МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

Зам. 3407.2-166 в.0-2
(И-3-90)

# ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

## УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ220 и 330 кВ

## 3.407 - 99

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ
ТОМ 7

## РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ОПОР ДЛЯ ГОРНЫХ РАЙОНОВ

(Корректировка 1973 года)

N 3081 тм-т 7
страниц
листов 9 (форм. 9)
чертеж (форм.)
44 (320)

МОСКВА - 1973 г.

МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

# ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

## Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

## 3.407 – 99

## Рабочие чертежи
## ТОМ 7

# Рабочие чертежи опор для горных районов

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
ИНСТИТУТА /С. РОКОТЯН/

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА
ИНСТИТУТА /М. РЕУТ/

ГЛАВНЫЙ СТРОИТЕЛЬ
ИНСТИТУТА /Л. ЛЕВИН/

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ
ИНСТИТУТА ПО ВЛ /В. Хотинский/

МОСКВА - 1973... г.

3081тм-т7 ч.2

МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

# ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

## УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ220 и 330 кВ

## 3. 407 - 99

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ
ТОМ 7

## РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ОПОР ДЛЯ ГОРНЫХ РАЙОНОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР /К. КРЮКОВ/

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА /А. ФЛЯГИН/

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ /К. СИНЕЛОБОВ/

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА /Б. НОВГОРОДЦЕВ/

ЛЕНИНГРАД 1973 г.

N3081 тм т7 Лист 3 9

3081 тм-т7 л. 3

## Аннотация

В настоящий том входят рабочие чертежи промежуточных и промежуточных угловых свободностоящих опор ПС 220-5; ПС 220-6; ПУС 220-1; ПУС 220-2 и промежуточной опоры на оттяжках ПС 220-7 для горных районов.

Все опоры рассчитаны на нагрузки V района по ветру.

Марки проводов по ГОСТ 839-59* и районы по гололёду, определяющие область применения отдельных типов опор, указаны на монтажных схемах соответствующих опор.

В объём настоящего тома включены также расчётные листы опор.

# Состав проекта

| N тома | Наименование тома | Инвентарн номер |
|---|---|---|
| Том 1. | Пояснительная записка | 3081ТМ-Т1 |
| Том 2. | Расчеты подставок, опор для городских условий и загрязненных районов | 3081ТМ-Т2 |
| Том 3. | Расчёты опор для горных районов. | 3081ТМ-Т3 |
| Том 4. | Рабочие чертежи пониженных опор, подставок, тросостоек для двух тросов, тросостоек для плавки гололеда и промежуточной опоры 330кВ с горизонтальным расположением проводов. | 3081ТМ-Т4 |
| Том 5. | Рабочие чертежи опор для городских условий | 3081ТМ-Т5 |
| Том 6. | Рабочие чертежи опор 330кВ для районов с загрязненной атмосферой | 3081ТМ-Т6 |
| Том 7. | Рабочие чертежи опор для горных районов. | 3081ТМ-Т7 |
| Том 8. | Нагрузки на фундаменты. | 3081ТМ-Т8 |
| Том 9. | Схемы транспозиции и ответвлений | 3081ТМ-Т9 |
| Том 10. | Нагрузки на фундаменты с наклонными стойками | 3081ТМ-Т10 |
| Том 11. | Патентный формуляр /хранится в ПК СЗО Энергосетьпроект/ | 3081ТМ-Т11 |

3081тм/4 л. 5

# Содержание тома 7.

## I. Промежуточные свободностоящие опоры.


| | |
|---|---|
| 1. Монтажная схема опоры ПС220-5. | 3081тм-т7-1а |
| 2. Монтажная схема опоры ПС220-5. | 3081тм-т7-2а |
| 3. Монтажная схема опоры ПС220-6. | 3081тм-т7-3а |
| 4. Монтажная схема опоры ПС220-6. | 3081тм-т7-4а |
| 5. Нижняя секция опоры ПС220-5. | 3081тм-т7-5а |
| 6. Средняя секция опоры ПС220-5. | 3081тм-т7-6а |
| 7. Верхняя секция опоры ПС220-5. | 3081тм-т7-7а |
| 8. Тросостойка опоры ПС220-5. | 3081тм-т7-8а |
| 9. Траверса $l$=4м. | 3081тм-т7-9а |
| 10. Траверса $l$=6м. | 3081тм-т7-10 |
| 11. Расчетный лист опоры ПС220-5. | 3081тм-т7-11 |
| 12. Нижняя секция опоры ПС220-6. | 3081тм-т7-12а |
| 13. Средняя секция опоры ПС220-6. | 3081тм-т7-13а |
| 14. Верхняя секция опоры ПС220-5,6. | 3081тм-т7-14а |
| 15. Тросостойка опоры ПС220-6. | 3081тм-т7-15 |
| 16. Расчетный лист опоры ПС220-6. | 3081тм-т7-16 |
| 17. Детали крепления траверсы к стволу опоры. | 3081тм-т7-17 |


## II Промежуточная опора на оттяжках.


| | |
|---|---|
| 18. Монтажная схема опоры ПС220-7. | 3081тм-т7-18а |
| 19. Монтажная схема опоры ПС220-7. | 3081тм-т7-19а |
| 20. Нижняя секция опоры ПС220-7. | 3081тм-т7-20а |
| 21. Средние секции опоры ПС220-7. | 3081тм-т7-21а |
| 22. Верхняя секция опоры ПС220-7. | 3081тм-т7-22а |
| 23. Верхняя траверса опоры ПС220-7. | 3081тм-т7-23 |

| | |
|---|---|
| 24. Нижняя траверса опоры ПС 220-7. | 3081тм-т7-24а |
| 25. Оттяжки. | 3081тм-т7-25 |
| 26. Вилка, коромысло. | 3081тм-т7-26 |
| 27. Расчётной лист опоры ПС220-7. | 3081тм-т7-27. |

## III Свободностоящие промежуточные угловые опоры.

| | | |
|---|---|---|
| 28. Монтажная схема опоры | ПУС 220-1 | 3081тм-т7-28а |
| 29. Монтажная схема опоры | ПУС 220-1 | 3081тм-т7-29а |
| 30. Монтажная схема опоры | ПУС 220-2 | 3081тм-т7-30а |
| 31. Монтажная схема опоры | ПУС 220-2 | 3081тм-т7-31а |
| 32. Нижняя секция опоры | ПУС 220-1 | 3081тм-т7-32а |
| 33. Средняя секция опоры | ПУС 220-1 | 3081тм-т7-33а |
| 34. Расчетный лист опоры | ПУС 220-1 | 3081тм-т7-43 |
| 35. Нижняя секция опоры | ПУС 220-2 | 3081тм-т7-40а |
| 36. Средняя секция опоры | ПУС 220-2 | 3081тм-т7-41а |
| 37. Средняя секция опоры | ПУС 220-2 | 3081тм-т7-42а |
| 38. Верхняя секция опор | ПУС 220-2,1 | 3081тм-т7-34а |
| 39. Верхняя секция опор | ПУС 220-2,1 | 3081тм-т7-35а |
| 40. Тросостойка опоры | ПУС 220-2,1 | 3081тм-т7-36а |
| 41. Траверса $\ell$= 7,5 м | ПУС 220-2,1 | 3081тм-т7-37а |
| 42. Траверса $\ell$= 5,5м | ПУС 220-2,1 | 3081тм-т7-38а |
| 43. Подвеска ПУС 220-2,1 | | 3081тм-т7-39а |
| 44. Расчетный лист опоры | ПУС 220-2 | 3081тм-т7-44 |

3081тм-т7 л.2

При необходимости комплектования чертежей какой-либо одной опоры выдавать листы по нижеследующему перечню:

I. Свободностоящие опоры.

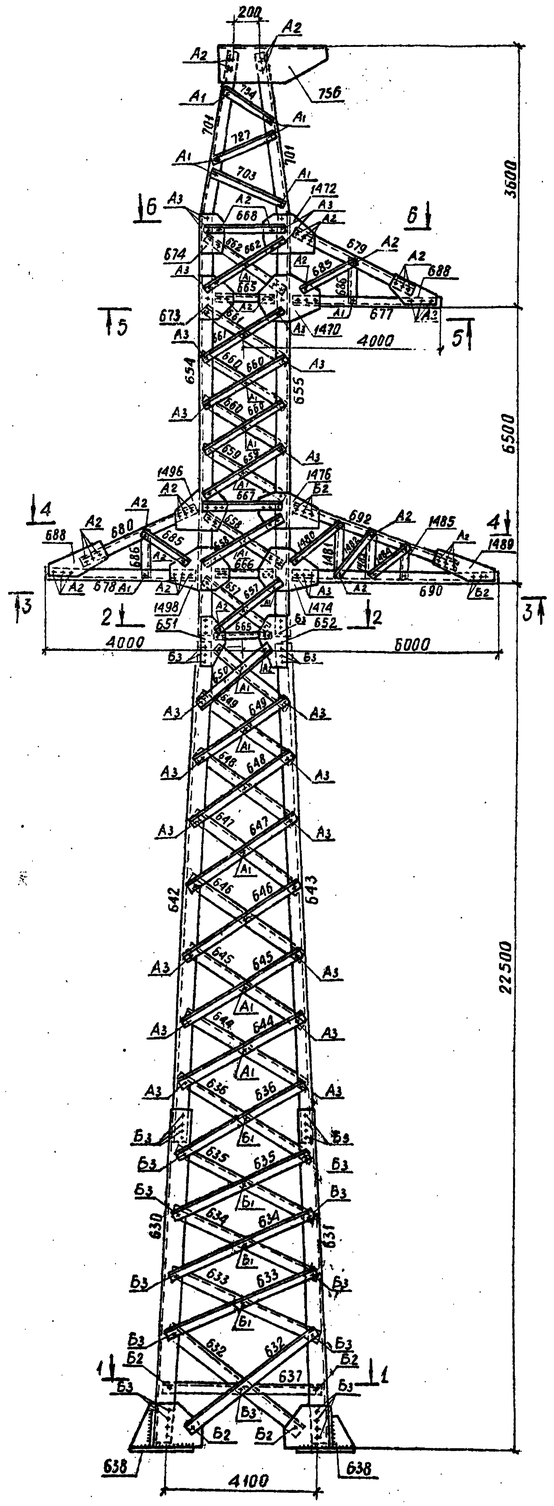
| NN п/п | Наименование чертежей | Шифры опор. ПС220-5 | ПС220-6 | ПУС220-1 | ПУС220-2 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Номера чертежей | | | |
| 1 | Монтажная схема опоры. | 3081тм-т7-1а | 3081тм-т7-3а | 3081тм-т7-28а | 3081тм-т7-30а |
| 2. | Монтажная схема опоры. | 3081тм-т7-2а | 3081тм-т7-4а | 3081тм-т7-29а | 3081тм-т7-31а |
| 3. | Нижняя секция. | 3081тм-т7-5а | 3081тм-т7-12а | 3081тм-т7-32а | 3081тм-т7-40а |
| 4 | Средняя секция | 3081тм-т7-6а | 3081тм-т7-13а | 3081тм-т7-33а | 3081тм-т7-41а<br>3081тм-т7-42а |
| 5 | Верхняя секция. | 3081тм-т7-14а | 3081тм-т7-14а<br>3081тм-т7-9а | 3081тм-т7-34а<br>3081тм-т7-35а | 3081тм-т7-34а<br>3081тм-т7-35а |
| 6. | Прожектойка. | 3081тм-т7-8а | 3081тм-т7-15 | 3081тм-т7-36а | 3081тм-т7-36а |
| 7. | Траверса l=4,0м | 3081тм-т7-9а | 3081тм-т7-9а | – | – |
| 8. | Траверса l=6,0м | 3081тм-т7-10 | 3081тм-т7-10 | – | – |
| 9. | Расчётный лист. | 3081тм-т7-11 | 3081тм-т7-16 | 3081тм-т7-43 | 3081тм-т7-44 |
| 10. | Детали крепления траверсы к стволу опоры | 3081тм-т7-17 | 3081тм-т7-17 | – | – |
| 11. | Траверса l=7,5м | – | – | 3081тм-т7-37а | 3081тм-т7-37а |
| 12. | Траверса l=5,5м | – | – | 3081тм-т7-38а | 3081тм-т7-38а |
| 13 | Подвеска. | – | – | 3081тм-т7-39а | 3081тм-т7-39а |

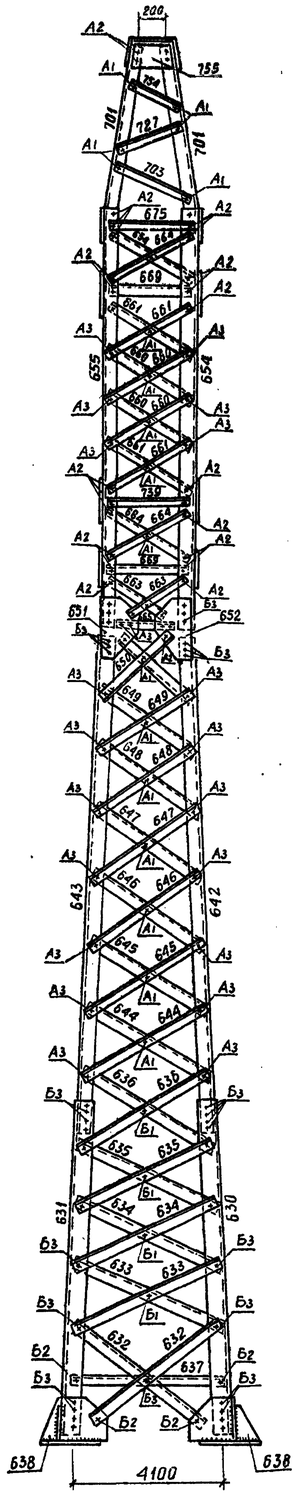
## II Опора на оттяжках. ПС 220-7.

| NN п/п | Наименование чертежей | Номера чертежей |
|---|---|---|
| 1. | Монтажная схема. | 3081тм-т7-18а |
| 2. | Монтажная схема. | 3081тм-т7-19а |
| 3. | Нижняя секция. | 3081тм-т7-20а |
| 4. | Средняя секция. | 3081тм-т7-21а |
| 5. | Верхняя секция | 3081тм-т7-22а |
| 6. | Верхняя секция. | 3081тм-т7-23 |
| 7. | Нижняя траверса. | 3081тм-т7-24а |
| 8. | Оттяжки. | 3081тм-т7-25 |
| 9. | Вися, коромысло. | 3081тм-т7-26 |
| 10. | Расчётный лист | 3081тм-т7-27 |
| | | |

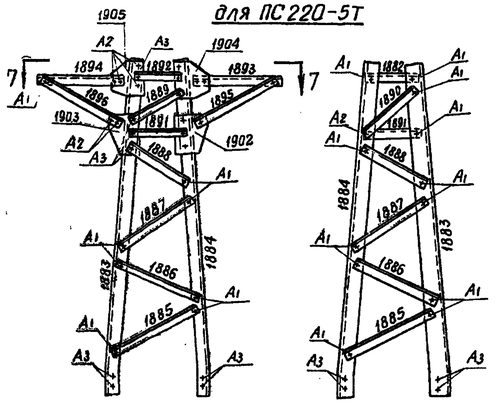
3081тм-т7

перед обозначением марок читать индекс „С"

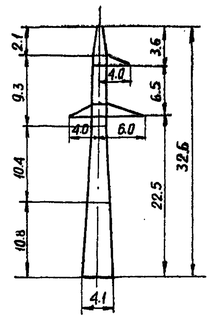


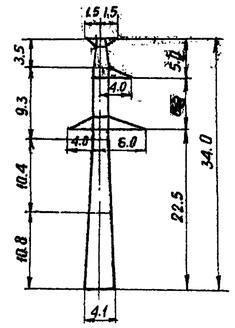

Тросостойка С-73
для ПС220-5Т



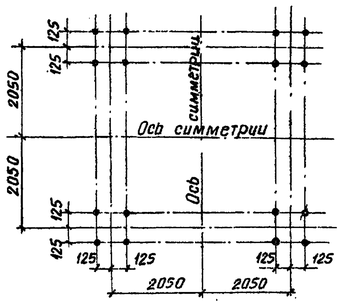
ПС 220-5



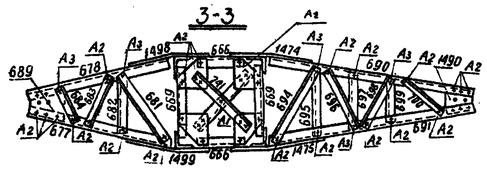
ПС 220-5Т



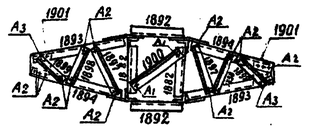
План расположения анкерных болтов
для ПС220-5, ПС220-5Т



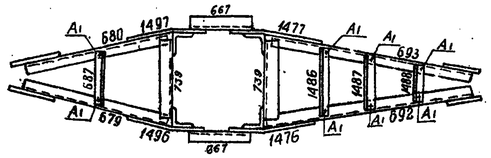

3-3



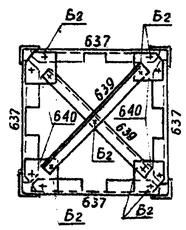
7-7



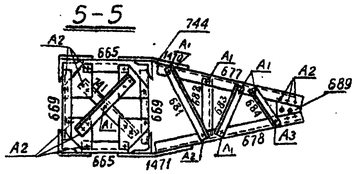
4-4



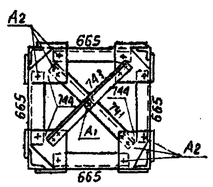
1-1



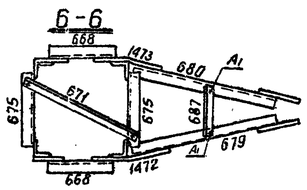
5-5



2-2



6-6



## Расчетные данные

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Нормативы | ПУЭ-65, СНиП II-И. 9-62 | | | | |
| Расчётные климатич. условия | Район по гололёду | II | IV | III | IV |
| | Район по ветру | V | | | |
| Провод | Марка | АСО-300 | | АСО-400 | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом в кг/мм² | $\sigma_г$ | 11.3 | | |
| | | $\sigma_-$ | 10.0 | | |
| | | $\sigma_э$ | 6.75 | | |
| Трос | Марка | ТК-11 (ГОСТ 3063-66) | | | |
| | Максим. напр. кг/мм² | 40 | | | |
| Тип зажима | | глухой | | | |
| Пролеты в м | Габаритный | 355 | 310 | 380 | 340 |
| | Ветровой | 495 | 435 | 530 | 475*) |
| | Весовой | 710 | 620 | 760 | 680*) |

*) Для опоры ПС220-5т $l_{ветр.} \leq 410$ м
$l_{вес} \leq 650$ м
в IV р.г. при проводах АСО-400

## Примечания

1. Геометрические размеры выполнены в масштабе 1:75, заполнение 1:20, фасонки – без масштаба.

Работать совместно с черт. № 3081тм-т7-2а

10

| литера | Причина изменения | Дата | подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Выполнена корректировка по плану Госстроя СССР (см. черт. Н 3078тм-91) | 11.3.71 | |

Чертеж применить .....

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи
лист N

Гл. инж. отдел. Крюков
Нач. ОТП Штин
Гл. инж. проекта Найгородцев
Рук. гр. Элькинд
Исполн. Масловская

Промежуточные опоры ВЛ 220 кВ для горных районов ПС 220-5 ; ПС 220-5Т
Монтажная схема

М 1:75, 1:20
Разм. 8ф

N 3081тм-т7-1
литера а

Ленинград 1974 г.

# Таблица отправочных марок

| Марки „С" | NN чертежа | Наименов. и шифр секции | Наименование элемента | Сечение | Длина м | Вес одной марки кг | Шифр опоры ПС220-5 Кол-во | ПС220-5 Вес всех марок | ПС220-5т Кол-во | ПС220-5т Вес всех марок | Монтажн. болты |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 630 | 3081тм-т7-5а | Нижняя секция | пояс | L 140×9 | 10.7 | 208 | 3 | 624 | 3 | 624 | ф20 |
| 631 | | | | | 10.7 | 208 | 1 | 208 | 1 | 208 | |
| 632 | | | раскосы | L 70×6 | 4.7 | 30 | 8 | 240 | 8 | 240 | |
| 633 | | | | L 63×5 | 4.2 | 20 | 8 | 160 | 8 | 160 | |
| 634 | | | | | 4.0 | 19 | 8 | 152 | 8 | 152 | |
| 635 | | | | | 3.8 | 18 | 8 | 144 | 8 | 144 | |
| 636 | | | | | 3.6 | 17 | 8 | 155 | 8 | 136 | ф16; ф20 |
| 637 | | | распорка | L 90×7 | 3.9 | 38 | 4 | 152 | 4 | 152 | ф20 |
| 638 | | | башмак | −б30; −б10 | 0.5 | 65 | 4 | 260 | 4 | 260 | |
| 639 | | | диафрагма | L 70×6 | 5.3 | 34 | 2 | 68 | 2 | 68 | |
| 640 | | | фасонки | −б8 | 0.2 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | |
| 642 | 3081тм-т7-6а | Средняя секция | пояс | L 110×8 | 11.0 | 148 | 3 | 444 | 3 | 444 | ф16, ф20 |
| 642 | | | | | 11.0 | 148 | 1 | 148 | 1 | 148 | |
| 644 | | | раскосы | L 50×5 | 3.3 | 13 | 8 | 104 | 8 | 104 | ф16 |
| 645 | | | | | 3.2 | 12 | 8 | 96 | 8 | 96 | |
| 645 | | | | | 2.9 | 11 | 8 | 88 | 8 | 88 | |
| 647 | | | | | 2.8 | 11 | 8 | 88 | 8 | 88 | |
| 648 | | | | | 2.7 | 10 | 8 | 80 | 8 | 80 | |
| 649 | | | | | 2.5 | 9 | 8 | 72 | 8 | 72 | |
| 650 | | | | | 2.2 | 9 | 8 | 72 | 8 | 72 | |
| 651 | | | фасонки | −б10 | 0.6 | 11 | 4 | 44 | 4 | 44 | ф16, ф20 |
| 652 | | | | | 0.6 | 11 | 4 | 44 | 4 | 44 | |
| 654 | 3081тм-т7-14а | Верхняя секция | пояса | L 90×7 | 9.4 | 90 | 2 | 180 | 2 | 180 | ф16; ф20 |
| 655 | | | | | 9.4 | 90 | 1 | 90 | 1 | 90 | |
| 656 | | | | | 9.4 | 90 | 1 | 90 | 1 | 90 | |
| 657 | | | раскосы | L 63×5 | 2.1 | 10 | 4 | 40 | 10 | 40 | |
| 658 | | | | | 2.4 | 11 | 4 | 44 | 4 | 44 | ф20 |
| 659 | | | | | 2.3 | 11 | 4 | 44 | 4 | 44 | ф16, ф20 |
| 660 | | | | L 50×5 | 2.3 | 9 | 16 | 144 | 16 | 144 | ф16 |
| 661 | | | | | 2.3 | 9 | 12 | 108 | 12 | 108 | |
| 662 | | | | | 2.4 | 9 | 4 | 36 | 4 | 36 | |
| 663 | | | | | 2.0 | 8 | 4 | 32 | 4 | 32 | |
| 664 | | | | | 2.4 | 9 | 8 | 72 | 8 | 72 | |
| 665 | | | распорки | L 70×6 | 1.8 | 11 | 6 | 66 | 6 | 66 | |
| 666 | | | | | 1.8 | 11 | 2 | 22 | 2 | 22 | ф20 |
| 667 | | | | L 63×5 | 2.0 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | |
| 668 | | | | | 2.0 | 10 | 2 | 20 | 2 | 20 | ф16 |
| 669 | | | | | 1.9 | 9 | 4 | 36 | 4 | 36 | |
| 741 | | | диафрагма | L 50×5 | 2.6 | 10 | 6 | 60 | 6 | 60 | |
| 671 | | | | L 63×5 | 2.8 | 13 | 1 | 13 | 1 | 13 | |
| 744 | | | фасонки | −б=8 | 0.2 | 3 | 12 | 36 | 12 | 36 | |
| 673 | | | | | 0.3 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | |
| 674 | | | | | 0.3 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | |
| 675 | | | распорка | L 50×5 | 2.0 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | |
| 676 | | | фасонка | −б=8 | 0.05 | 0.15 | 8 | 1 | 8 | 1 | |
| 739 | | | распорка | L 63×5 | 2.0 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | |
| 690 | 3081тм-т7-10 | Траверса ℓ=6м | пояс траверсы | L 70×6 | 5.2 | 33 | 1 | 33 | 1 | 33 | ф16 |
| 691 | | | | | 5.2 | 33 | 1 | 33 | 1 | 33 | |
| 692 | | | тяга траверсы | L 63×5 | 5.0 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 | |
| 693 | | | | | 5.0 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 | |
| 694 | | | раскосы нижней грани | | 2.1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | |
| 695 | | | | L 50×5 | 1.5 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | |
| 696 | | | | L 63×5 | 1.7 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 | |
| 697 | | | | L 50×5 | 1.1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | |
| 698 | | | | L 63×5 | 1.5 | 7 | 1 | 7 | 1 | 7 | |
| 699 | | | | L 50×5 | 0.7 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| 700 | | | | L 63×5 | 1.1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | |
| 1480 | | | раскосы боковой грани | L 50×5 | 1.7 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | |
| 1481 | | | | | 1.2 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | |
| 1482 | | | | | 1.5 | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | |
| 1483 | | | | | 0.8 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | |
| 1484 | | | | | 1.4 | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | |
| 1485 | | | | | 0.4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | |
| 1486 | | | распорки | | 1.5 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | |
| 1487 | | | | | 1.1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | |
| 1488 | | | | | 0.6 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | |
| 1489 | | | фасонки | −б8 | 0.5 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | |
| 1490 | | | | | 0.3 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | |
| 677 | 3081тм-т7-9а | Траверса ℓ=4м | пояс траверсы | L 70×6 | 3.2 | 20 | 2 | 40 | 2 | 40 | ф16 |
| 678 | | | | | 3.2 | 20 | 2 | 40 | 2 | 40 | |
| 679 | | | тяга траверсы | L 63×5 | 3.3 | 16 | 2 | 32 | 2 | 32 | |
| 680 | | | | | 3.3 | 16 | 2 | 32 | 2 | 32 | |
| 681 | | | раскосы нижней грани | | 2.1 | 10 | 2 | 20 | 2 | 20 | |
| 682 | | | | L 50×5 | 1.1 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | |
| 683 | | | | | 1.1 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | |
| 684 | | | | | 0.6 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | |
| 685 | | | раскосы боковой грани | | 1.6 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | |
| 686 | | | | | 0.8 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | |
| 687 | | | | | 0.9 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | |
| 688 | | | фасонки | −б8 | 0.5 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | |
| 689 | | | | | 0.3 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | |

| Марки „С" | NN чертежей | Наименов. и шифр секции | Наименование элемента | Сечение | Длина м | Вес одной марки кг | Шифр опоры ПС220-5 Кол-во | ПС220-5 Вес всех марок | ПС220-5т Кол-во | ПС220-5т Вес всех марок | Монтажн. болты |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 701 | 3081тм-т7-8а | Тросостойка | пояс | L 63×5 | 2.6 | 12 | 4 | 48 | — | — | ф16 |
| 703 | | | раскосы | L 50×5 | 1.8 | 7 | 4 | 28 | — | — | |
| 727 | | | | | 1.1 | 4 | 4 | 16 | — | — | |
| 754 | | | | | 0.7 | 3 | 4 | 12 | — | — | |
| 755 | | | фасонки | −б8 | 0.4 | 4 | 2 | 8 | — | — | |
| 756 | | | | | 0.9 | 30 | 1 | 30 | — | — | |
| 1883 | 3081тм-т4-59 | Тросостойка с 2мя тросами | пояс | L 63×5 | 3.9 | 19 | — | — | 2 | 38 | ф16 |
| 1884 | | | | | 3.9 | 19 | — | — | 2 | 38 | |
| 1885 | | | раскосы | L 50×5 | 2.0 | 7 | — | — | 4 | 28 | |
| 1886 | | | | | 1.6 | 6 | — | — | 4 | 24 | |
| 1887 | | | | | 1.3 | 5 | — | — | 4 | 20 | |
| 1888 | | | | | 1.1 | 4 | — | — | 4 | 16 | |
| 1889 | | | | | 0.7 | 3 | — | — | 2 | 6 | |
| 1890 | | | | | 0.8 | 3 | — | — | 2 | 6 | |
| 1891 | | | распорки | | 0.8 | 3 | — | — | 4 | 12 | |
| 1892 | | | | | 0.5 | 3 | — | — | 2 | 6 | |
| 1893 | | | пояс консоли | L 63×5 | 1.3 | 6 | — | — | 2 | 12 | |
| 1894 | | | | | 1.3 | 6 | — | — | 2 | 12 | |
| 1895 | | | тяга консоли | | 1.3 | 6 | — | — | 2 | 12 | |
| 1896 | | | | | 1.3 | 6 | — | — | 2 | 12 | |
| 1897 | | | раскосы консоли | L 50×5 | 0.6 | 2 | — | — | 2 | 4 | |
| 1898 | | | | | 0.5 | 2 | — | — | 2 | 4 | |
| 1899 | | | | | 0.3 | 1 | — | — | 2 | 2 | |
| 1900 | | | диафрагма | | 0.6 | 2 | — | — | 1 | 2 | |
| 1901 | | | фасонки | −б8 | 0.2 | 3 | — | — | 2 | 6 | |
| 1902 | | | | | 0.3 | 3 | — | — | 2 | 6 | |
| 1903 | | | | | 0.3 | 3 | — | — | 2 | 6 | |
| 1904 | | | | | 0.3 | 4 | — | — | 2 | 8 | |
| 1905 | | | | | 0.3 | 4 | — | — | 2 | 8 | |
| 1882 | | | распорки | L 63×5 | 0.5 | 3 | — | — | 2 | 6 | |
| 1470 | 3081тм-т7-17 | Детали крепления траверс к стволу опоры | фасонки | −б8 | 0.5 | 7 | 1 | 7 | 1 | 7 | ф16 |
| 1471 | | | | | 0.5 | 7 | 1 | 7 | 1 | 7 | |
| 1472 | | | | | 0.4 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | |
| 1473 | | | | | 0.4 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | |
| 1474 | | | | | 0.6 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 | ф16, ф20 |
| 1475 | | | | | 0.6 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 | |
| 1476 | | | | | 0.5 | 7 | 1 | 7 | 1 | 7 | ф20 |
| 1477 | | | | | 0.5 | 7 | 1 | 7 | 1 | 7 | |
| 1496 | | | | | 0.5 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | ф16, ф20 |
| 1497 | | | | | 0.5 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | |
| 1498 | | | | | 0.6 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 | |
| 1499 | | | | | 0.6 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 | |
| Вес металла на опору | | | | | | | | 5337 | | 5489 | |
| Вес метизов | | | | | | | | 233 | | 247 | |
| Вес наплавленного металла | | | | | | | | 5 | | 5 | |
| Общий вес опоры без цинкового покрытия | | | | | | | | 5575 | | 5741 | |
| Вес цинкового покрытия | | | | | | | | 218 | | 225 | |
| Общий вес опоры с цинковым покрытием | | | | | | | | 5793 | | 5966 | |

## Выборка металла на опору

| Профиль | Вес (кг) ПС220-5 | ПС220-5т | Марка стали | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|
| L 140×9 | 832 | 832 | ВСт3 | 8509-57 |
| L 110×8 | 592 | 592 | | |
| L 90×7 | 512 | 512 | | |
| L 70×6 | 542 | 542 | | |
| L 63×5 | 1035 | 1123 | | |
| L 50×5 | 1261 | 1329 | | |
| −б30 | 168 | 168 | | 82-70 |
| −б10 | 180 | 180 | | |
| −б8 | 215 | 211 | | |
| | | | | |
| Итого: | 5337 | 5489 | | |

## Таблица сварных швов

| Шифр опоры | | Нижняя секция N3081тм-т7-5а Марка с638 (4шт) | | Вес сварных швов на опору кг |
|---|---|---|---|---|
| | Высота шва | h=8 | | |
| | Тип шва | т3 | т1 | |
| | на 1 марку / всего | на 1 марку / всего | | |
| ПС220-5 | Длина (м) | 2.5 | 0.4 | ~5.0 |
| ПС220-5т | Вес (кг) | 0.8 / 3.2 | 0.3 / 1.2 | |
| | | | | |
| | | | | |

## Список чертежей

| NN п/п | Наименование чертежей | Шифр опоры ПС220-5 | ПС220-5т |
|---|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 3081тм-т7-1а | |
| 2 | Монтажная схема | 3081тм-т7-2а | |
| 3 | Нижняя секция | 3081тм-т7-5а | |
| 4 | Средняя секция | 3081тм-т7-6а | |
| 5 | Верхняя секция | 3081тм-т7-14а | |
| 6 | Тросостойка | 3081тм-т7-8 | — |
| 7 | Тросостойка с 2мя тросами*) | — | 3081тм-т4-59 |
| 8 | Траверса ℓ=4мм | 3081тм-т7-9а | |
| 9 | Траверса ℓ=6м | 3081тм-т7-10 | |
| 10 | Детали крепления траверс к стволу опоры | 3081тм-т7-17 | |
| 11 | Расчетный лист | 3081тм-т7-16 | |
| 12 | Общие примечания | 3078тм-91 | |
| | | | |

*) Применяется также при плавке гололеда

## Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб.

| Диаметр | Наименование | Шифр | Длина | Количество (шт) ПС220-5 | ПС220-5т | Вес (кг) одной штуки | Всех ПС220-5 | ПС220-5т | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | Болты | $A_1$ | 50 | 139 | 169 | 0.113 | 15.7 | 19.1 | Болты ГОСТ 7798-70*, гайки ГОСТ 5915-70*, шайбы пружинные нормальные ГОСТ 6402-70*, шайбы круглые ГОСТ 11371-68* |
| | | $A_2$ | 55 | 212 | 252 | 0.122 | 25.9 | 30.8 | |
| | | $A_3$ | 60 | 123 | 137 | 0.129 | 15.9 | 17.7 | |
| | | $A_4$ | 65 | 8 | 8 | 0.137 | 1.1 | 1.1 | |
| | Гайки | — | — | 482 | 566 | 0.033 | 15.9 | 18.7 | |
| | Шайбы пруж. | — | — | 482 | 566 | 0.00802 | 3.9 | 4.5 | |
| | Шайбы кругл. | — | — | 482 | 566 | 0.0113 | 5.5 | 6.4 | |
| 20 | Болты | $Б_2$ | 65 | 103 | 103 | 0.232 | 23.9 | 23.9 | |
| | | $Б_3$ | 70 | 172 | 172 | 0.244 | 42.0 | 42.0 | |
| | | С**) | 200 | 78 | 78 | 0.565 | 44.0 | 44.0 | |
| | Гайки | — | — | 431 | 431 | 0.063 | 27.1 | 27.1 | |
| | Шайбы пруж. | — | — | 353 | 353 | 0.0158 | 5.6 | 5.6 | |
| | Шайбы круглые | — | — | 275 | 275 | 0.023 | 6.3 | 6.3 | |
| Всего болтов | | | | 835 | 919 | — | 168.5 | 178.6 | |
| Всего гаек | | | | 913 | 997 | — | 43.0 | 45.8 | |
| Всего шайб пружинных | | | | 835 | 899 | — | 9.5 | 10.0 | |
| Всего шайб круглых | | | | 757 | 841 | — | 11.8 | 12.7 | |
| Итого вес метизов: | | | | | | | 232.8 | 247.2 | |

**) Степ-болты для подъема на опору
Комплектуются с 2мя гайками и одной пружинной шайбой

Работать совместно с черт. N 3081тм-т7-1а

| литера | причина изменения | дата | подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Выполнена корректировка по плану Госстроя СССР (см. черт. N 3078тм-91) | 12.2.74 | [подпись] |

Чертеж применить в.....

