

Пояснительная записка

1. Основные исходные положения проекта

11. Рабочие чертежи подставок высотой 5 м 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°C.
13. В объем проекта входят подставки высотой 5 м следующих типов:
 - а) для ВЛ 220 кВ
 1. Подставка Р21 для опор 4220-1, 4220-3.
 2. Подставка Р22 для опоры 4220-2.
 - б) для ВЛ 330 кВ
 1. Подставка Р23 для опоры 4330-1.
 2. Подставка Р24 для опоры 4330-3.
 3. Подставка Р25 для опоры 4330-2.
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. № 3253 тм-т 2).
15. Подставки разработаны в соответствии с действующими нормами проектирования линии электропередачи ПУЭ-66, глава II-5 СНиП II-9-62 и дополнениями к этому СНиП, 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 сваренные фундаменты унификации 1971 г.

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

17. Опорам с подставками высотой 5 м присваиваются шифры 4220-1+5, 4220-2+5 и т.д. Выварки 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 5 м 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 металла при применении подставок высотой Н=5 м вместо применявшихся ранее подставок Н=9 м приведена в табл. 1.

Таблица 1.

| Шифры опор | Всего опор | Из них с подставками Н=5 м | Масса одной опоры, кг | | Экономия | | |
|------------|------------|----------------------------|---------------------------|------------------|-------------------|----------|------|
| | | | стальной подставкой Н=9 м | подставкой Н=5 м | на одну опору, кг | всего, т | |
| 4220-1 | 650 | 160 | 13078 | 11510 | 1568 | 252 | |
| 4220-3 | 700 | 180 | 11680 | 10099 | 1581 | 285 | |
| 4220-2 | 500 | 130 | 20245 | 18290 | 1955 | 254 | |
| 4330-1 | 200 | 50 | 19790 | 17136 | 2654 | 133 | |
| 4330-3 | 300 | 60 | 17011 | 14016 | 2995 | 235 | |
| 4330-2 | 120 | 30 | 32000 | 28616 | 3384 | 100 | |
| Итого: | | | | | | | 1259 |

Энергосетьпроект
 Горьковское отделение
 Проект № 3253 тм-1-3
 Ст. инж. (И.И.С.)
 Проверено: [подпись]
 [подпись]

Выпуска 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: E04C, 3/30, 3/32, H02g 7/00, H016 17/00, H01t;

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 1975 г., 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 1975 г., 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 предлагаемые 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.

Комплектирующих 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 социальных странах.

Выписку составил *Климова* /Жукова/ 30 марта 1976 г.

9253 ТМ-I-4
Опальева
Проверил
Галлицын
Желтоб
Малыгина
Осин
Аксеева
Кач. отдел
Фук. группа

| | | |
|---------|--|--------------------|
| ТК | Выпуска из заключений по экспертизе и патентного формуляра | Серия |
| 1976 г. | | выпуск лист 4 3 |

Список чертежей

| № п/п | Наименование чертежа | Шифр опоры | |
|-------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | У220-1+5 | 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 $l=4,0$ м | --- | 3080ТМ-Т7-16 |
| 12 | Тросовая траверса $l=5,5$ м | --- | 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. типовый проект 3.407-100

| Расчетные данные | для опоры У220-1 | | | | для опоры У220-3 | | | | | |
|---------------------------------|---|----------------|----------------------|----|------------------|----|----------------------|----|-------------|--|
| | Нормативы ПУЭ-65. Решение №3-12/75; СНиП II-И 9-62 СНиП II-6-74 | | | | | | | | | |
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | | | | Район по ветру | | | | | |
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | | |
| Пробой | Марка | | АС300/39 | | АС400/51 | | АС300/39 | | АС400/51 | |
| | Допускаемые напряжения кгс/мм ² | б _г | 12,2 | | 12,2 / 11,3 | | 12,2 | | 12,2 / 11,3 | |
| | | б _в | 12,2 | | 12,2 / 10 | | 12,2 | | 12,2 / 10 | |
| | | б _з | 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/мм ² | | 40 | | | | 40 | | | |
| Наибольший угол поворота трассы | Угловой опоры | | 60° | | 54° / 60° | | 60° | | 54° / 60° | |
| | Концевой опоры | | 0-60° | | 0-60° | | 60° | | 0-45° | |

* Опора У220-1 может применяться как концевая при напряжении в проходах АС400/51 ≤ 11,3

Работать совместно с листом КМ-2, КМ-3

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

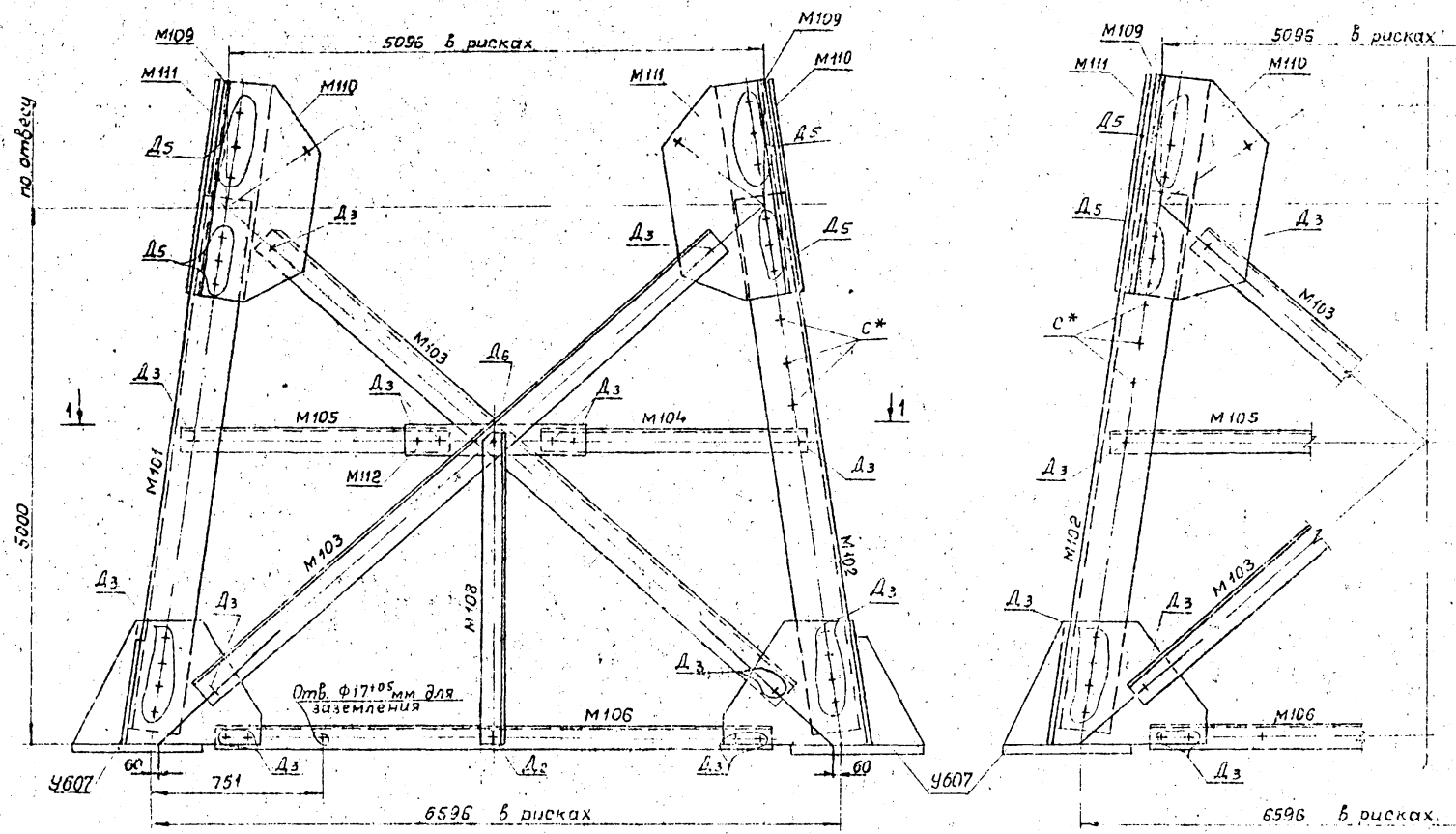
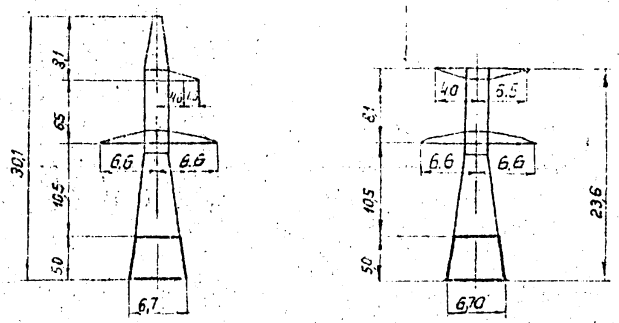
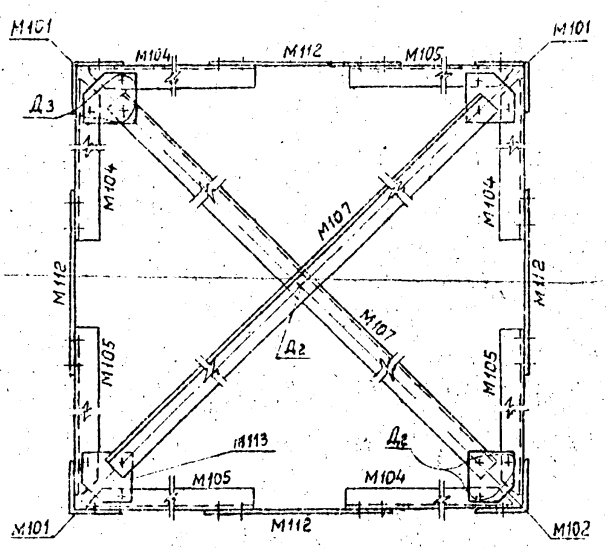
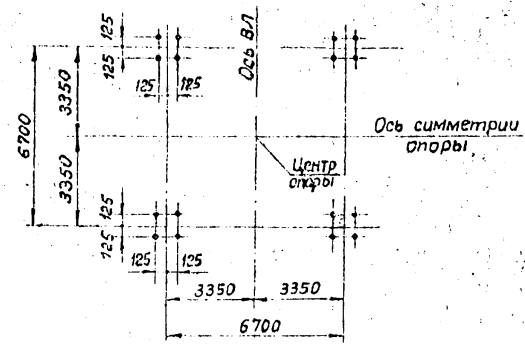


Схема опоры У220-1+5
Схема опоры У220-3+5



План расположения анкерных болтов



У220ТМ-1-5

Исполнит. Овсарева Е.Г.
Проектировщик Алексеев Е.Г.

Горьковского отделения

Изд. сект. Рук. групп. Д.С.

