Смыслова

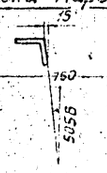
2-2



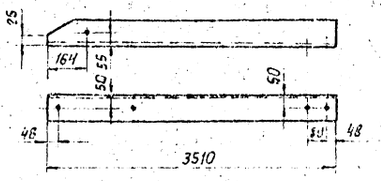
M165



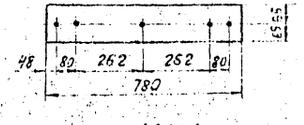
Размалковка марок M156, M157



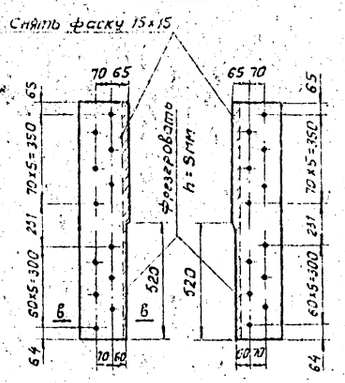
M156, M157 (обратна марке M156)



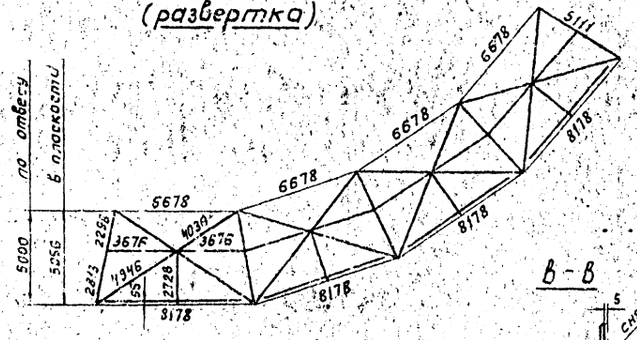
M164



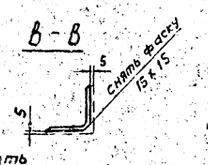
M161



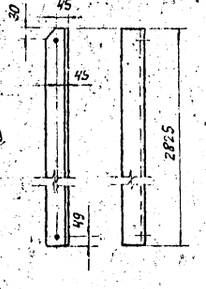
Геометрическая схема (развертка)



В-В



M160



Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина	Кол-во Т	Кол-во Н	Масса в кг Одной детали	Масса в кг Всех	Масса в кг Марки	Примечание
M153		L200×30	5000	1		438,0	438	438	
M154		L200×30	5000	1		438,0	438	438	
M155		L125×8	8550	1		132,5	133	133	
M156		L100×7	3460	1		37,9	38	38	
M157		L100×7	3460	1		37,9	38	38	
M158		L110×8	10160	1		137	137	137	
M159		L140×9	7710	1		149,6	150	150	
M160		L90×7	2825	1		27,2	27	27	
M161		L200×25	1010	1		74,7	75	75	
M162		−390×16	1010	1		42,4	42	42	
M163		−390×16	1010	1		42,4	42	42	
M164		−130×10	780	1		8,2	8	8	
M165		−235×10	235	1		4,4	4	4	
M166	1	−550×40	550	1		95	95	197	
	2	−640×20	770	1		55	55		
	3	−640×20	520	1		40	40		
	4	−295×16	430	1		6,8	7		

Требуется на подставку

Марка	Кол-во	Масса в кг Марки	Масса в кг Всех	Марка	Кол-во	Масса в кг Марки	Масса в кг Всех
M153	2	438	876	M161	4	74	296
M154	2	433	876	M162	4	42	168
M155	8	133	1064	M163	4	42	168
M156	4	38	152	M164	4	8	32
M157	4	38	152	M165	4	4	16
M158	2	137	274	M166	4	197	788
M159	4	150	600				
M160	4	27	108	Итого:			5570

Примечание

1. Все отверстия ф 31 +0,5 } кроме оговоренных
2. Все обрезы 48 мм
3. Все швы h = 12 мм

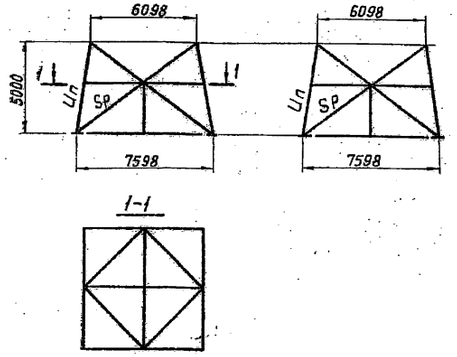
Работать совместно с листом КМ-21

M1:40 M1:15	ТК 1976 г.	Подставка Р25 высотой 5м для опоры У330-2 Марки M153 ÷ 166	Серия Выпуск I Лист КМ-26

9253тп-I-26

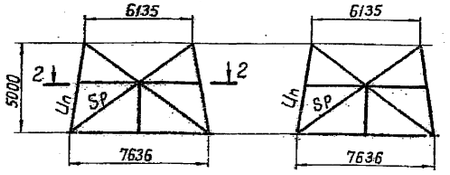
Гл. спец. | Жел. лов | Проверил | Отмельева
Нач. отд. | Малыкина | Осин
Нач. сект. | Аксеева
Рук. групп. | Аксеева
Исполнит.