19 г

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кв

Рабочие чертежи лист N

Гл. инж. отделен. Крюков; Нач-к отд. Штин; Гл. инж. проекта Новгородцев; Руковод. группы Элькинд; Исполнит. Масловская

Промежуточные опоры 220 кв для горных районов ПС220-5; ПС220-5т Монтажная схема

Ленинград 1974 г.

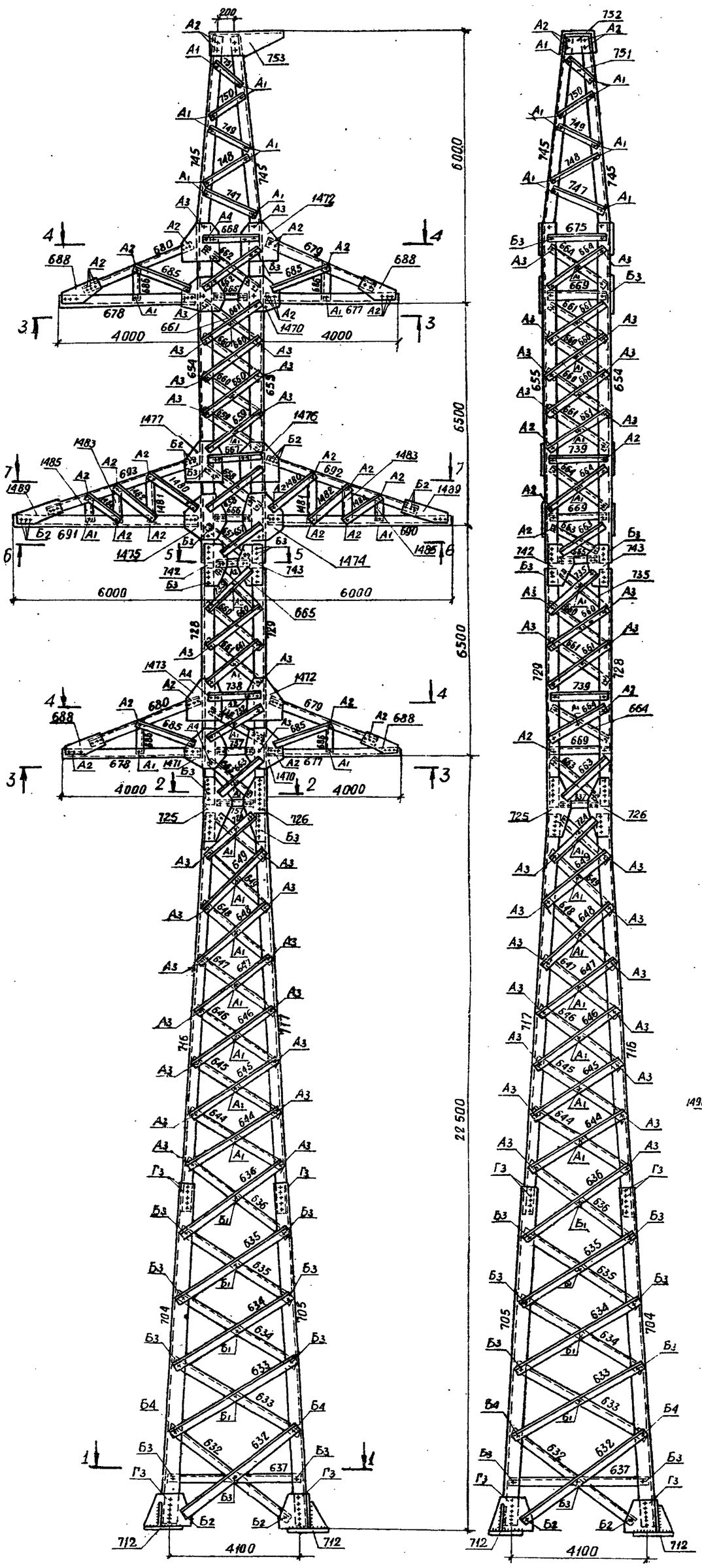
N 3081тм-т7-2

Разм. 8 ф

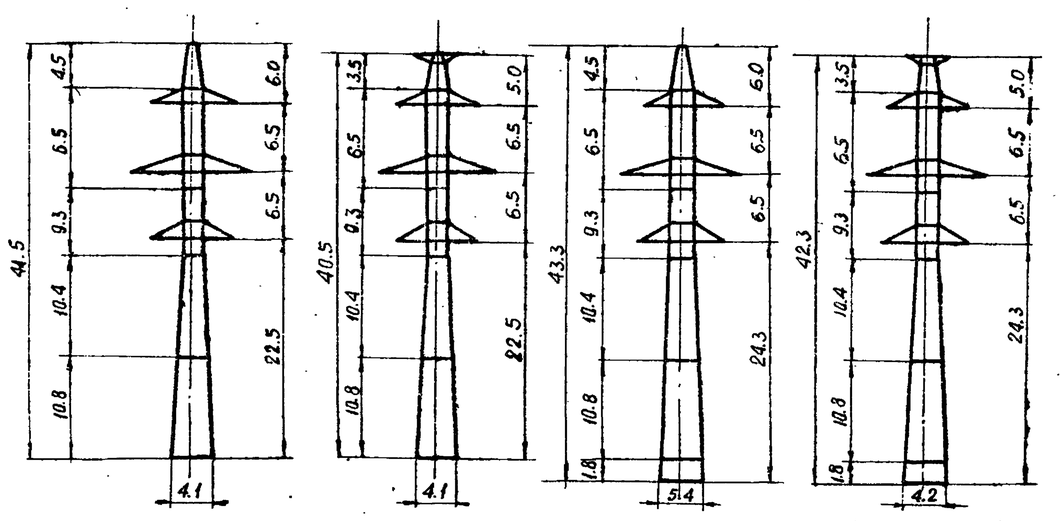
литера а

3081тм/7 л.11

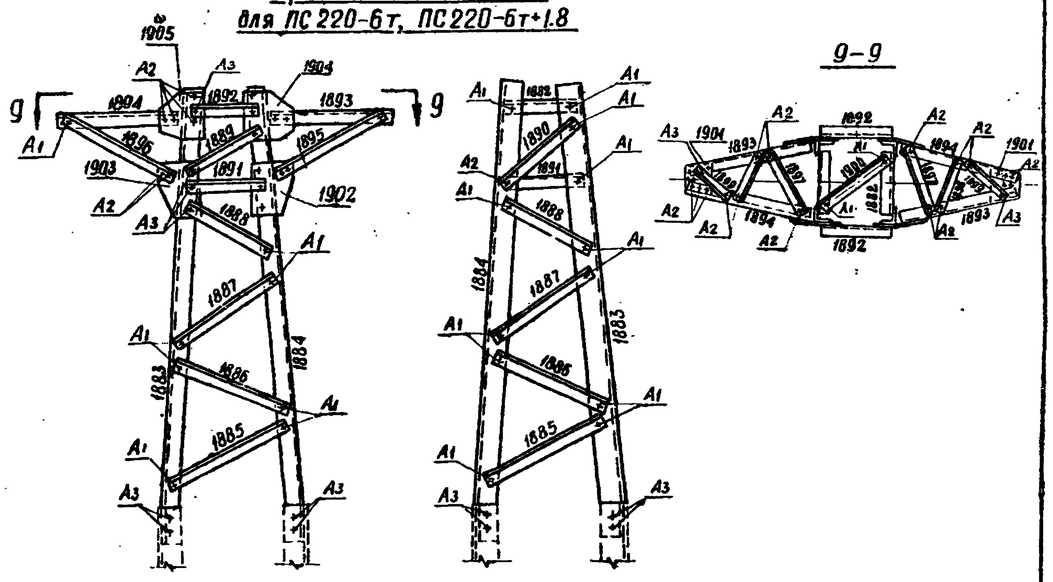
перед обозначением марок читать индекс „С"

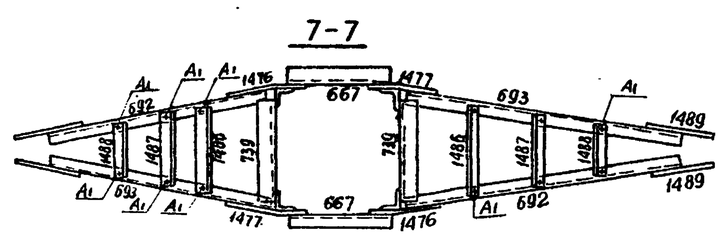


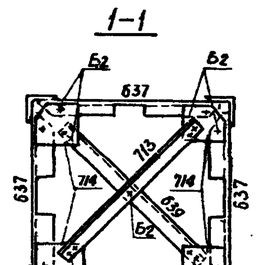
ПС 220-6 ПС 220-6т ПС 220-6+1.8 ПС 220-6т+1.8

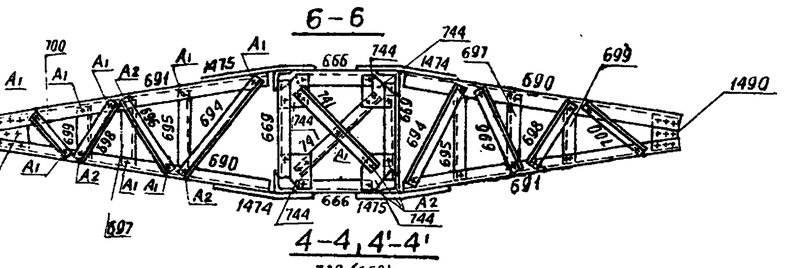


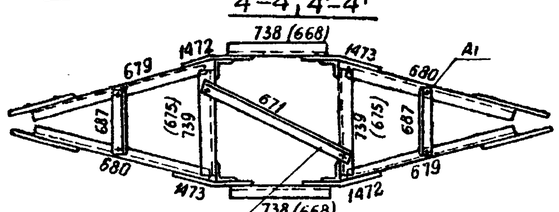
## Тросостойка С-73
для ПС 220-6т, ПС 220-6т+1.8

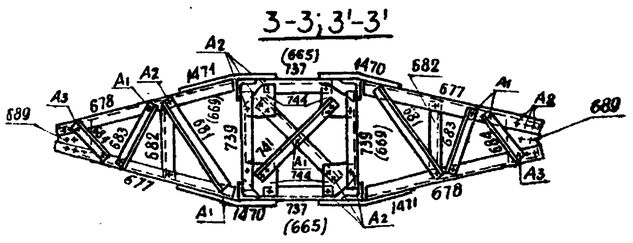


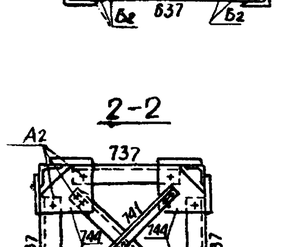


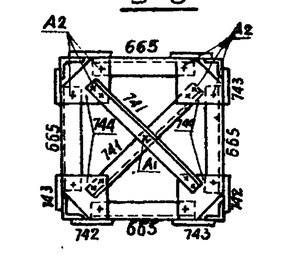




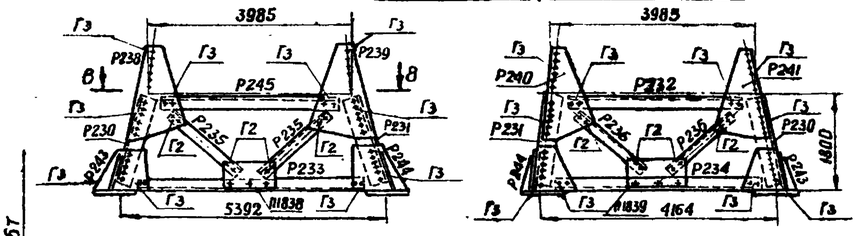




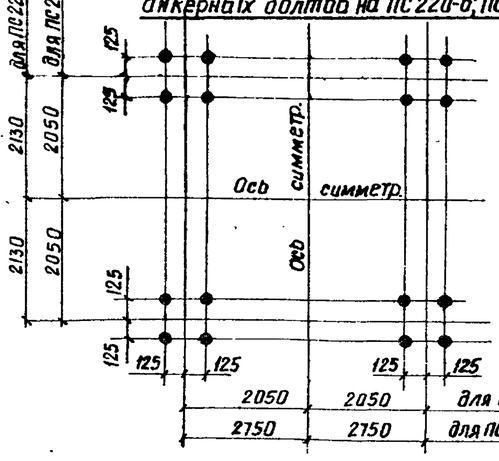


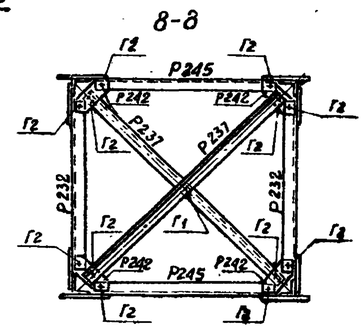


## Подставка Рб для опор
ПС 220-6+1.8, ПС 220-6т+1.8



План расположения анкерных болтов на ПС 220-6, ПС 220-6т, ПС 220-6+1.8 ПС 220-6т+1.8





*) Для опор ПС 220-6т, ПС 220-6т+1.8 при проводах АСО-400 ветровой пролет должен быть не более 450м, весовой – не более 640 м. в III-IV р.г.

Примечания

1. Геометрические размеры выполнены в масштабе 1:75, заполнение в 1:20, фасонки – без масштаба.

Работать совместно с черт. № 3081тм-т7-4а.

| Пролеты* в м | | Габаритный | 355 | 310 | 380 | 340 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ветровой | | 495 | 435 | 530 | 475 |
| | Весовой | | 710 | 620 | 760 | 680 |

Расчетные данные

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Нормативы | ПУЭ-65, СН и П II-И 9-62 | | | | |
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | III | IV | III | IV |
| | Район по ветру | V | | | |
| Провод | Марка | АС0-300 | | АС0-400 | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом в кг/мм² | б г | 14.3 | | |
| | | б г | 10.0 | | |
| | | б з | 6.75 | | |
| Трос | Марка | ТК 11 (ГОСТ 3063-66) | | | |
| | Макс. напр. кг/мм² | 40 | | | |
| | Тип зажима | Глухой | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| а | Выполнена корректировка по плану Госстроя СССР (см. черт. № 3078тм-ЭС) | | | | |
| Литера | причина изменения | | | дата | подпись |
| | Чертеж применить в ..... | | | | |
| | | | | | |

19 г

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ЭСП | Энергосетьпроект Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные спецузловые опоры ВЛ 220 и 330 кВ | | Раб. чертеж. | |
| | | | | лист | N |
| Гл. инж. отделения | Крюков | | | | |
| Нач. отд. | Штин | Промежуточные опоры ВЛ 220 кВ для горных районов ПС 220-6, ПС 220-6т, ПС 220-6+1.8 ПС 220-6т+1.8 | | | |
| Гл. инж. проекта | Невгородов | | | | |
| Рук. гр. | Элькинд | Монтажная схема | | | |
| Испол. | Ласич | Ленинград 1974 г. | Масштаб: М 1:75, 1:20 | N 3081тм-т7-3 | |
| | | | Разм. 8 фр. | литера | а |

# Таблица отправочных марок

| Марки поз. | №№ чертежей | Наименование сборочной единицы | Наименование элементов | Сечение | Длина, м | Вес одной марки, кг | Шифр опор ПС220-6 кол-во | ПС220-6 вес всех марок | ПС220-6т кол-во | ПС220-6т вес всех марок | ПС220-6т1.8 кол-во | ПС220-6т1.8 вес всех марок | ПС220-6т1.8 кол-во | ПС220-6т1.8 вес всех марок | Монтажные болты |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 704 | 3081тм-т7-12а | Нижняя секция | пояс | ∟180×11 | 10.7 | 326 | 2 | 652 | 2 | 652 | 2 | 652 | 2 | 652 | ф24 |
| 705 | | | | | 10.7 | 326 | 2 | 652 | 2 | 652 | 2 | 652 | 2 | 652 | ф20 |
| 632 | | | раскосы | ∟70×6 | 4.7 | 30 | 8 | 240 | 8 | 240 | 8 | 240 | 8 | 240 | |
| 633 | | | | | 4.2 | 20 | 8 | 160 | 8 | 160 | 8 | 160 | 8 | 160 | |
| 634 | | | | ∟63×5 | 4.0 | 19 | 8 | 152 | 8 | 152 | 8 | 152 | 8 | 152 | ф20 |
| 635 | | | | | 3.8 | 18 | 8 | 144 | 8 | 144 | 8 | 144 | 8 | 144 | |
| 636 | | | | | 3.6 | 17 | 8 | 136 | 8 | 136 | 8 | 136 | 8 | 136 | ф18,ф20 |
| 637 | | | распорка | ∟90×7 | 3.9 | 38 | 4 | 152 | 4 | 152 | 4 | 152 | 4 | 152 | ф20 |
| 712 | | | башмак | -d30-d10 | 0.6 | 7.5 | 4 | 300 | 4 | 300 | — | — | — | — | ф20,ф24 |
| 713 | | | диафрагма | ∟70×6 | 5.3 | 34 | 2 | 68 | 2 | 68 | 2 | 68 | 2 | 68 | ф20 |
| 714 | | | фасонка | -d8 | 0.2 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 716 | 3081тм-т7-13а | Средняя секция | пояс | ∟160×10 | 11.1 | 273 | 2 | 546 | 2 | 546 | 2 | 546 | 2 | 546 | ф16,ф20 |
| 717 | | | | | 11.1 | 273 | 2 | 546 | 2 | 546 | 2 | 546 | 2 | 546 | ф24 |
| 644 | | | раскосы | ∟63×5 | 3.3 | 13 | 8 | 104 | 8 | 104 | 8 | 104 | 8 | 104 | |
| 645 | | | | | 3.2 | 12 | 8 | 96 | 8 | 96 | 8 | 96 | 8 | 96 | |
| 646 | | | | | 3.0 | 11 | 8 | 88 | 8 | 88 | 8 | 88 | 8 | 88 | |
| 647 | | | | ∟50×5 | 2.8 | 11 | 8 | 88 | 8 | 88 | 8 | 88 | 8 | 88 | ф16 |
| 648 | | | | | 2.7 | 10 | 8 | 80 | 8 | 80 | 8 | 80 | 8 | 80 | |
| 649 | | | | | 2.5 | 9 | 8 | 72 | 8 | 72 | 8 | 72 | 8 | 72 | |
| 724 | | | | | 2.2 | 8 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 | |
| 725 | | | фасонка | -d10 | 0.9 | 17 | 4 | 68 | 4 | 68 | 4 | 68 | 4 | 64 | ф16, ф20 |
| 726 | | | | | 0.9 | 17 | 4 | 68 | 4 | 68 | 4 | 68 | 4 | 68 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 728 | | | пояс | ∟125×8 | 6.5 | 100 | 2 | 200 | 2 | 200 | 2 | 200 | 2 | 200 | ф16 |
| 729 | | | | | 6.5 | 100 | 2 | 200 | 2 | 200 | 2 | 200 | 2 | 200 | ф20 |
| 663 | | | раскосы | ∟50×5 | 2.0 | 8 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 | |
| 732 | | | | | 2.4 | 9 | 4 | 36 | 4 | 36 | 4 | 36 | 4 | 36 | |
| 681 | | | | | 2.3 | 8 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 | |
| 660 | | | | | 2.3 | 9 | 8 | 72 | 8 | 72 | 8 | 72 | 8 | 72 | |
| 735 | | | | | 2.2 | 8 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 | |
| 664 | | | | | 2.4 | 9 | 4 | 36 | 4 | 36 | 4 | 36 | 4 | 36 | ф16 |
| 737 | | | распорки | ∟70×6 | 1.7 | 11 | 6 | 66 | 6 | 66 | 6 | 66 | 6 | 66 | |
| 738 | | | | | 2.0 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | |
| 739 | | | | ∟63×5 | 2.0 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | |
| 669 | | | | | 2.0 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | |
| 741 | | | диафрагма | ∟50×5 | 2.6 | 10 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 | ф16 |
| 742 | | | фасонки | -d8 | 0.6 | 11 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | ф16 |
| 743 | | | | -d10 | 0.6 | 11 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | ф20 |
| 744 | | | | | 0.2 | 3 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | ф16 |
| 676 | | | | | 0.05 | 0.2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 654 | 3081тм-т7-14а | Верхняя секция | пояс | ∟90×7 | 9.4 | 90 | 2 | 180 | 2 | 180 | 2 | 180 | 2 | 180 | ф16, |
| 655 | | | | | 9.4 | 90 | 2 | 180 | 2 | 180 | 2 | 180 | 2 | 180 | ф20 |
| 657 | | | раскосы | ∟63×5 | 2.1 | 10 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 | |
| 658 | | | | | 2.4 | 11 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | ф20 |
| 659 | | | | | 2.3 | 11 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | ф16,ф20 |
| 660 | | | | ∟50×5 | 2.3 | 9 | 16 | 144 | 16 | 144 | 16 | 144 | 16 | 144 | |
| 681 | | | | | 2.3 | 9 | 12 | 108 | 12 | 108 | 12 | 108 | 12 | 108 | |
| 662 | | | | | 2.4 | 9 | 4 | 36 | 4 | 36 | 4 | 36 | 4 | 36 | ф16 |
| 683 | | | | | 2.0 | 8 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | |
| 664 | | | | | 2.4 | 9 | 8 | 72 | 8 | 72 | 8 | 72 | 8 | 72 | |
| 665 | | | распорки | ∟70×6 | 1.8 | 11 | 6 | 66 | 6 | 66 | 6 | 66 | 6 | 66 | |
| 666 | | | | | 1.8 | 11 | 2 | 22 | 2 | 22 | 2 | 22 | 2 | 22 | |
| 667 | | | | ∟63×5 | 2.0 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | ф20 |
| 668 | | | | | 2.0 | 10 | 2 | 20 | 2 | 20 | 2 | 20 | 2 | 20 | |
| 669 | | | | | 2.0 | 9 | 4 | 36 | 4 | 36 | 4 | 36 | 4 | 36 | |
| 741 | | | диафрагма | ∟50×5 | 2.6 | 10 | 6 | 60 | 6 | 60 | 6 | 60 | 6 | 60 | ф16 |
| 671 | | | | ∟63×5 | 2.8 | 13 | 1 | 13 | 1 | 13 | 1 | 13 | 1 | 13 | |
| 744 | | | фасонка | -d8 | 0.2 | 3 | 12 | 36 | 12 | 36 | 12 | 36 | 12 | 36 | |
| 675 | | | распорка | ∟50×5 | 2.0 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | |
| 676 | | | фасонка | -d8 | 0.05 | 0.2 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 | 1 | ф20 |
| 739 | | | распорка | ∟63×5 | 2.0 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

Зам.инв.№ 7х13

| Марки поз. | №№ чертежей | Наименование сборочной единицы | Наименование элементов | Сечение | Длина, м | Вес одной марки, кг | Шифр опор ПС220-6 кол-во | ПС220-6 вес всех марок | ПС220-6т кол-во | ПС220-6т вес всех марок | ПС220-6т1.8 кол-во | ПС220-6т1.8 вес всех марок | ПС220-6т1.8 кол-во | ПС220-6т1.8 вес всех марок | Монтажные болты |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 745 | 3081тм-т7-15 | Трассостойка | пояс | ∟63×5 | 4.8 | 23 | 4 | 92 | — | — | 4 | 92 | — | — | ф16 |
| 747 | | | | | 2.1 | 8 | 4 | 32 | — | — | 4 | 32 | — | — | |
| 748 | | | раскосы | ∟50×5 | 1.5 | 6 | 4 | 24 | — | — | 4 | 24 | — | — | |
| 749 | | | | | 1.4 | 5 | 4 | 20 | — | — | 4 | 20 | — | — | |
| 750 | | | | | 1.0 | 4 | 4 | 16 | — | — | 4 | 16 | — | — | |
| 751 | | | | | 0.6 | 2 | 4 | 8 | — | — | 4 | 8 | — | — | |
| 732 | | | фасонки | -d8 | 0.3 | 4 | 2 | 8 | — | — | 2 | 8 | — | — | |
| 753 | | | | | 0.7 | 24 | 1 | 24 | — | — | 1 | 24 | — | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1883 | 3081тм-т4-59 | Трассостойка с 2 мя тросами | пояс | ∟63×5 | 3.9 | 19 | — | — | 2 | 38 | — | — | 2 | 38 | ф16, |
| 1884 | | | | | 3.9 | 19 | — | — | 2 | 38 | — | — | 2 | 38 | ф20 |
| 1885 | | | раскосы | ∟50×5 | 2.0 | 7 | — | — | 4 | 28 | — | — | 4 | 28 | |
| 1886 | | | | | 1.6 | 6 | — | — | 4 | 24 | — | — | 4 | 24 | |
| 1887 | | | | | 1.3 | 5 | — | — | 4 | 20 | — | — | 4 | 20 | |
| 1888 | | | | | 1.1 | 4 | — | — | 4 | 16 | — | — | 4 | 16 | |
| 1889 | | | | | 0.7 | 3 | — | — | 2 | 6 | — | — | 2 | 6 | |
| 1890 | | | | | 0.8 | 3 | — | — | 2 | 6 | — | — | 2 | 6 | |
| 1491 | | | распорки | | 0.7 | 3 | — | — | 4 | 12 | — | — | 4 | 12 | |
| 1892 | | | | | 0.5 | 3 | — | — | 2 | 6 | — | — | 2 | 6 | |
| 1893 | | | пояс траверсы | ∟63×5 | 1.3 | 6 | — | — | 2 | 12 | — | — | 2 | 12 | ф18 |
| 1894 | | | тяга траверсы | | 1.3 | 6 | — | — | 2 | 12 | — | — | 2 | 12 | |
| 1895 | | | | | 1.3 | 6 | — | — | 2 | 12 | — | — | 2 | 12 | |
| 1896 | | | | | 1.3 | 6 | — | — | 2 | 12 | — | — | 2 | 12 | |
| 1897 | | | раскосы траверсы | ∟50×5 | 0.6 | 2 | — | — | 2 | 4 | — | — | 2 | 4 | |
| 1898 | | | | | 0.5 | 2 | — | — | 2 | 4 | — | — | 2 | 4 | |
| 1899 | | | | | 0.3 | 1 | — | — | 2 | 2 | — | — | 2 | 2 | |
| 1900 | | | диафрагма | | 0.6 | 2 | — | — | 1 | 2 | — | — | 1 | 2 | |
| 1901 | | | фасонки | -d8 | 0.2 | 3 | — | — | 2 | 6 | — | — | 2 | 6 | |
| 1902 | | | | | 0.3 | 3 | — | — | 2 | 6 | — | — | 2 | 6 | |
| 1903 | | | | | 0.3 | 3 | — | — | 2 | 6 | — | — | 2 | 6 | |
| 1904 | | | | | 0.3 | 4 | — | — | 2 | 8 | — | — | 2 | 8 | |
| 1905 | | | | | 0.3 | 4 | — | — | 2 | 8 | — | — | 2 | 8 | |
| 1882 | | | распорка | ∟63×5 | 0.5 | 3 | — | — | 2 | 6 | — | — | 2 | 6 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 690 | 3081тм-т7-10 | Траверса ℓ=6м | пояс траверсы | ∟70×6 | 5.2 | 33 | 2 | 66 | 2 | 66 | 2 | 66 | 2 | 66 | ф16, |
| 691 | | | | | 5.2 | 33 | 2 | 66 | 2 | 66 | 2 | 66 | 2 | 66 | ф20 |
| 692 | | | тяга траверсы | ∟63×5 | 5.0 | 24 | 2 | 48 | 2 | 48 | 2 | 48 | 2 | 48 | |
| 693 | | | | | 5.0 | 24 | 2 | 48 | 2 | 48 | 2 | 48 | 2 | 48 | |
| 694 | | | раскосы нижней грани | | 2.1 | 10 | 2 | 20 | 2 | 20 | 2 | 20 | 2 | 20 | |
| 695 | | | | ∟50×5 | 1.5 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | |
| 696 | | | | ∟63×5 | 1.7 | 8 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 | |
| 697 | | | | ∟50×5 | 1.1 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | |
| 698 | | | | ∟63×5 | 1.5 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | |
| 699 | | | | ∟50×5 | 0.7 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | |
| 700 | | | | ∟63×5 | 1.1 | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 | |
| 1680 | | | раскосы баковой грани | ∟50×5 | 1.7 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | ф16 |
| 1681 | | | | | 1.2 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | |
| 1682 | | | | | 1.5 | 5 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | |
| 1683 | | | | | 0.8 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | |
| 1684 | | | | | 1.4 | 5 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | |
| 1685 | | | | | 0.4 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | |
| 1686 | | | распорки | | 1.5 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | |
| 1687 | | | | | 1.1 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | |
| 1688 | | | | | 0.6 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | |
| 1689 | | | фасонки | -d8 | 0.6 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | |
| 1690 | | | | | 0.3 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 677 | 3081тм-т7-9а | Траверса ℓ=4м | пояс траверсы | ∟70×6 | 3.2 | 20 | 4 | 80 | 4 | 80 | 4 | 80 | 4 | 80 | |
| 678 | | | | | 3.2 | 20 | 4 | 80 | 4 | 80 | 4 | 80 | 4 | 80 | |
| 679 | | | тяга траверсы | ∟63×5 | 3.3 | 16 | 4 | 64 | 4 | 64 | 4 | 64 | 4 | 64 | |
| 680 | | | | | 3.3 | 16 | 4 | 64 | 4 | 64 | 4 | 64 | 4 | 64 | |
| 681 | | | раскосы нижней грани | | 2.1 | 10 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 | |
| 682 | | | | ∟50×5 | 1.1 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | ф16 |
| 683 | | | | | 1.1 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | |
| 684 | | | | | 0.6 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | |
| 685 | | | раскос бакобой грани | | 1.6 | 6 | 8 | 48 | 8 | 48 | 8 | 48 | 8 | 48 | |

| Марки поз. | №№ чертежей | Наименование сборочной единицы | Наименование элементов | Сечение | Длина, м | Вес одной марки, кг | Шифр опор ПС220-6 кол-во | ПС220-6 вес всех марок | ПС220-6т кол-во | ПС220-6т вес всех марок | ПС220-6т1.8 кол-во | ПС220-6т1.8 вес всех марок | ПС220-6т1.8 кол-во | ПС220-6т1.8 вес всех марок | Монтажные болты |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 686 | 3081тм-т7-9а | | Стяжка анкер. рамы распорка верхн. пр. | ∟50×5 | 0.8 | 3 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | ф16 |
| 687 | | | | | 0.9 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | |
| 688 | | | фасонки | -d8 | 0.5 | 4 | 8 | 32 | 8 | 32 | 8 | 32 | 8 | 32 | |
| 689 | | | | | 0.3 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | |
| | 3081тм-т7-9а | | Траверса ℓ=4м | | | | | | | | | | | | |
| 1470 | 3081тм-т7-17 | Детали крепления траверс к стойке опоры | фасонки | -d8 | 0.5 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | ф16 |
| 1471 | | | | | 0.5 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | |
| 1472 | | | | | 0.4 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | |
| 1473 | | | | | 0.4 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | |
| 1474 | | | | | 0.6 | 8 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 | ф20 |
| 1475 | | | | | 0.6 | 8 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 | |
| 1476 | | | | | 0.5 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | |
| 1477 | | | | | 0.5 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | |
| 1492 | | | | | 0.6 | 8 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 | ф16 |
| 1493 | | | | | 0.6 | 8 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 | |
| 1494 | | | | | 0.5 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | |
| 1495 | | | | | 0.5 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | |
| 0230 | 5736тм-т3-30а | Подставка рб, высотой 1.8м | пояс | ∟180×11 | 1.8 | 56 | — | — | — | — | 2 | 112 | 2 | 112 | ф24 |
| 0231 | | | | | 1.8 | 56 | — | — | — | — | 2 | 112 | 2 | 112 | |
| 0232 | | | распорка | ∟125×8 | 3.8 | 58 | — | — | — | — | 2 | 116 | 2 | 116 | |
| 0233 | | | | ∟90×7 | 5.1 | 49 | — | — | — | — | 2 | 98 | 2 | 98 | |
| 0234 | | | | | 3.9 | 38 | — | — | — | — | 2 | 77 | 2 | 78 | |
| 0235 | | | раскосы | | 2.2 | 22 | — | — | — | — | 4 | 88 | 4 | 88 | |
| 0236 | | | | | 2.4 | 23 | — | — | — | — | 4 | 92 | 4 | 92 | |
| 0237 | | | диафрагма | ∟70×6 | 5.5 | 35 | — | — | — | — | 2 | 70 | 2 | 70 | |
| 0238 | | | фасонки | -d30 | 1.2 | 40 | — | — | — | — | 2 | 80 | 2 | 80 | |
| 0239 | | | | -d10 | 1.2 | 40 | — | — | — | — | 2 | 80 | 2 | 80 | |
| 0240 | | | | | 1.3 | 28 | — | — | — | — | 2 | 56 | 2 | 56 | |
| 0241 | | | | | 1.3 | 28 | — | — | — | — | 2 | 56 | 2 | 56 | |
| 0242 | | | | -d8 | 0.3 | 3 | — | — | — | — | 4 | 12 | 4 | 12 | |
| 0243 | | | башмаки | -d30 | 0.7 | 78 | — | — | — | — | 2 | 156 | 2 | 156 | |
| 0244 | | | | -d10 | 0.7 | 78 | — | — | — | — | 2 | 156 | 2 | 156 | |
| 0245 | | | распорка | ∟125×8 | 3.8 | 58 | — | — | — | — | 2 | 116 | 2 | 116 | |
| п1838 | | | фасонки | -d8 | 0.5 | 8 | — | — | — | — | 2 | 16 | 2 | 16 | |
| п1839 | | | | | 0.7 | 7 | — | — | — | — | 2 | 14 | 2 | 14 | |
| Вес металла на опору | | | | | | | 8031 | | 8101 | | 9237 | | 9307 | | |
| Вес метизов | | | | | | | 431 | | 440 | | 535 | | 543 | | |
| Вес направленного металла | | | | | | | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | |
| Общий вес опоры без цинкового покрытия | | | | | | | 8467 | | 8546 | | 9777 | | 9855 | | |
| Вес цинкового покрытия | | | | | | | 331 | | 334 | | 381 | | 385 | | |
| Общий вес опоры с цинковым покрытием | | | | | | | 8798 | | 8880 | | 10158 | | 10240 | | |

## Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб.

| Диаметр | Наименование | Шифр | Длина | Количество (шт) ПС220-6 | ПС220-6т | ПС220-6т1.8 | ПС220-6т1.8 | Вес (кг) одной штуки | Всех ПС220-6 | ПС220-6т | ПС220-6т1.8 | ПС220-6т1.8 | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | Болты | $A_1$ | 50 | 231 | 245 | 231 | 245 | 0,113 | 26.1 | 27.7 | 26.1 | 27.7 | |
| | | $A_2$ | 55 | 368 | 392 | 365 | 395 | 0,122 | 45.0 | 47.9 | 45.0 | 47.9 | |
| | | $A_3$ | 60 | 166 | 180 | 166 | 180 | 0,129 | 21.4 | 23.2 | 21.4 | 23.2 | |
| | | $A_4$ | 65 | 32 | 32 | 32 | 32 | 0,137 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | |
| | Гайки | — | — | 797 | 849 | 797 | 849 | 0,033 | 26.3 | 28.0 | 26.3 | 28.0 | |
| | Шайбы пружинные | — | — | 797 | 849 | 797 | 849 | 0,0080 | 6.4 | 6.8 | 6.4 | 6.8 | |
| | Шайбы круглые | — | — | 797 | 849 | 797 | 849 | 0,0113 | 9.0 | 9.6 | 9.0 | 9.6 | |
| 20 | Болты | $Б_2$ | 65 | 125 | 125 | 125 | 125 | 0,232 | 29.0 | 29.0 | 29.0 | 29.0 | |
| | | $Б_3$ | 70 | 188 | 188 | 188 | 188 | 0,244 | 45.8 | 45.8 | 45.8 | 45.8 | |
| | | $Б_4$ | 75 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0,256 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | |
| | | $Б^*$ | 200 | 188 | 188 | 188 | 188 | 0,565 | 106.0 | 106.0 | 106.0 | 106.0 | |
| | Гайки | — | — | 697 | 697 | 697 | 697 | 0,063 | 43.8 | 43.8 | 43.8 | 43.8 | |
| | Шайбы пружинные | — | — | 509 | 509 | 509 | 509 | 0,0158 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | |
| | Шайбы круглые | — | — | 321 | 321 | 321 | 321 | 0,013 | 7.4 | 7.4 | 7.4 | 7.4 | |
| 24 | Болты | $Г_2$ | 75 | — | — | 73 | 73 | 0,384 | — | — | 28.0 | 28.0 | |
| | | $Г_3$ | 80 | 88 | 88 | 200 | 200 | 0,402 | 36.4 | 35.4 | 80.5 | 80.5 | |
| | Гайки | — | — | 88 | 88 | 273 | 273 | 0,107 | 9.4 | 9.4 | 29.2 | 29.2 | |
| | Шайбы пружинные | — | — | 88 | 88 | 273 | 273 | 0,027 | 2.4 | 2.4 | 7.4 | 7.4 | |
| | Шайбы круглые | — | — | 88 | 88 | 273 | 273 | 0,032 | 2.8 | 2.8 | 8.7 | 8.7 | |
| Всего болтов | | | | 1394 | 1446 | 1579 | 1631 | — | 315.1 | 321.4 | 388.2 | 394.5 | |
| Всего гаек | | | | 1582 | 1634 | 1767 | 1819 | — | 79.5 | 81.2 | 99.3 | 101.0 | |
| Всего шайб пружинных | | | | 1394 | 1446 | 1579 | 1631 | — | 16.9 | 17.3 | 21.9 | 22.3 | |
| Всего шайб круглых | | | | 1206 | 1258 | 1391 | 1443 | — | 19.2 | 19.8 | 25.1 | 25.7 | |
| Итого вес метизов: | | | | | | | | | 430.7 | 439.7 | 534.5 | 543.5 | |

Болты ГОСТ 7798-70*, гайки ГОСТ 5915-70*, шайбы пружинные нормальные ГОСТ 6402-70*, шайбы круглые ГОСТ 11371-68*

## Список чертежей

| NN п/п | Наименование чертежей | Шифр опоры ПС220-6 | ПС220-6т | ПС220-6т1.8 | ПС220-6т1.8 | Монтажные болты |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 3081тм-т7-3а | | | | ф16 |
| 2 | Монтажная схема | 3081тм-т7-4а | | | | |
| 3 | Нижняя секция | 3081тм-т7-12а | | | | |
| 4 | Средняя секция | 3081тм-т7-13а | | | | |
| 5 | Верхняя секция | 3081тм-т7-7а | | | | |
| 6 | Верхняя секция | 3081тм-т7-14а | | | | |
| 7 | Трассостойка | 3081тм-т7-5 | — | 3081тм-т7-15 | — | ф16 |
| 8 | Трассостойка с 2 мя тросами **) | | 3081тм-т4-59 | | 3081тм-т4-59 | |
| 9 | Траверса ℓ=4.0м | 3081тм-т7-9а | | | | |
| 10 | Траверса ℓ=6.0м | 3081тм-т7-10 | | | | |
| 11 | Подставка H=1.8м | — | — | 5736тм-т3-30а | | ф20 |
| 12 | Детали крепления траверс к стойке опоры | 3081тм-т7-17 | | | | |
| 13 | Расчетный лист | 3081тм-т7-16 | | | | |

**) применяется также при плавке гололеда на линии.

## Выборка металла на опору

| Профиль | Вес (кг) ПС220-6 | ПС220-6т | ПС220-6т1.8 | ПС220-6т1.8 | Марка стали | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ∟180×11 | 1304 | 1304 | 1528 | 1528 | Ст3 | 8509-57 |
| ∟160×10 | 1092 | 1092 | 1092 | 1092 | | |
| ∟125×8 | 400 | 400 | 632 | 632 | | |
| ∟90×7 | 512 | 512 | 866 | 866 | | |
| ∟70×8 | 754 | 754 | 824 | 824 | | |
| ∟63×5 | 1295 | 1339 | 1295 | 1339 | | |
| ∟50×5 | 1812 | 1836 | 1812 | 1836 | | |
| | | | | | | |
| -d30 | 168 | 168 | 168 | 168 | | |
| -d10 | 356 | 356 | 640 | 640 | | 82-70 |
| -d8 | 338 | 340 | 380 | 382 | | |
| Итого: | 8031 | 8101 | 9237 | 9307 | | |

## Таблица сварных швов

| Шифр опоры | | нижняя секция №3081тм-т7-12, марка Ст3 (1 шт) | | верхняя секция №3081тм-т7-14, марка Ст3 (2 шт) | | Вес сварных швов на опору кг |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Высота шва | α=8 | | α=8 | | |
| | Тип шва | т3 | т1 | т3 | т1 | |
| | На 1 марку / Всего | На 1 марку | Всего | На 1 марку | Всего | |
| ПС220-6 | Длина (м) | 2.8 | 0.6 | — | — | 4.8 |
| | Вес (кг) | 0.8 / 3.2 | 0.4 / 1.6 | — | — | |
| ПС220-6т | Длина (м) | — | — | 2.8 | 0.6 | 4.8 |
| | Вес (кг) | — | — | 0.8 / 3.2 | 0.4 / 1.6 | |
| ПС220-6т1.8 | Длина (м) | — | — | 2.8 | 0.6 | 4.8 |
| | Вес (кг) | — | — | 0.8 / 3.2 | 0.4 / 1.6 | |
| ПС220-6т1.8 | Длина (м) | — | — | 2.8 | 0.6 | 4.8 |
| | Вес (кг) | — | — | 0.8 / 3.2 | 0.4 / 1.6 | |

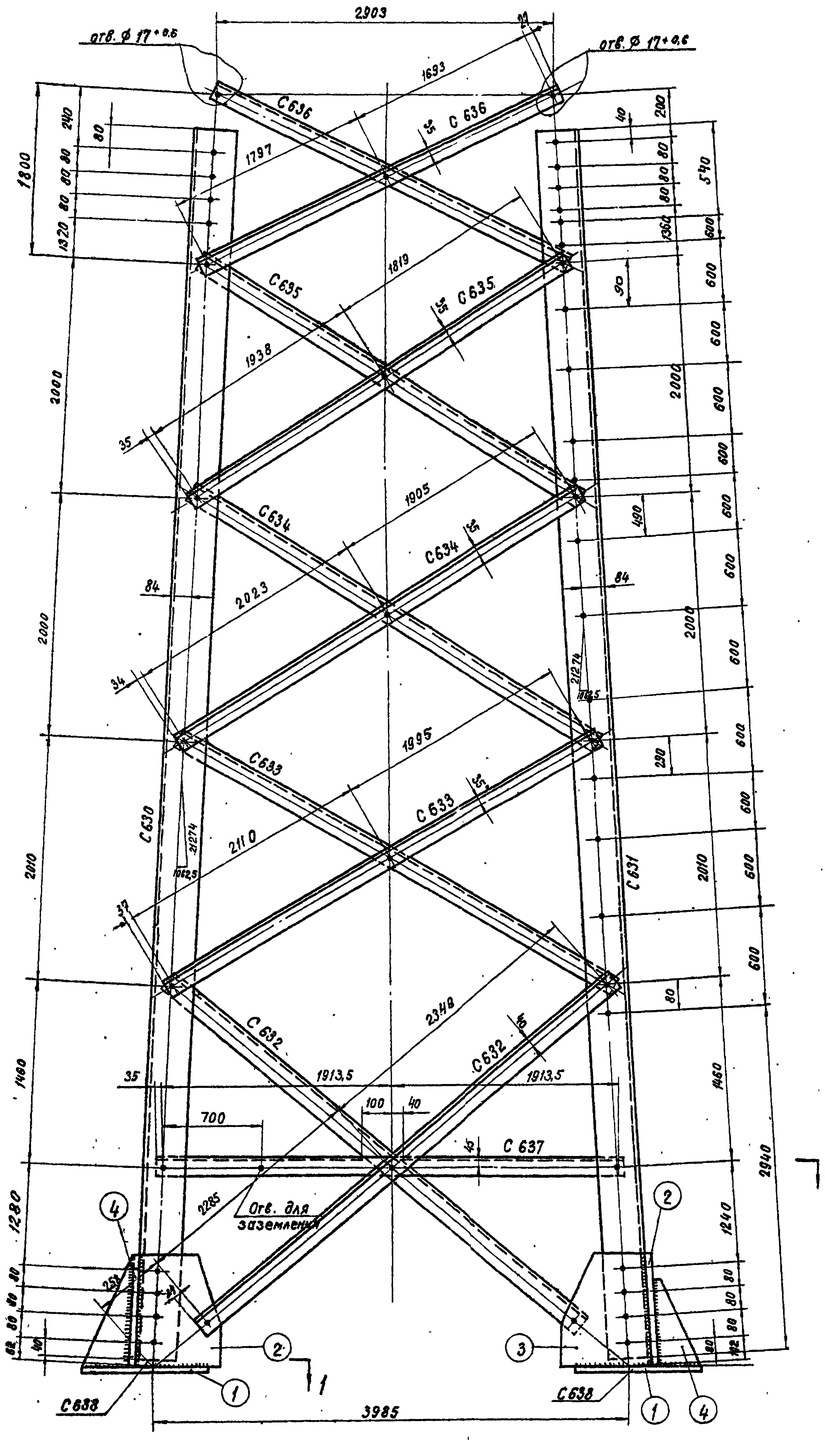
*) Стел-болты для подъема на опору. Комплектуются с 2 мя гайками и одной пружинной шайбой.

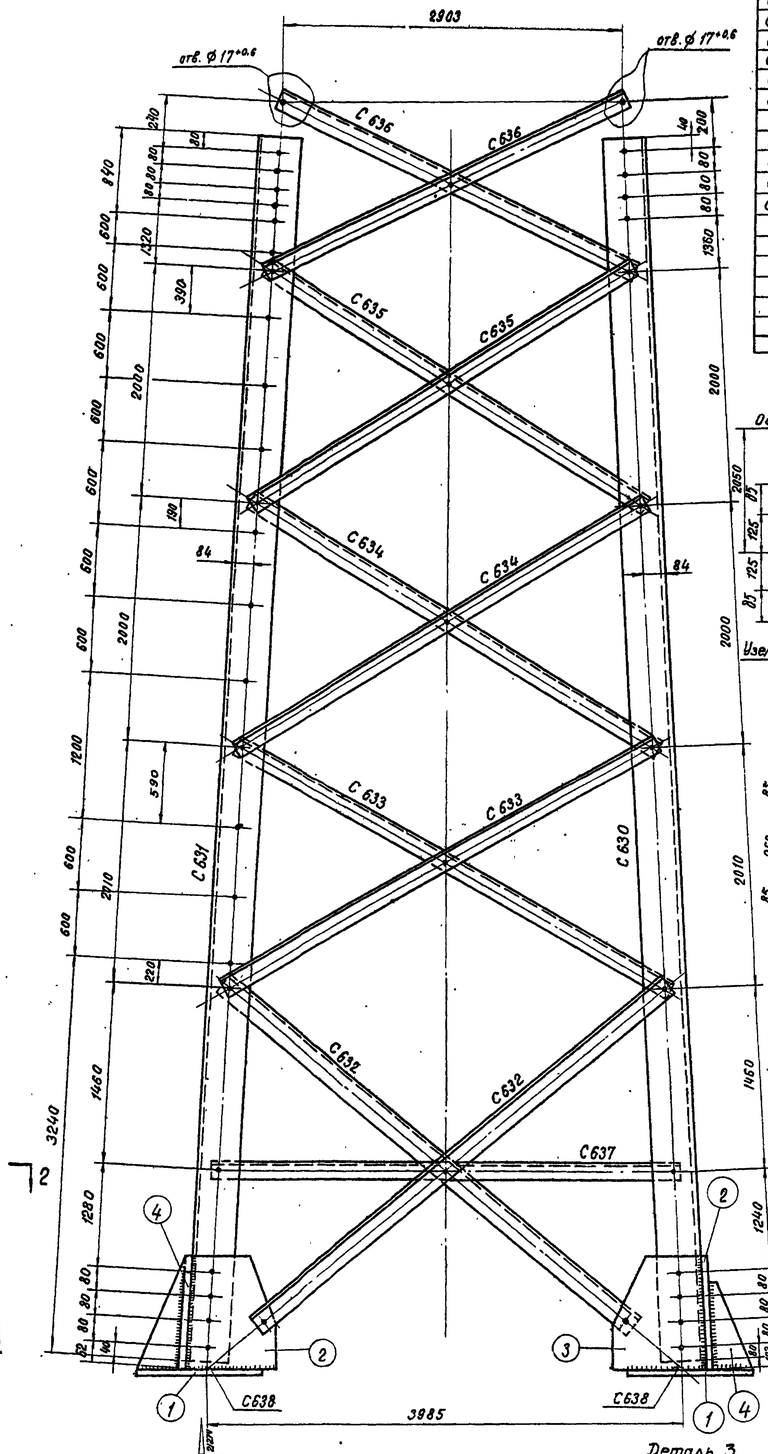
Работать совместно с черт. N3081тм-т7-3а

13

| | | | |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | выполнена корректировка по плану госстроя СССР (см. черт. N3078тм-ВП) | 12.1.74 | |
| литера | Причина изменения | дата | подпись |
| | Чертеж применить в ..... | | |
| 19 г | | N | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Энергосетьпроект Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ | Рабочие чертежи, лист N |
| | Гл. инж. отделен. Кукков | Промежуточные опоры 220 кВ для горных районов ПС220-6, ПС220-6т, ПС220-6т1.8, ПС220-6т1.8 | |
| | Нач. ОТП Штин | Монтажная схема | |
| | Гл. инж. проекта Новгородов | | |
| Ленинград 1974 г. | Рук. круп. Элькинд | м. — N 3081тм-т7-4 | |
| | Исполнит. Масловская | Разм. 8 ф литера а | |



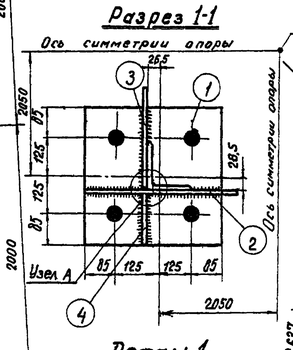

## Требуется на опору

| Марка | К-во | Вес в кг: 1 марки | Вес в кг: Всех |
|---|---|---|---|
| С630 | 3 | 208 | 624 |
| С631 | 1 | 208 | 208 |
| С632 | 8 | 30 | 240 |
| С633 | 8 | 20 | 160 |
| С634 | 8 | 19 | 152 |
| С635 | 8 | 18 | 144 |
| С636 | 8 | 17 | 136 |
| С637 | 4 | 38 | 152 |
| С638 | 4 | 65 | 260 |
| С639 | 2 | 34 | 68 |
| С640 | 4 | 2 | 8 |
| Итого : | | | 2152 |

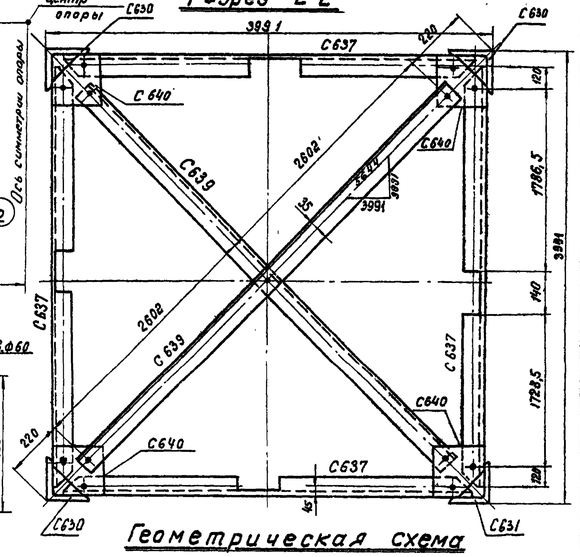
## Спецификация

| Марка | N дет. | Сечение | Длина мм | Кол-во: т | Кол-во: н | Вес в кг: 1 дет. | Вес в кг: Всех | Вес в кг: марки | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С630 | | ∟ 140×9 | 10870 | 1 | | 207,5 | 208 | 208 | |
| С631 | | ∟ 140×9 | 10670 | 1 | | 207,5 | 208 | 208 | |
| С632 | | ∟ 70×6 | 4700 | 1 | | 30,1 | 30 | 30 | |
| С633 | | ∟ 63×5 | 4175 | 1 | | 22,0 | 20 | 20 | рез |
| С634 | | ∟ 63×5 | 3995 | 1 | | 19,2 | 19 | 19 | рез |
| С635 | | ∟ 63×5 | 3825 | 1 | | 18,3 | 18 | 18 | рез |
| С636 | | ∟ 63×5 | 3550 | 1 | | 17,1 | 17 | 17 | рез |
| С637 | | ∟ 90×7 | 3895 | 1 | | 37,6 | 38 | 38 | рубка, рез |
| С638 | 1 | — 420×30 | 420 | 1 | | 4,15 | 42 | 65 | |
| | 2 | — 410×10 | 530 | 1 | | 11,4 | 11 | | |
| | 3 | — 330×10 | 410 | 1 | | 8,6 | 9 | | |
| | 4 | — 180×10 | 350 | 1 | | 2,7 | 3 | | |
| С639 | | ∟ 70×6 | 5270 | 1 | | 34 | 34 | 34 | |
| С640 | | — 200×8 | 200 | 1 | | 1,7 | 2 | 2 | |

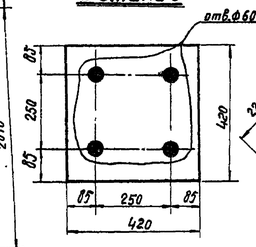
### Разрез 1-1



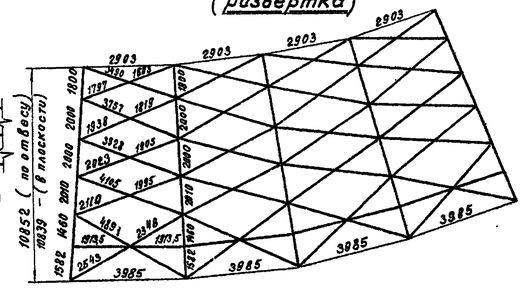

### Разрез 2-2



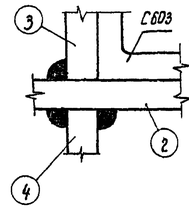

### Деталь 1



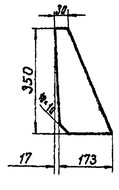

### Геометрическая схема (развертка)



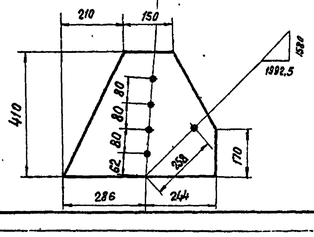

### Узел А



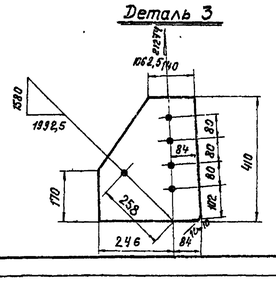

### Деталь 4



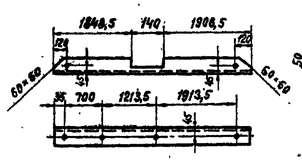

### Деталь 2



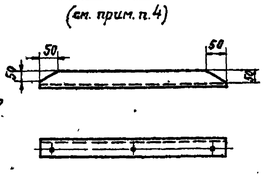

### Деталь 3



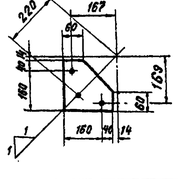

### Рез марки С637




### Резы марок С634, С635, С636, С633 (см. прим. п.4)



### С640




### Примечания

1. Все отверстия — $21^{+0,6}$ мм
2. Все обрезы уголков — 33 мм
3. Все швы $h = 8$ мм
4. Для марок С633÷636, расположенных снаружи граней секции, резы можно не выполнять. (кроме оговоренных)

14

| | | | |
|---|---|---|---|
| б | | | |
| б | | | |
| а | Исключена разделка кромок дет. 3 | 12.2 74 | |
| Литера | Причина изменения | дата | подпись |

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи

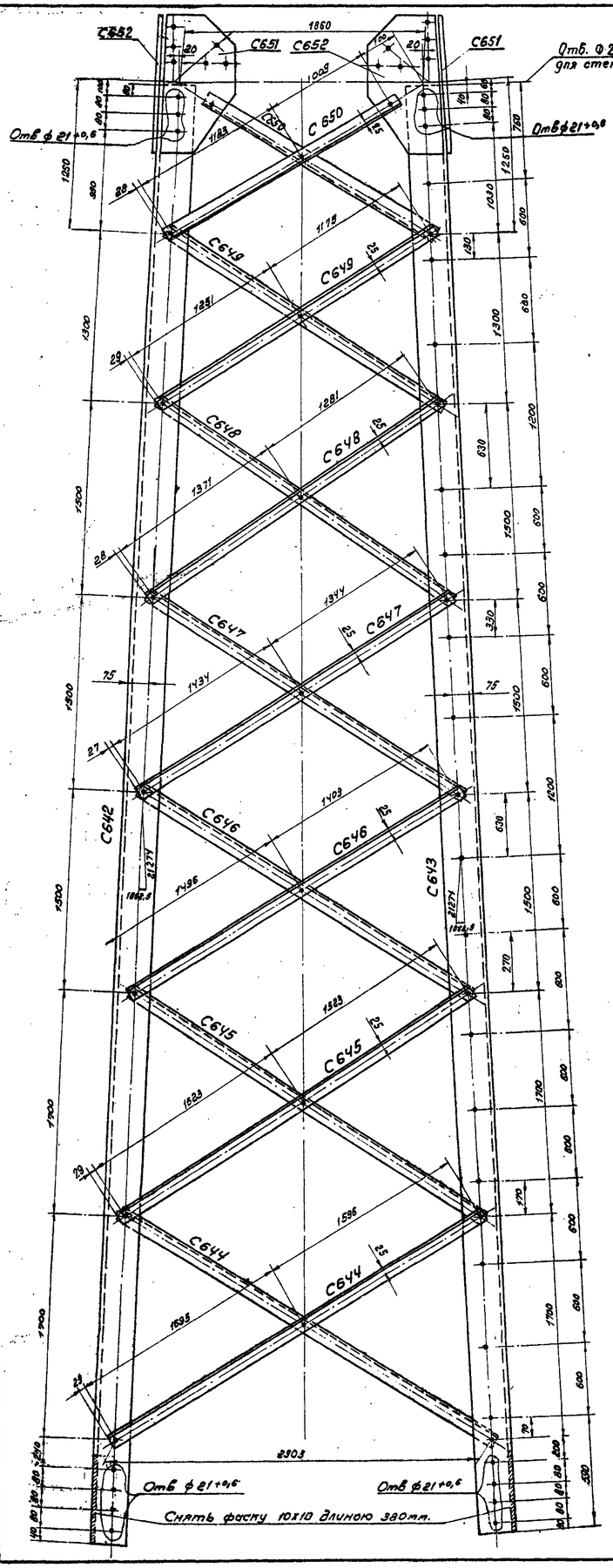
Лист N

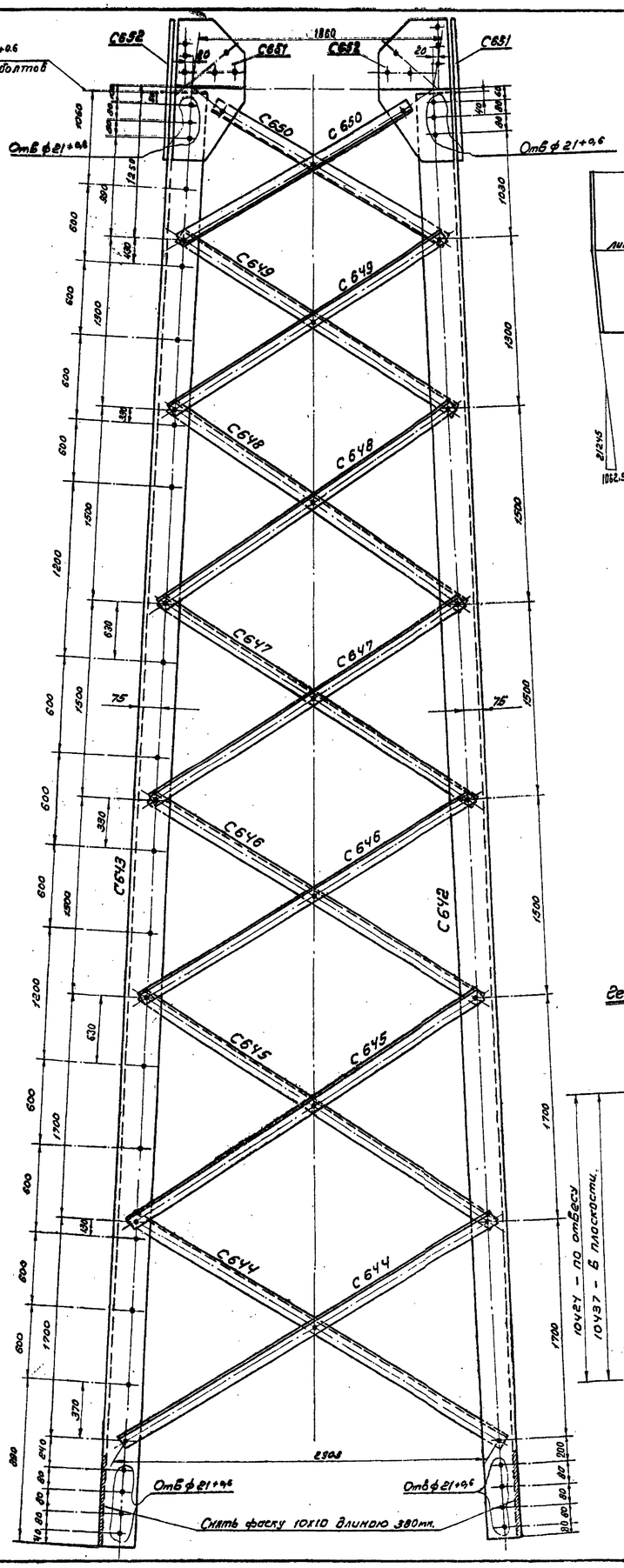
| | | |
|---|---|---|
| Нач. ОТП | Степанов | Промежуточная опора 220 кв для горных районов ПС 220-5 Нижняя секция Марки С630÷С640 |
| Гл. инж. проекта | Новгородцев | |
| Рук. группы | Кириллов | |
| Проверил | Московская | М 1:25; 1:10 |
| Техник | Розов | Рзм. В |

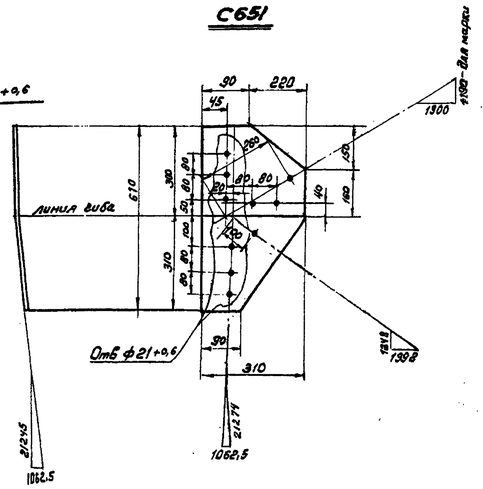
г. Ленинград 1970 г

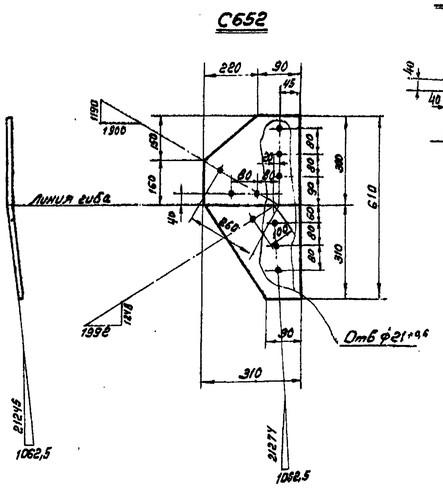
№ 3081тм-Т7-5 литера а

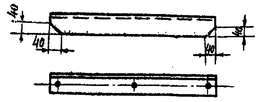
3081тм-Т7.л.14



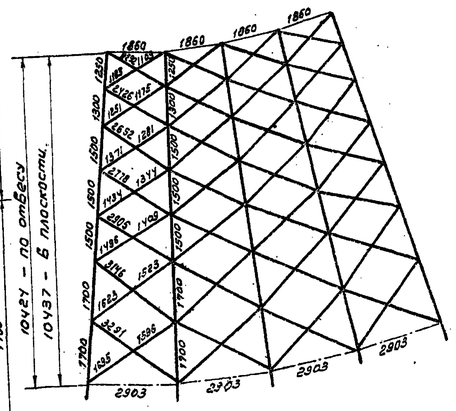

## Спецификация

| Марка | N Дет. | Сечение | Длина мм | Кол-во Т | Кол-во Н | Вес в кг 1 Дет. | Вес в кг Всех | Вес в кг Марки | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С642 | | L 110х8 | 10950 | 1 | | 148,2 | 148 | 148 | снять фаску |
| С643 | | L 110х8 | 10950 | 1 | | 148,2 | 148 | 148 | снять фаску |
| С644 | | L 50х5 | 3345 | 1 | | 12,6 | 13 | 13 | рез |
| С645 | | L 50х5 | 3200 | 1 | | 12,0 | 12 | 12 | рез |
| С646 | | L 50х5 | 2955 | 1 | | 11,1 | 11 | 11 | рез |
| С647 | | L 50х5 | 2830 | 1 | | 10,6 | 11 | 11 | рез |
| С648 | | L 50х5 | 2705 | 1 | | 10,1 | 10 | 10 | рез |
| С649 | | L 50х5 | 2480 | 1 | | 9,4 | 9 | 9 | рез |
| С650 | | L 50х5 | 2245 | 1 | | 8,5 | 9 | 9 | рез |
| С651 | | — 310х10 | 610 | 1 | | 11,1 | 11 | 11 | гиб |
| С652 | | — 310х10 | 610 | 1 | | 11,1 | 11 | 11 | гиб |

## Требуется на опору

| Марка | Кол-во | Вес в кг 1 марки | Вес в кг Всех |
|---|---|---|---|
| С642 | 3 | 148 | 444 |
| С643 | 1 | 148 | 148 |
| С644 | 8 | 13 | 104 |
| С645 | 8 | 12 | 96 |
| С646 | 8 | 11 | 88 |
| С647 | 8 | 11 | 88 |
| С648 | 8 | 10 | 80 |
| С649 | 8 | 9 | 72 |
| С650 | 8 | 9 | 72 |
| С651 | 4 | 11 | 44 |
| С652 | 4 | 11 | 44 |
| | | Итого: | 1280 |

## Геометрическая схема (развертка)




## Примечания:

1. Все отверстия — ф 17 +0,6 мм
2. Все обрезы уголков – 25 мм.
3. Для марок С644 ÷ С649, расположенных снаружи граней секций, резы можно не выполнять.