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб на опору

| Диаметр | Наименование | Ширф | Длина мм | Количество | | Масса (кг) | | | ГОСТ | |
|----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------------|-----------------------|------------|-----------------------|-----------------------|---|-------|
| | | | | У220-1+5 с распорками | У220-1+5 без распорок | 1 шт | У220-1+5 с распорками | У220-1+5 без распорок | | |
| 16 | Болты | A1 | 50 | 16 | 16 | 0,1136 | 1,8 | 1,8 | Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы круглые 11371-68* Шайбы пружинные 6402-70* | |
| | | A2 | 55 | 30 | 30 | 0,1215 | 3,7 | 3,7 | | |
| | | A3 | 60 | 40 | 40 | 0,1294 | 5,2 | 5,2 | | |
| | Гайки | | | 86 | 86 | 0,033 | 2,8 | 2,8 | | |
| | | Шайбы круглые | | 86 | 86 | 0,0136 | 1,0 | 1,0 | | |
| | 20 | Болты | B1 | 60 | 15 | 15 | 0,2191 | 3,3 | | 3,3 |
| | | | B2 | 85 | 38 | 38 | 0,2315 | 8,8 | | 8,8 |
| | | | B3 | 70 | 50 | 50 | 0,2438 | 12,2 | | 12,2 |
| | | | B4 | 75 | 9 | 9 | 0,2561 | 2,3 | | 2,3 |
| | | | B5 | 80 | 6 | 6 | 0,2681 | 1,6 | | 1,6 |
| C*) | | | 200 | 70 | 70 | 0,5646 | 39,4 | 39,4 | | |
| Шайбы круглые | | | | 258 | 258 | 0,0626 | 16,2 | 16,2 | | |
| | | Шайбы пружинные | | 118 | 118 | 0,0229 | 2,7 | 2,7 | | |
| | | 27 | Болты | D1 | 70 | 5 | 1 | 0,491 | 2,5 | 2,5 |
| | | | | D2 | 80 | 266 | 250 | 0,5361 | 143,0 | 134,0 |
| D3 | 85 | | | 203 | 203 | 0,5586 | 113,4 | 113,4 | | |
| D4 | 90 | | | 138 | 130 | 0,581 | 80,1 | 75,5 | | |
| D5 | 95 | | | 64 | 64 | 0,6035 | 38,5 | 38,5 | | |
| Гайки | | | | 676 | 648 | 0,161 | 109 | 104 | | |
| | Шайбы круглые | | | 676 | 648 | 0,0529 | 35,6 | 34,3 | | |
| | Шайбы пружинные | | | 676 | 648 | 0,0476 | 28,2 | 27,1 | | |
| Итого болтов: | | | | 950 | 922 | 465,8 | 440,2 | | | |
| Гайк | | | | 1020 | 902 | 128,0 | 123,0 | | | |
| Круглых шайб | | | | 880 | 852 | 39,5 | 38,0 | | | |
| Пружинных шайб | | | | 960 | 922 | 32,5 | 31,1 | | | |
| Всего метизов: | | | | | | 655,8 | 632,6 | | | |

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

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

| Ширф | Секции опоры | Подставка высотой 5м по листу КМ-4 марки МН4(4шт) | | Тросостойка 3080тм-77-13 ^а марка 4598(1шт) | | Подвески для крепления гирлянды 3080тм-77-18 марки У1065-1068(1шт) У1069-41072(2шт) | | Масса сварных швов на опору (кг): |
|----------|---------------|---|------|---|-----|---|------|-----------------------------------|
| | | h=10 | h=6 | h=8 | h=8 | | | |
| опоры | Высота шва мм | h=10 | | h=6 | | h=8 | | 12,47 |
| | Тип шва | T6 | T3 | T3 | - | T3 | - | |
| 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 | |

Длины швов даны на одну марку

Таблица отправочных марок

| Марка | № чертежа | Наименование элементов | Сечение | Длина м | Масса одной марки | У220-1+5 с распорками | | У220-1+5 без распорок | |
|---|------------|---------------------------------|------------|---------|-------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| | | | | | | К-во марок | Масса всех марок | К-во марок | Масса всех марок |
| 101 | КМ-4; КМ-5 | пояс | L 180x11 | 5000 | 153 | 3 | 459 | 3 | 459 |
| 102 | | пояс | L 180x11 | 5000 | 153 | 1 | 153 | 1 | 153 |
| 103 | | раскосы | L 110x8 | 7310 | 99 | 8 | 792 | 8 | 792 |
| 104 | | детали | L 90x7 | 2750 | 27 | 4 | 108 | 4 | 108 |
| 105 | | распорки | L 90x7 | 2750 | 27 | 4 | 108 | 4 | 108 |
| 106 | | распорка | L 110x8 | 6220 | 83 | 4 | 332 | - | - |
| 107 | | диафрагма | L 110x8 | 785 | 106 | 2 | 212 | 2 | 212 |
| 108 | | детали распорки стыковой уголок | L 160x10 | 730 | 21 | 4 | 84 | 4 | 34 |
| 109 | | стыковые | -360x10 | 730 | 19 | 4 | 76 | 4 | 76 |
| 110 | | расонки | -360x10 | 730 | 19 | 4 | 76 | 4 | 76 |
| 111 | | расонки | -130x8 | 700 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| 112 | | расонки | -220x10 | 225 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| 113 | | башмак | по чертежу | - | 74 | 4 | 296 | 4 | 296 |
| У607 | | Итого: | | | | | | 2848 | 2404 |
| Масса опоры У220-1 по чертежу 3080тм-77-13 ^а без массы 4 ^а марок У607 | | | | | | | 7562 | 7562 | |
| Масса металла на опору | | | | | | | 10410 | 9968 | |
| Масса метизов | | | | | | | 656 | 633 | |
| 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

| № п/п | Сечение | Масса (кг) | | Марка стали | ГОСТ |
|--------|----------|-----------------------|-----------------------|-------------|---------|
| | | У220-1+5 с распорками | У220-1+5 без распорок | | |
| 1 | L 180x11 | 612 | 612 | В ст. 3 | 8509-72 |
| 2 | L 160x10 | 584 | 584 | | |
| 3 | L 140x9 | 764 | 764 | | |
| 4 | L 125x8 | 168 | 168 | | |
| 5 | L 110x8 | 2184 | 1852 | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | L 90x7 | 2144 | 2032 | | |
| 8 | L 80x6*) | 1242 | 1242 | | |
| 9 | L 70x6 | 120 | 120 | | |
| 10 | L 63x5 | 527 | 527 | | |
| 11 | L 50x5 | 242 | 242 | | |
| 12 | -δ = 25 | 160 | 160 | | |
| 13 | -δ = 16 | 158 | 158 | | |
| 14 | -δ = 10 | 1002 | 1002 | | |
| 15 | -δ = 8 | 103 | 103 | | |
| Итого: | | 10410 | 9968 | | 82-70 |

*) До начала поставки металлургическими заводами L80x6 применять L80x7. Общая масса металла при этом составит на опору У220-1+5 с распорками: 10410 + 11 = 10521 кг. на опору У220-1+5 без распорок: 9968 + 11 = 10077 кг.

Работать совместно с листом КМ-1

У220-1+5

Исполнитель: Плоскоруев Е.И.
Нач. сект. Рук. груп. Горьбовское отделение

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб на опору

| Диаметр | Наименование | Ширф | Длина | Количество (шт) | | Масса (кг) | | ГОСТ | |
|-------------------------------------|--------------|------|-------|------------------------|------------------------|------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| | | | | У 220-3+5 с распорками | У 220-3+5 без распорки | 1 шт. | У 220-3+5 с распорками | | У 220-3+5 без распорки |
| 16 | Болты | A1 | 50 | 50 | 0,1136 | 5,7 | 5,7 | Болты 7798-70* | |
| | | A2 | 55 | 112 | 0,1215 | 20,9 | 20,9 | | |
| | | A3 | 60 | 64 | 0,1294 | 8,3 | 8,3 | | |
| | | A4 | 65 | 22 | 0,1373 | 3,0 | 3,0 | | |
| Гайки шайбы круглые шайбы пружинные | | | 308 | 308 | 0,033 | 10,3 | 10,3 | | |
| | | | 308 | 308 | 0,01436 | 3,5 | 3,5 | | |
| | | | 308 | 308 | 0,008 | 2,5 | 2,5 | | |
| 20 | Болты | B1 | 60 | 10 | 0,2191 | 2,1 | 2,1 | | Гайки 5915-70* |
| | | B2 | 65 | 64 | 0,2315 | 14,8 | 14,8 | | |
| | | B3 | 70 | 54 | 0,2438 | 13,2 | 13,2 | | |
| | | B4 | 75 | 8 | 0,2561 | 2,0 | 2,0 | | |
| | | B5 | 80 | 12 | 0,2681 | 3,2 | 3,2 | | |
| | B6 | 200 | 60 | 0,5646 | 34,2 | 34,2 | | | |
| Гайки шайбы круглые шайбы пружинные | | | 268 | 268 | 0,0626 | 16,8 | 16,8 | Шайбы круглые 11371-68* | |
| | | | 148 | 148 | 0,0229 | 3,4 | 3,4 | | |
| | | | 208 | 208 | 0,01575 | 3,3 | 3,3 | | |
| 27 | Болты | D2 | 80 | 87 | 0,526 | 46,6 | 44,5 | Шайбы пружинные 6402-70* | |
| | | D3 | 85 | 280 | 0,559 | 156,0 | 147,9 | | |
| | | D4 | 90 | 77 | 0,581 | 44,8 | 47,0 | | |
| | | D5 | 95 | 48 | 0,604 | 29,0 | 29,0 | | |
| | | D6 | 100 | 4 | 0,625 | 2,5 | 2,5 | | |
| | | | | | | | | | |
| Гайки шайбы круглые шайбы пружинные | | | 496 | 476 | 0,161 | 80,0 | 77,0 | | |
| | | | 496 | 476 | 0,0529 | 26,3 | 25,2 | | |
| | | | 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 | | |
| пругинных шайб | | | | 1012 | 992 | 26,6 | 25,6 | | |
| всего метизов: | | | | | | 553,2 | 537,2 | | |

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

| Шифр опоры | Секции опоры | Подставка высотой 5 м по КМ-4 марка М14 (4 шт) | | Сварная секция 3080 мм - 7-12 марка 36 26 (2 шт) | | Подвеска для крепления гурлянд 3080 мм - 7-12 марка 3109, 3170, 3172 (2 шт) | | Масса сварных швов на опору (кг) |
|------------|--------------|--|---------------|--|---------------|---|---------------|----------------------------------|
| | | h=10 | h=10 | h=10 | h=8 | h=8 | h=8 | |
| У 220-3+5 | Высота шва | Т6 | Т3 | Т3 | Т3 | Т3 | Т3 | 13,68 |
| | Тип шва | односторонний | двухсторонний | односторонний | двухсторонний | односторонний | двухсторонний | |
| | Длина (м) | 0,45 | 1,35 | 1,76 | | 0,48 | | |
| | Масса (кг) | 0,33 | 1,75 | 7,0 | 0,84 | 1,68 | 3,68 | |

Длина шва указана на одну марку.