Подставка Р23 к опоре У330-1

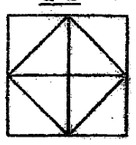


1-1

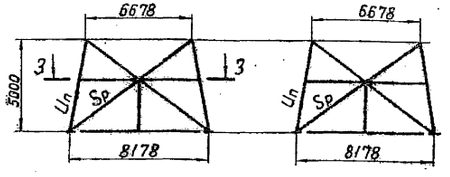
Подставка Р24 к опоре У330-3



2-2



Подставка Р25 к опоре У330-2



3-3

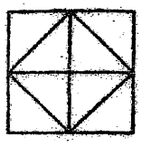


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опор	Обозначение элементов	Расчётное усилие N (т) сжат.	Расчётное усилие N (т) раст.	Схема	Сечение	Площадь сечения F брутто (см²)	Площадь сечения нетто Fн (см²)	Радиусы инерции rx (см)	Радиусы инерции ry (см)	Длина элемента по геометрической схеме (см)	Гибкость λ	Jy (см⁴)	i = Jy/F геом.	k = lп/lр	Mп / Mр	Гибкость λр=[λ]·λ / λп=[λ]·λ	Гибкость [λ]	Коэффициент снижения напряжений в основном элементе	Коэффициент условия работы m	F·φ·m	Напряжение кг/см² R	Напряжение кг/см² [σ]	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов
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
Подставка Р23	Пояс	Un	77,7	—	II	∠200×16	62,0	—	—	3,96	284	72	—	—	—	1,0	72	120	0,8	0,9	44,64	1741	2100	10М30	91,78
	раскос	Sp	8,93	8,93	IIIк	∠125×8	19,7	—	—	2,49	472	190	—	—	—	0,7	133	150	0,388	0,9	6,88	1298	2100	2М30	18,36
Подставка Р24	Пояс	Un	69,8	—	II	∠200×12	47,1	—	—	3,99	284	71	—	—	—	1,0	71	120	0,804	0,9	34,08	2048	2100	10М30	91,78
	раскос	Sp	7,7	7,7	IIIк	∠125×8	19,7	—	—	2,49	434	174	—	—	—	0,7	122	150	0,44	0,9	7,80	987	2100	2М30	18,36
Подставка Р25	Пояс	Un	152,3	—	II	∠200×30	111,5	—	—	3,91	281	72	—	—	—	1,0	72	120	0,798	0,9	80,08	1902	2100	18М30	165,24
	раскос	S1	10,77	10,77	IIIк	∠125×8	19,7	—	—	2,49	495	200	—	—	—	0,7	140	150	0,338	0,9	5,99	1198	2100	2М30	18,36

Схемы расчётных нагрузок на опору У330-1 (провод 2×АС-400/51 трос С-70)

N°схем	Характеристика схем	Схема загружения
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололёдом. Ветер направлен вдоль осей траверсы, t=-5°С; С=20мм, $q_{гл}^{н}$=14кг/м²; $q_{гл}^{р}$=19 кг/м² IV р-н гололёда, α=60° без разности тяжения. Схема является расчётной для поясов подставки	1945, 4590, 15150, 7375, 15150, 15150, 7375, 7375
IIIк	Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору t=-5°С, С=20мм, q=0 IV р-н гололёда α=0 без разности тяжения. Провод 2×АСО-400, трос С-70. Схема является расчётной для раскосов подставки	975, 3350, 12100, 4130, 4130, 12100

Схемы расчётных нагрузок на опору У330-2 (провод 2×АС-400/51 трос С-70)

N°схем	Характеристика схем	Схема загружения
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололёдом. Ветер направлен вдоль осей траверс, t=-5°С, С=20мм, $q_{гл}^{н}$=15кг/м², $q_{гл}^{р}$=20 кг/м² IV р-н гололёда, α=60° без разности тяжения. Схема является расчётной для поясов подставки	4650, 1130, 15060, 6690, 15060, 6690, 15060, 6690, 15060, 6690
IIIк	Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору t=-5°С, С=20мм, q=0. IV р-н гололёда трос С-70. Схема является расчётной для раскосов подставки	865, 3300, 3785, 1200, 12000, 3785, 12000, 3785, 12000, 3785, 12000

Схемы расчётных нагрузок на опору У330-3 (провод АС-400/51 трос С-70)

N°схем	Характеристика схем	Схема загружения
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололёдом. Ветер направлен вдоль осей траверс t=-5°С; С=20мм, $q_{гл}^{н}$=14кг/м², $q_{гл}^{р}$=19 кг/м² IV р-н гололёда, α=60° без разности тяжения. Схема является расчётной для поясов подставки.	4590, 4690, 1945, 1945, 15160, 15150, 15150, 7915, 7915, 7915
IIIк	Опора концевая. Оборван один провод дающий наибольший крутящий момент на опору t=-5°С; С=20мм q=0. IV р-н гололеда. Провод 2АСО-400, трос С-70. Схема является расчётной для раскосов подставки.	975, 3350, 975, 3350, 12000, 12000, 4130, 4130

Примечания:

1. Расчёт выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-А, 9-62.
2. Схемы расчетных нагрузок приняты по расчётным листам № 3080тм-т9-4, 3080тм-т9-5, 3080тм-т9-6.

ТК 1976г.	Подставки Р23, Р24, Р25 высотой 5м для опоры У330-1, У330-3, У330-2. Расчетный лист.	Серия	Выпуск 1	Лист КМ-23

9253тм-т1

Госстальпроект
Ковское отделение
Гл. инженер проекта
Нач. сектора
Рук. группы
Исполнил
Согласовано
Инв. № подл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № дубл.
9253тм-т27
Изм. Кол. уч. Лист № док. Подпись Дата
Жданов
Мамонтов
Ершова
Ершова

gost.e-ecolog.ru