} Кроме оговорённых

15

| Литера | Причина изменения | дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Исключены фасонки С641, С653 | 12.2.74 | |
| | Чертеж применить в..... | | |
| 19 г. | | N | |

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.

Рабочие чертежи

лист N

Нач. отп. Синелобов

Гл. инж. проекта Новгородцев

Рук. группы Кириллова

Промежуточная опора 220 кв для горных районов ПС 220-5

Средняя секция Марки С642÷С652

Проверил Масловская

Техник Розов

М 1:20; 1:10

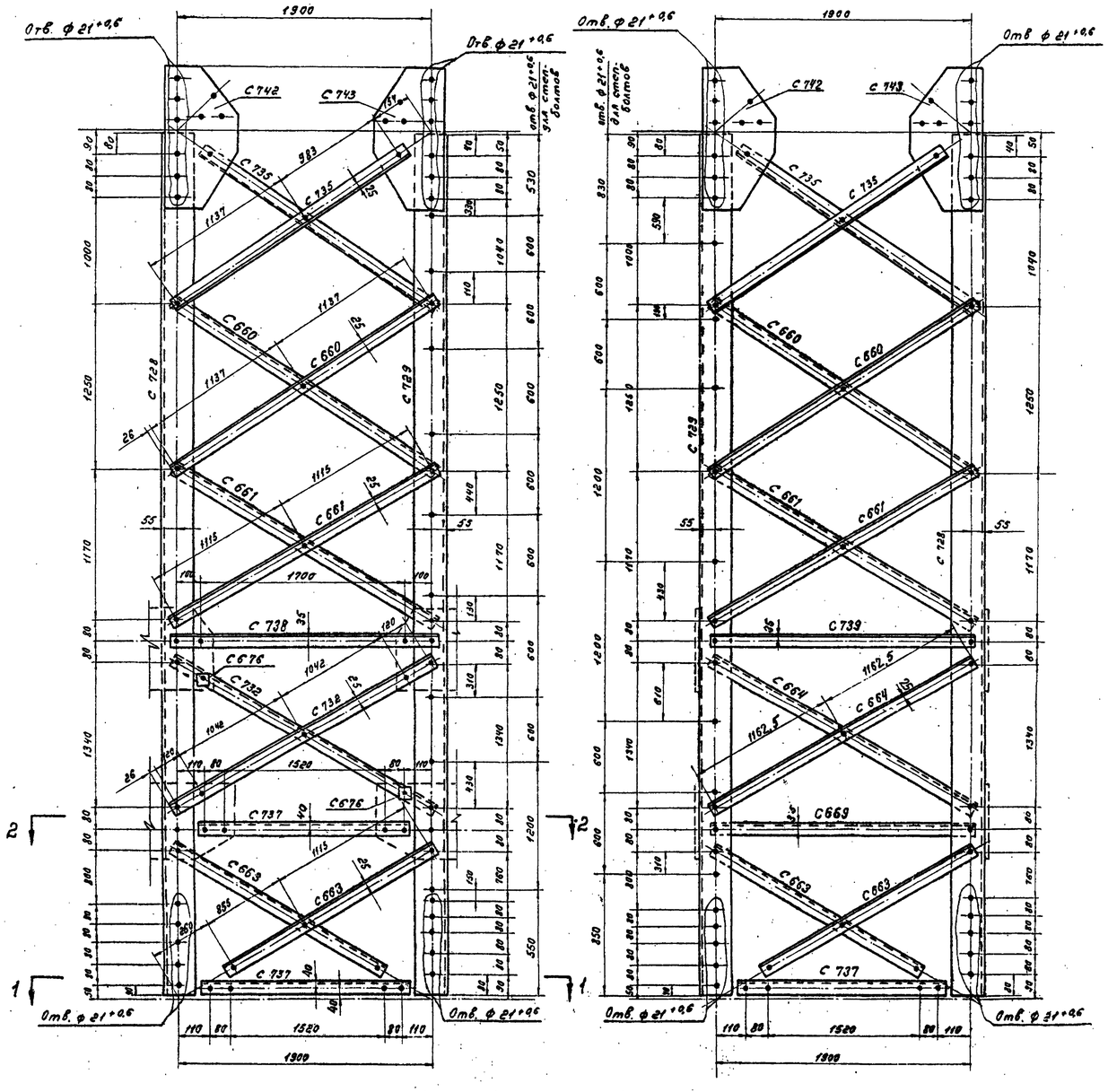
Разм. 8 ф.

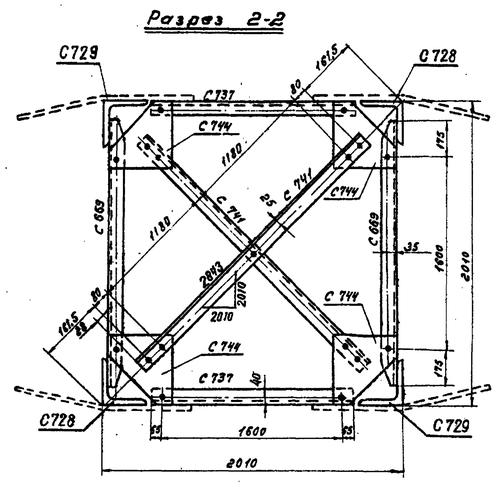
N3081 тм – т7-6

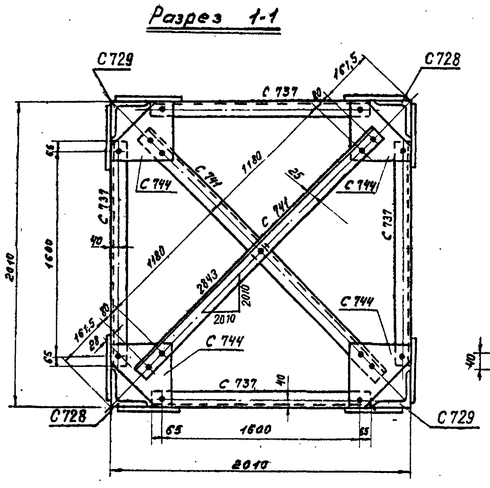
литера а

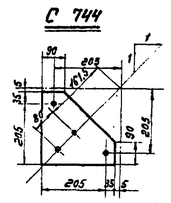
г. Ленинград 1970 г.

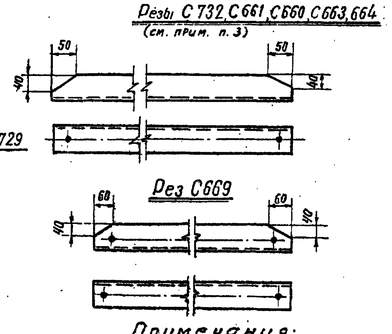
Паламарчук

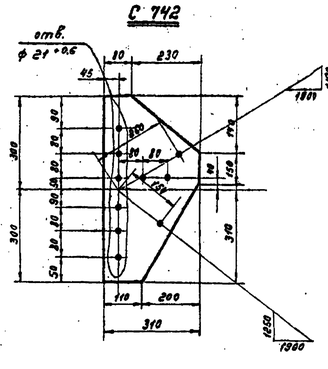


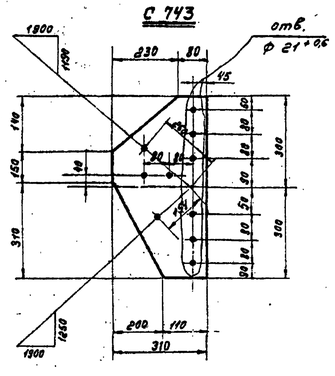



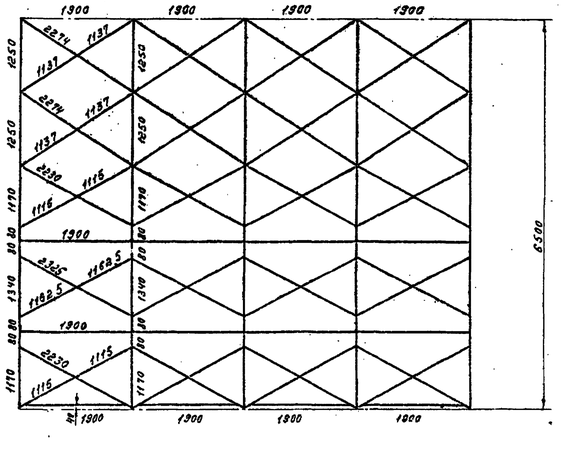




## Спецификация

| Марка | кн п/п | Сечение | Длина мм | Кол-во т | Кол-во н | Вес в кг 1 дет | Вес в кг Всех | Вес в кг Марка | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С 728 | | ∟ 125×8 | 6480 | | | 100,4 | 100 | 100 | |
| С 729 | | ∟ 125×8 | 6480 | | | 100,4 | 100 | 100 | |
| | | | | | | | | | |
| С 663 | | ∟ 50×5 | 2020 | | | 7,8 | 8 | 8 | |
| С 732 | | ∟ 50×5 | 2375 | | | 8,9 | 9 | 9 | рез |
| С 661 | | ∟ 50×5 | 2280 | | | 8,5 | 8 | 8 | рез |
| С 660 | | ∟ 50×5 | 2325 | | | 8,7 | 9 | 9 | рез |
| С 735 | | ∟ 50×5 | 2170 | | | 8,2 | 8 | 8 | рез |
| С 664 | | ∟ 50×5 | 2375 | | | 8,9 | 9 | 9 | рез |
| С 737 | | ∟ 70×6 | 1730 | | | 11,4 | 11 | 11 | |
| С 738 | | ∟ 63×5 | 1950 | | | 9,3 | 9 | 9 | |
| С 739 | | ∟ 63×5 | 1950 | | | 9,4 | 9 | 9 | |
| С 669 | | ∟ 63×5 | 1950 | | | 9,4 | 9 | 9 | |
| С 741 | | ∟ 50×5 | 2570 | | | 9,8 | 10 | 10 | |
| С 742 | | — 310×10 | 600 | | | 10,9 | 11 | 11 | |
| С 743 | | — 310×10 | 600 | | | 10,9 | 11 | 11 | |
| С 744 | | — 240×8 | 240 | | | 2,7 | 3 | 3 | |
| С 676 | | — 50×8 | 50 | | | 0,15 | – | – | |

## Требуется на опору

| Марка | К-во | Вес в кг 1 марки | Вес в кг Всех |
|---|---|---|---|
| С 728 | 2 | 100 | 200 |
| С 729 | 2 | 100 | 200 |
| | | | |
| С 663 | 8 | 8 | 64 |
| С 732 | 4 | 9 | 36 |
| С 661 | 8 | 8 | 64 |
| С 660 | 8 | 9 | 72 |
| С 735 | 8 | 8 | 64 |
| С 664 | 4 | 9 | 36 |
| С 737 | 6 | 11 | 66 |
| С 738 | 2 | 9 | 18 |
| С 739 | 2 | 9 | 18 |
| С 669 | 2 | 9 | 18 |
| С 741 | 4 | 10 | 40 |
| С 742 | 4 | 11 | 44 |
| С 743 | 4 | 11 | 44 |
| С 744 | 8 | 3 | 24 |
| С 676 | 4 | 0,15 | 1 |
| Итого: | | | 1009 |

## Примечания:

1. Все отверстия – ф 17+0,6 } кроме
2. Все обрезы уголков – 25 мм } оговоренных
3. Для марок С 660, С 661, С 663, С 664, С 732, расположенных снаружи граней секции, резы можно не выполнять.

16

| Литера | Причина изменения | дата | подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Введены степ-болты на поясе по диагонали | 12.2.74 | [подпись] |
| 19 г. | Чертеж применить в ..... | N | |

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.

Рабочие чертежи
Лист N

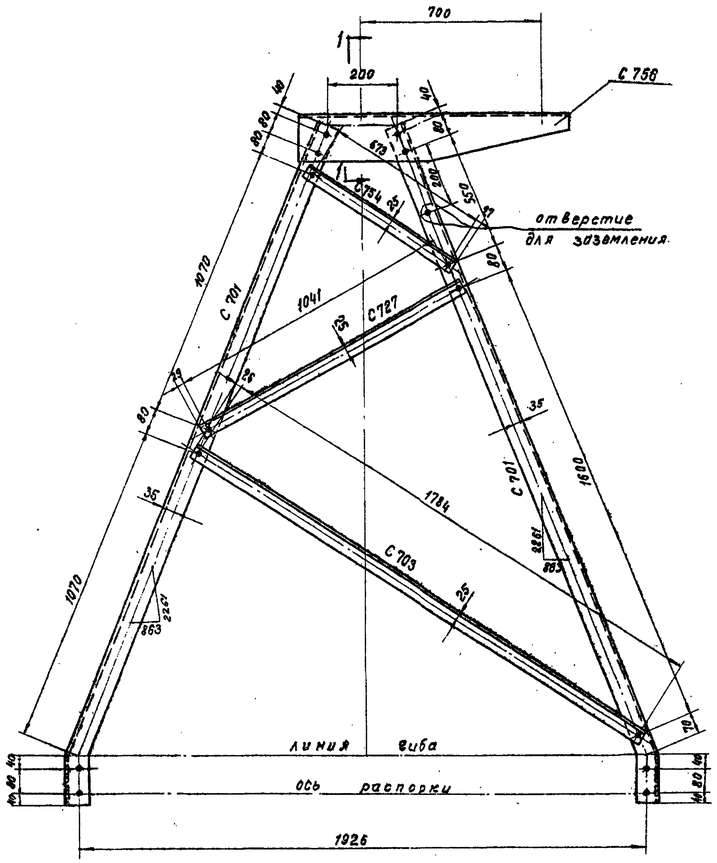
Нач. ОТП [подпись] Синельников
Гл. инж. проекта [подпись] Новгородцев
Рук. группы [подпись] Кириллова

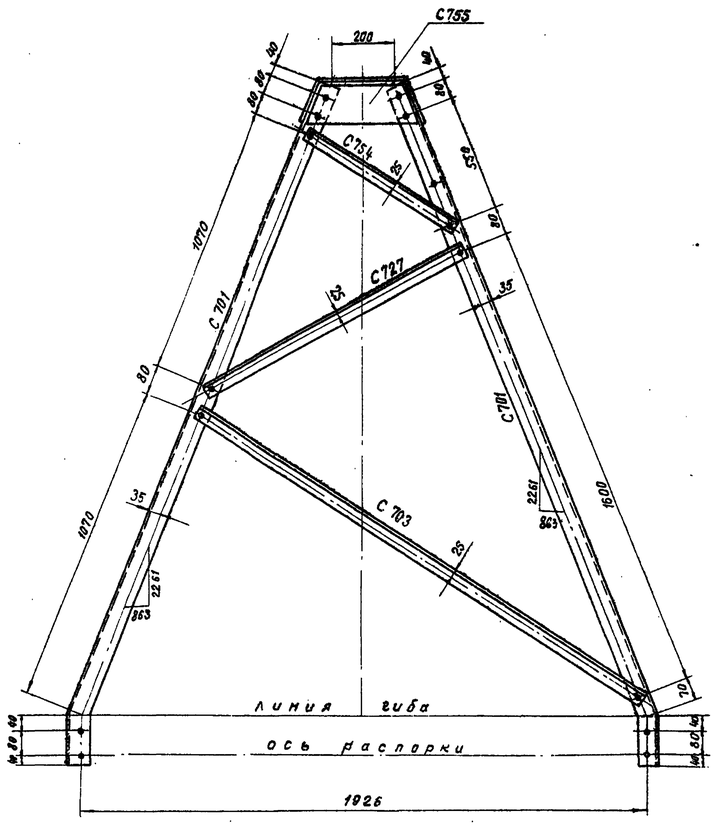
Промежуточная опора 220 кв для горных условий ПС 220-6.
Верхняя секция.
Марки С 728-С 729, С 660-С 661, С 663, С 664, С 732, С 735, С 737-С 744

г. Ленинград 1970 г.
Проверил [подпись] Масловская
Техник [подпись] Розов

М 1:20
Разм. вф
N3081тм-т7-7
Литера а

3081тм-т7 л. 16



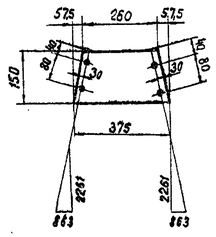

## Спецификация

| Марка | NN дет. | Сечение | Длина мм | К-во шт. т | К-во шт. н | Вес в кг 1 дет. | Вес в кг всех | Вес в кг марки | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С 701 | | ∟ 63×5 | 2580 | 1 | | 12,4 | 12 | 12 | снять фаску гиб |
| | | | | | | | | | |
| С 703 | | ∟ 50×5 | 1835 | 1 | | 6,8 | 7 | 7 | |
| С 727 | | ∟ 50×5 | 1095 | 1 | | 4,0 | 4 | 4 | |
| С 754 | | ∟ 50×5 | 725 | 1 | | 2,7 | 3 | 3 | |
| С 755 | | — 150×8 | 375 | 1 | | 3,6 | 4 | 4 | |
| С 756 | | — 620×8 | 940 | 1 | | 30,4 | 30 | 30 | гиб |

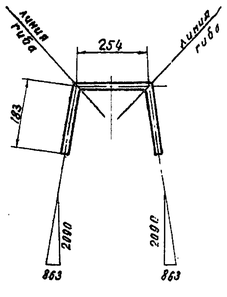
## Требуется на тросостойку

| Марка | К-во | Вес в кг 1 марки | Вес в кг всех |
|---|---|---|---|
| С 701 | 4 | 12 | 48 |
| | | | |
| С 703 | 4 | 7 | 28 |
| С 727 | 4 | 4 | 16 |
| С 754 | 4 | 3 | 12 |
| С 755 | 2 | 4 | 8 |
| С 756 | 1 | 30 | 30 |
| | | | |
| | | | |
| Итого: | | | 142 |

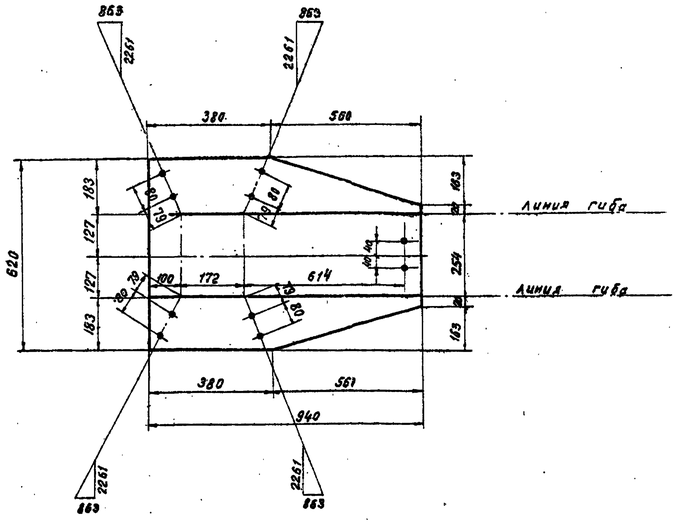
С 755



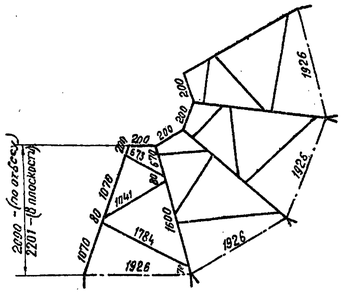

по 1-1




С 756




Геометрическая схема развертка




## Примечания

1. Все отверстия ⌀ 17+0,6 мм } кроме оговорённых
2. Все обрезы уголков 25 мм }
3. На марке С 701 снять фаску 6×6 длиною 160 мм в месте стыковки с верхней секцией.

| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Введена марка С 756 | 12.2.74 | [signature] |
| | Чертеж применить в ..... | | |
| 19 г | | N | 11 |

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи

Лист N

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. ОТП | [signature] | Синелобов | Промежуточная опора 220 кв. для горных районов ПС 220-5 |
| Гл. инж. проекта | [signature] | Новгородцев | Тросостойка |
| Руковод. группы | [signature] | Кучилова | Марки С 701, С 703, С 727, С 754, С 755, С 756 |
| Проверил | [signature] | Масловская | М 1:10 |
| Техник | [signature] | Розов | Разм. 8 ф |

г. Ленинград 1970 г

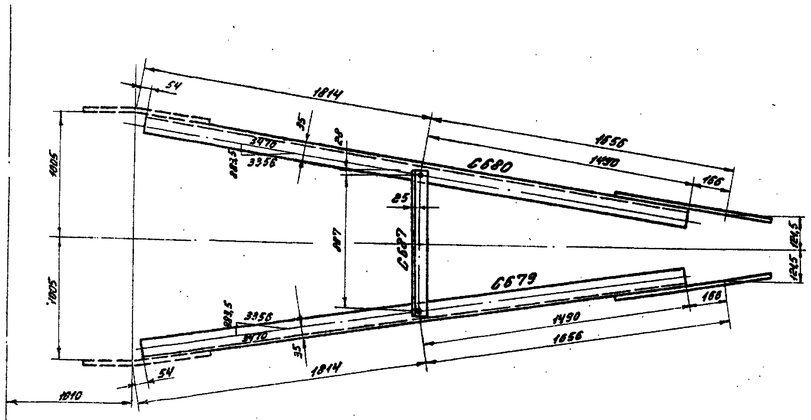
N 3081тм-Т7-8

Литера. а

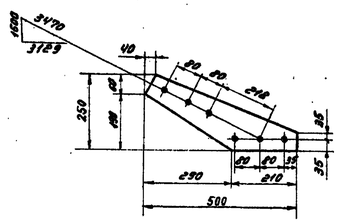
3081тм-Т7 л.17

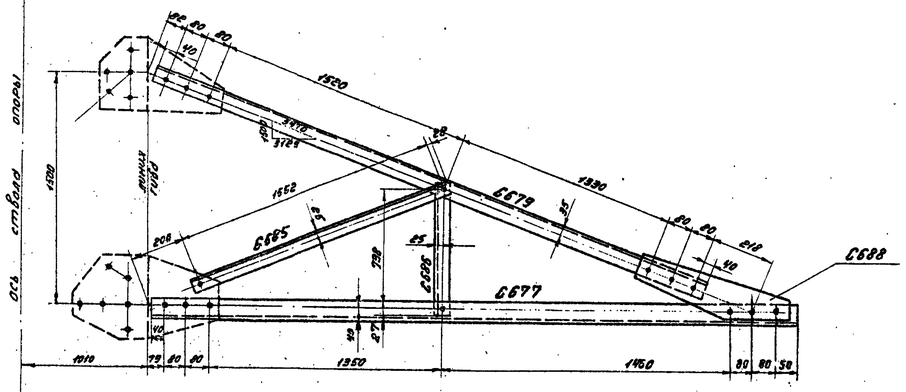
## Спецификация

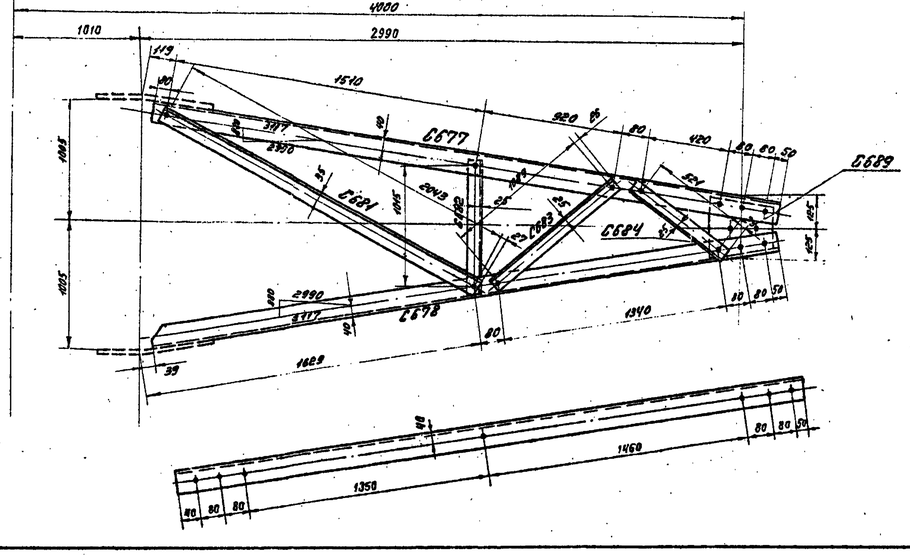
| Марка | Ном. дет. | Сечение | Длина мм | Кол-во Т | Кол-во Н | Вес 1 дет. | Вес всех марки | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С677 | | ∟ 70×6 | 9210 | 1 | | 80,4 | 20 | 20 | |
| С678 | | ∟ 70×6 | 9210 | 1 | | 80,4 | 20 | 20 | рез |
| С679 | | ∟ 63×5 | 9250 | 1 | | 15,6 | 16 | 16 | |
| С680 | | ∟ 63×5 | 9250 | 1 | | 15,6 | 16 | 16 | |
| С681 | | ∟ 63×5 | 2095 | 1 | | 10,1 | 10 | 10 | |
| С682 | | ∟ 50×5 | 1065 | 1 | | 4,0 | 4 | 4 | |
| С683 | | ∟ 50×5 | 1140 | 1 | | 4,3 | 4 | 4 | |
| С684 | | ∟ 50×5 | 576 | 1 | | 2,2 | 2 | 2 | |
| С685 | | ∟ 50×5 | 1605 | 1 | | 6,1 | 6 | 6 | |
| С686 | | ∟ 50×5 | 790 | 1 | | 3,0 | 3 | 3 | |
| С687 | | ∟ 50×5 | 940 | 1 | | 3,5 | 4 | 4 | |
| С689 | | — 230×8 | 310 | 1 | | 3,3 | 3 | 3 | |
| С688 | | — 250×8 | 500 | 1 | | 3,5 | 4 | 4 | |



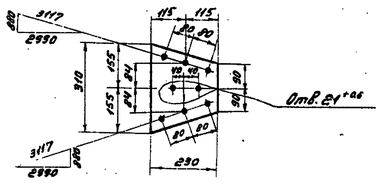

С688



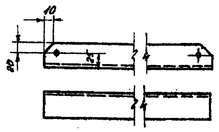



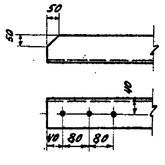

С689




Рез С686




Рез С678




## Требуется на трубосту

| Марка | К-во | Вес 1 марки | Вес всех |
|---|---|---|---|
| С677 | 1 | 20 | 20 |
| С678 | 1 | 20 | 20 |
| С679 | 1 | 16 | 16 |
| С680 | 1 | 16 | 16 |
| С681 | 1 | 10 | 10 |
| С682 | 1 | 4 | 4 |
| С683 | 1 | 4 | 4 |
| С684 | 1 | 2 | 2 |
| С685 | 2 | 6 | 12 |
| С686 | 2 | 3 | 6 |
| С687 | 1 | 4 | 4 |
| С688 | 2 | 4 | 8 |
| С689 | 1 | 3 | 3 |
| | | | |
| Итого: | | | 125 |

## Примечания:

1. Все обрезы уголков – 25 мм
2. Все отверстия – $17^{+0,6}$ мм

} Кроме оговоренных

18

| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Исключена марка С1491 | 12.2.74 | |
| | Чертеж применить в | | |

19 г

ЭСП

г. Ленинград 1970 г

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи

Лист | №

Нач. отд. С.Степанов
Гл. инж. проекта Н.Новоградов
Рук. группы К.Коротков
Проверил Н.Потапенкин
Техник Розов

Промежуточные опоры 220 кВ для горных районов ПС 220-5, ПС 220-6 и ПУС 220-2 трёхцепные 2 чел
Марки С677 ÷ С689

Масштаб 1:15; 1:10

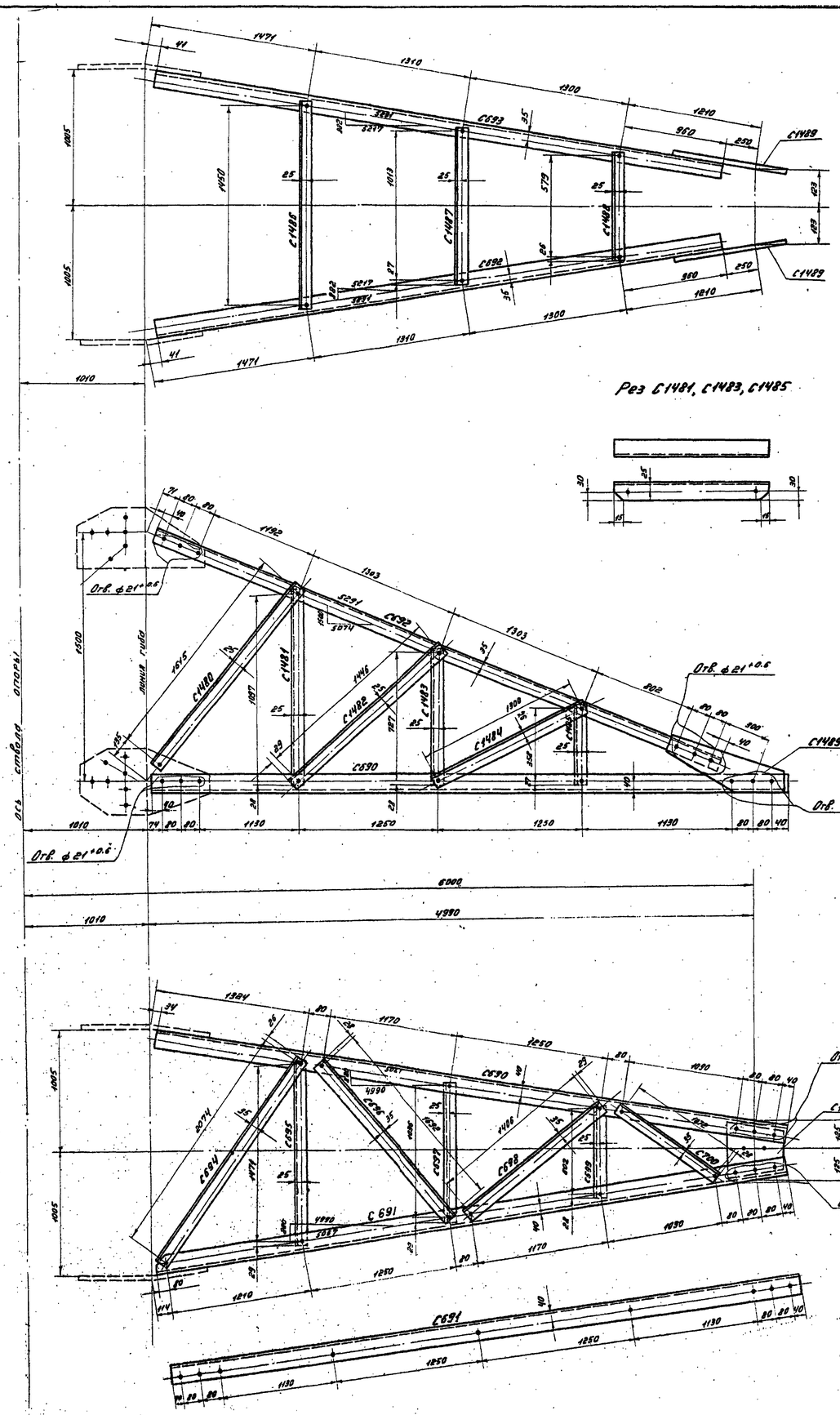
№ 3081тм-т7-9

Разм. 8 фр

Литера а

8 фр 7 марка

3081тм-т7-9 ч. 18




| Требуется на траверсу | | | | Спецификация | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Марка | К-во | Вес в кг | | Марка | №№ дет. | Сечение | Длина мм | Кол-во | | Вес в кг | | | Примеч. |
| | | 1 марки | Всех | | | | | т | н | 1 дет. | Всех | Марки | |
| С690 | 1 | 33 | 33 | С690 | | ∟ 70×6 | 5160 | 1 | | 32,9 | 33 | 33 | |
| С691 | 1 | 33 | 33 | С691 | | ∟ 70×6 | 5160 | 1 | | 32,9 | 33 | 33 | рез |
| С692 | 1 | 24 | 24 | С692 | | ∟ 63×5 | 5000 | 1 | | 24,0 | 24 | 24 | |
| С693 | 1 | 24 | 24 | С693 | | ∟ 63×5 | 5000 | 1 | | 24,0 | 24 | 24 | |
| С694 | 1 | 10 | 10 | С694 | | ∟ 63×5 | 2125 | 1 | | 10,3 | 10 | 10 | |
| С695 | 1 | 6 | 6 | С695 | | ∟ 50×5 | 1525 | 1 | | 5,7 | 6 | 6 | |
| С696 | 1 | 8 | 8 | С696 | | ∟ 63×5 | 1745 | 1 | | 8,4 | 8 | 8 | |
| С697 | 1 | 4 | 4 | С697 | | ∟ 50×5 | 1090 | 1 | | 4,1 | 4 | 4 | |
| С698 | 1 | 7 | 7 | С698 | | ∟ 63×5 | 1460 | 1 | | 7,0 | 7 | 7 | |
| С699 | 1 | 2 | 2 | С699 | | ∟ 50×5 | 655 | 1 | | 2,4 | 2 | 2 | |
| С700 | 1 | 5 | 5 | С700 | | ∟ 63×5 | 1125 | 1 | | 5,4 | 5 | 5 | |
| С1480 | 2 | 6 | 12 | С1480 | | ∟ 50×5 | 1665 | 1 | | 6,3 | 6 | 6 | |
| С1481 | 2 | 4 | 8 | С1481 | | ∟ 50×5 | 1150 | 1 | | 4,3 | 4 | 4 | рез |
| С1482 | 2 | 5 | 10 | С1482 | | ∟ 50×5 | 1500 | 1 | | 5,4 | 5 | 5 | |
| С1483 | 2 | 3 | 6 | С1483 | | ∟ 50×5 | 780 | 1 | | 2,9 | 3 | 3 | рез |
| С1484 | 2 | 5 | 10 | С1484 | | ∟ 50×5 | 1350 | 1 | | 5,1 | 5 | 5 | |
| С1485 | 2 | 2 | 4 | С1485 | | ∟ 50×5 | 410 | 1 | | 1,5 | 2 | 2 | рез |
| С1486 | 1 | 6 | 6 | С1486 | | ∟ 50×5 | 1500 | 1 | | 5,7 | 6 | 6 | |
| С1487 | 1 | 4 | 4 | С1487 | | ∟ 50×5 | 1065 | 1 | | 4,1 | 4 | 4 | |
| С1488 | 1 | 3 | 3 | С1488 | | ∟ 50×5 | 630 | 1 | | 2,5 | 3 | 3 | |
| С1489 | 2 | 4 | 8 | С1489 | | — 210×8 | 590 | 1 | | 3,6 | 4 | 4 | |
| С1490 | 1 | 4 | 4 | С1490 | | — 230×8 | 290 | 1 | | 3,5 | 4 | 4 | |
| Итого: | | | 231 | | | | | | | | | | |

## Примечания:

1. Все обрезы уголков - 25 мм
2. Все отверстия - ф17+0,6 мм

} кроме оговоренных

Чертеж применить в

19 г.