Таблица отправочных марок

| Марка "М" | № чертежей | Наименование элементов | Сечение | Длина м | Масса одной марки | У 220-3+5 с распорками | | У 220-3+5 без распорки | |
|---|------------|------------------------|---------------------------|---------|-------------------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|
| | | | | | | К-во марок | Масса всех марок | К-во марок | Масса всех марок |
| 101 | | пояс | L 180x11 | 5000 | 153 | 3 | 459 | 3 | 459 |
| 102 | | пояс | L 180x11 | 5000 | 153 | 1 | 153 | 1 | 153 |
| 103 | | распорки | L 110x8 | 7310 | 99 | 8 | 792 | 8 | 792 |
| 104 | | стопки | L 90x7 | 2750 | 27 | 4 | 108 | 4 | 108 |
| 105 | | распорки | L 90x7 | 2750 | 27 | 4 | 108 | 4 | 108 |
| 106 | | распорки | L 110x8 | 6220 | 83 | 4 | 332 | — | — |
| 107 | | | L 110x8 | 7855 | 106 | 2 | 212 | 2 | 212 |
| 108 | КМ-4; | стопки | L 90x7 | 2900 | 28 | 4 | 112 | — | — |
| 109 | КМ-5 | | L 160x10 | 730 | 21 | 4 | 84 | 4 | 84 |
| 110 | | стопки | — 300x10 | 730 | 19 | 4 | 76 | 4 | 76 |
| 111 | | фасонки | — 300x10 | 730 | 19 | 4 | 76 | 4 | 76 |
| 112 | | | — 130x8 | 700 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| 113 | | | — 220x10 | 225 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| У607 | | башмак | по чертежу 1:300 мм - 1-7 | | 74 | 4 | 296 | 4 | 296 |
| Итого: | | | | | | | 2848 | | 2404 |
| Масса опоры У 220-3 по чертежу 3080 мм - 7-3 ^а л. 4 без палец 4 ^а марок У 607 | | | | | | | 6305 | | 6305 |
| Масса металла на опору | | | | | | | 9153 | | 8709 |
| Масса метизов | | | | | | | 553 | | 539 |
| Масса наплавленного металла | | | | | | | 14 | | 14 |
| Масса опоры без цинкового покрытия | | | | | | | 9120 | | 9262 |
| Масса цинкового покрытия | | | | | | | 379 | | 361 |
| Масса опоры с цинковым покрытием | | | | | | | 10099 | | 9623 |

Выборка металла на опору

| № п/п | Сечение | Масса кг | | Марка стали | ГОСТ |
|--------|----------|------------------------|------------------------|-------------|---------|
| | | У 220-3+5 с распорками | У 220-3+5 без распорки | | |
| 1 | L 180x11 | 612 | 612 | В Ст. 3 | 3509-72 |
| 2 | L 160x10 | 984 | 984 | | |
| 3 | L 125x8 | 148 | 148 | | |
| 4 | L 110x8 | 2602 | 2270 | | |
| 5 | L 100x7 | 240 | 240 | | |
| 6 | L 90x7 | 1476 | 1364 | | |
| 7 | L 80x6* | 724 | 724 | | |
| 8 | L 70x6 | 48 | 48 | | |
| 9 | L 63x5 | 746 | 746 | | |
| 10 | L 50x5 | 574 | 574 | | |
| 11 | — d=25 | 160 | 160 | | |
| 12 | — d=16 | 148 | 148 | | |
| 13 | — d=10 | 755 | 755 | | |
| 14 | — d=8 | 176 | 176 | | |
| Итого: | | 9153 | 8709 | | |

* До начала поставки металлургическими заводами L 80x6 применять L 80x7.
 Общая масса металла при этом составит:
 на опору У 220-3+5 с распорками: 9161 + 111 = 9272 кг
 на опору У 220-3+5 без распорки: 8713 + 111 = 8824 кг

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

Работать совместно с листом КМ-1

| | | | |
|---------------|--|-------------|--------------|
| ТК 1976 г. | Подставка Р21 высотой 5 м для опоры У 220-3 Монтажная схема | Серия | |
| | | Вопрос 1 | Лист КМ-3 |

9253тн-1-7

Организовано
Якельба

Исполнено
Прохоров

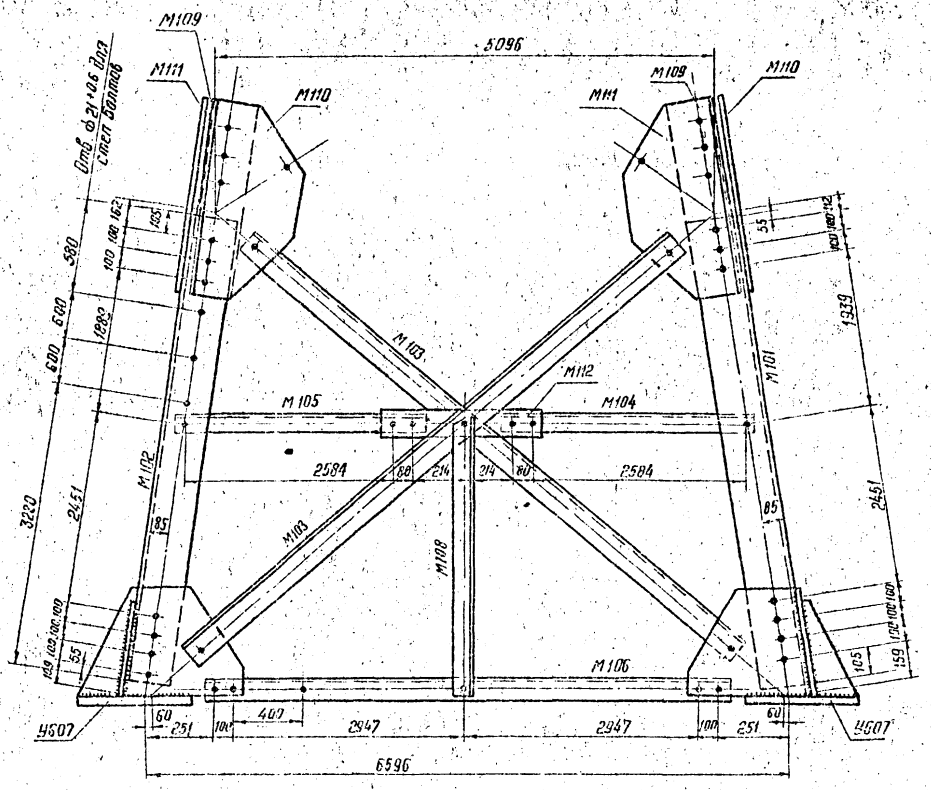
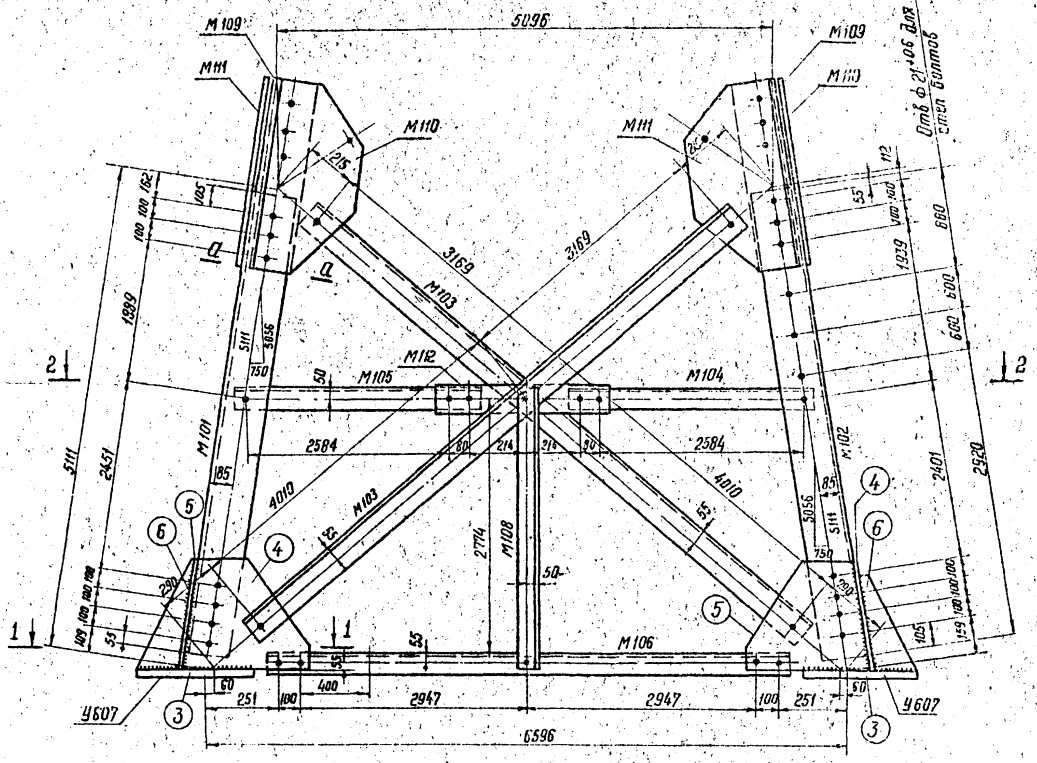
Составлен
Якельба

Проверено
Якельба

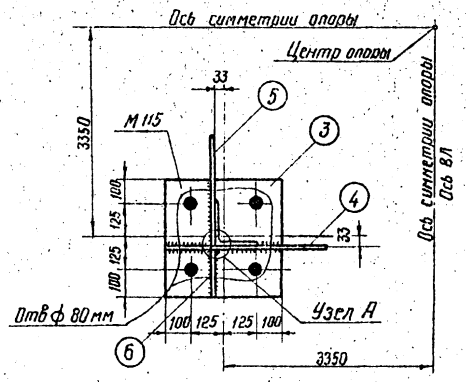
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Безымясное отделение

92637M-I 8

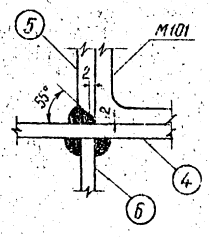
| | | | |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Исполнитель | Инженер | Проверен | Архитектор |
| М.И. Сидорова | В.А. Мухоморова | В.А. Мухоморова | В.А. Мухоморова |
| Нач. отд. | М.И. Сидорова | М.И. Сидорова | М.И. Сидорова |
| Нач. сект. | В.А. Мухоморова | В.А. Мухоморова | В.А. Мухоморова |
| Рук. групп. | В.А. Мухоморова | В.А. Мухоморова | В.А. Мухоморова |
| Специалист | В.А. Мухоморова | В.А. Мухоморова | В.А. Мухоморова |



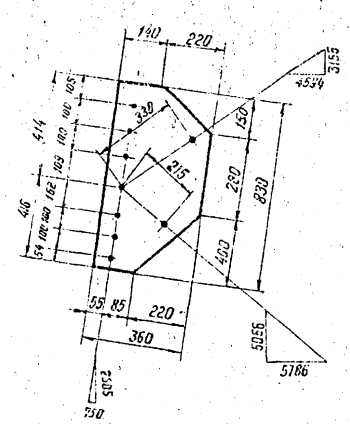
1-1



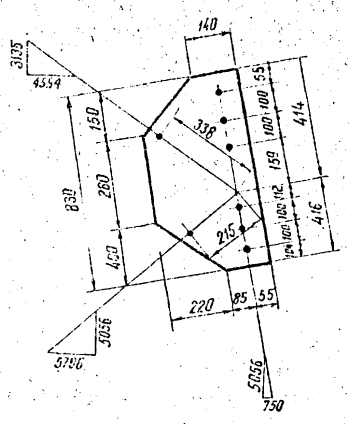
Узел "А"



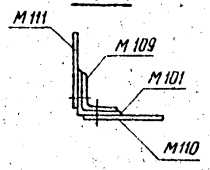
M110



M111



Q-Q

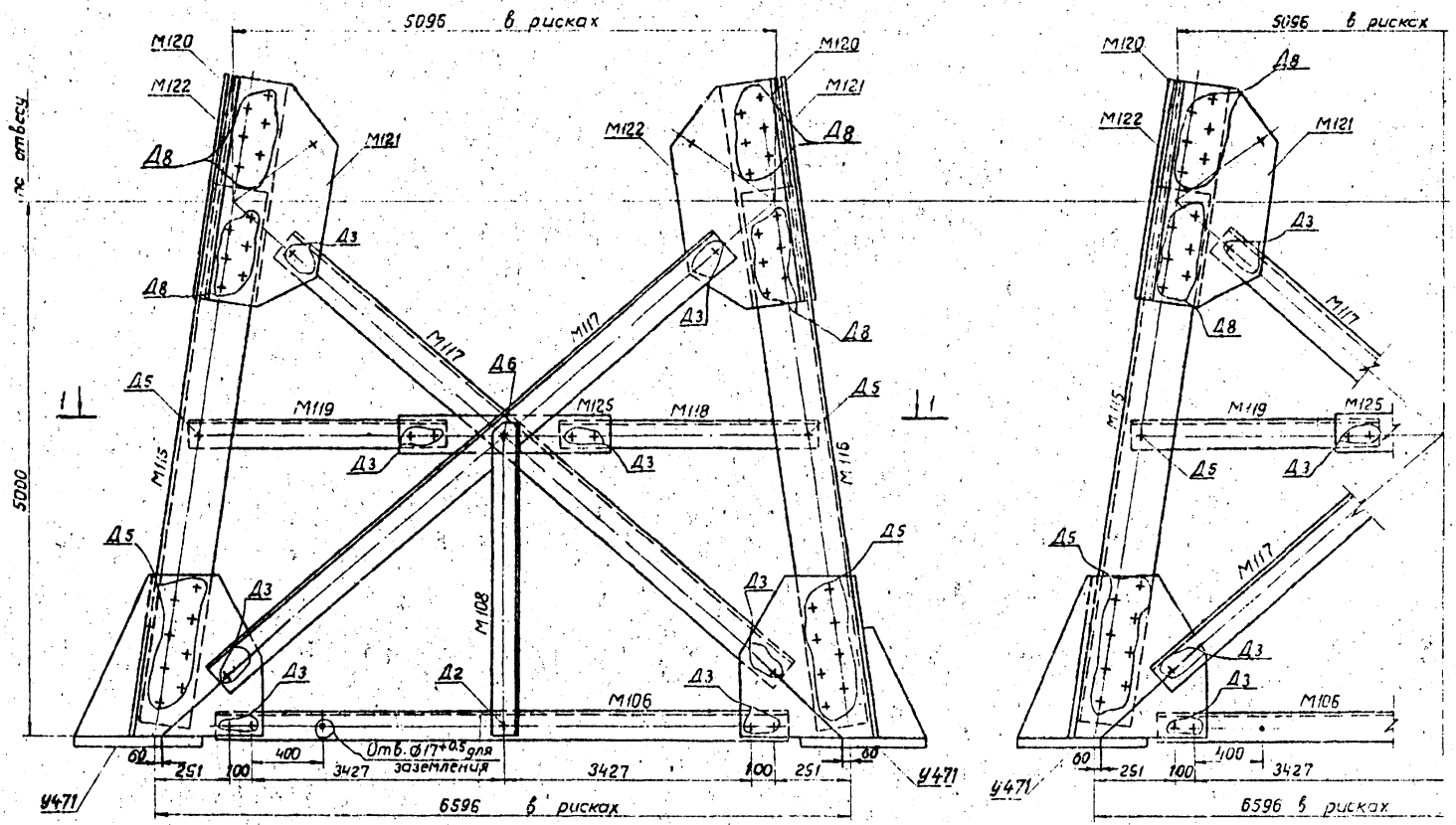


Работать совместно с листом КМ-5

| | | |
|----|--|-----------|
| ТК | Подставка Р21 высотой 5м для опор У2201, У2203 | Серия |
| | Морща М101 - М113 | Лист КМ-4 |
| | Выпуск 1 | |

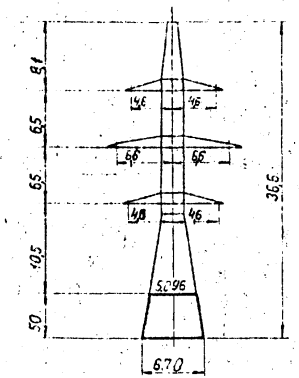
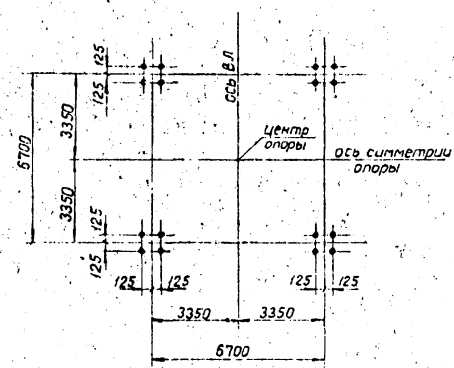
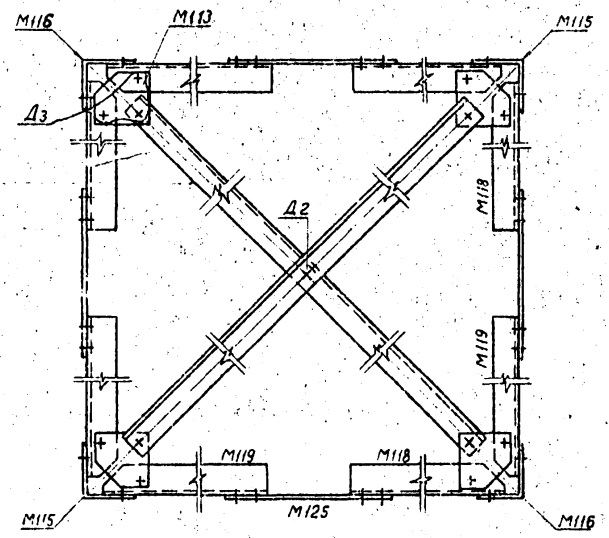
9253ТМ-I-10

Директор
Инженер
Проверил
Составил
Выполнил
Маслякина
Длин
Аксеева
Начальник
Нах. сектора
Рук. группы
Горьковское отделение



1-1

План расположения анкерных болтов Схема опоры У220-2+5



Список чертежей

| № 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 5 |
| 4 | Монтажная схема | 3080 ТМ-Т7-2 ^а лист 6 |
| 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 | Расчётный лист подставки Р22 | КМ-10 |
| 21 | Общие примечания | 3078 ТМ-91 |

*). см. типовый проект 3407-100

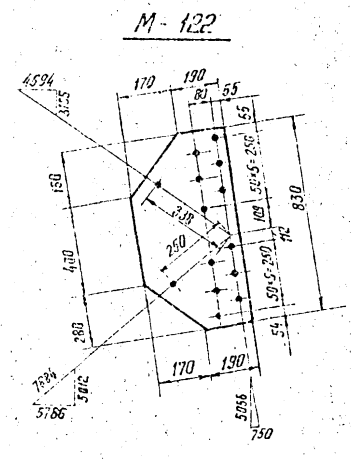
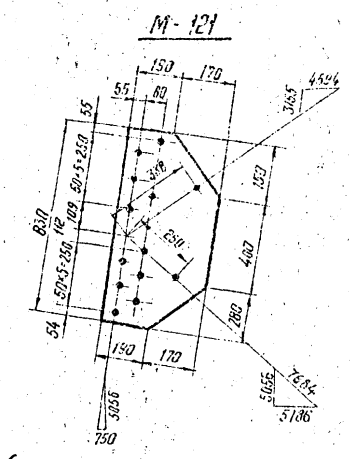
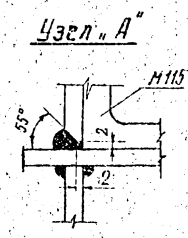
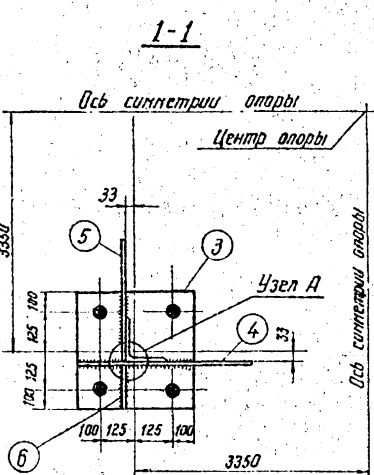
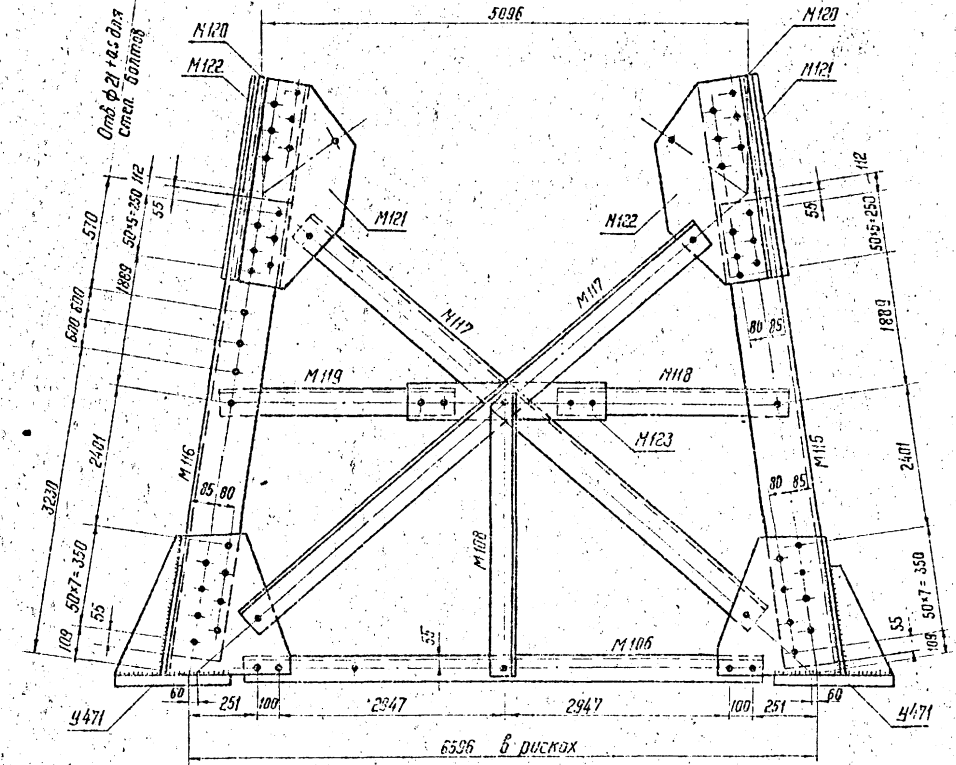
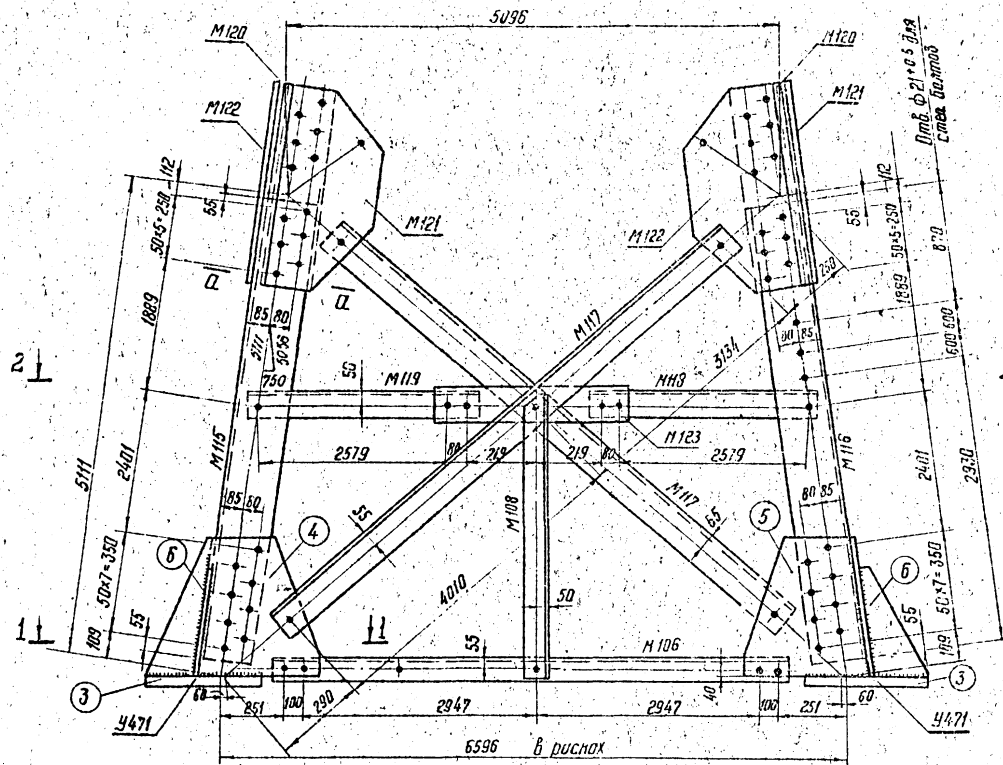
| Расчетные данные для опоры У220-2+5 | | | | |
|--|---|----------------|-----------|------|
| Нормативы | 193-65 Решение №-1275, СНиП-И-9-62, СНиП-И-6-74 | | | |
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | |
| | Район по ветру | III | IV | |
| Провод | Марка | АС 300/39 | АС 400/51 | |
| | Допускаемые напряжения кгс/мм ² | Бг | 12,2 | 11,3 |
| Трос | Марка | Бв | 12,2 | 10,0 |
| | | Бз | 8,1 | 6,75 |
| Допускаемое напряжение кгс/мм ² | ТК-11 (ГОСТ 3063-66) | | | |
| Наибольший угол поворота трассы | Угловый опоры | 40 | | |
| | | Концевой опоры | 60° | 57° |
| | | 60° | 20° | |