N

ЭСП

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие черт. лист N

Нач. ОТП — Линкевич

Гл. инж. проекта — Новгородцев

Рук. группы — Кириллова

Промежуточные опоры 220 кв для горных районов ПС 220-5, ПС 220-6 и ПУС 220-2. Траверса l=6 м. Марки С690÷С700, С1480÷С1490

Проверил — Масловская

Техник — Розов

М 1:20; 1:10

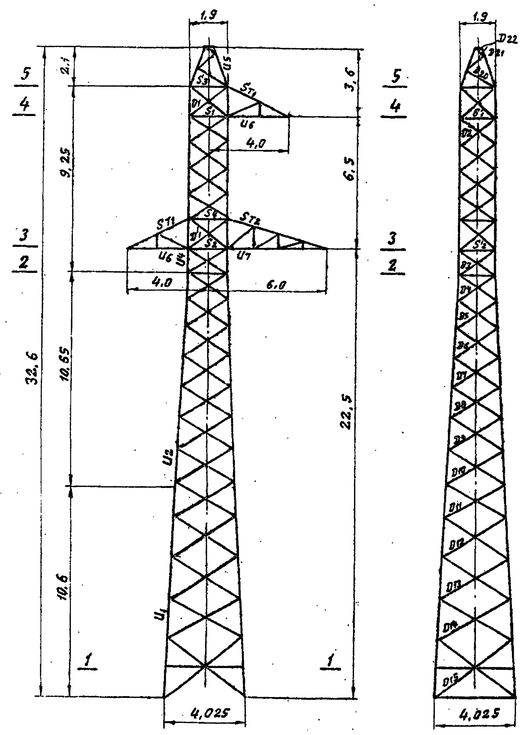
Разм. 8 ф

N3081тм-т7-10

литера

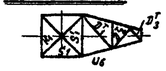
г. Ленинград 1970 г

3081тм-т7 л.19

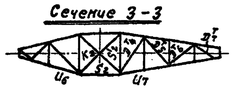



Сечение 5-5

Сечение 4-4

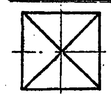


Сечение 3-3



Сечение 2-2

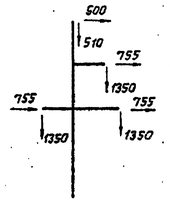
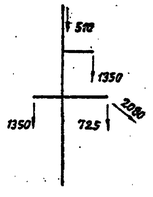
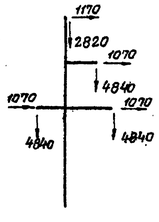
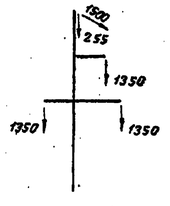
Сечение 1-1



## Таблица подбора сортамента

| Часть опоры | Наименов. элементов опоры | Обозначен. элементов | Расчетное усилие N (т) сжат. | Расчетное усилие N (т) растяж. | Изгибающ. момент (кг·см) | Схема | Сечение | Площадь сечения F (см²) | Площадь сечения нетто (см²) | Момент сопротивления (см³) | Радиусы инерции (см) $r_x$ | Радиусы инерции (см) $r_y$ | Длина элемента по геом. схеме (см) | Гибкость $\lambda$ | $J_{y0}$ | $i=\frac{J_{y0}}{\text{геом.}}$ | $k=\frac{i_n}{i_p}$ | $M_n$ / $M_p$ | Гибкость $\lambda_p=M_p\lambda$ / $\lambda_n=M_n\lambda$ | Гибкость $[\lambda]$ | Коэфф. снижен. допуск. напряж. при изгибе $\varphi_p$ | Коэфф. услов. работы m | $F\varphi_m$ | Напряжение (кг/см²) от N | Напряжение (кг/см²) от M | Напряжение (кг/см²) $\Sigma\sigma$ | Напряжение (кг/см²) R | 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 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Нижняя секция | Пояс | $U_1$ | 31,78 | — | — | $I^a$ | L 140×9 | 24,7 | — | — | — | 2,79 | 200 | 72 | — | — | — | — | 72 | 120 | 0,798 | — | 19,7 | 1610 | — | 1610 | 2100 | 8м20 | 32,64 |
| | Раскос | $D_{15}$ | 1,32 | 1,32 | — | III | L 70×6 | 8,15 | — | — | — | 1,38 | 255 | 185 | — | — | — | 0,777 | 144 | 150 | 0,344 | 0,75 | 2,1 | 630 | — | 630 | 2100 | 1м20 | 3,84 |
| | Раскос | $D_{14}$ | 1,28 | 1,28 | — | III | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 210 | 168 | — | — | — | 0,788 | 133 | 200 | 0,388 | 0,75 | 1,78 | 720 | — | 720 | 2100 | 1м20 | 3,20 |
| | Раскос | $D_{13}$ | 1,38 | 1,38 | — | III | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 205 | 164 | — | — | — | 0,794 | 130 | 200 | 0,40 | 0,75 | 1,84 | 750 | — | 750 | 2100 | 1м20 | 3,20 |
| | Раскос | $D_{12}$ | 1,48 | 1,48 | — | III | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 195 | 156 | — | — | — | 0,806 | 126 | 200 | 0,420 | 0,75 | 1,93 | 770 | — | 770 | 2100 | 1м20 | 3,20 |
| | Раскос | $D_{11}$ | 1,57 | 1,57 | — | III | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 180 | 144 | — | — | — | 0,824 | 119 | 200 | 0,457 | 0,75 | 2,1 | 750 | — | 750 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| Средняя секция | Пояс | $U_2$ | 24,55 | — | — | $I^a$ | L 110×8 | 17,2 | — | — | — | 2,18 | 170 | 78 | — | — | — | — | 78 | 120 | 0,762 | — | 13,1 | 1880 | — | 1880 | 2100 | 8м20 | 32,64 |
| | Раскос | $D_{10}$ | 1,65 | 1,65 | — | III | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 170 | 173 | — | — | — | 0,784 | 136 | 197 | 0,376 | 0,75 | 1,36 | 1210 | — | 1210 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_9$ | 1,77 | 1,77 | — | III | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 165 | 168 | — | — | — | 0,788 | 133 | 196 | 0,388 | 0,75 | 1,4 | 1260 | — | 1260 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_8$ | 1,87 | 1,87 | — | III | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 150 | 153 | — | — | — | 0,810 | 124 | 197 | 0,430 | 0,75 | 1,55 | 1210 | — | 1210 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_7$ | 2,02 | 2,02 | — | III | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 145 | 148 | — | — | — | 0,818 | 121 | 196 | 0,445 | 0,75 | 1,6 | 1260 | — | 1260 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_6$ | 2,22 | 2,22 | — | III | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 140 | 143 | — | — | — | 0,825 | 118 | 195 | 0,464 | 0,75 | 1,67 | 1330 | — | 1330 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_5$ | 2,35 | 2,35 | — | III | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 125 | 128 | — | — | — | 0,860 | 110 | 196 | 0,520 | 0,75 | 1,87 | 1260 | — | 1260 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_4$ | 2,46 | 2,46 | — | III | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 120 | 123 | — | — | — | 0,872 | 108 | 196 | 0,536 | 0,75 | 1,93 | 1280 | — | 1280 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| Верхняя секция H=9,2м | Пояс | $U_4$ | 18,7 | — | — | II | L 90×7 | 12,3 | — | — | — | 1,78 | 120 | 67 | 3,89 | 0,324 | 8,1 | — | 67 | 120 | 0,825 | — | 10,15 | 1840 | — | 1840 | 2100 | 6м20 | 24,48 |
| | Раскос | $D_1$ | 3,05 | 3,05 | — | II | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 115 | 117 | 4,63 | 0,04 | 8,1 | 0,789 | 92 | 195 | 0,672 | 0,75 | 2,4 | 1270 | — | 1270 | 2100 | 2м16 | 5,22 |
| | Раскос | $D_1'$ | 5,15 | 5,15 | — | II | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 115 | 92 | 9,52 | 0,08 | 4,05 | 0,899 | 83 | 190 | 0,732 | 0,75 | 3,37 | 1530 | — | 1530 | 2100 | 2м20 | 6,8 |
| | Раскос | $D_2$ | 1,93 | 1,93 | — | III | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 115 | 117 | — | — | — | 0,889 | 104 | 200 | 0,568 | 0,75 | 2,05 | 940 | — | 940 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_3$ | 2,56 | 2,56 | — | III | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 115 | 117 | — | — | — | 0,889 | 104 | 196 | 0,568 | 0,75 | 2,05 | 1250 | — | 1250 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Распорка | $S_1$ | 3,58 | — | — | II | L 70×6 | 8,15 | — | — | — | 1,38 | 190 | 138 | — | — | — | 0,8 | 110 | 198 | 0,52 | 0,75 | 3,18 | 1130 | — | 1130 | 2100 | 2м16 | 5,22 |
| | Распорка | $S_1'$ | 1,53 | — | — | II | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 190 | 152 | — | — | — | 0,8 | 122 | 200 | 0,44 | 0,75 | 2,02 | 760 | — | 760 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Распорка | $S_2$ | 4,8 | — | — | II | L 70×6 | 8,15 | — | — | — | 1,38 | 190 | 138 | — | — | — | 0,8 | 110 | 191 | 0,520 | 0,75 | 3,18 | 1510 | — | 1510 | 2100 | 2м20 | 8,16 |
| | Распорка | $S_2'$ | 2,06 | — | — | II | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 190 | 152 | — | — | — | 0,8 | 122 | 196 | 0,440 | 0,75 | 2,02 | 1020 | — | 1020 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Распорка | $S_3$ | — | 2,55 | — | II | L 63×5 | 6,13 | 5,25 | — | — | 1,25 | 190 | 152 | — | — | — | — | 152 | 250 | — | — | 5,25 | 490 | — | 490 | 2100 | 2м16 | 5,22 |
| | Распорка | $S_4$ | — | 6,85 | — | II | L 63×5 | 6,13 | 5,05 | — | — | 1,25 | 190 | 152 | — | — | — | — | 152 | 250 | — | — | 5,05 | 1360 | — | 1360 | 2100 | 3м20 | 10,2 |
| | Диафрагма | $K_1$ | 2,16 | — | — | II | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 125 | 128 | — | — | — | — | 128 | 192 | 0,410 | 0,75 | 1,48 | 1460 | — | 1460 | 2100 | 2м16 | 5,22 |
| | Диафрагма | $K_2$ | 2,91 | — | — | II | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 125 | 128 | — | — | — | — | 128 | 186 | 0,410 | 0,75 | 1,48 | 1960 | — | 1960 | 2100 | 2м16 | 5,22 |
| Тросостойка | Пояс | $U_5$ | 1,1 | — | — | IV | L 63×5 | 6,13 | — | — | 1,94 | — | 180 | 93 | | | | 1,14 | 106 | 120 | 0,552 | — | 3,39 | 320 | — | 320 | 2100 | 4м16 | 10,44 |
| | Раскос | $D_{20}$ | 0,62 | 0,62 | — | IV | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 170 | 173 | — | — | — | 0,784 | 136 | 200 | 0,376 | 0,75 | 1,36 | 460 | — | 460 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_{21}$ | 1,25 | 1,25 | — | IV | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 110 | 112 | — | — | — | 0,904 | 101 | 200 | 0,592 | 0,75 | 2,14 | 590 | — | 590 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_{22}$ | 2,31 | 2,31 | — | IV | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 70 | 72 | | | | 1,0 | 72 | 200 | 0,798 | 0,75 | 2,87 | 810 | — | 810 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| Траверса e=4,0м | Пояс | $U_6$ | 5,25 | — | — | II | L 70×6 | 8,15 | — | — | — | 1,38 | 150 | 109 | — | — | — | — | 109 | 120 | 0,528 | 0,75 | 3,23 | 1630 | — | 1630 | 2100 | 3м16 | 7,83 |
| | тяга | $S_{T1}$ | — | 5,89 | — | II | L 63×5 | 6,13 | 5,25 | — | — | 1,25 | 170 | 136 | — | — | — | — | 136 | 250 | — | — | 5,25 | 1120 | — | 1120 | 2100 | 3м16 | 7,83 |
| | Раскос | $D_1'$ | 0,58 | 0,58 | 6800 | III | L 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 210 | 168 | — | — | — | — | 168 | 186 | 0,266 | 0,75 | 1,23 | 470 | 1340 | 1810 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_2'$ | 1,15 | 1,15 | 3570 | III | L 50×5 | 4,8 | — | 3,14 | — | 0,98 | 110 | 113 | — | — | — | — | 113 | 185 | 0,499 | 0,7 | 1,67 | 690 | 1140 | 1830 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_3'$ | 1,73 | 1,73 | 1620 | III | L 50×5 | 4,8 | — | 3,14 | — | 0,98 | 50 | 51 | — | — | — | — | 51 | 199 | 0,887 | 0,7 | 2,98 | 580 | 520 | 1100 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| Траверса e=6,0м | Пояс | $U_7$ | 8,7 | — | — | II | L 70×6 | 8,15 | — | — | — | 1,38 | 125 | 91 | — | — | — | — | 91 | 120 | 0,681 | 0,75 | 4,16 | 2090 | — | 2090 | 2100 | 3м20 | 12,24 |
| | тяга | $S_{T2}$ | — | 9,1 | — | II | L 63×5 | 6,13 | 5,05 | — | — | 1,25 | 135 | 108 | — | — | — | — | 108 | 250 | — | — | 5,05 | 1800 | — | 1800 | 2100 | 3м20 | 10,2 |
| | Раскос | $D_4'$ | 0,39 | 0,39 | 6800 | III | L 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 210 | 168 | — | — | — | — | 168 | 189 | 0,266 | 0,75 | 1,23 | 320 | 1340 | 1660 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_5'$ | 0,58 | 0,58 | 5500 | III | L 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 170 | 136 | — | — | — | — | 136 | 193 | 0,376 | 0,75 | 1,73 | 340 | 1080 | 1420 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_6'$ | 1,1 | 1,1 | 4700 | III | L 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 145 | 116 | — | — | — | — | 116 | 193 | 0,478 | 0,75 | 2,2 | 500 | 930 | 1430 | 2100 | 1м16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_7'$ | 2,44 | 2,44 | 3570 | III | L 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 110 | 88 | — | — | — | — | 88 | 193 | 0,702 | 0,75 | 3,24 | 750 | 700 | 1450 | 2100 | 1м16 | 2,56 |

## Схемы расчетных нагрузок на опору

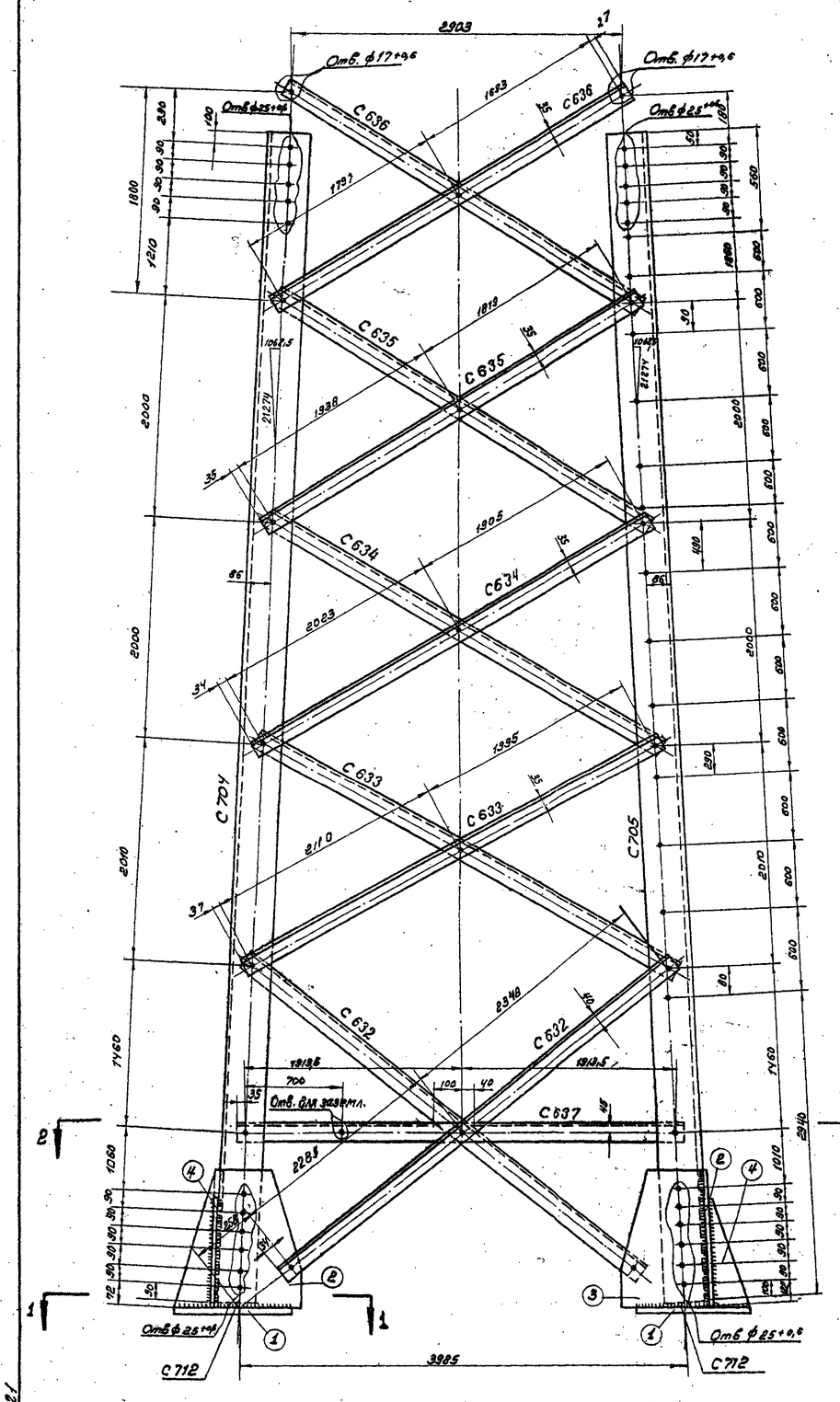
| №№ схем | Характеристика схемы | Схема загружения | №№ схем | Характеристика схемы | Схема загружения |
|---|---|---|---|---|---|
| $I^a$ | Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под ∠45° к оси траверс. III район гололеда; t=-5°C, c=0; $q_n^н=80$ кг/м²; $q_т^н=120$ кг/м². Провод АСО-400; трос С-70. Схема является расчетной для поясов ствола опоры $U_1$ и $U_2$; |  | III | Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. III р-н гололеда; t=-5°C; c=0; q=0. Провод АСО-400; трос С-70. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры и раскосов траверс |  |
| II | Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. IV р-н гололеда; t=-5°C; c=20 мм; $q_n^н=20$ кг/м²; $q_т^н=30$ кг/м². Схема является расчетной для пояса ствола опоры $U_4$. Раскосов $D_1$ и $D_1'$, распорок и диафрагм; тяг и поясов траверс |  | IV | Оборван один трос, провода не оборваны. Тяжение троса равно половине максимального. III р-н гололеда; t=-5°C; c=0; q=0; Провод АСО-400; трос С-70. Схема является расчетной для элементов тросостойки |  |

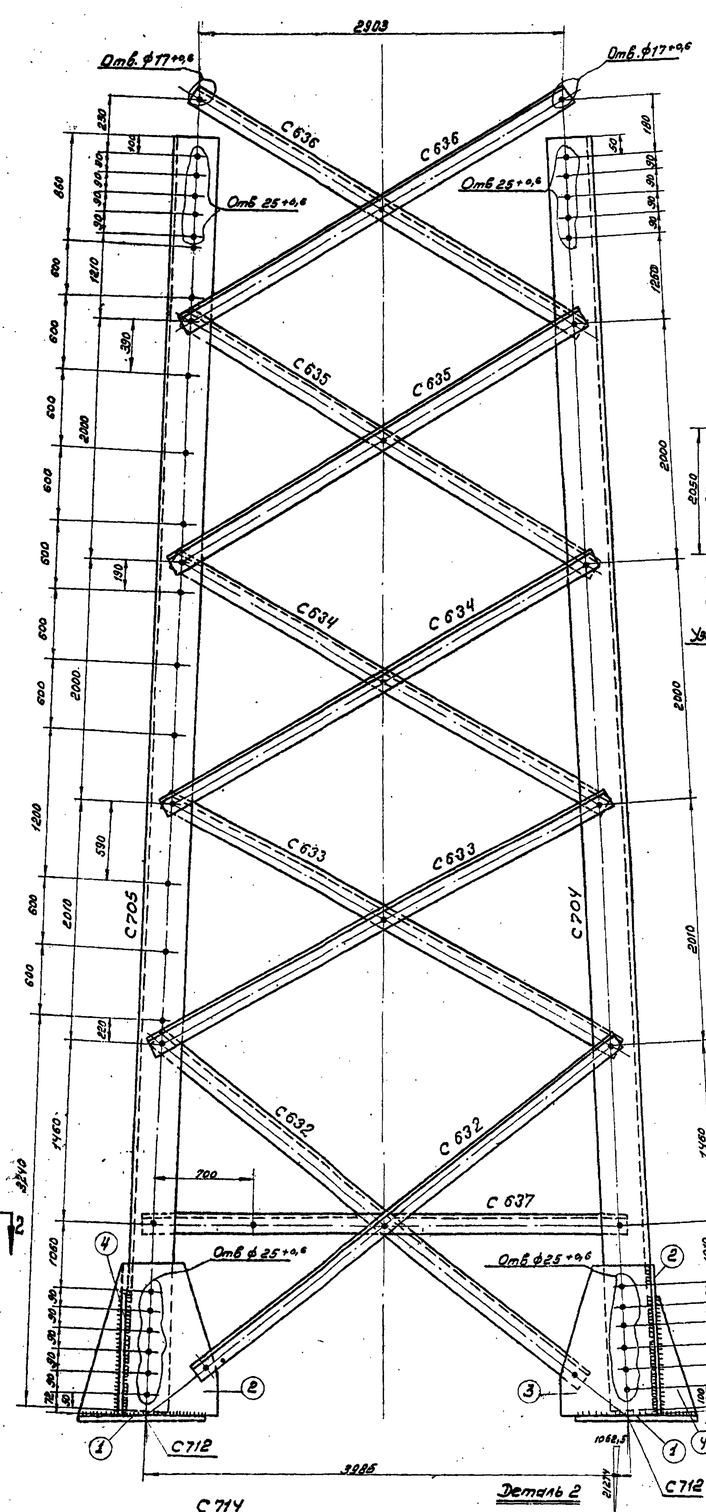
## Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и ПII-И.9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_p=6285$ — по схеме I; $P_\perp=5315$ кг и $P_\parallel=5115$ кг — по схеме $I^a$.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19 г. | Чертеж применить в ..... | N | 20 |
| ЭСП | Энергосетьпроект Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кв | Рабочие чертежи лист N |
| г. Ленинград 1970 г. | Нач. отдела — Синелобов; Гл. инж. проекта — Новгородцев; Руковод. группы — Кириллова; Проверил — Кириллова; Инженер — Тонтерева | Промежуточная опора 220 кв для горных районов ПС 220-5. Расчетный лист. | м — N 3081 тм-т7-11; Разм. 8ф.; литера |

3081 тм-т7 л. 20

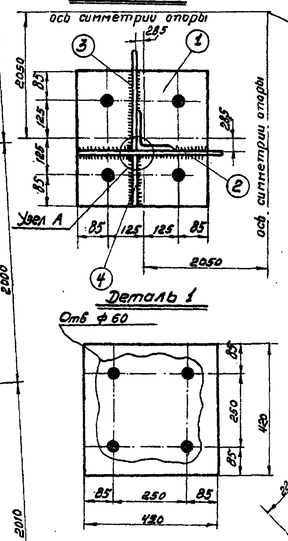



| Требуется на опору | | | |
|---|---|---|---|
| Марка | К-во | Вес в кг 1 марки | Вес в кг всех |
| С704 | 2 | 326 | 652 |
| С705 | 2 | 326 | 652 |
| | | | |
| С632 | 8 | 30 | 240 |
| С633 | 8 | 20 | 160 |
| С634 | 8 | 19 | 152 |
| С635 | 8 | 18 | 144 |
| С636 | 8 | 17 | 136 |
| С637 | 4 | 38 | 152 |
| С712 | 4 | 75 | 300 |
| С713 | 2 | 34 | 68 |
| С714 | 4 | 2 | 8 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Итого: | | | 2664 |

| Спецификация | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Марка | N дет. | Сечение | Длина мм | Кол-во Т | Кол-во Н | Вес в кг 1 дет. | Вес в кг всех | Вес в кг марки | Примечания |
| С704 | | L 180×11 | 10700 | 1 | | 326,3 | 326 | 326 | |
| С705 | | L 180×11 | 10700 | 1 | | 326,3 | 326 | 326 | |
| | | | | | | | | | |
| С632 | | L 70×6 | 4700 | 1 | | 30,1 | 30 | 30 | |
| С633 | | L 63×5 | 4175 | 1 | | 20,0 | 20 | 20 | рез |
| С634 | | L 63×5 | 3995 | 1 | | 19,2 | 19 | 19 | рез |
| С635 | | L 63×5 | 3825 | 1 | | 18,3 | 18 | 18 | рез |
| С636 | | L 63×5 | 3550 | 1 | | 17,1 | 17 | 17 | рез |
| С637 | | L 90×7 | 3895 | 1 | | 37,6 | 38 | 38 | рубка рез |
| С712 | 1 | — 420×30 | 420 | 1 | | 41,5 | 42 | 75 | |
| | 2 | — 530×10 | 630 | 1 | | 17,3 | 17 | | |
| | 3 | — 330×10 | 630 | 1 | | 12,3 | 12 | | |
| | 4 | — 200×10 | 490 | 1 | | 3,8 | 4 | | |
| С713 | | L 70×6 | 5280 | 1 | | 34 | 34 | 34 | |
| С714 | | — 200×8 | 200 | 1 | | 1,7 | 2 | 2 | |

Разрез 1-1



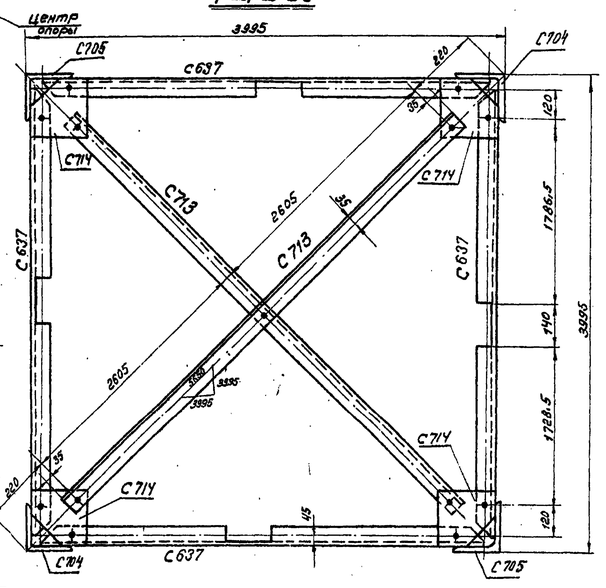

Деталь 1

Отв. ф60

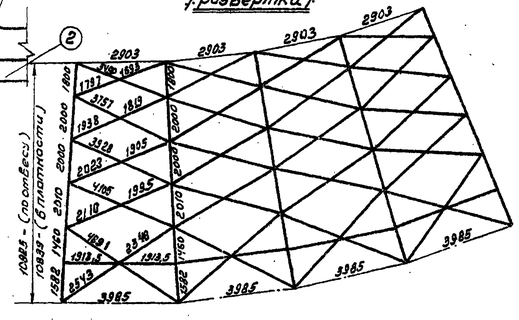
Узел А

Деталь 4

Разрез 2-2




Геометрическая схема (развертка)



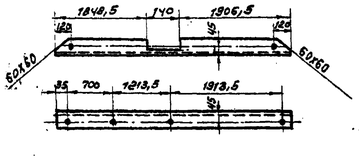

Примечания

1. Все отверстия ф 21+0,6 мм
2. Все обрезы уголков – 33 мм
3. Все швы h=8 мм

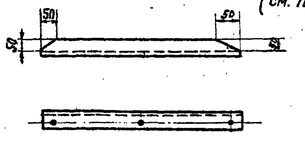
кроме оговоренных

4. Для марок С633÷С636, расположенных снаружи граней секции, резы можно не выполнять

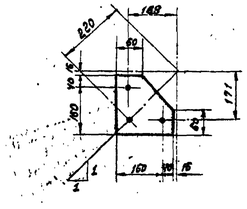
Рез марки С637



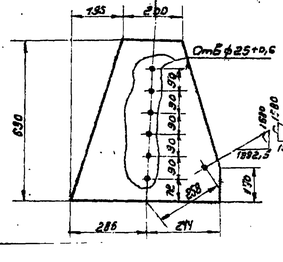

Резы марок С633, С634, С635, С636 (см. прим. п.4)



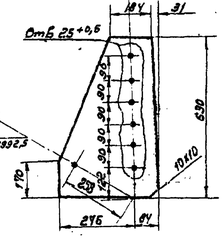
С714



Деталь 2




Деталь 3




| Литера | причина изменения | дата | подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Исключена разделка кромок дет. 3 | 12.2.74 | |

ЭСП — Энергосетьпроект, Северо-западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи. Лист N

Нач. ОТП — Синелобов

Гл. инж. проекта — Новгородцев

Рук. группы — Кириллова

Проверил — Масловская

Техник — Розов

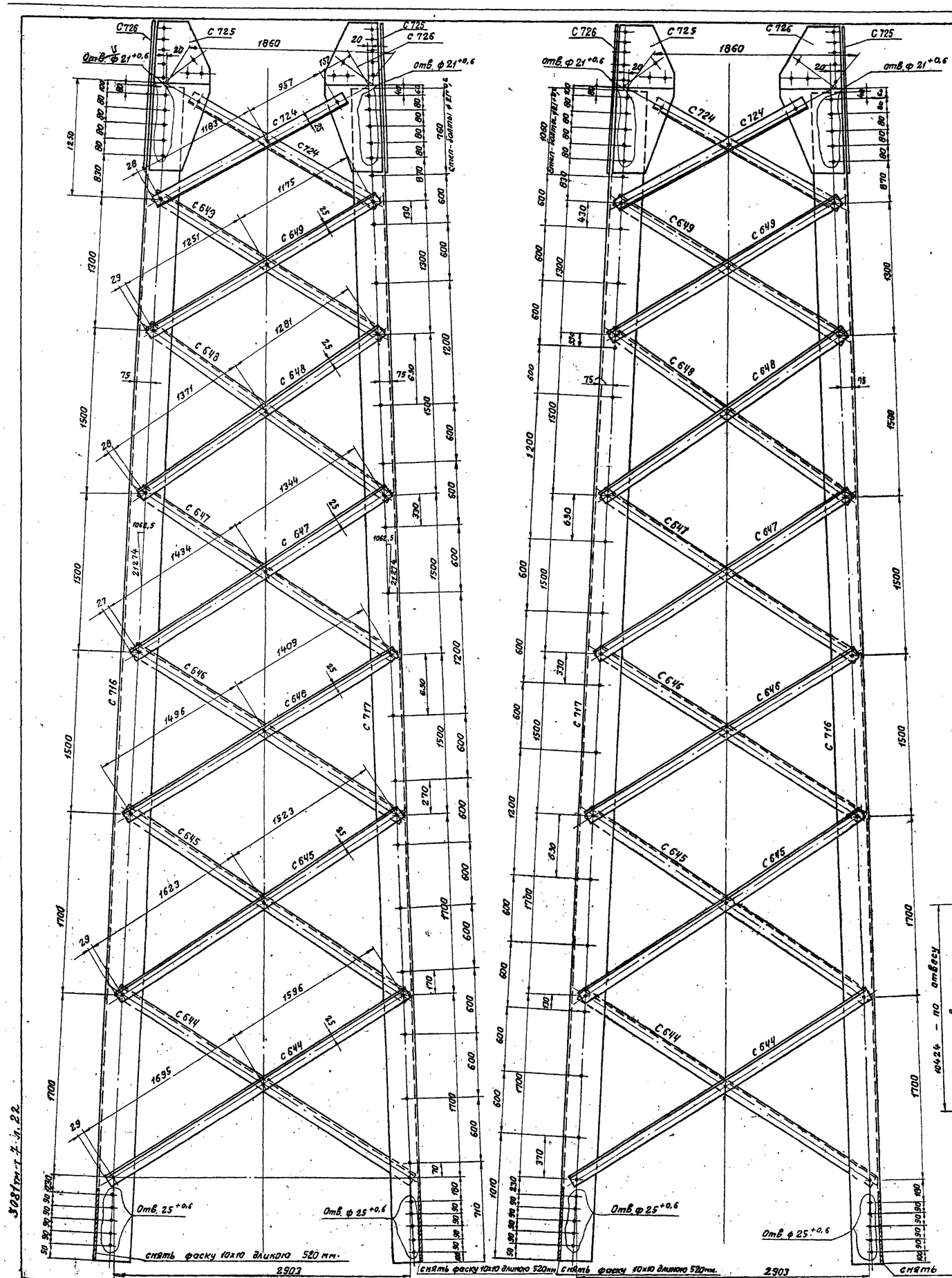
Промежуточная опора 220 кв. для горных районов ПС 220-6. Нижняя секция. Марки С632÷С637; С704; С705; С712÷С714.