Работать совместно с листом КМ-7

М 1:40
М 1:15
ТК 1976г. Подставка Р22 высотой 5м для опоры У220-2+5. Монтажная схема. Серия I. Выпуск I. Лист КМ-6

9233тп-1-12

Исполнитель: [Signature]
 Проверил: [Signature]
 Утвердил: [Signature]
 Инженер: [Signature]
 Проект: [Signature]

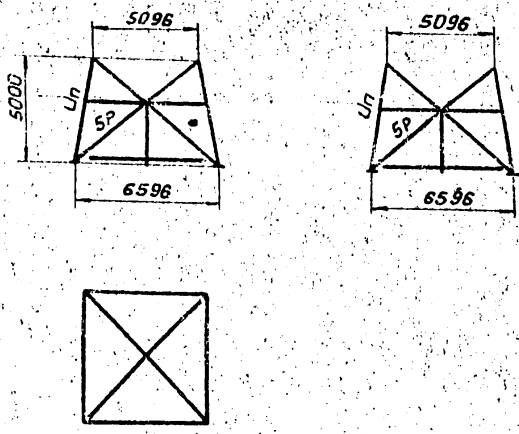


335
 335
 64

Работать совместно с листом КМ-9

| | | |
|-------|---|---------|
| TK | Подставка P22 высотой 5м для опоры У220-2 | Серия |
| 1976г | Метри М 115 - М 123 | Листы |
| | | 1/1-1/1 |

9253т-14



Подставка P21 для 4220-1, 4220-3
Подставка P22 для 4220-2

Таблица подбора сортамента

| Часть опоры | Наименование элемента опоры | Обозначение элемента | Расчетное усилие N (т) | | Схема | Сечение | Площадь сечения F_0 (см ²) | Площадь сечения F_n (см ²) | Радиусы инерции | | Длина элемента по геометрической схеме (см) | Гибкость λ | γ_{00} (см ⁴) | $\gamma_{00} = \frac{J_{00}}{F_0}$ | $\lambda = \frac{L}{i}$ | μ_p | Гибкость | | Коэффициент влияния на прочность β | Коэффициент влияния на устойчивость $\beta_{уст}$ | Условная работа μ | F (т) | Напряжения кПа | | Полное число болтов | Несущая способность болтов |
|---------------|-----------------------------|----------------------|------------------------|------|-------|------------|--|--|---------------------------|---------------------------|---|--------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|---------|----------|-----|--|---|-----------------------|-------|----------------|-------|---------------------|----------------------------|
| | | | сжат | раст | | | | | $\lambda_p \mu_p \lambda$ | $\lambda_n \mu_n \lambda$ | | | | | | | R | [6] | | | | | | | | |
| 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 P21 | Пояс | Un | 49,74 | — | II | < 180 x 11 | 38,8 | — | — | 3,59 | 289 | 81 | 500 | 1,73 | — | — | 81 | 120 | 0,744 | 2,9 | 278 | 1780 | 2100 | 8x27 | 59,5 | |
| | Раскос | Sp | 4,35 | — | III-K | < 110 x 8 | 17,2 | — | — | 2,18 | 436 | 200 | 81,8 | 0,189 | 92 | 0,7 | 140 | 150 | 0,360 | 0,75 | 4,7 | 925 | 2100 | 1x27 | 6,91 | |
| Подставка P22 | Пояс | Un | 103,10 | — | II | < 200 x 20 | 76,5 | — | — | 3,96 | 289 | 71 | 1182 | 41 | — | — | 71 | 120 | 0,804 | 0,9 | 55,3 | 1870 | 2100 | 16x27 | 113,0 | |
| | Раскос | Sp | 1,58 | — | III-K | < 110 x 8 | 17,2 | — | — | 2,18 | 436 | 200 | 81,8 | 0,189 | 92 | 0,7 | 140 | 150 | 0,36 | 0,75 | 4,7 | 336 | 2100 | 1x27 | 6,91 | |

| Схемы расчетных нагрузок на опору 4220-1 (провод AC-400/51, трос C-70) | | | Схемы расчетных нагрузок на опору 4220-2 (провод AC-400/51, трос C-70) | | | Схемы расчетных нагрузок на опору 4220-3 (провод AC-400/51, трос C-70) | | |
|--|---|----------------|--|---|----------------|--|---|----------------|
| №схем | Характеристика схем | Схема загрузки | №схем | Характеристика схем | Схема загрузки | №схем | Характеристика схем | Схема загрузки |
| II | Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t = -5^\circ\text{C}$, $s = 20\text{ мм}$, $q_n = 14\text{ кг/м}^2$, $q_t = 18,75\text{ кг/м}^2$. IV район гололеда, $\alpha = 60^\circ$ без разности тяженей. Схема является расчетной для поясов подставки. | | II | Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t = -5^\circ\text{C}$, $s = 20\text{ мм}$, $q_n = 14\text{ кг/м}^2$, $q_t = 18,75\text{ кг/м}^2$. IV район гололеда, $\alpha = 60^\circ$ без разности тяженей. Схема является расчетной для поясов подставки. | | II | Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс; $t = 5^\circ\text{C}$; $s = 20\text{ мм}$; $q_n = 14\text{ кг/м}^2$; $q_t = 18,75\text{ кг/м}^2$. IV район гололеда, $\alpha = 60^\circ$ без разности тяженей. Схема является расчетной для поясов подставки. | |
| III-K | Опора концевая. Оборван провод дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван $t = -5^\circ\text{C}$, $s = 20\text{ мм}$; $q = 0$. IV район гололеда, $\alpha = 0^\circ$. Схема является расчетной для раскосов подставки. | | III-K | Опора концевая. Оборван провод дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван $t = -5^\circ\text{C}$, $s = 20\text{ мм}$; $q = 0$. IV район гололеда, $\alpha = 0^\circ$. Схема является расчетной для раскосов подставки. | | III-K | Опора концевая. Оборван провод дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван $t = -5^\circ\text{C}$, $s = 20\text{ мм}$; $q = 0$. IV район гололеда, $\alpha = 0^\circ$. Схема является расчетной для раскосов подставки. | |

Примечания:
1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-У 9-62.
2. Схемы расчетных нагрузок приняты по расчетным листам №3080 тм-Т7-4, 3080 тм-Т7-5, 3080 тм-Т7-6.

Уксеева
Сей
Проберил
Жеглов
Малыкина
Юсун
Уксеева
Юталева
ТЛ76

Энергосетьпроект
Иркутская область
Иркутск

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб на опору

| Диаметр | Наименование | Шайба | Длина | Количество (шт) | | Масса (кг) | | ГОСТ | |
|----------------|-------------------------------------|-------|-------|-----------------|--------------|-------------|--------------|-------------------------------------|--------------|
| | | | | У330-1+5 | | У330-1+5 | | | |
| | | | | с распорками | без распорок | Одной штуки | с распорками | | без распорок |
| 30 | Болты | E6 | 110 | 64 | 64 | 0,858 | 55,0 | Болты 7798-70* | |
| | | E5 | 105 | 128 | 128 | 0,830 | 106,0 | | |
| | | E4 | 100 | 42 | 42 | 0,8 | 33,6 | | |
| | | E3 | 95 | 214 | 198 | 0,78 | 166,9 | | |
| | | E2 | 90 | 346 | 342 | 0,75 | 259,5 | | |
| | Гайки шайбы круглые шайбы пружинные | | | | 794 | 774 | 0,225 | | 178,7 |
| | | | | | 794 | 774 | 0,067 | | 53,2 |
| | | | | | 794 | 774 | 0,061 | | 48,4 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 27 | Болты | Д4 | 90 | 8 | 8 | 0,58 | 4,6 | Гайки 5915-70* | |
| | | Д2 | 80 | 34 | 34 | 0,54 | 18,4 | | |
| | Гайки шайбы круглые шайбы пружинные | | | | 42 | 42 | 0,16 | | 6,7 |
| | | | | | 42 | 42 | 0,053 | | 2,2 |
| | | | | | 42 | 42 | 0,042 | | 1,8 |
| 24 | Болты | Г3 | 80 | 52 | 52 | 0,4 | 20,8 | Шайбы круглые 11371-68* | |
| | | Г2 | 75 | 117 | 117 | 0,38 | 44,4 | | |
| | Гайки шайбы круглые шайбы пружинные | | | | 169 | 169 | 0,107 | | 18,1 |
| | | | | | 169 | 169 | 0,033 | | 5,6 |
| | | | | | 169 | 169 | 0,027 | | 4,6 |
| 20 | Болты | Б3 | 70 | 60 | 60 | 0,24 | 14,4 | Шайбы нормальные пружинные 6402-70* | |
| | | Б2 | 65 | 34 | 34 | 0,23 | 7,7 | | |
| | | Б1 | 60 | 28 | 28 | 0,219 | 6,1 | | |
| | С* | 200 | 56 | 56 | 0,57 | 31,9 | | | |
| | Гайки шайбы круглые шайбы пружинные | | | | 234 | 234 | 0,0626 | | 14,7 |
| | | | | 122 | 122 | 0,023 | 2,8 | | |
| 16 | Болты | А3 | 60 | 40 | 40 | 0,129 | 5,2 | | |
| | | А2 | 55 | 24 | 24 | 0,12 | 2,9 | | |
| | Гайки шайбы круглые шайбы пружинные | | | | 64 | 64 | 0,033 | | 2,1 |
| | | | | | 64 | 64 | 0,0113 | | 0,7 |
| | | | | | 64 | 64 | 0,008 | | 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 подъема на опору. Степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Таблица сварных швов на опору (ГОСТ 5264-69)

| Шифр опоры | Подставка 9253ТМ-1-18 | | Тросостойка 3080ТМ-7-9-14 | | Подвески 3080ТМ-7-9-21 | | Масса сварных швов на опору кг |
|------------|-----------------------|------|---------------------------|------|------------------------|------|--------------------------------|
| | Марка М138 | | Марка У826 | | 12 шт | | |
| | Высота шва | Т3 | Т6 | Т3 | Т3 | Т3 | |
| У330-1+5 | h=10 | h=6 | h=8 | h=8 | h=8 | h=8 | 10,44 |
| | Длина (м) | 1,25 | 0,52 | 1,4 | — | 0,48 | |
| Масса (кг) | 1,2 | 4,8 | 0,38 | 1,52 | 0,52 | — | 0,3 |

Длины швов даны на одну марку

Таблица отправочных марок

| Марки | № черт-жа | Наименование элементов | Сечение | Длина м | Масса одной марки кг | У330-1+5 с распорками | У330-1+5 без распорок |
|-------|-----------|--------------------------|------------|---------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| M125 | 1-14 | пояса | L 200 x 16 | 5000 | 244 | 3 | 732 |
| M126 | | | L 200 x 16 | 5000 | 244 | 1 | 244 |
| M127 | | раскос | L 125 x 8 | 8090 | 125 | 8 | 1000 |
| M128 | | | L 125 x 8 | 7110 | 110 | 4 | 440 |
| M129 | | распорки | L 100 x 7 | 3220 | 35 | 4 | 140 |
| M130 | | | L 100 x 7 | 3220 | 35 | 4 | 140 |
| M131 | | диафрагма | L 110 x 8 | 9370 | 127 | 2 | 254 |
| M132 | | | L 90 x 7 | 12815 | 27 | 4 | 108 |
| M133 | | распорки стыковой уголок | L 200 x 16 | 1010 | 49 | 4 | 198 |
| M134 | | | - 370 x 10 | 1010 | 25 | 4 | 100 |
| M135 | фасонки | - 370 x 10 | 1010 | 25 | 4 | 100 | |
| M136 | | - 130 x 10 | 780 | 8 | 4 | 32 | |
| M137 | башмак | - 235 x 10 | 235 | 4 | 4 | 16 | |
| У712 | | по чертежу | | | 144 | 4 | 576 |
| Итого | | | | | | 4078 | 3530 |

| | | |
|---|-------|-------|
| Масса опоры У330-1 по черт №3080ТМ-7-9-1/4 без массы четырех 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

| № п/п | Сечение | Масса (кг) | | Марка стали | ГОСТ | | |
|-------|------------|-----------------------|-----------------------|-------------|---------|---------|-------|
| | | У330-1+5 с распорками | У330-1+5 без распорок | | | | |
| 1 | L 200x16 | 1172 | 1172 | В ст.3 | 8509-72 | | |
| 2 | L 200x12 | 1344 | 1344 | | | | |
| 3 | L 160x10 | 2012 | 2012 | | | | |
| 4 | L 140x9 | 164 | 164 | | | | |
| 5 | L 125x8 | 2530 | 2090 | | | | |
| 6 | L 110x8 | 1706 | 1706 | | | | |
| 7 | L 100x7 | 514 | 514 | | | | |
| 8 | L 90x7 | 1738 | 1630 | | | | |
| 9 | L 80x6 **) | 1142 | 1142 | | | | |
| 10 | L 70x6 | 256 | 256 | | | | |
| 11 | L 63x5 | 388 | 388 | | | | |
| 12 | L 50x5 | 164 | 164 | | | | |
| 13 | - δ 40 | 256 | 256 | | | 09Г2Б-6 | |
| 14 | - δ 16 | 450 | 450 | | | | |
| 15 | - δ 10 | 1454 | 1454 | | | В ст.3 | 87-70 |
| 16 | - δ 8 | 79 | 79 | | | | |
| Итого | | 15369 | 14821 | | | | |

**) До начала поставки металлургическими заводами L 80x6 применять L 80x7. 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.

92531м-18

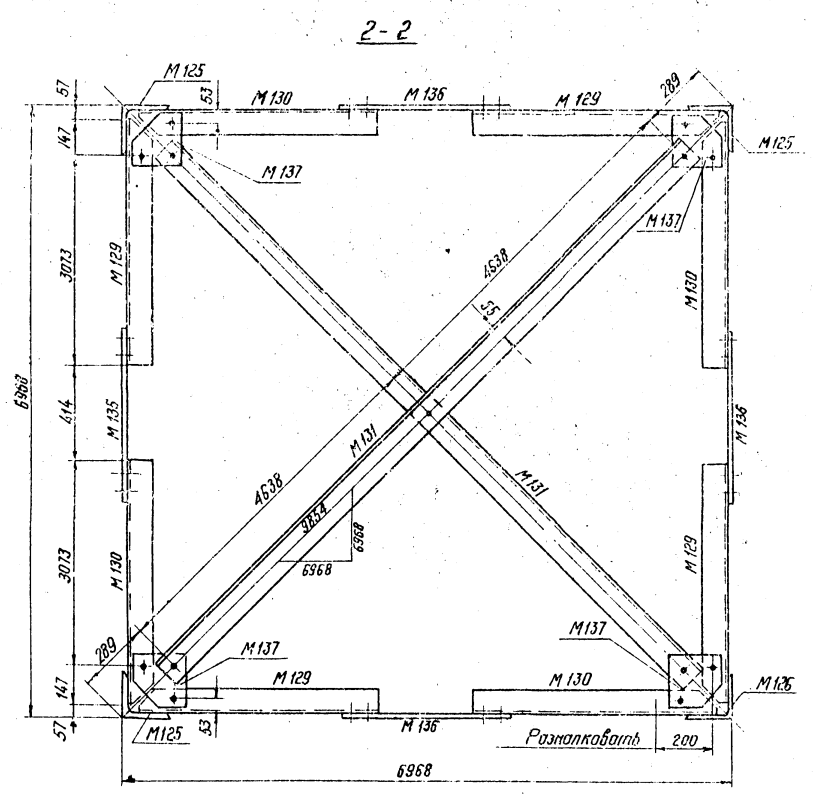
Железобетонная конструкция

Пол

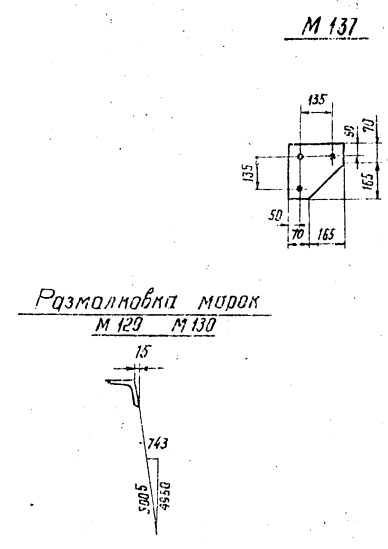
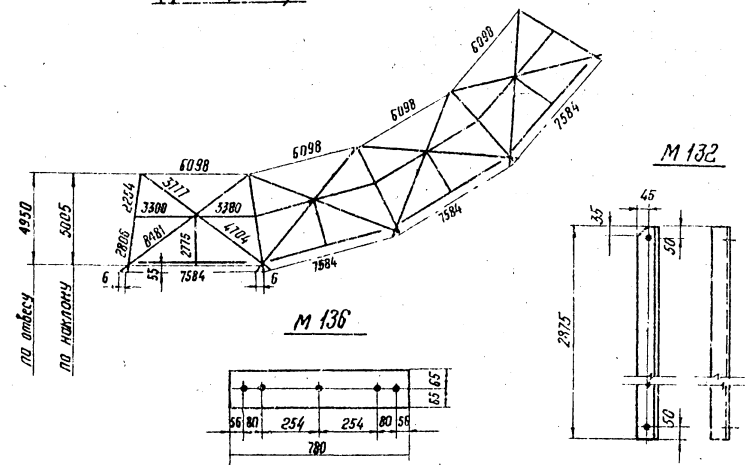
Доска

Асбест

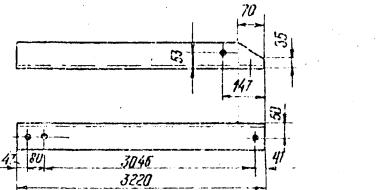
Панель



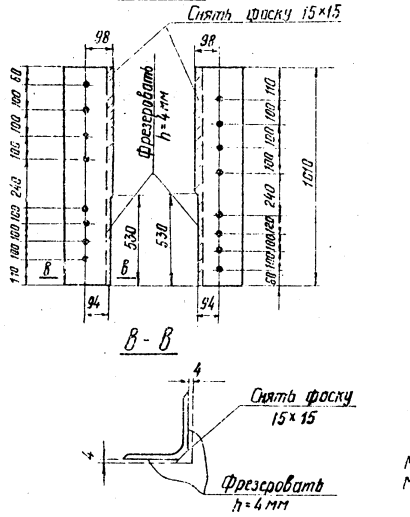
Геометрическая схема (развертка)



Размалковать марку M 129 M 130



M 129, M 130 (копия марки M 129)



Спецификация 18

| Марка | М.Дет. | Сечение | Длина | Кол-во | | Масса в кг | | Примечание | |
|-------|--------|----------|-------|--------|---|--------------|------|------------|----------------------------|
| | | | | т | н | одной детали | всех | | Марки |
| M 125 | | L 200x16 | 5000 | 1 | — | 243.5 | 244 | 244 | |
| M 126 | | L 200x16 | 5000 | 1 | — | 243.5 | 244 | 244 | |
| M 127 | | L 125x8 | 8050 | 1 | — | 125 | 125 | 125 | |
| M 128 | | L 125x8 | 7110 | 1 | — | 110 | 110 | 110 | |
| M 129 | | L 100x7 | 3220 | 1 | — | 34.8 | 35 | 35 | |
| M 130 | | L 100x7 | 3220 | 1 | — | 34.8 | 35 | 35 | |
| M 131 | | L 110x8 | 9370 | 1 | — | 126.6 | 127 | 127 | |
| M 132 | | L 90x7 | 2815 | 1 | — | 271 | 27 | 27 | |
| M 133 | | L 200x16 | 1010 | 1 | — | 432 | 49 | 49 | |
| M 134 | | — 370x10 | 1010 | 1 | — | 24.5 | 25 | 25 | |
| M 135 | | — 370x10 | 1010 | 1 | — | 24.5 | 25 | 25 | |
| M 135 | | — 130x10 | 780 | 1 | — | 8.0 | 8.0 | 8 | |
| M 137 | | — 235x10 | 235 | 1 | — | 4.4 | 4 | 4 | |
| У712 | | | | | | | | | 144 Сп.ч. №3080т-19-79, 8° |