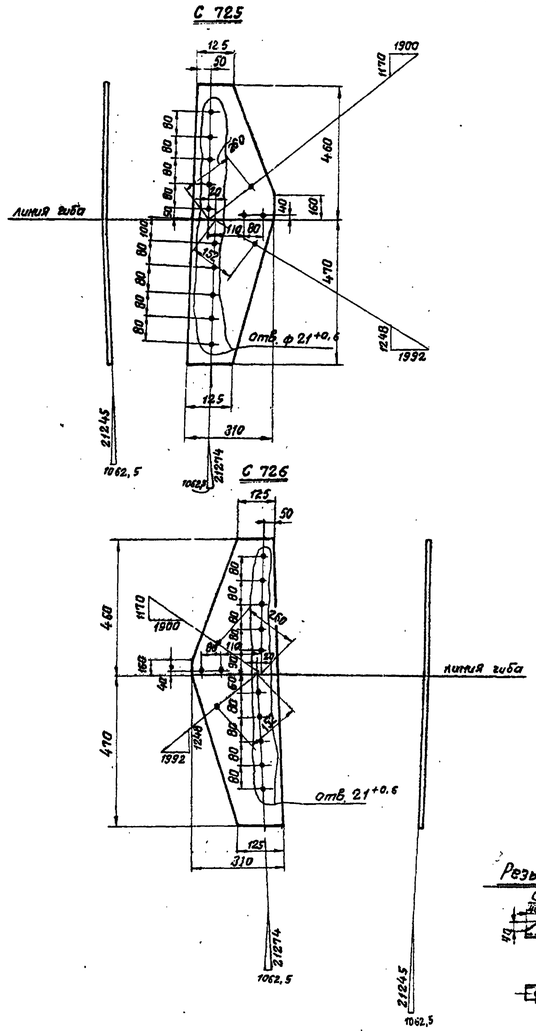
г. Ленинград 1970 г.

М. 1:25; 1:10

N3081 тм-т7-12

3081тм-т7 л.21



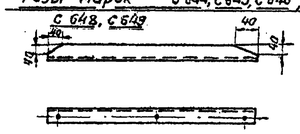

## Спецификация

| Марка | кг дет | Сечение | Длина мм. | К-во т | К-во н | Вес в кг. 1 дет. | Вес в кг. Всех | Вес в кг. Марки | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С 716 | | ∟ 160х10 | 11070 | 1 | | 273,4 | 273 | 273 | снять фаску |
| С 717 | | ∟ 160х10 | 11070 | 1 | | 273,4 | 273 | 273 | снять фаску |
| С 644 | | ∟ 50х5 | 3345 | 1 | | 12,6 | 13 | 13 | рез |
| С 645 | | ∟ 50х5 | 3200 | 1 | | 12,0 | 12 | 12 | рез |
| С 646 | | ∟ 50х5 | 2955 | 1 | | 11,1 | 11 | 11 | рез |
| С 647 | | ∟ 50х5 | 2830 | 1 | | 10,6 | 11 | 11 | рез |
| С 648 | | ∟ 50х5 | 2705 | 1 | | 10,1 | 10 | 10 | рез |
| С 649 | | ∟ 50х5 | 2480 | 1 | | 9,4 | 9 | 9 | рез |
| С 724 | | ∟ 50х5 | 2190 | 1 | | 8,2 | 8 | 8 | рез |
| С 725 | | — 310х10 | 930 | 1 | | 16,5 | 17 | 17 | гиб |
| С 726 | | — 310х10 | 930 | 1 | | 16,5 | 17 | 17 | гиб |

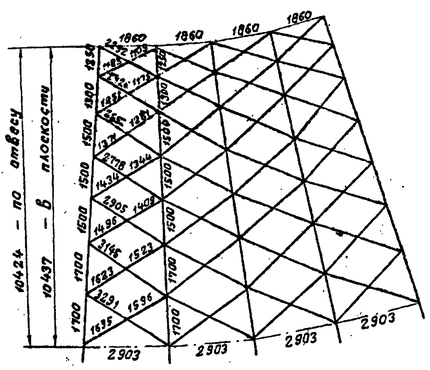
## Требуется на опору

| Марка | К-во | Вес в кг. 1 марки | Вес в кг. Всех |
|---|---|---|---|
| С 716 | 2 | 273 | 546 |
| С 717 | 2 | 273 | 546 |
| С 644 | 8 | 13 | 104 |
| С 645 | 8 | 12 | 96 |
| С 646 | 8 | 11 | 88 |
| С 647 | 8 | 11 | 88 |
| С 648 | 8 | 10 | 80 |
| С 649 | 8 | 9 | 72 |
| С 724 | 8 | 8 | 64 |
| С 725 | 4 | 17 | 68 |
| С 726 | 4 | 17 | 68 |
| | | Итого: | 1820 |

(см. прим. п. 3)
Резы марок С 644, С 645, С 646, С 647
С 648, С 649



Геометрическая схема / развертка /




## Примечания

1. Все отверстия — ф 17+0,6 мм. } кроме
2. Все обрезы уголков — 25 мм. } оговоренных
3. Для марок С 644 ÷ С 649, расположенных снаружи граней секции, резы можно не выполнять.

| Литера | Причина изменения | дата | подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Изменены размеры марки С 724 | 12.2.74 | |

Чертеж применить в ....

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.

Рабочие чертежи
лист N

Мач. ОТП — Синелобов
Гл. инж. проекта — Новгородцев
Рук. группы — Кириллова
Проверил — Масловский
Техник — Розов

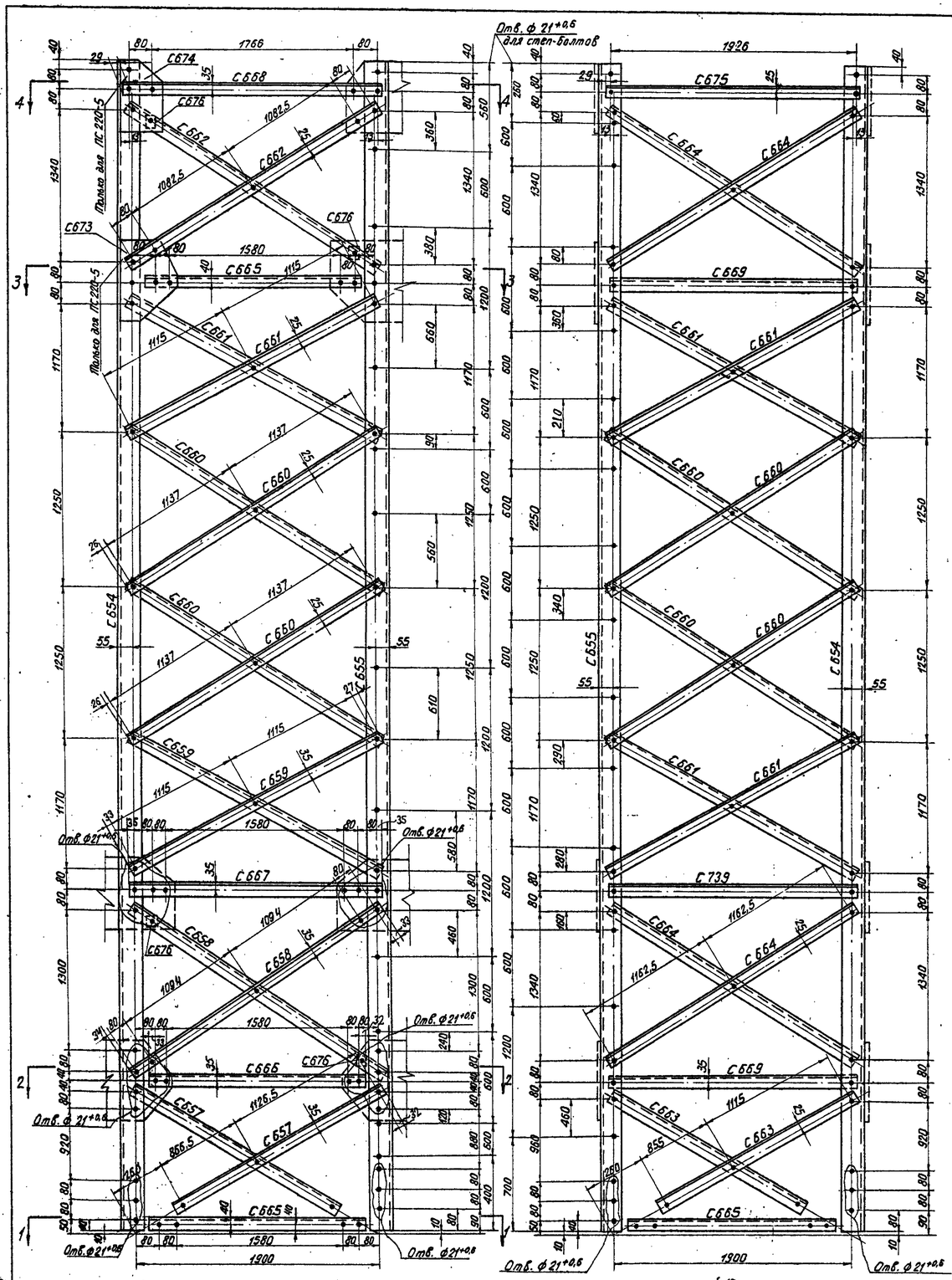
Промежуточная опора 220 кв для горных районов ПС 220-6
Средняя секция.
марки С 716 ÷ С 726

М 1:20; 1:10
Разм. 8 ф.

N 3081тм-т 7-13
литера а

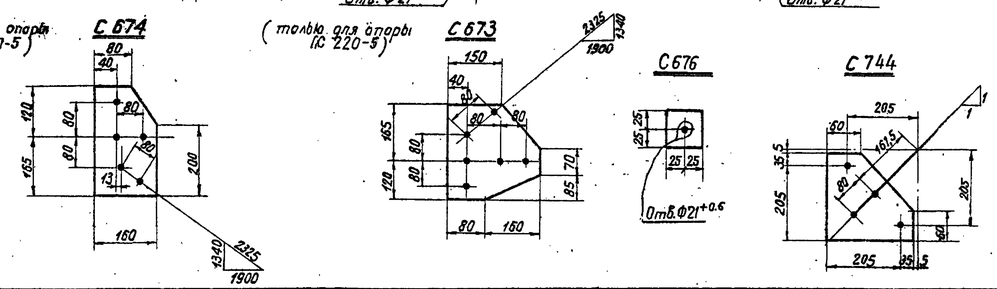
г. Ленинград 1970 г.

3081тм-т 7 л. 22

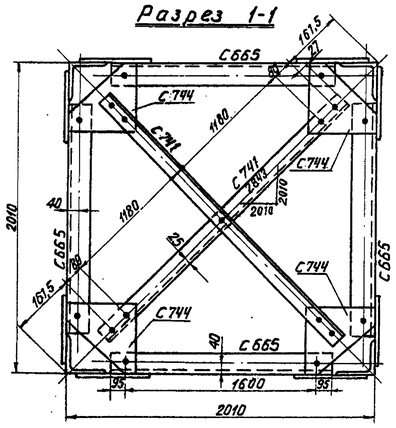



(только для опоры ПС 220-5)

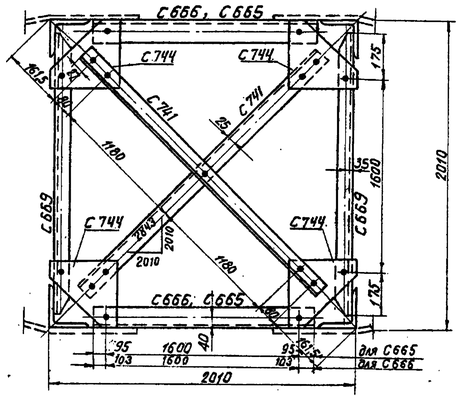
(только для опоры ПС 220-5)



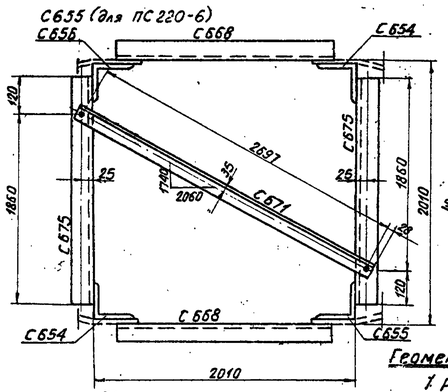

Разрез 1-1



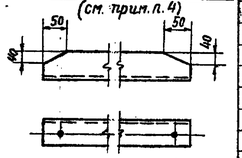
Разрез 2-2 и 3-3



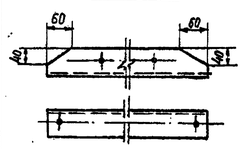

Разрез 4-4



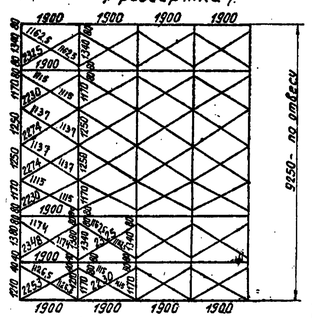

С 657, С 658, С 663, С 664
Рез С 659, С 660, С 661, С 662
(см. прим. п. 4)



Рез 669



Геометрическая схема
1 развертка 1




## Примечания

1. Все обрезы уголков – 25 мм } кроме
2. Все отверстия – Ф17+0,6 мм } оговоренных
3. Марку С 656 изготовить по марке С 655, исключив отверстия для степ-болтов.
4. Для марок С 657 ÷ С 664, расположенных снаружи граней секции, резы можно не выполнять.

## Спецификация

| Марка | NN дет. | Сечение | Длина мм | Кол-во т | Кол-во н | Вес в кг 1 дет. | Вес в кг Всех | Вес в кг Марки | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С 654 | | L 90×7 | 9360 | 1 | | 90,0 | 90 | 90 | |
| С 655 | | L 90×7 | 9360 | 1 | | 90,0 | 90 | 90 | |
| С 656 | | L 90×7 | 9360 | 1 | | 90,0 | 90 | 90 | |
| С 657 | | L 63×5 | 2050 | 1 | | 9,9 | 10 | 10 | |
| С 658 | | L 63×5 | 2415 | 1 | | 11,3 | 11 | 11 | |
| С 659 | | L 63×5 | 2290 | 1 | | 10,9 | 11 | 11 | рез |
| С 660 | | L 50×5 | 2325 | 1 | | 8,7 | 9 | 9 | рез |
| С 661 | | L 50×5 | 2280 | 1 | | 8,6 | 9 | 9 | рез |
| С 662 | | L 50×5 | 2375 | 1 | | 8,9 | 9 | 9 | рез |
| С 663 | | L 50×5 | 2020 | 1 | | 7,6 | 8 | 8 | |
| С 664 | | L 50×5 | 2375 | 1 | | 8,9 | 9 | 9 | |
| С 665 | | L 70×6 | 1790 | 1 | | 11,4 | 11 | 11 | |
| С 666 | | L 70×6 | 1805 | 1 | | 11,4 | 11 | 11 | рез |
| С 667 | | L 63×5 | 1970 | 1 | | 9,3 | 9 | 9 | |
| С 668 | | L 63×5 | 1980 | 1 | | 9,5 | 10 | 10 | |
| С 669 | | L 63×5 | 1950 | 1 | | 9,4 | 9 | 9 | рез |
| С 741 | | L 50×5 | 2570 | 1 | | 9,5 | 10 | 10 | |
| С 671 | | L 63×5 | 2750 | 1 | | 13,2 | 13 | 13 | |
| С 744 | | — 240×8 | 240 | 1 | | 2,7 | 3 | 3 | |
| С 673 | | — 240×8 | 285 | 1 | | 3,5 | 4 | 4 | |
| С 674 | | — 160×8 | 285 | 1 | | 2,6 | 3 | 3 | |
| С 675 | | L 50×5 | 1980 | 1 | | 7,4 | 7 | 7 | |
| С 676 | | — 50×8 | 50 | 1 | | 0,15 | — | — | |
| С 739 | | L 63×5 | 1950 | 1 | | 9,4 | 9 | 9 | |

С 666

| Требуется на опору ПС 220-5 | | | | Требуется на опору ПС 220-6 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Марка | К-во | Вес в кг 1 марки | Вес в кг Всех | Марка | К-во | Вес в кг 1 марки | Вес в кг Всех |
| С 654 | 2 | 90 | 180 | С 654 | 2 | 90 | 180 |
| С 655 | 1 | 90 | 90 | С 655 | 2 | 90 | 180 |
| С 656 | 1 | 90 | 90 | | | | |
| С 657 | 4 | 10 | 40 | С 657 | 4 | 10 | 40 |
| С 658 | 4 | 11 | 44 | С 658 | 4 | 11 | 44 |
| С 659 | 4 | 11 | 44 | С 659 | 4 | 11 | 44 |
| С 660 | 16 | 9 | 144 | С 660 | 16 | 9 | 144 |
| С 661 | 12 | 9 | 108 | С 661 | 12 | 9 | 108 |
| С 662 | 4 | 9 | 36 | С 662 | 4 | 9 | 36 |
| С 663 | 4 | 8 | 32 | С 663 | 4 | 8 | 32 |
| С 664 | 8 | 9 | 72 | С 664 | 8 | 9 | 72 |
| С 665 | 6 | 11 | 66 | С 665 | 6 | 11 | 66 |
| С 666 | 2 | 11 | 22 | С 666 | 2 | 11 | 22 |
| С 667 | 2 | 9 | 18 | С 667 | 2 | 9 | 18 |
| С 668 | 2 | 10 | 20 | С 668 | 2 | 10 | 20 |
| С 669 | 4 | 9 | 36 | С 669 | 4 | 9 | 36 |
| С 741 | 6 | 10 | 60 | С 741 | 6 | 10 | 60 |
| С 671 | 1 | 13 | 13 | С 671 | 1 | 13 | 13 |
| С 744 | 12 | 3 | 36 | С 744 | 12 | 3 | 36 |
| С 673 | 2 | 4 | 8 | С 675 | 2 | 7 | 14 |
| С 674 | 2 | 3 | 6 | С 676 | 8 | 0,15 | 1 |
| С 675 | 2 | 7 | 14 | С 739 | 2 | 9 | 18 |
| С 676 | 8 | 0,15 | 1 | | | | |
| С 739 | 2 | 9 | 18 | | | | |
| Итого: | | | 1198 | Итого: | | | 1184 |

| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Проведена унификация марок. | 12.2.74 | [signature] |

Чертеж применить в ....

19 г.

N 23

ЭСП

энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие черт. лист N

Нач. отд. Синеглобов
Гл. инж. проекта Новгородцев
Рук. группы Кириллова

Промежуточные опоры 220 кВ для горных районов ПС 220-5 и ПС 220-6. Верхняя секция. Марки С654 ÷ С676, С741, С744

г. Ленинград 1970 г.

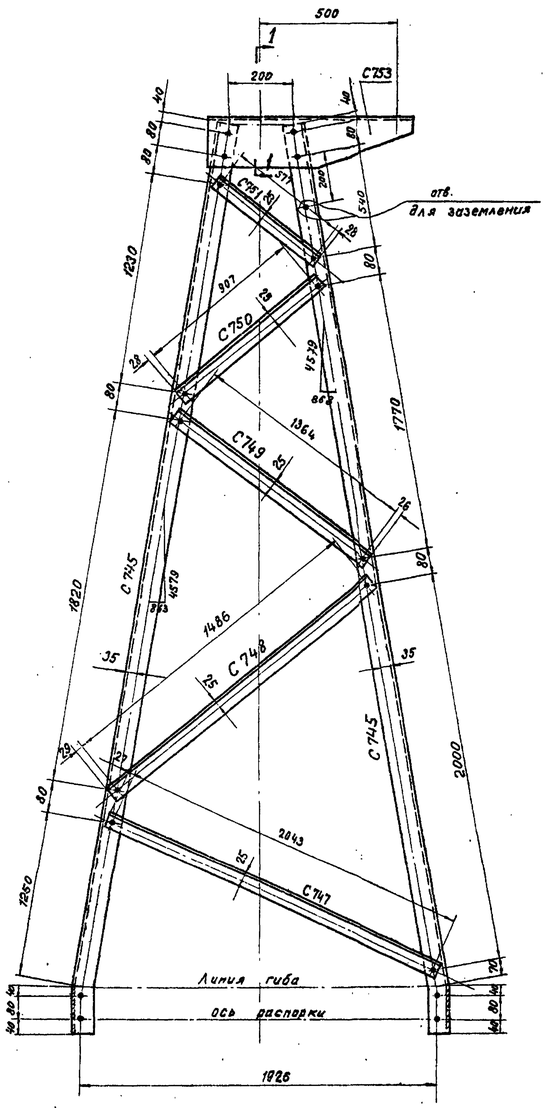
Проверил Масловская
Техник Розов

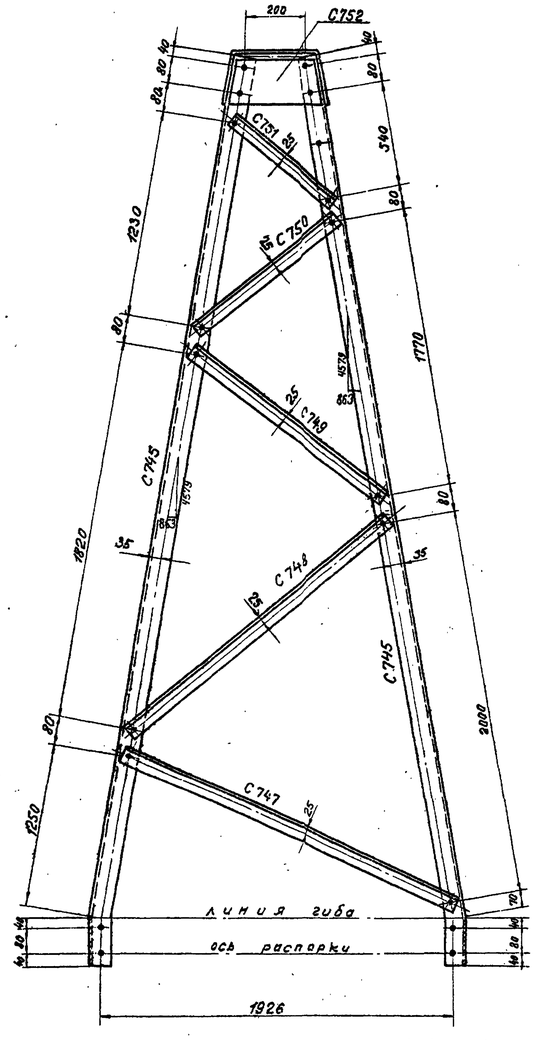
М 1:20; 1:10
Разм. 8ф.

N 3081 тм-т7-14
литера а

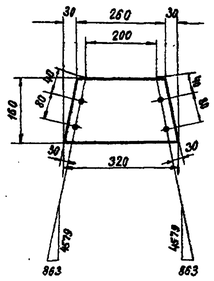
3081 тм-т 7 л. 23

карелино

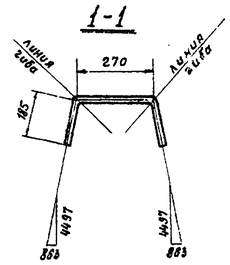


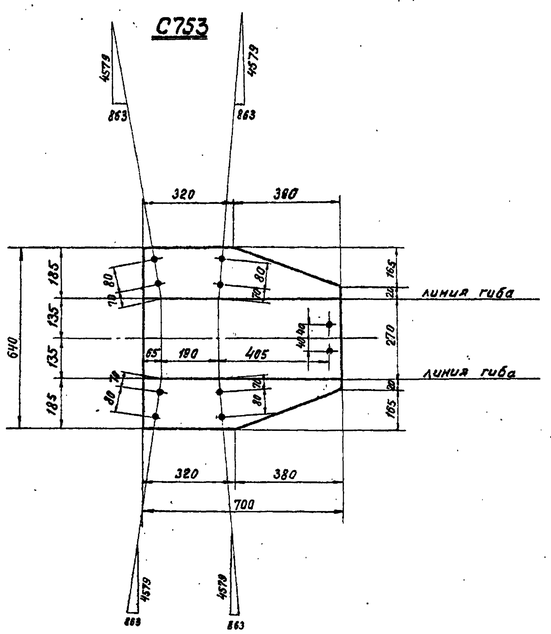

С752



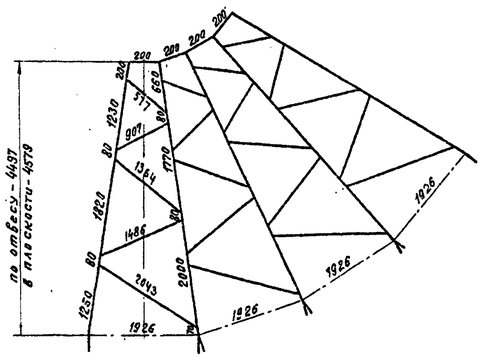

1-1




С753




Геометрическая схема (развёртка)




## Спецификация

| Марка | NN дет. | Сечение | Длина мм | К-во шт. т | К-во шт. н | Вес в кг 1 дет. | Вес в кг Всех | Вес в кг Марки | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С745 | | ∟63×5 | 4820 | 1 | — | 23,1 | 23 | 23 | снять фаску гиб |
| С747 | | ∟50×5 | 2095 | 1 | — | 7,8 | 8 | 8 | |
| С748 | | ∟50×5 | 1540 | 1 | — | 5,7 | 6 | 6 | |
| С749 | | ∟50×5 | 1415 | 1 | — | 5,2 | 5 | 5 | |
| С750 | | ∟50×5 | 960 | 1 | — | 3,6 | 4 | 4 | |
| С751 | | ∟50×5 | 630 | 1 | — | 2,3 | 2 | 2 | |
| С752 | | — 160×8 | 320 | 1 | — | 3,5 | 4 | 4 | |
| С753 | | — 640×8 | 700 | 1 | — | 24,2 | 24 | 24 | гиб |

Требуется на тросостойку

| Марка | К-во | Вес в кг 1 марки | Вес в кг Всех |
|---|---|---|---|
| С745 | 4 | 23 | 92 |
| С747 | 4 | 8 | 32 |
| С748 | 4 | 6 | 24 |
| С749 | 4 | 5 | 20 |
| С750 | 4 | 4 | 16 |
| С751 | 4 | 2 | 8 |
| С752 | 2 | 4 | 8 |
| С753 | 1 | 24 | 24 |
| | | Итого: | 224 |

### Примечания

1. Все отверстия – ф $17^{+06}$ мм } кроме
2. Все обрезы уголков – 25 мм } оговоренных
3. На марке С745 снять фаску 6×6 длиною 160 мм в месте стыковки с верхней секцией

| Литера | Причина изменений | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| б | | | |
| а | | | |
| | Чертеж применить в | | |
| 19 г. | | N | |

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.

Рабочие чертежи

лист N

Нач. отп. Синелобов

Гл. инж. проекта Новгородцев

Руков. группы Кириллова

Проверил Масловская

Техник Розов

Промежуточная опора 220 кв для горных районов ПС 220-6

Тросостойка Марки С745, С747÷С753

М1:20; 1:10

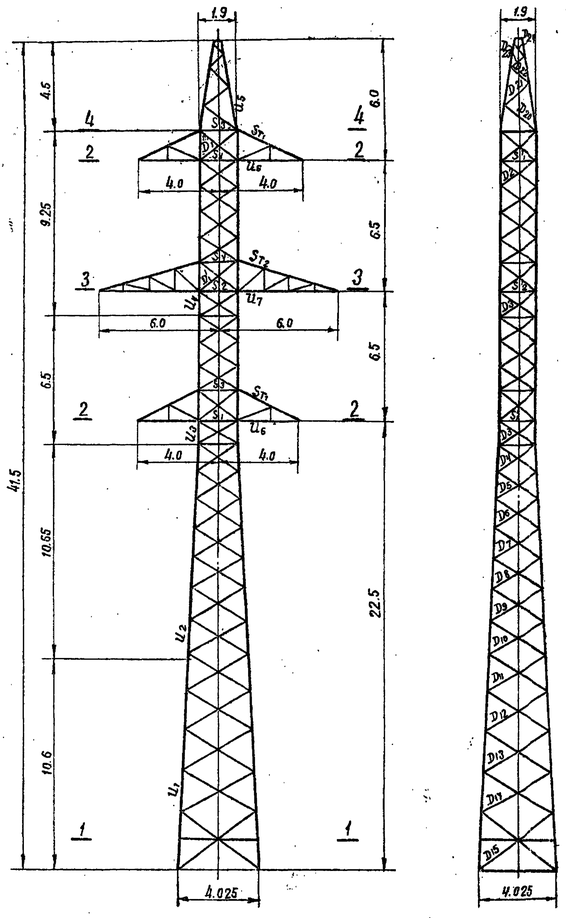
Разм. 8 ф

N 3081тм-т7-15

литера

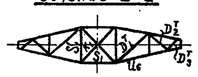
г. Ленинград 1970 г

3081тм-т7 л. 24

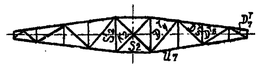




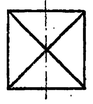

Сечение 2-2



Сечение 3-3



Сечение 1-1

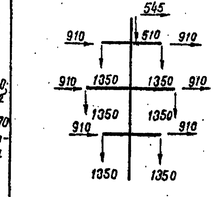
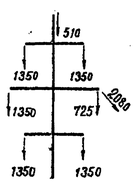
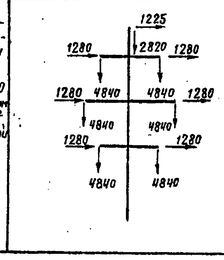
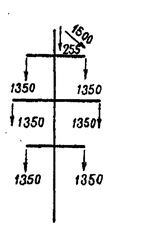