Требуется на подставку

| Марка | Кол-во | Масса в кг | | Марка | Кол-во | Масса в кг | |
|-------|--------|------------|------|-------|--------|------------|------|
| | | марки | всех | | | марки | всех |
| M 125 | 3 | 244 | 732 | M 133 | 4 | 49 | 196 |
| M 126 | 1 | 244 | 244 | M 134 | 4 | 25 | 100 |
| M 127 | 8 | 125 | 1000 | M 135 | 4 | 25 | 100 |
| M 128 | 4 | 110 | 440 | M 136 | 4 | 8 | 32 |
| M 129 | 4 | 35 | 140 | M 137 | 4 | 4 | 16 |
| M 130 | 4 | 35 | 140 | У712 | 4 | 144 | 576 |
| M 131 | 2 | 127 | 254 | | | | |
| M 132 | 4 | 27 | 108 | Итого | | | 4078 |

Примечания:

1. Все отверстия ф 31 ±0.6
 2. Все обрезы 47 мм
 3. Все швы h=10 мм
 4. Марку У712 изготавливать по ч. №3080т-19-79, 8°
- Работать совместно с листом КМ-13

М 1:40
М 1:15

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

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб на опору

| Диаметр | Наименование | Шайба | Длина мм | Кол-во (шт.) | | Масса (кг) | | ГОСТ |
|----------------|---------------|-------|----------|------------------------|----------------|------------|------------------------|-----------|
| | | | | У 330-3+5 с расп. болт | без расп. болт | 1 шт. | У 330-3+5 с расп. болт | |
| 30 | Болты | E5 | 105 | 16 | 16 | 0,831 | 13,3 | 7198-70* |
| | | E2 | 12 | 12 | 12 | 0,147 | 3,0 | |
| | Гайки | | 28 | 28 | 0,2245 | 6,3 | | |
| | Шайбы круглые | | 28 | 28 | 0,0671 | 1,9 | | |
| 27 | Болты | D5 | 100 | 68 | 68 | 0,648 | 44,1 | 7198-70* |
| | | D5 | 95 | 92 | 92* | 0,603 | 55,5 | |
| | | D4 | 90 | 70 | 54 | 0,581 | 40,7 | |
| | | D3 | 85 | 332 | 332 | 0,559 | 185,6 | |
| | | D2 | 80 | 53 | 49 | 0,536 | 28,4 | |
| | Гайки | | 623 | 603 | 0,161 | 100,3 | 37,1 | |
| 24 | Болты | G3 | 85 | 48 | 48 | 0,402 | 19,3 | 5915-70* |
| | | G2 | 75 | 38 | 38 | 0,384 | 14,6 | |
| | Гайки | | 86 | 86 | 0,107 | 9,2 | 9,2 | |
| 20 | Болты | B3 | 70 | 36 | 36 | 0,244 | 8,8 | 11371-68* |
| | | B2 | 65 | 56 | 56 | 0,232 | 13,0 | |
| | G* | 200 | 61 | 61 | 0,565 | 34,5 | | |
| | Гайки | | 214 | 214 | 0,0526 | 13,4 | 13,4 | |
| 16 | Болты | A4 | 65 | 34 | 34 | 0,137 | 4,7 | 11371-68* |
| | | A3 | 60 | 98 | 98 | 0,129 | 12,6 | |
| | | A2 | 55 | 94 | 94 | 0,121 | 11,4 | |
| | A1 | 50 | 35 | 35 | 0,114 | 4,0 | | |
| | Гайки | | 261 | 261 | 0,0332 | 8,7 | 8,7 | |
| | Шайбы круглые | | 261 | 261 | 0,0113 | 3,0 | 3,0 | |
| 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*) - стел-болты для подъема на опору
Стел-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Таблица сварных швов на опору (ГОСТ 5264-69)

| Шифр опоры | Подставка Р24 9253 тм-I-22 Марка М152 | | Верхняя секция 3080 тм-Г9-19 ^а Марка У857 | | Подвески 3080 тм-Г9-24 ^а 8 шт. | | Масса сварных швов на опору кг |
|------------|---------------------------------------|-----------|--|-----------|---|--|--------------------------------|
| | Высота шва | h=10 | h=10 | h=8 | h=8 | | |
| 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 | АН чертёж | Наименование элемента | Сечение | Длина м | Масса одной марки кг | У 330-3+5 с расп. болт кол-во марок | У 330-3+5 без распорок кол-во марок | Масса всех марок | |
|--|--------------|---------------------------|----------|------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-----|
| M139 | КМ-17, КМ-18 | пояса | L 200x12 | 5000 | 185 | 3 | 3 | 555 | |
| M140 | | | L 200x12 | 5000 | 185 | 1 | 1 | 185 | |
| M141 | | раскос | L 125x8 | 8095 | 126 | 8 | 8 | 1008 | |
| M142 | | | L 100x7 | 3230 | 35 | 4 | 4 | 140 | |
| M143 | | диафрагма | L 100x7 | 3230 | 35 | 4 | 4 | 140 | |
| M144 | | | L 110x8 | 9370 | 127 | 2 | 2 | 254 | |
| M145 | | распорки | L 125x8 | 7115 | 110 | 4 | 4 | 440 | |
| M146 | | | L 90x7 | 2870 | 27 | 4 | 4 | 108 | |
| M147 | | стык болт угловок | L 200x12 | 960 | 36 | 4 | 4 | 144 | |
| M148 | | | - 380x10 | 960 | 25 | 4 | 4 | 100 | |
| M149 | | фасанки | - 360x10 | 960 | 25 | 4 | 4 | 100 | |
| M150 | | | - 130x10 | 730 | 8 | 4 | 4 | 32 | |
| M137 | | КМ-14 | - 235x10 | 235 | 4 | 4 | 4 | 16 | |
| У842 | | 3080 тм-Г9-9 ^а | болшак | по чертежу | | 137 | 4 | 4 | 543 |
| Итого: | | | | | | 3770 | 3222 | | |
| Масса опоры без массы | | | | | | 9053 | 9053 | | |
| Масса металла на опору | | | | | | 12823 | 12275 | | |
| Масса метизов | | | | | | 745 | 698 | | |
| Масса наплавленного металла | | | | | | 10 | 10 | | |
| Общая масса опоры без цинкового покрытия | | | | | | 13543 | 12983 | | |
| Масса цинкового покрытия | | | | | | 528 | 526 | | |
| Общая масса опоры с цинковым покрытием | | | | | | 14076 | 13489 | | |

Выборка металла на опору 20

| № п/п | Сечение | Масса (кг) | | Марка стали | ГОСТ |
|-------|----------|------------------------|------------------------|-------------|---------|
| | | У 330-3+5 с распорками | У 330-3+5 без распорок | | |
| 1 | L 200x12 | 884 | 854 | В ст. 3 | 8509-72 |
| 2 | L 180x11 | 1112 | 1112 | | |
| 3 | L 160x10 | 898 | 898 | | |
| 4 | L 140x9 | 126 | 126 | | |
| 5 | L 125x8 | 1496 | 1056 | | |
| 6 | L 110x8 | 3092 | 3092 | | |
| 7 | L 100x7 | 412 | 412 | | |
| 8 | L 90x7 | 770 | 662 | | |
| 9 | L 80x6** | 972 | 972 | | |
| 10 | L 70x6 | 186 | 186 | | |
| 11 | L 63x5 | 448 | 448 | | |
| 12 | L 50x5 | 600 | 600 | | |
| 13 | - d=40 | 256 | 256 | | |
| 14 | - d=16 | 404 | 404 | | |
| 15 | - d=10 | 1170 | 1170 | | |
| 16 | - d=8 | 87 | 87 | | |
| Итого | | 12823 | 12275 | | 82-70 |

** До начала поставки металлургическими заводами L 80x6 применять L 80x7
Общая масса металла при этом составит на опору У 330-3+5 с распорками 12823+148=12971 без распорок 12275+148=12423

Работать совместно с листом КМ-15

9253 тм-I-23

Листовой металл

Шайбы

Гайки

Болты

Шайбы пружинные

Шайбы круглые

Шайбы пружинные

Шайбы круглые

ТК 1976 г. Подставка Р24 высотой 5м для опоры У330-3
Монтажная схема

Выполнено: дата 1976 г. Фирма: 22

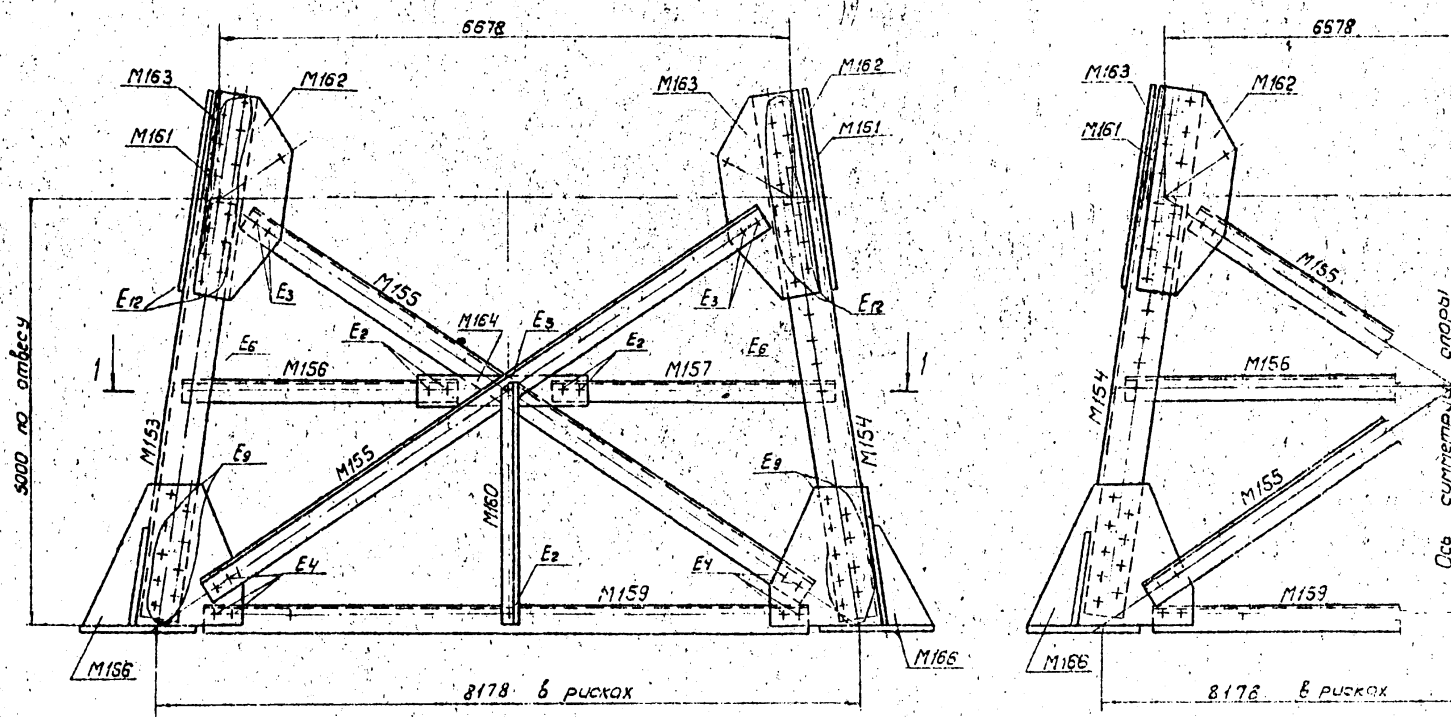
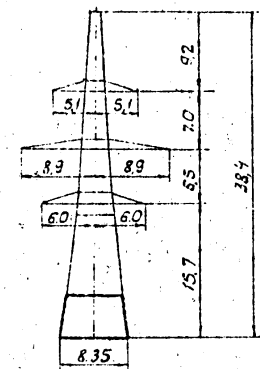
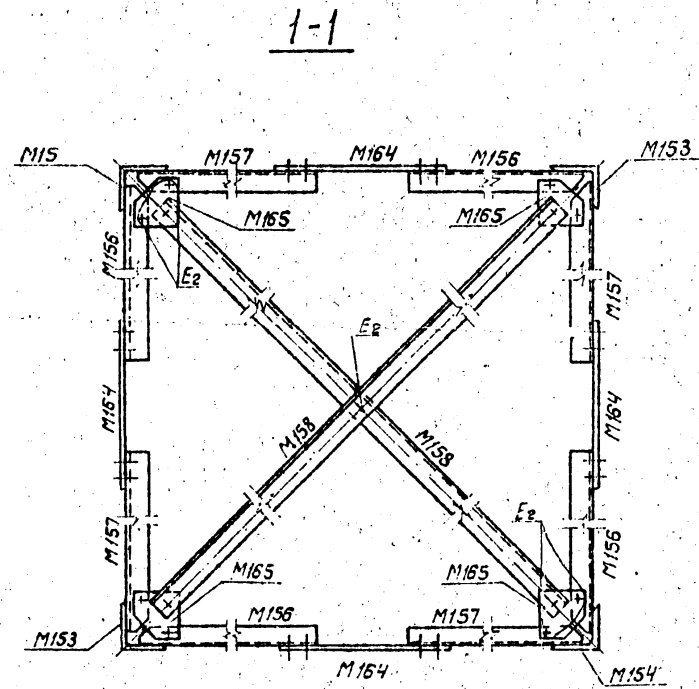
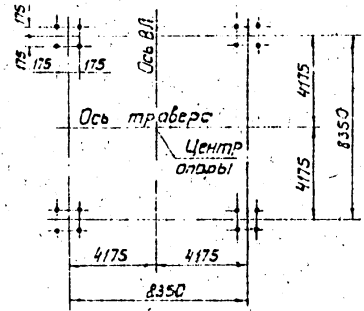


Схема опоры 4330-2+5



План расположения анкерных болтов



| № п/п | Наименование чертежей | Шифр опоры |
|-------|--------------------------------|-----------------------------------|
| | | 4330-2+5 |
| 1 | Монтажная схема опоры | * 3080ТМ-Т9-2 ^б лист 1 |
| 2 | Монтажная схема опоры | 3080ТМ-Т9-2 ^б лист 2 |
| 3 | Монтажная схема опоры | 3080ТМ-Т9-2 ^б лист 5 |
| 4 | Монтажная схема опоры | 3080ТМ-Т9-2 ^б лист 5 |
| 5 | Нижняя секция | 3080ТМ-Т9-8 ^а лист 1 |
| 6 | Нижняя секция | 3080ТМ-Т9-8 ^а лист 2 |
| 7 | Средняя секция | 3080ТМ-Т9-10 ^а лист 1 |
| 8 | Средняя секция | 3080ТМ-Т9-10 ^а лист 2 |
| 9 | Верхняя секция | 3080ТМ-Т9-12 ^а лист 1 |
| 10 | Верхняя секция | 3080ТМ-Т9-12 ^а лист 2 |
| 11 | Горизонтальная | 3080ТМ-Т9-14 |
| 12 | Нижняя траверса L=8м | 3080ТМ-Т9-17 ^а |
| 13 | Средняя траверса L=8,9 | 3080ТМ-Т9-18 ^а |
| 14 | Траверса L=5,1м | 3080ТМ-Т9-15 ^а |
| 15 | Подвеска для крепления гирлянд | 3080ТМ-Т9-21 ^а |
| 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 замечания | 3078ТМ-91 |

* см. типовый проект 3.407-100

| Расчетные данные | | | | | |
|---------------------------------|---|----------------------|------------|------|------|
| Нормативы | ПУЭ-65. Решение № 12/73 СНиП II-У 9-62 СНиП II-67 | | | | |
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | |
| Провод | Марка | 3АС 300/39 | 2АС 400/51 | | |
| | Допускаемые нагрузки | Б ₂ | 12,2 | 12,2 | 11,3 |
| | пряжения кгс/мм ² | Б ₁ | 12,2 | 12,2 | 10 |
| Трос | Марка | ТК-11 (ГОСТ 3063-65) | | | |
| | Допускаемое напряжение кгс/мм ² | 40 | | | |
| Угловой поворот траверсы | 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

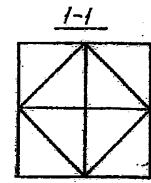
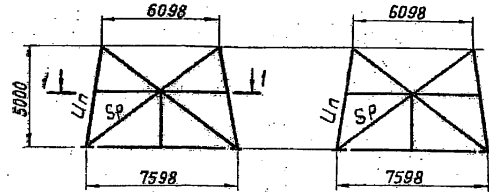
9253m-123
 Архив
 Опалубка
 Съем
 Установка
 Проводов
 Службы
 Седлов
 Контр-п
 Архив
 Мех. отдел
 Мех. отдел
 Рук. групп
 Проектное отделение
 Грозобко
 1976 г.

| | | | |
|---------|-----------------|---|------------|
| M 1:50 | ТК | Подставка Р25 высотой 5 м для опоры 43302 | Серия |
| M 1:20 | | | |
| 1976 г. | Монтажная схема | | Лист КМ-19 |

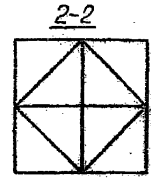
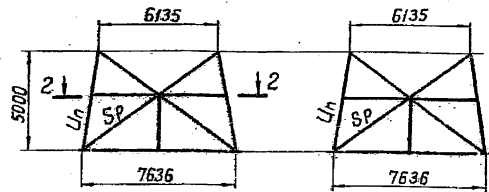
Таблица подбора сортамента

| Часть опоры | Наименование элемента опоры | Обозначение элемента | Расчётное усилие (т) | | Схема | Сечение | Площадь сечения F_b (см ²) | Площадь сечения F_n (см ²) | Радиусы инерции | | Длина элемента по геометрии (см) | Гибкость λ | J_{y0} (см ⁴) | $J_{z0} = J_{y0}$ | $K = \frac{L}{r}$ | M_n | Гибкость | | Коэффициент поправки на изменение λ | Коэффициент условия работы γ | F.ч.т | Напряжение кг/см ² | | Количество болтов | Площадь сечения болтов |
|---------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|-------|-------|---------|--|--|------------------|------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------------|-------------|---|-------------------------------------|-------|-------------------------------|--------------|-------------------|------------------------|
| | | | сжат. | раст. | | | | | λ_x (см) | λ_y (см) | | | | | | | λ_x | λ_y | | | | R | [σ] | | |
| 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 P23 | Пояс | Цп | 77,7 | — | II | L200x16 | 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 | L125x8 | 19,7 | — | — | 2,49 | 472 | 190 | — | — | — | 0,7 | 133 | 150 | 0,388 | 0,9 | 6,88 | 1298 | 2100 | 2М30 | 18,36 |
| Подставка P24 | Пояс | Цп | 69,8 | — | II | L200x12 | 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 | L125x8 | 19,7 | — | — | 2,49 | 434 | 174 | — | — | — | 0,7 | 122 | 150 | 0,44 | 0,9 | 7,80 | 987 | 2100 | 2М30 | 18,36 |
| Подставка P25 | Пояс | Цп | 152,3 | — | II | L200x30 | 111,5 | — | — | 3,91 | 281 | 72 | — | — | — | 1,0 | 72 | 120 | 0,798 | 0,9 | 80,08 | 1902 | 2100 | 18М30 | 165,24 |
| | раскос | Sr | 10,77 | 10,77 | IIIк | L125x8 | 19,7 | — | — | 2,49 | 495 | 200 | — | — | — | 0,7 | 140 | 150 | 0,338 | 0,9 | 5,99 | 1798 | 2100 | 2М30 | 18,36 |

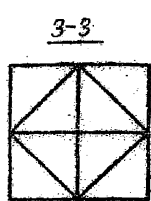
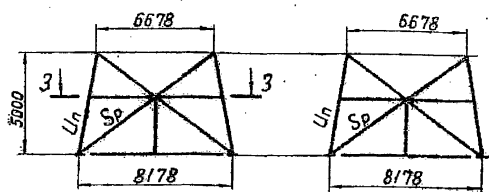
Подставка P23 к опоре У330-1



Подставка P24 к опоре У330-3



Подставка P25 к опоре У330-2



| Схемы расчётных нагрузок на опору У330-1 (провод 2хАС-400/51 трос С-70) | | | Схемы расчётных нагрузок на опору У330-2 (провод 2хАС-400/51 трос С-70) | | | Схемы расчётных нагрузок на опору У330-3 (провод АС-400/51 трос С-70) | | |
|---|---|----------------|---|---|----------------|---|---|----------------|
| №схем | Характеристика схем | Схема загрузки | №схем | Характеристика схем | Схема загрузки | №схем | Характеристика схем | Схема загрузки |
| II | Провода и трос не оборваны и покрыты гололёдом. Ветер направлен вдоль осей траверсы, $t = -5^\circ$; $C = 20$ мм, $q_n = 14$ кг/м ² ; $q_n^* = 19$ кг/м ² . IV р-н гололёда, $\alpha = 60^\circ$ без разности тяжения. Схема является расчётной для поясов подставки | | II | Провода и трос не оборваны и покрыты гололёдом. Ветер направлен вдоль осей траверсы, $t = -5^\circ$; $C = 20$ мм, $q_n = 15$ кг/м ² ; $q_n^* = 20$ кг/м ² . IV р-н гололёда, $\alpha = 60^\circ$ без разности тяжения. Схема является расчётной для поясов подставки | | II | Провода и трос не оборваны и покрыты гололёдом. Ветер направлен вдоль осей траверсы, $t = -5^\circ$; $C = 20$ мм, $q_n = 14$ кг/м ² ; $q_n^* = 19$ кг/м ² . IV р-н гололёда, $\alpha = 60^\circ$ без разности тяжения. Схема является расчётной для поясов подставки | |
| IIIк | Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t = -5^\circ$; $C = 20$ мм, $q = 0$. IV р-н гололёда, $\alpha = 0$ без разности тяжения. Провод 2хАС-400, трос С-70. Схема является расчётной для раскосов подставки | | IIIк | Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t = -5^\circ$; $C = 20$ мм, $q = 0$. IV р-н гололёда, $\alpha = 0$ без разности тяжения. Провод 2хАС-400, трос С-70. Схема является расчётной для раскосов подставки | | IIIк | Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t = -5^\circ$; $C = 20$ мм, $q = 0$. IV р-н гололёда. Провод 2хАС-400, трос С-70. Схема является расчётной для раскосов подставки | |

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

9253 тм-27
 Проверка
 Расчет
 Проект
 Лист
 1976г.

| | | |
|--------|--|---------------|
| ТК | Подставка P23, P24, P25 высотой 5м для опоры У330-1, У330-2, У330-3. Расчётный лист. | Серия |
| 1976г. | | Выпуск / Лист |