Сечение 4-4

## Таблица подбора сортамента

| Часть опоры | Наименов. элементов опоры | Обозначен. элементов | Расчетное усилие N (т) сжат. | Расчетное усилие N (т) раст. | Изгибающ. момент M (кг·см) | Схема | Сечение | Площадь сечения F (см²) | Площадь сечения нетто (см²) | Температура тип. сеч. (см³) | Радиусы инерции (см) $r_x$ | Радиусы инерции (см) $r_y$ | Длина элемента по геом. схеме (см) | Гибкость $\lambda$ | $\frac{\gamma_{yo}}{1+2\,\text{tg}^2\varphi}$ | $i=\frac{1}{2}$ zeom. | $K=\frac{i_n}{i_p}$ | $\frac{M_n}{M_p}$ | Гибкость $\lambda_p(M_p/M_n)$ | Гибкость [λ] | Коэфф. снижения допуск. напряж. с учетом прод. изгиба | Коэффициенты условий работы m | $F\varphi_m$ | Напряжение (кг/см²) от N | Напряжение (кг/см²) от M | Напряжение (кг/см²) ΣG | Напряжение (кг/см²) R | 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 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Нижняя секция | Пояс | $U_1$ | 64,95 | — | — | $I^a$ | ∟ 180×11 | 38,8 | — | — | — | 3,59 | 200 | 56 | — | — | — | — | 56 | 120 | 0,872 | — | 33,8 | 1920 | — | 1920 | 2100 | 12М24 | 70,56 |
| | Раскос | $D_{15}$ | 1,2 | 1,2 | — | III | ∟ 70×6 | 8,15 | — | — | — | 1,38 | 255 | 185 | — | — | — | 0,777 | 144 | 150 | 0,344 | 0,75 | 2,1 | 570 | — | 570 | 2100 | 1М20 | 3,84 |
| | Раскос | $D_{11}$ | 1,17 | 1,17 | — | III | ∟ 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 210 | 168 | — | — | — | 0,788 | 133 | 200 | 0,388 | 0,75 | 1,78 | 660 | — | 660 | 2100 | 1М20 | 3,20 |
| | Раскос | $D_{13}$ | 1,27 | 1,27 | — | III | ∟ 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 205 | 164 | — | — | — | 0,794 | 130 | 200 | 0,40 | 0,75 | 1,84 | 690 | — | 690 | 2100 | 1М20 | 3,20 |
| | Раскос | $D_{12}$ | 1,34 | 1,34 | — | III | ∟ 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 195 | 156 | — | — | — | 0,806 | 126 | 200 | 0,420 | 0,75 | 1,93 | 700 | — | 700 | 2100 | 1М20 | 3,20 |
| | Раскос | $D_{14}$ | 1,43 | 1,43 | — | III | ∟ 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 180 | 144 | — | — | — | 0,824 | 119 | 200 | 0,457 | 0,75 | 2,1 | 680 | — | 680 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Пояс | $U_2$ | 55,4 | — | — | $I^a$ | ∟ 160×10 | 31,4 | — | — | — | 3,19 | 170 | 53 | — | — | — | — | 53 | 120 | 0,881 | — | 27,6 | 2010 | — | 2010 | 2100 | 10М24 | 56,8 |
| Средняя секция | Раскос | $D_{10}$ | 1,51 | 1,51 | — | III | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 170 | 173 | — | — | — | 0,784 | 136 | 199 | 0,376 | 0,75 | 1,36 | 1110 | — | 1110 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_9$ | 1,63 | 1,53 | — | III | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 165 | 168 | — | — | — | 0,788 | 133 | 198 | 0,388 | 0,75 | 1,4 | 1160 | — | 1160 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_8$ | 1,72 | 1,72 | — | III | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 150 | 153 | — | — | — | 0,810 | 124 | 199 | 0,430 | 0,75 | 1,55 | 1110 | — | 1110 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_7$ | 1,86 | 1,86 | — | III | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 145 | 148 | — | — | — | 0,818 | 127 | 198 | 0,445 | 0,75 | 1,6 | 1160 | — | 1160 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_6$ | 2,03 | 2,03 | — | III | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 140 | 143 | — | — | — | 0,825 | 118 | 197 | 0,464 | 0,75 | 1,67 | 1220 | — | 1220 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_5$ | 2,15 | 2,15 | — | III | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 125 | 128 | — | — | — | 0,860 | 110 | 198 | 0,52 | 0,75 | 1,87 | 1150 | — | 1150 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_4$ | 2,26 | 2,26 | — | III | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 120 | 123 | — | — | — | 0,872 | 108 | 198 | 0,536 | 0,75 | 1,93 | 1170 | — | 1170 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| Верхняя секция Н-6,5м | Пояс | $U_3$ | 36,7 | — | — | $I^a$ | ∟ 125×8 | 19,7 | — | — | — | 2,49 | 125 | 50 | — | — | — | — | 50 | 120 | 0,89 | — | 17,5 | 2100 | — | 2100 | 2100 | 10М20 | 40,8 |
| | Раскос | $D_3$ | 2,56 | 2,56 | — | II | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 115 | 117 | — | — | — | 0,889 | 104 | 196 | 0,568 | 0,75 | 2,05 | 1250 | — | 1250 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Распарка | $S_1$ | 3,58 | — | — | II | ∟ 70×6 | 8,15 | — | — | — | 1,38 | 190 | 138 | — | — | — | 0,8 | 110 | 198 | 0,52 | 0,75 | 3,18 | 1130 | — | 1130 | 2100 | 2М16 | 5,22 |
| | Распорка | $S_1'$ | 1,53 | — | — | II | ∟ 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 190 | 152 | — | — | — | 0,8 | 122 | 200 | 0,44 | 0,75 | 2,02 | 760 | — | 760 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Распорка | $S_3$ | — | 5,1 | — | II | ∟ 63×5 | 6,13 | 5,25 | — | — | 1,25 | 190 | 152 | — | — | — | — | 152 | 250 | — | — | 5,25 | 970 | — | 970 | 2100 | 2М16 | 5,22 |
| | Диафрагма | $K_1$ | 2,15 | — | — | II | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 125 | 128 | — | — | — | — | 128 | 192 | 0,410 | 0,75 | 1,48 | 1460 | — | 1460 | 2100 | 2М16 | 5,22 |
| Верхняя секция Н-6,5м | Пояс | $U_4$ | 16,87 | — | — | II | ∟ 90×7 | 12,3 | — | — | — | 1,78 | 120 | 67 | 38,9 | 0,324 | 8,1 | — | 67 | 120 | 0,825 | — | 10,15 | 1640 | — | 1640 | 2100 | 6М20 | 24,48 |
| | Раскос | $D_1$ | 3,85 | 3,85 | — | II | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 115 | 117 | 4,63 | 0,04 | 8,1 | 0,789 | 92 | 195 | 0,672 | 0,75 | 2,4 | 1270 | — | 1270 | 2100 | 2М16 | 5,22 |
| | Раскос | $D_2$ | 1,93 | 1,93 | — | II | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 115 | 117 | — | — | — | 0,889 | 104 | 200 | 0,568 | 0,75 | 2,05 | 940 | — | 940 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_1'$ | 5,15 | 5,15 | — | II | ∟ 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 115 | 92 | 9,52 | 0,08 | 4,05 | 0,939 | 83 | 190 | 0,732 | 0,75 | 3,37 | 1530 | — | 1530 | 2100 | 2М20 | 6,8 |
| | Распорка | $S_2$ | 6,02 | — | — | II | ∟ 70×6 | 8,15 | — | — | — | 1,38 | 190 | 138 | — | — | — | 0,8 | 110 | 184 | 0,520 | 0,75 | 3,18 | 1900 | — | 1900 | 2100 | 2М20 | 8,16 |
| | Распорка | $S_2'$ | 2,56 | — | — | II | ∟ 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 190 | 152 | — | — | — | 0,8 | 122 | 196 | 0,440 | 0,75 | 2,02 | 1280 | — | 1280 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Распорка | $S_4$ | — | 8,6 | — | II | ∟ 63×5 | 6,13 | 5,05 | — | — | 1,25 | 190 | 152 | — | — | — | — | 152 | 250 | — | — | 5,05 | 1710 | — | 1710 | 2100 | 3М20 | 10,2 |
| | Диафрагма | $K_2$ | 2,64 | — | — | II | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 125 | 128 | — | — | — | — | 128 | 186 | 0,410 | 0,75 | 1,48 | 1790 | — | 1790 | 2100 | 2М16 | 5,22 |
| Тросостойка Верхняя секция Н-6,5м | Пояс | $U_5$ | 1,98 | — | — | IV | ∟ 63×5 | 6,13 | — | — | 1,94 | — | 200 | 103 | — | — | — | 1,14 | 118 | 120 | 0,464 | — | 2,85 | 700 | — | 700 | 2100 | 4М16 | 10,44 |
| | Раскос | $D_{20}$ | 0,39 | 0,39 | — | IV | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 200 | 204 | — | — | — | 0,77 | 157 | 200 | 0,299 | 0,75 | 1,08 | 360 | — | 360 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_{21}$ | 0,56 | 0,56 | — | IV | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 150 | 153 | — | — | — | 0,81 | 124 | 200 | 0,431 | 0,75 | 1,55 | 360 | — | 360 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_{22}$ | 0,87 | 0,87 | — | IV | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 125 | 128 | — | — | — | 0,860 | 110 | 200 | 0,520 | 0,75 | 1,87 | 470 | — | 470 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_{23}$ | 1,47 | 1,47 | — | IV | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 90 | 92 | — | — | — | 0,964 | 89 | 200 | 0,696 | 0,75 | 2,51 | 590 | — | 590 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_{24}$ | 2,33 | 2,33 | — | IV | ∟ 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 55 | 56 | — | — | — | 1,0 | 56 | 200 | 0,872 | 0,75 | 3,14 | 740 | — | 740 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| Траверса | Пояс | $U_6$ | 5,25 | — | — | II | ∟ 70×6 | 8,15 | — | — | — | 1,38 | 150 | 109 | — | — | — | — | 109 | 120 | 0,528 | 0,75 | 3,23 | 1630 | — | 1630 | 2100 | 3М16 | 7,83 |
| | Тяга | $ST_1$ | — | 5,89 | — | II | ∟ 63×5 | 6,13 | 5,25 | — | — | 1,25 | 170 | 136 | — | — | — | — | 136 | 250 | — | — | 5,25 | 1120 | — | 1120 | 2100 | 3М16 | 7,83 |
| | Раскос | $D_1'$ | 0,58 | 0,58 | 6300 | III | ∟ 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 210 | 168 | — | — | — | — | 168 | 186 | 0,266 | 0,75 | 1,23 | 470 | 1340 | 1810 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_2'$ | 1,15 | 1,15 | 3510 | III | ∟ 50×5 | 4,8 | — | 3,14 | — | 0,98 | 110 | 113 | — | — | — | — | 113 | 185 | 0,499 | 0,7 | 1,67 | 690 | 1140 | 1830 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_3'$ | 1,73 | 1,13 | 1620 | III | ∟ 50×5 | 4,8 | — | 3,14 | — | 0,98 | 50 | 51 | — | — | — | — | 51 | 199 | 0,887 | 0,7 | 2,98 | 580 | 520 | 1100 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| Траверса | Пояс | $U_7$ | 8,7 | — | — | II | ∟ 70×6 | 8,15 | — | — | — | 1,38 | 125 | 91 | — | — | — | — | 91 | 120 | 0,681 | 0,75 | 4,16 | 2090 | — | 2090 | 2400 | 3М20 | 12,24 |
| | Тяга | $ST_2$ | — | 9,1 | — | II | ∟ 63×5 | 6,13 | 5,05 | — | — | 1,25 | 135 | 108 | — | — | — | — | 108 | 250 | — | — | 5,05 | 1800 | — | 1800 | 2100 | 3М20 | 10,2 |
| | Раскос | $D_4'$ | 0,39 | 0,39 | 6800 | III | ∟ 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 210 | 168 | — | — | — | — | 168 | 189 | 0,266 | 0,75 | 1,23 | 320 | 1340 | 1660 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_5'$ | 0,58 | 0,58 | 5500 | III | ∟ 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 170 | 136 | — | — | — | — | 136 | 193 | 0,376 | 0,75 | 1,73 | 340 | 1080 | 1420 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_6'$ | 1,1 | 1,1 | 4700 | III | ∟ 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 145 | 116 | — | — | — | — | 116 | 193 | 0,478 | 0,75 | 2,2 | 500 | 930 | 1430 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | Раскос | $D_7'$ | 2,44 | 2,44 | 3570 | III | ∟ 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 110 | 88 | — | — | — | — | 88 | 193 | 0,702 | 0,75 | 3,24 | 750 | 700 | 1450 | 2100 | 1М16 | 2,56 |

## Схемы расчетных нагрузок на опору

| №№ схем | Характеристика схемы | Схема загружения | №№ схем | Характеристика схемы | Схема загружения |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под ∠45° к оси траверс. III р-н гололеда, $t=-5°C$; $C=0$; $q^н=96\,кг/м^2$; $q_г^н=130\,кг/м^2$. Провод АСО-400, трос С-70. Схема является расчетной для поясов ствола опоры $U_1, U_2, U_3$. |   | III | Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. III р-н гололеда. $q=0$; $t=5°C$; $C=0$. Провод АСО-400; трос С-70. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры и раскосов траверс. |   |
| II | Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом; Ветер направлен вдоль оси траверс. Провод АСО-400; трос С-70. IV р-н гололеда, $t=-5°C$; $C=20мм$; $q^н=24\,кг/м^2$; $q_г^н=32,5\,кг/м^2$. Схема является расчетной для пояса ствола опоры $U_4$, раскосов $D_1$ и $D_1'$; распорок и диафрагм; тяг поясов траверс. |   | IV | Оборван один трос, провода не оборваны. Тяжение троса равно половине максимального. III р-н гололеда, $t=-5°C$; $C=0$; $q=0$. Провод АСО-400, трос С-70. Схема является расчетной для элементов тросостойки. |   |

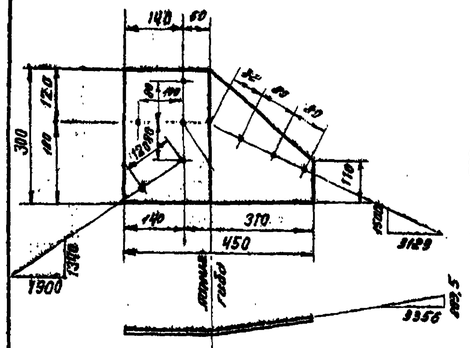
### Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И.9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_p=3050\,кг$ – по схеме I; $P_\perp=1800\,кг$ и $P_n=7390\,кг$ – по схеме $I^a$.

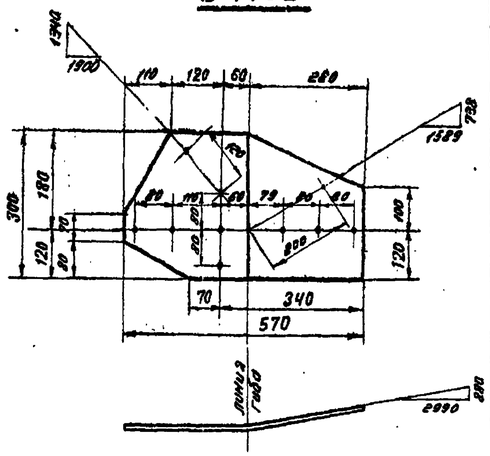
3081тм-т7.л.25

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19 г. | Чертеж применить в | | N |
| ЭСП г. Ленинград 1970 г. | ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ | Рабочие черт. лист N |
| | Нач. отдела Ж.С. Синельников; Гл. инж. проекта Новгородцев; Рук. группы Кириллова; Проверил Кириллова; Инженер Покарева | Промежуточная опора 220 кВ для горных районов ПС 220-6 Расчетный лист | |
| | | м. — Разм. 8 ф. | N 3081 тм-т 7-16 литера |

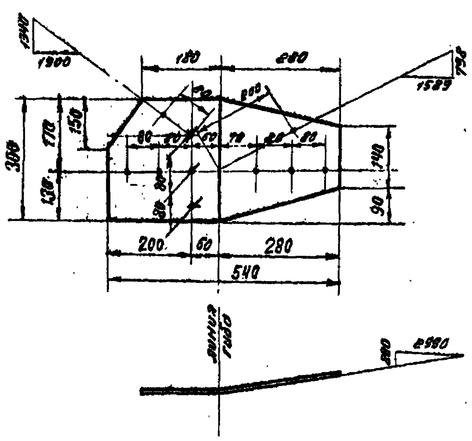
## С 1494



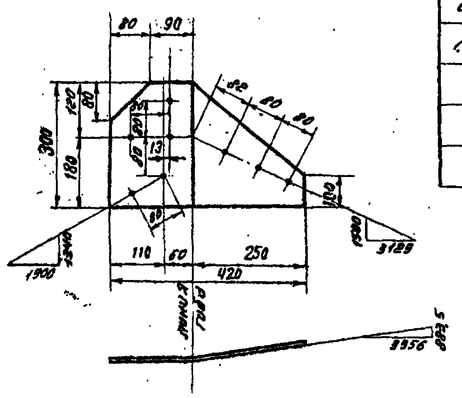
## С 1492



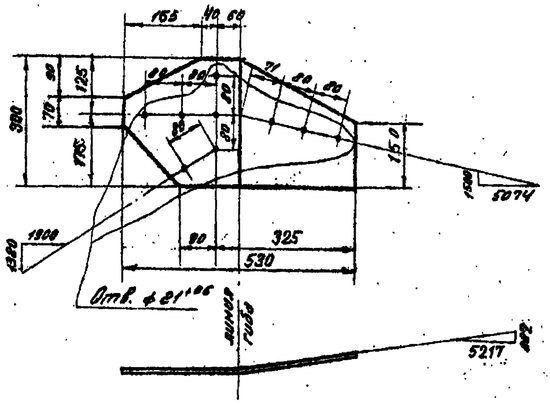
## С 1470



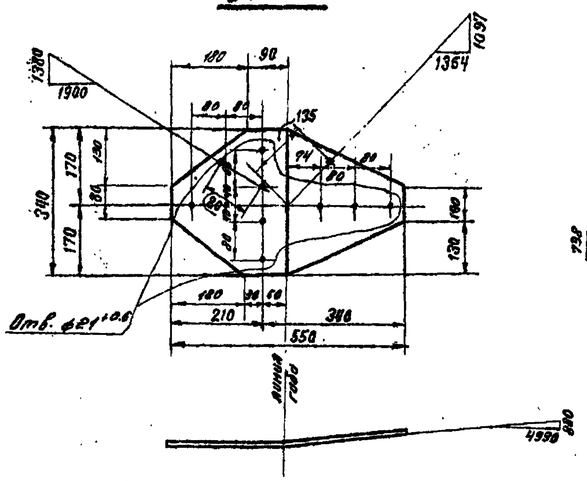
## С 1472



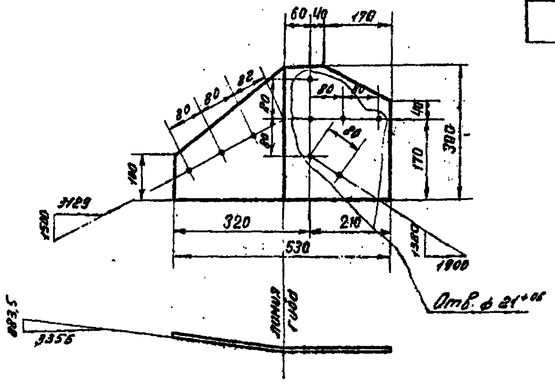
## С 1476



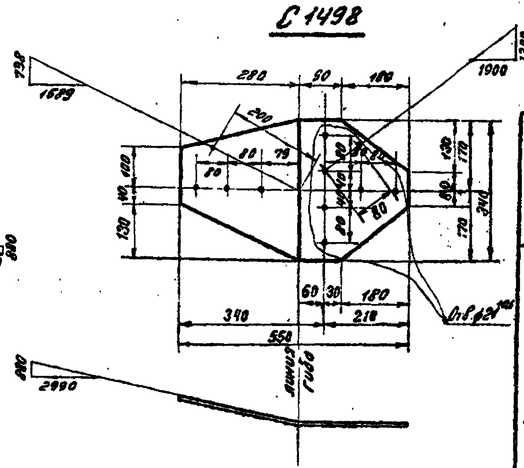
## С 1474



## С 1496



## С 1498



| Требуется на опору ПС220-6 | | | | Требуется на опору ПС220-5 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Марка | К-во | Вес в кг | | Марка | К-во | Вес в кг | |
| | | 1 марки | Всех | | | 1 марки | Всех |
| С 1470 | 2 | 7 | 14 | С 1470 | 1 | 7 | 7 |
| С 1471 | 2 | 7 | 14 | С 1471 | 1 | 7 | 7 |
| С 1472 | 2 | 6 | 12 | С 1472 | 1 | 6 | 6 |
| С 1473 | 2 | 6 | 12 | С 1473 | 1 | 6 | 6 |
| С 1474 | 2 | 8 | 16 | С 1474 | 1 | 8 | 8 |
| С 1475 | 2 | 8 | 16 | С 1475 | 1 | 8 | 8 |
| С 1476 | 2 | 7 | 14 | С 1476 | 1 | 7 | 7 |
| С 1477 | 2 | 7 | 14 | С 1477 | 1 | 7 | 7 |
| С 1492 | 2 | 8 | 16 | С 1496 | 1 | 6 | 6 |
| С 1493 | 2 | 8 | 16 | С 1497 | 1 | 6 | 6 |
| С 1494 | 2 | 6 | 12 | С 1498 | 1 | 8 | 8 |
| С 1495 | 2 | 6 | 12 | С 1499 | 1 | 8 | 8 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Итого: | | | 168 | Итого: | | | 84 |

## Спецификация

| Марка | №№ дет. | Сечение | Длина мм | Кол-во | | Вес в кг | | | Примечан. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Т | Н | 1 дет. | Всех | Марки | |
| С 1492 | | — 300 × 8 | 570 | 1 | | 8,2 | 8 | 8 | гиб |
| С 1493 обр. с 1492 | | — 300 × 8 | 570 | 1 | | 8,2 | 8 | 8 | гиб |
| С 1494 | | — 300 × 8 | 450 | 1 | | 6,4 | 6 | 6 | гиб |
| С 1495 обр. с 1494 | | — 300 × 8 | 450 | 1 | | 6,4 | 6 | 6 | гиб |
| С 1496 | | — 300 × 8 | 530 | 1 | | 6,3 | 6 | 6 | гиб |
| С 1497 обр. с 1496 | | — 300 × 8 | 530 | 1 | | 6,3 | 6 | 6 | гиб |
| С 1498 | | — 340 × 8 | 550 | 1 | | 8,3 | 8 | 8 | гиб |
| С 1499 обр. с 1498 | | — 340 × 8 | 550 | 1 | | 8,3 | 8 | 8 | гиб |
| С 1470 | | — 300 × 8 | 540 | 1 | | 7,4 | 7 | 7 | гиб |
| С 1471 обр. с 1470 | | — 300 × 8 | 540 | 1 | | 7,4 | 7 | 7 | гиб |
| С 1472 | | — 300 × 8 | 420 | 1 | | 5,5 | 6 | 6 | гиб |
| С 1473 обр. с 1472 | | — 300 × 8 | 420 | 1 | | 5,5 | 6 | 6 | гиб |
| С 1474 | | — 340 × 8 | 550 | 1 | | 8,0 | 8 | 8 | гиб |
| С 1475 обр. с 1474 | | — 340 × 8 | 550 | 1 | | 8,0 | 8 | 8 | гиб |
| С 1476 | | — 300 × 8 | 530 | 1 | | 6,8 | 7 | 7 | гиб |
| С 1477 обр. с 1476 | | — 300 × 8 | 530 | 1 | | 6,8 | 7 | 7 | гиб |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

## Примечания:

1. Все отверстия $-17^{+0.6}$ мм, кроме оговоренных

Чертеж применить в

19 г

N

ЭСП

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабоч. черт.

лист N

Нач. отд. Сухолобов

Гл. инж. проекта Новгородцев

Рук. группы Кириллова

Проверил Кириллова

Инженер Московская

Промежуточные опоры 220 кв для горных районов ПС220-5 и ПС220-6

Детали крепления: траверс к стволу опоры

г. Ленинград 1970 г

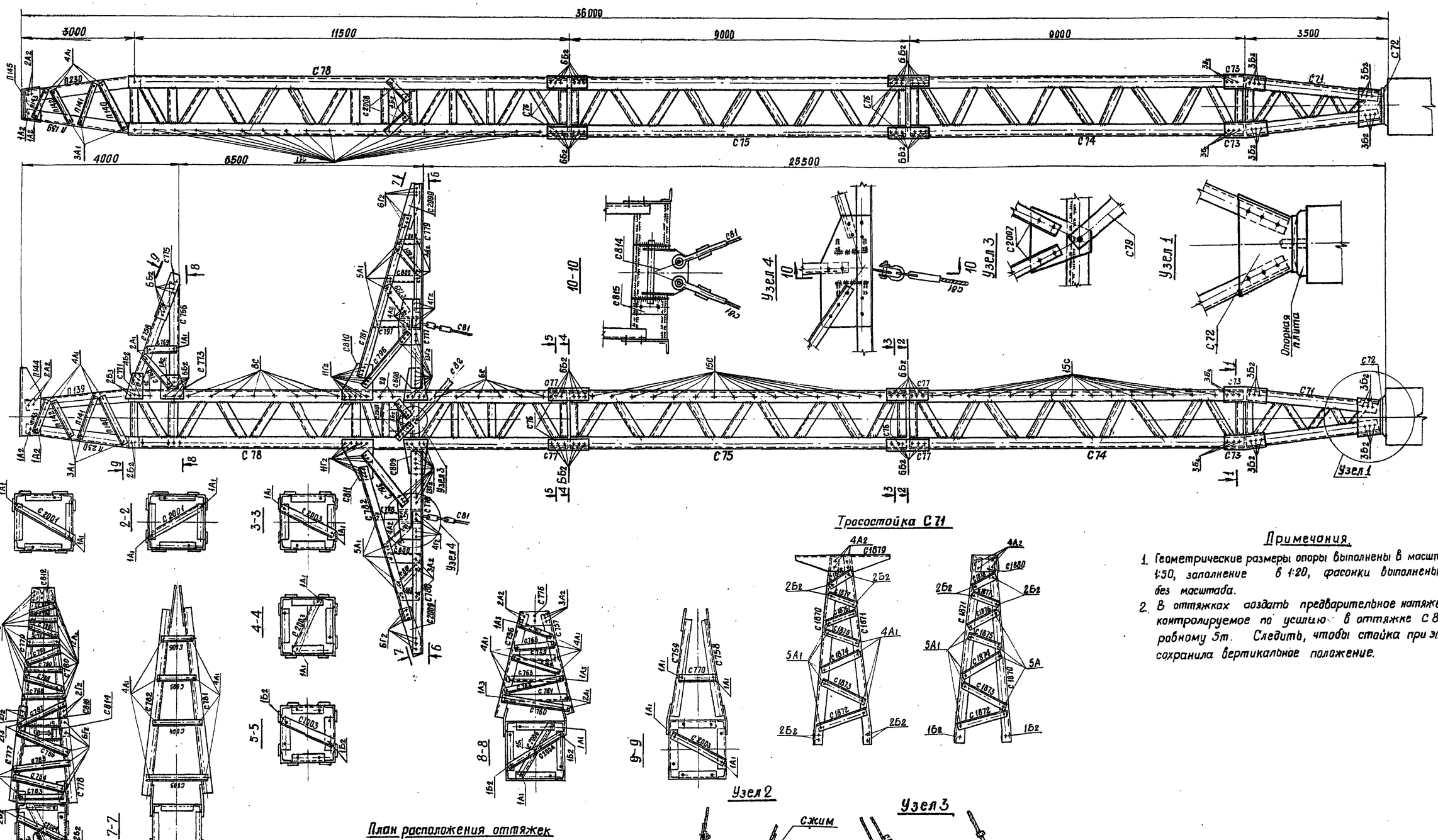
М 1:10

Разм. 4 ф

N 3081 тм-т 7-17

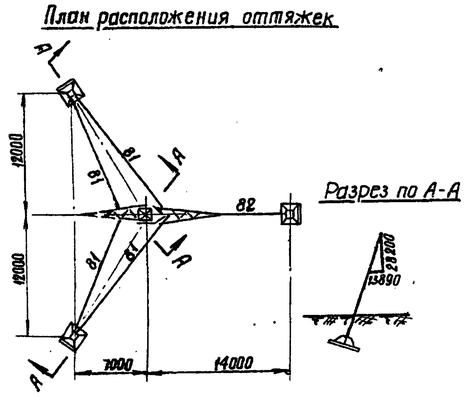
Литера

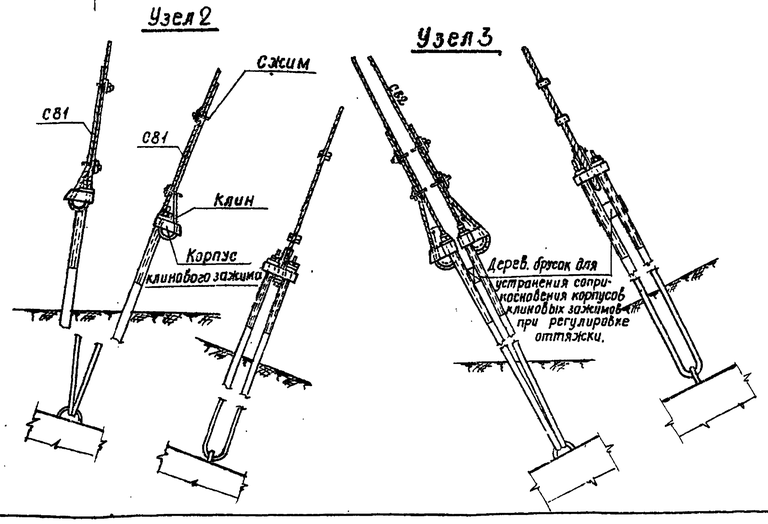
3081 тм-т 7 л. 26










## Примечания.

1. Геометрические размеры опоры выполнены в масштабе 1:50, заполнение в 1:20, фасонки выполнены без масштаба.
2. В оттяжках создать предварительное натяжение, контролируемое по усилию в оттяжке С82, равному 5т. Следить, чтобы стойка при этом сохранила вертикальное положение.

Работать совместно с черт. №3081тм-т7-19а

| | | | |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Корректировка выполнена по плану госстроя СССР (см. чертеж №3078 тм-91) | 12.2.74 | |
| литера | причина изменения | дата | подпись отв. лица |

Чертеж применить в ..... 197 г.

№

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Энергосетьпроект Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кВ | Рабочие чертежи лист №1 |
| Ленинград 1973г. | Гл. инж. отделен. — Крюков; Нач-к ОТП — Штин; Гл. инж. проекта — Новгородцев; Рук-ль группы — Элькинд; Ст. инж. — Константинова | Промежуточные опоры ВЛ 220 кВ для горных районов ПС220-7, ПС220-7Т. Монтажная схема | М. 1:50; Разм. 8ф; №3081тм-т7-18; литера а |

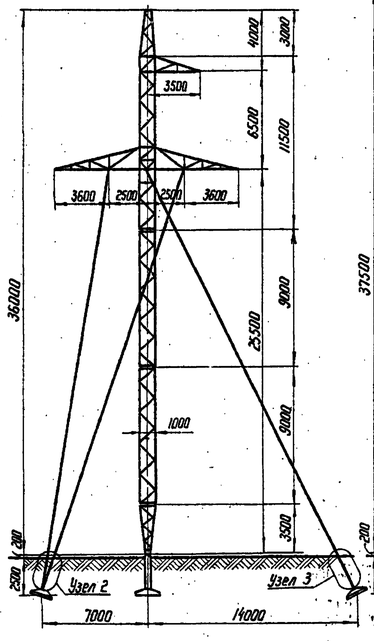
3081тм-т.7.л.18

# Таблица отправочных марок

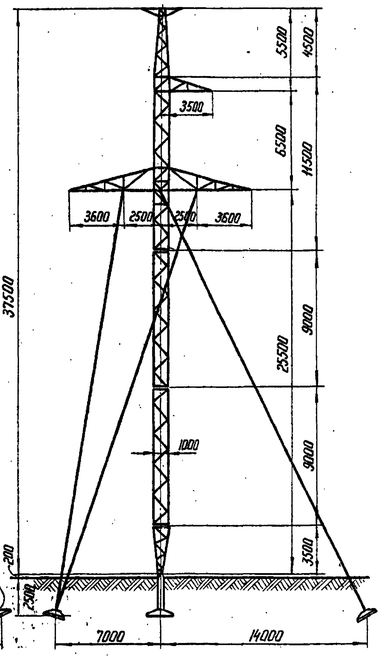
| Марки | Наименов. и шифр секции | № чертежей | Наименов. элементов | Сечение | Длина м | Вес 1 марки кг | Шифр опоры ПС 220-7 К-во | ПС 220-7 Вес всех марок | ПС 220-7т К-во | ПС 220-7т Вес всех марок | Монтажные болты |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С71 | Нижняя секция | 3081 тм-т7-20 а | по чертежу | | 3,3 | 171 | 1 | 171 | 1 | 171 | — |
| С72 | | | башмак | — δ=40; 8 | 0,3 | 47 | 1 | 47 | 1 | 47 | Болты ф20 |
| С73 | | | стык. уголок | L 100×7 | 0,7 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | |
| С74 | Средние секции | 3081 тм-т7-21 а | по чертежу | | 9,0 | 477 | 1 | 477 | 1 | 477 | — |
| С75 | | | | | 9,0 | 514 | 1 | 514 | 1 | 514 | — |
| С76 | | | стыковые уголки | L 80×6 | 0,6 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | Болты ф20 |
| С77 | | | | L 100×7 | 0,6 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | |
| С2001 | | | диафрагмы | L 50×5 | 1,3 | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | Болты ф16 |
| С2002 | | | | | 1,3 | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | |
| С78 | Верхняя секция | 3081 тм-т7-22 а | по чертежу | | 11,6 | 948 | 1 | 948 | 1 | 948 | |
| С2003 | | | диафрагмы | L 50×5 | 1,3 | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | Болты ф16 |
| С2004 | | | | L 63×5 | 1,2 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | Болты ф20 |
| С2005 | | | | | 1,2 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | |
| С2006 | | | | | 1,2 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | Болты ф16 |
| С2007 | | | раскосы | L 80×6 | 0,5 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | Болты ф20 |
| С2008 | | | | L 63×5 | 0,6 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | |
| С777 | Нижняя траверса | 3078 тм-т7-24 а | пояса | L 90×7 | 2,1 | 21 | 2 | 42 | 2 | 42 | Болты ф24 |
| С778 | | | | | 2,1 | 21 | 2 | 42 | 2 | 42 | |
| С779 | | | | L 70×6 | 3,6 | 23 | 2 | 46 | 2 | 46 | |
| С780 | | | | | 3,6 | 23 | 2 | 46 | 2 | 46 | |
| С781 | | | тяги | | 5,3 | 34 | 2 | 68 | 2 | 68 | |
| С782 | | | | | 5,3 | 34 | 2 | 68 | 2 | 68 | |
| С783 | | | раскосы и распорки нижней грани | L 70×6 | 0,9 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | |
| С784 | | | | | 1,2 | 8 | 2 | 16 | 2 | 16 | |
| С785 | | | | | 1,1 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | |
| С786 | | | | | 1,0 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | |
| С787 | | | | | 1,0 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | Болты ф20 |
| С788 | | | | L 50×5 | 0,7 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | |
| С789 | | | | | 0,9 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | |
| С790 | | | | | 0,6 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | |
| С791 | | | | | 0,8 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | |
| С792 | | | | | 0,5 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | |
| С793 | | | | | 0,6 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | |
| С794 | | | | | 0,4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| С795 | | | | | 0,5 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | |
| С796 | | | раскосы и распорки боковых граней | L 90×7 | 2,3 | 22 | 4 | 88 | 4 | 88 | Болты ф24 |
| С797 | | | | L 63×5 | 0,9 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | Болты ф20 |
| С798 | | | | | 0,9 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | |
| С799 | | | | L 50×5 | 1,2 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | Болты ф20;24 |
| С800 | | | | | 0,7 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | Болты ф20 |
| С801 | | | | | 1,0 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | |
| С802 | | | | | 0,4 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | |
| С803 | | | распорки верхней грани | | 1,0 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | |
| С804 | | | | | 0,8 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | |
| С805 | | | | | 0,6 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | |
| С806 | | | | | 0,4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | |
| С807 | | | диафрагма | | 0,9 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | |
| С808 | | | фасонка | — δ=8 | 0,5 | 10 | 2 | 20 | 2 | 20 | Болты ф24 |
| С809 | | | | | 1,0 | 10 | 2 | 20 | 2 | 20 | |
| С810 | | | | | 0,6 | 12 | 2 | 24 | 2 | 24 | |
| С811 | | | | | 0,6 | 12 | 2 | 24 | 2 | 24 | |
| С812 | | | | | 0,3 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | Болты ф20 |
| С813 | | | | — δ=8; 10 | 0,7 | 62 | 2 | 124 | 2 | 124 | Болты ф20;24 |
| С814 | | | | — δ=25; 10; ф42 | 0,4 | 18 | 2 | 36 | 2 | 36 | Болты ф24 |
| С815 | | | | — δ=8; 10 | 0,2 | 8 | 2 | 16 | 2 | 16 | |
| С816 | | | стыковые уголки | L 70×6 | 0,5 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | |
| С817 | | | | | 0,5 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | |
| С2009 | | | фасонки | — δ=8 | 0,7 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | |
| С756 | Верхняя траверса | 3081 тм-т7-23 | пояса | L 70×6 | 3,1 | 20 | 1 | 20 | 1 | 20 | Болты ф20 |
| С757 | | | | | 3,1 | 20 | 1 | 20 | 1 | 20 | |
| С758 | | | тяги | L 63×5 | 2,9 | 14 | 1 | 14 | 1 | 14 | |
| С759 | | | | | 2,9 | 14 | 1 | 14 | 1 | 14 | |
| С760 | | | раскосы и распорки нижней грани | L 50×5 | 1,1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | Болты ф16 |
| С761 | | | | | 0,8 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | |
| С762 | | | | | 0,9 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | |
| С763 | | | | | 0,6 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| С764 | | | | | 0,8 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | |
| С765 | | | | | 0,7 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| С766 | | | | | 0,5 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | |
| С767 | | | | | 0,5 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | |

| Марки | Наименов. и шифр секции | № чертежей | Наименов. элементов | Сечение | Длина м | Вес 1 марки кг | Шифр опоры ПС 220-7 К-во | ПС 220-7 Вес всех марок | ПС 220-7т К-во | ПС 220-7т Вес всех марок | Монтажные болты |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С768 | Верхняя траверса | 3078 тм-т7-23 | раскос и распорка боковых граней | L 50×5 | 1,3 | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | Болты ф16 |
| С769 | | | | | 0,6 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | |
| С770 | | | распорка верхней грани | | 0,7 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | |
| С771 | | | фасонки | — δ=8 | 0,3 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | Болты ф20 |
| С772 | | | | | 0,3 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | |
| С773 | | | | | 0,4 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | |
| С774 | | | | | 0,4 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | |
| С775 | | | | | 0,6 | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | |
| С776 | | | | | 0,3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | Болты ф16 |
| П139 | Тросостойка | 3080-т6-21 а | пояс | L 63×5 | 3,1 | 15 | 2 | 30 | — | — | Болты ф20 |
| П140 | | | раскосы | L 50×5 | 1,2 | 5 | 4 | 20 | — | — | Болты ф16 |
| П141 | | | | | 0,9 | 4 | 4 | 16 | — | — | |
| П142 | | | | | 0,8 | 3 | 4 | 12 | — | — | |
| П143 | | | | | 0,5 | 2 | 4 | 8 | — | — | |
| П144 | | | фасонки | — δ=8 | 0,7 | 26 | 1 | 26 | — | — | |
| П145 | | | | | 0,3 | 3 | 2 | 6 | — | — | |
| П230 | | | пояс | L 63×5 | 3,1 | 15 | 2 | 30 | — | — | Болты ф20 |
| С79 | | 3081 тм-т7-26 | вилка | по чертежу | 2,5 | 71 | 1 | 71 | 1 | 71 | Болты |
| С80 | | | коромысло | — δ=25 | 0,2 | 7 | 1 | 7 | 1 | 7 | ф42 |
| С81 | | 3081 тм-т7-25 | оттяжки | канат | 31,0 | 62 | 4 | 248 | 4 | 248 | |
| С82 | | | | 17-Г-В-СС-11-140 | 32,0 | 119 | 1 | 119 | 1 | 119 | |
| С1870 | Тросостойка с 2мя тросами | 3081 тм-т4-57 | пояса | L 63×5 | 4,7 | 23 | — | — | 2 | 46 | Болты ф20 |
| С1871 | | | | | 4,7 | 23 | — | — | 2 | 46 | |
| С1872 | | | раскосы | L 50×5 | 1,2 | 5 | — | — | 4 | 20 | Болты ф16 |
| С1873 | | | | | 1,0 | 4 | — | — | 4 | 16 | |
| С1874 | | | | | 0,9 | 4 | — | — | 4 | 16 | |
| С1875 | | | | | 0,8 | 3 | — | — | 4 | 12 | |
| С1876 | | | | | 0,6 | 2 | — | — | 4 | 8 | |
| С1877 | | | | L 63×5 | 0,6 | 3 | — | — | 4 | 12 | Болты ф20 |
| С1878 | | | | | 0,4 | 2 | — | — | 4 | 8 | |
| С1879 | | | фасонки | — δ=8 | 1,7 | 53 | — | — | 1 | 53 | |
| С1880 | | | | | 0,3 | 3 | — | — | 2 | 6 | |
| | 3078 тм-51 | | опорная плита | — δ=60 | 0,3 | 21 | 1 | 21 | 1 | 21 | |
| Вес металла на опору | | | | | | | 3964 | | 4207 | | |
| Вес метизов | | | | | | | 270 | | 277 | | |
| Вес наплавленного металла | | | | | | | 13 | | 13 | | |
| Общий вес опоры без цинкового покрытия | | | | | | | 4247 | | 4497 | | |
| Вес цинкового покрытия | | | | | | | 166 | | 175 | | |
| Общий вес опоры с цинковым покрытием | | | | | | | 4413 | | 4672 | | |

ПС 220-7




ПС 220-7т




# Выборка металла

| №№ | Профиль | Вес в кг ПС 220-7 | Вес в кг ПС 220-7т | Марка стали | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | L 100×7 | 961 | 961 | В Ст. 3 | 8509-57 |
| 2 | L 90×7 | 647 | 647 | | |
| 3 | L 80×6 *) | 40 | 40 | | |
| 4 | L 70×6 | 618 | 618 | | |
| 5 | L 63×5 | 140 | 252 | | |
| 6 | L 50×5 | 353 | 425 | | |
| 7 | L 40×4 | 281 | 281 | | |
| 8 | — δ=40 | 25 | 25 | | 82-70 |
| 9 | — δ=25 | 27 | 27 | | |
| 10 | — δ=10 | 115 | 115 | | |
| 11 | — δ=8 | 361 | 420 | | |
| 12 | • ф42 | 8 | 8 | | |
| 13 | Литьё | 99 | 99 | Ст. 35л | 977-65* |
| 14 | канат 17-Г-В-СС-140 | 246 | 246 | | 3063-66 |
| 15 | Зажим НС-167-1 | 12 | 12 | | |
| 16 | Скоба СК-20-1 | 25 | 25 | | |
| 17 | Сжим | 6 | 6 | | |
| | Итого: | 3964 | 4207 | | |

*) До начала поставки металлургическими заводами L 80×6 применять L 80×7; при этом вес опор составит: ПС 220-7 - 3964 + 6 = 3970 кг; ПС 220-7т - 4207 + 6 = 4213 кг.

# Список чертежей

| №№ | Наименование чертежа | Шифр опоры ПС 220-7 | Шифр опоры ПС 220-7т |
|---|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 3081 тм-т7-18 а | 3081 тм-т7-18 а |
| 2 | Монтажная схема | 3081 тм-т7-19 а | 3081 тм-т7-19 а |
| 3 | Нижняя секция | 3081 тм-т7-20 а | 3081 тм-т7-20 а |
| 4 | Средняя секция | 3081 тм-т7-21 а | 3081 тм-т7-21 а |
| 5 | Верхняя секция | 3081 тм-т7-22 а | 3081 тм-т7-22 а |
| 6 | Тросостойка | 3080 тм-т6-21 а | — |
| 7 | Верхняя траверса | 3081 тм-т7-23 | 3081 тм-т7-23 |
| 8 | Нижняя траверса | 3081 тм-т7-24 а | 3081 тм-т7-24 а |
| 9 | Оттяжки С81, С82 | 3081 тм-т7-25 | 3081 тм-т7-25 |
| 10 | Вилка, коромысло С79, С80 | 3081 тм-т7-26 | 3081 тм-т7-26 |
| 11 | Опорная плита | 3078 тм-51 | 3078 тм-51 |
| 12 | Корпус клинового зажима | 3078 тм-52 | 3078 тм-52 |
| 13 | Клин | 3078 тм-54 | 3078 тм-54 |
| 14 | Сжим | 3078 тм-55 | 3078 тм-55 |
| 15 | Тросостойка с 2мя тросами *) | — | 3081 тм-т4-57 |
| 16 | Расчетный лист | 3081 тм-т7-27 | 3081 тм-т7-27 |
| 17 | Общие примечания | 3078 тм-91 | 3078 тм-91 |

*) Применяется также при плавке гололёда на линии.

# Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

| Диаметр | Наименование | Шифр | Длина мм | Количество, шт ПС 220-7 | Количество, шт ПС 220-7т | Вес одной штуки | Вес в кг ПС 220-7 | Вес в кг ПС 220-7т | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 42 | Болты | | 140 | 1 | 1 | 2,21 | 2,2 | 2,2 | Болты 7798-70* |
| | | | 120 | 2 | 2 | 1,99 | 4,0 | 4,0 | |
| | Гайки | | | 3 | 3 | 0,624 | 1,9 | 1,9 | Гайки 5915-70* |
| | Шайбы круглые | | | 3 | 3 | 0,157 | 0,5 | 0,5 | |
| | Шайбы пружинные | | | 3 | 3 | 0,129 | 0,4 | 0,4 | |
| 24 | Болты | Г3 | 80 | 20 | 20 | 0,402 | 8,1 | 8,1 | Шайбы круглые 11371-68* |
| | | Г2 | 75 | 134 | 134 | 0,384 | 51,5 | 51,5 | |
| | Гайки | | | 154 | 154 | 0,107 | 16,5 | 16,5 | |
| | Шайбы круглые | | | 154 | 154 | 0,0323 | 5,0 | 5,0 | |
| | Шайбы пружинные | | | 154 | 154 | 0,027 | 4,2 | 4,2 | |
| 20 | Болты | Б3 | 70 | 104 | 104 | 0,244 | 25,4 | 25,4 | Шайбы пружинные нормальные 6402-70* |
| | | Б2 | 65 | 104 | 120 | 0,232 | 24,1 | 27,8 | |
| | | С*) | 200 | 92 | 92 | 0,565 | 51,9 | 51,9 | |
| | Гайки | | | 392 | 408 | 0,063 | 24,7 | 25,7 | |
| | Шайбы круглые | | | 208 | 224 | 0,023 | 4,8 | 5,2 | |
| | Шайбы пружинные | | | 300 | 316 | 0,0157 | 4,7 | 5,0 | |
| 16 | Болты | А2 | 55 | 95 | 103 | 0,121 | 11,5 | 12,5 | |
| | | А1 | 50 | 145 | 145 | 0,113 | 16,4 | 16,4 | |
| | Гайки | | | 240 | 248 | 0,033 | 7,9 | 8,2 | |
| | Шайбы круглые | | | 240 | 248 | 0,011 | 2,7 | 2,8 | |
| | Шайбы пружинные | | | 240 | 248 | 0,00802 | 1,9 | 2,0 | |
| Итого болтов | | | | 697 | 721 | | 195,1 | 199,8 | |
| гаек | | | | 789 | 813 | | 51,0 | 52,3 | |
| шайб круглых | | | | 605 | 629 | | 13,0 | 13,5 | |
| шайб пружинных | | | | 697 | 721 | | 11,2 | 11,6 | |
| Всего метизов: | | | | | | | 270,3 | 277,2 | |

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

# Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

| Шифр опоры | | Нижняя секция (1 шт.) | | | Средняя сек. (1 шт.) | Верхняя секция (1 шт.) | | | | Нижняя траверса (2 шт.) | | | | Вилка (1 шт.) | Вес сварных швов на опору (кг) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | высота шва (мм) | h=10 | h=6 | h=4 | h=4 | h=6 | | | h=4 | h=12 | h=10 | h=8 | h=6 | h=8 | |
| | тип шва | Т1 | С4 | | | Т3 | Т6 | С4 | | Т9 | Т1 | Т3 | | | |
| | Вес | 1 марки / всех | 1 марки / всех | 1 марки / всех | 1 марки / всех | 1 марки / всех | 1 марки / всех | 1 марки / всех | 1 марки / всех | 1 марки / всех | 1 марки / всех | 1 марки / всех | 1 марки / всех | 1 марки / всех | |
| ПС 220-7 | длина (м) | 2,12 | 0,56 | 4,8 | 2,8 | 3,9 | 0,48 | 1,04 | 14 | 0,45 | 1,9 | 2,16 | 10,46 | 3,66 | 12,7 |
| | вес (кг) | 1,01 / 1,01 | 0,12 / 0,12 | 0,67 / 0,67 | 0,39 / 0,39 | 0,12 / 0,12 | 0,17 / 0,17 | 0,22 / 0,22 | 1,04 / 1,04 | 0,39 / 0,78 | 0,9 / 1,8 | 0,67 / 1,34 | 1,94 / 3,88 | 1,13 / 1,13 | |
| ПС 220-7т | длина (м) | 2,12 | 0,56 | 4,8 | 2,8 | 3,9 | 0,48 | 1,04 | 14 | 0,45 | 1,9 | 2,16 | 10,46 | 3,66 | 12,7 |
| | вес (кг) | 1,01 / 1,01 | 0,12 / 0,12 | 0,67 / 0,67 | 0,39 / 0,39 | 0,12 / 0,12 | 0,17 / 0,17 | 0,22 / 0,22 | 1,04 / 1,04 | 0,39 / 0,78 | 0,9 / 1,8 | 0,67 / 1,34 | 1,94 / 3,88 | 1,13 / 1,13 | |

Работать совместно с черт. № 3081 тм-т7-18 а

28

# Расчетные данные

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Нормативы | ПУЭ-65, СНиП II-И. 9-62 | | | | |
| Расчетные климатические условия | район по гололёду | III | IV | III | IV |
| | район по ветру | V | | | |
| Провод | Марка | АСО-300 | | АСО-400 | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | σг | 11,3 | 11,3 | |
| | | σ- | 10,0 | 10,0 | |
| | | σэ | 6,75 | 6,75 | |
| Трос | Марка | ТК-11 (ГОСТ 3063-66) | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 40 | | | |
| Тип зажима | | глухой | | | |
| Пролеты | Габаритный | 395 | 350 | 420 | 380 |
| | Ветровой | 550 | 490 | 530 | 530*) |
| | Весовой | 790 | 700 | 840 | 760*) |

*) Для опоры ПС 220-7т $l_{ветр} \leq 320$ м; $l_{вес} \leq 570$ м.

| литера | причина изменения | дата | подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Корректировка выполнена по плану ГОССТРОЯ СССР (см. чертеж № 3078 тм-91) | 12.2.74 | |

Чертеж применить в...

19 г.

N

ЭСП

Ленинград 1973 г.

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кВ

Рабочие чертежи

лист N

Гл. инж. отделения — Крюков

Нач. ОТП — Штин

Гл. инж. проекта — Новгородцев

Рук. гр. — Элькинд

Исполн. — Константинова

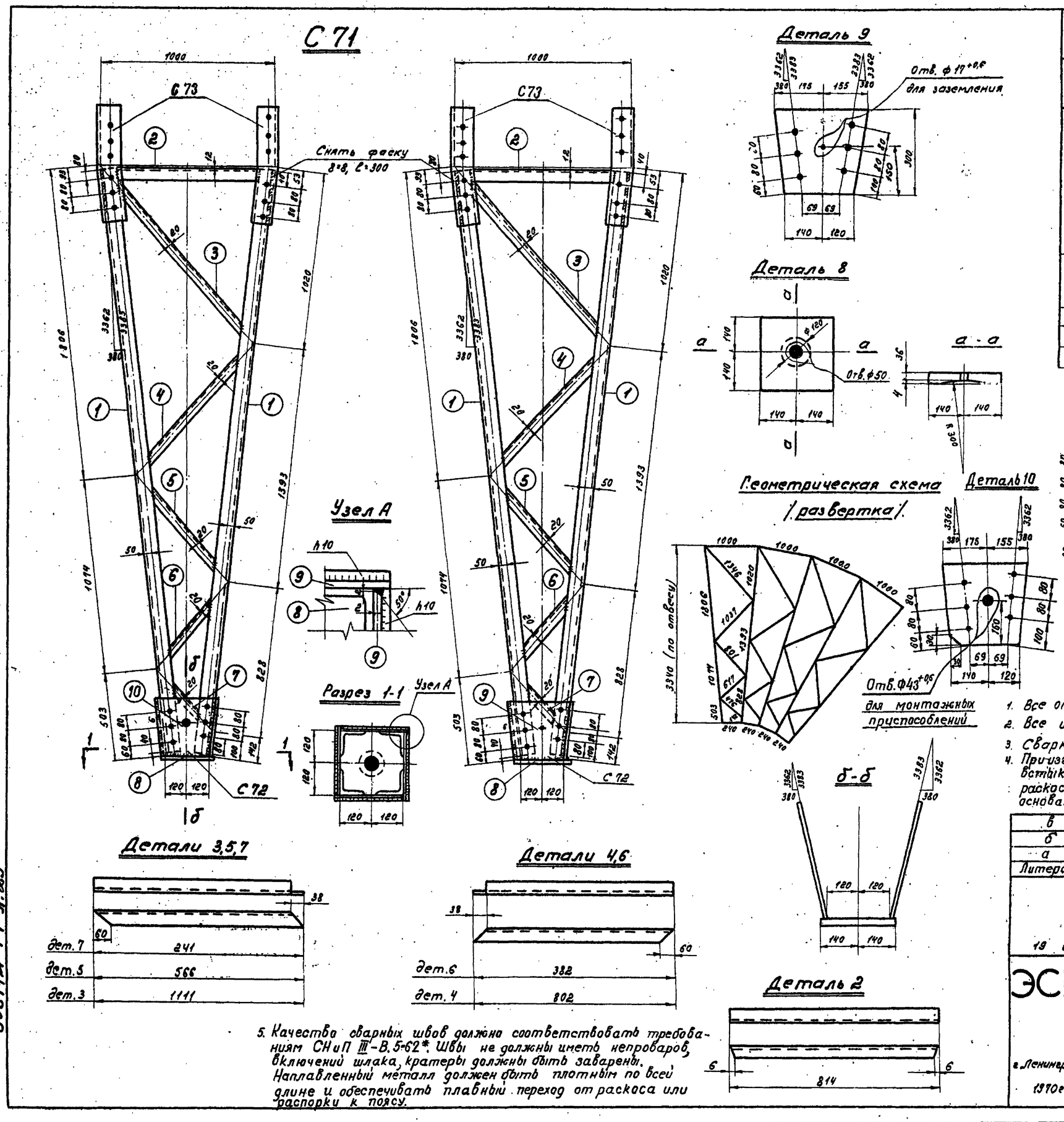
Промежуточные опоры 220 кВ. ПС 220-7, ПС 220-7т для горных районов. Монтажная схема

М 1:200

№ 3081 тм-т7-19

Разм 8 ф

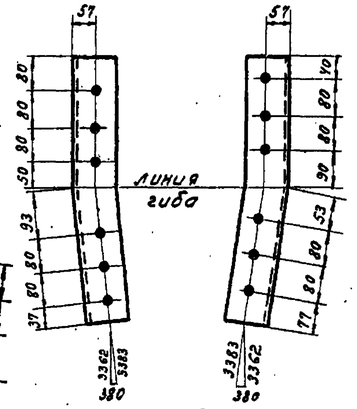
литера а




## Спецификация

| Марка | NN дет | Сечение | Длина мм | Кол-во т | Кол-во н | Вес в кг 1дет. | Вес в кг всех | Вес в кг марки | Примеч. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С 71 | 1 | L 90×7 | 3350 | 4 | | 32,2 | 128 | 171 | снять фаску |
| | 2 | L 50×5 | 814 | 4 | | 3,0 | 12 | | |
| | 3 | L 40×4 | 1111 | 4 | | 2,7 | 12 | | |
| | 4 | L 40×4 | 802 | 4 | | 1,9 | 8 | | |
| | 5 | L 40×4 | 566 | 4 | | 1,3 | 5 | | |
| | 6 | L 40×4 | 382 | 4 | | 0,9 | 4 | | |
| | 7 | L 40×4 | 241 | 4 | | 0,6 | 2 | | |
| С 72 | 8 | — 280×40 | 280 | 1 | | 24,6 | 25 | 47 | |
| | 9 | — 300×8 | 330 | 2 | | 5,5 | 11 | | |
| | 10 | — 300×8 | 330 | 2 | | 5,5 | 11 | | |
| С 73 | | L 100×7 | 580 | 1 | | 6,4 | 6 | 6 | |

## С 73




## Требуется на опору

| Марка | Кол-во | Вес в кг 1марки | Вес в кг всех |
|---|---|---|---|
| С 71 | 1 | 171 | 171 |
| С 72 | 1 | 47 | 47 |
| С 73 | 4 | 6 | 24 |
| | | | |
| Итого: | | | 242 |

## Примечания

1. Все отверстия ф21+0,6 мм } кроме
2. Все швы h=4мм } оговорённых
3. Сварку элементов встык производить с подваром корня шва.
4. При изготовлении нецинкуемых опор допускается заменять сварку встык сваркой внахлестку. Рабочие чертежи КМД с приваркой раскосов внахлестку выполняются заводом-изготовителем на основании данного чертежа и расчетного листа.

| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Введена поз. 10 | 12.2.74 | [signature] |

Чертеж применить в

19 г.

N 29

ЭСП энергосетопроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кв.

Рабочие чертежи. Лист N

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. ОТП | [signature] | Синелобов | Промежуточная опора ВЛ 220 кв для горных районов ПС 220-7 Нижняя секция. Марки С71-С73. |
| Гл. инж. проекта | [signature] | Новгородцев | |
| Рук. группы | [signature] | Элькинд | |
| Проверил | [signature] | Элькинд | М. 1:20; 1:10 |
| Исполнил | [signature] | Розов | Разм. 4ф. |

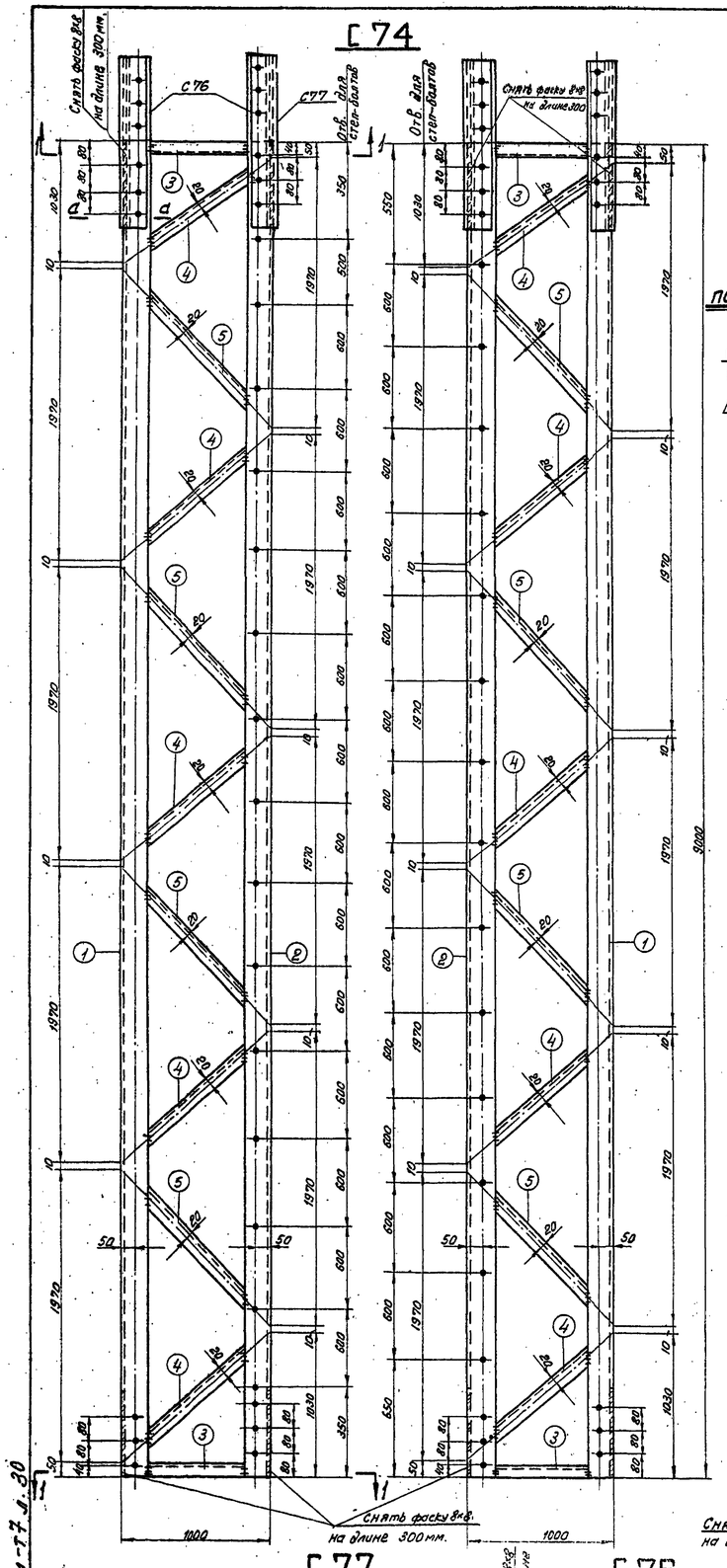
г. Ленинград 1970 г.

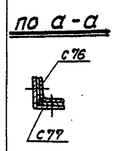
N3081тм-т7-20

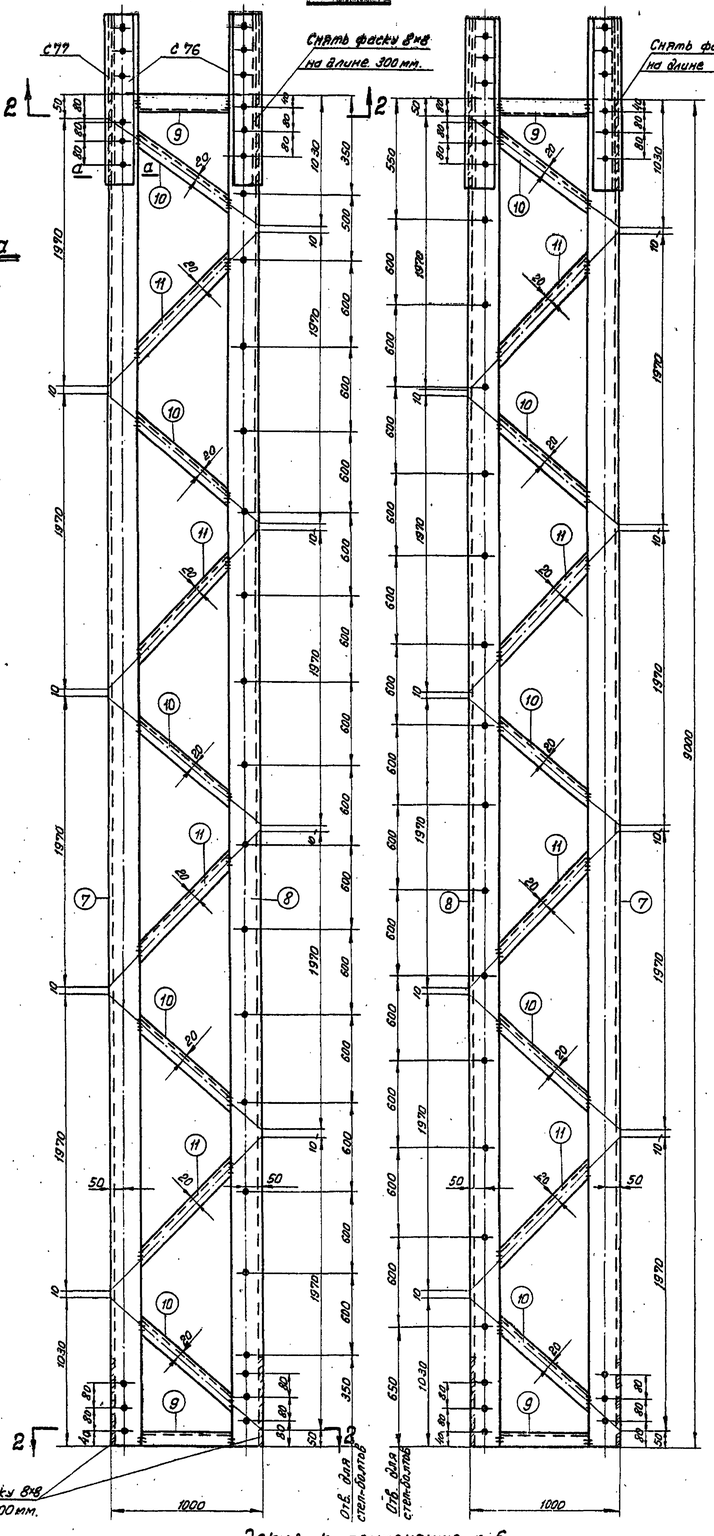
а

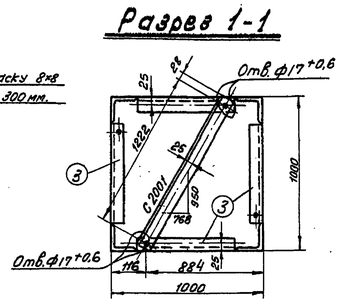
5. Качество сварных швов должно соответствовать требованиям СНиП III-В.5-62*. Швы не должны иметь непроваров, включений шлака, кратеры должны быть заварены. Наплавленный металл должен быть плотным по всей длине и обеспечивать плавный переход от раскоса или распорки к поясу.

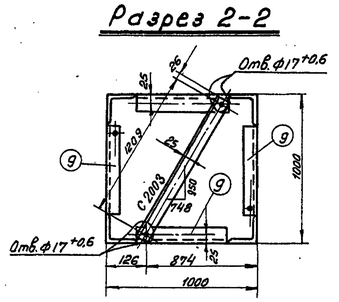
3081тм-т7 л.29

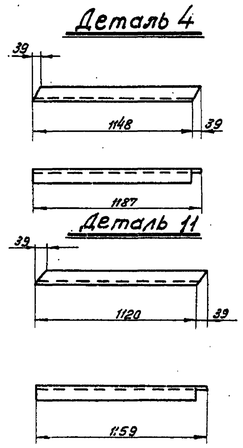


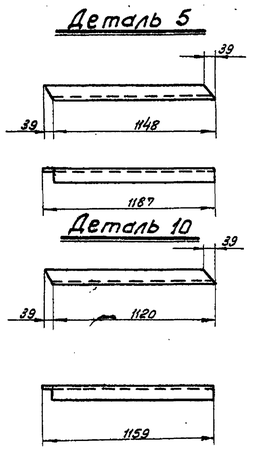



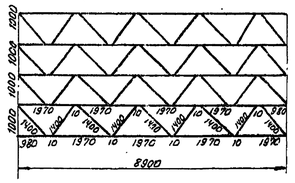

## Спецификация

| Марка | НН дет. | Сечение | Длина мм. | Кол-во Т | Кол-во Н | Вес в кг. 1 дет. | Вес в кг. Всех | Вес в кг. Марки | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С 74 | 1 | ∟ 90×7 | 9000 | 3 | | 86,7 | 260 | 477 | снять фаску |
| | 2 | ∟ 90×7 | 9000 | 1 | | 86,7 | 87 | | снять фаску |
| | 3 | ∟ 50×5 | 818 | 8 | | 3,1 | 25 | | |
| | 4 | ∟ 40×4 | 1187 | 20 | | 2,9 | 58 | | |
| | 5 | ∟ 40×4 | 1187 | 16 | | 2,9 | 47 | | |
| С 2001 | | ∟ 50×5 | 1275 | 1 | | 4,8 | 5 | 5 | |
| С 75 | 7 | ∟ 100×7 | 9000 | 3 | | 97,2 | 292 | 514 | снять фаску |
| | 8 | ∟ 100×7 | 9000 | 1 | | 97,2 | 97 | | снять фаску |
| | 9 | ∟ 50×5 | 798 | 8 | | 3,0 | 24 | | |
| | 10 | ∟ 40×4 | 1159 | 20 | | 2,8 | 56 | | |
| | 11 | ∟ 40×4 | 1159 | 16 | | 2,8 | 45 | | |
| С 2003 | | ∟ 50×5 | 1260 | 1 | | 4,7 | 5 | 5 | |
| С 77 | | ∟ 100×7 | 580 | 1 | | 6,0 | 6 | 6 | снять фаску |
| С 76 | | ∟ 80×6 | 580 | 1 | | 4,2 | 4 | 4 | |

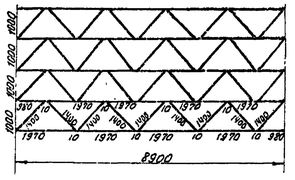
## Требуется на опору

| Марка | Кол-во | Вес в кг. 1 марки | Вес в кг. Всех |
|---|---|---|---|
| С 74 | 1 | 477 | 477 |
| С 75 | 1 | 514 | 514 |
| С 77 | 4 | 6 | 24 |
| С 76 | 4 | 4 | 16 |
| С 2001 | 2 | 5 | 10 |
| С 2003 | 2 | 5 | 10 |
| Итого | | | 1051 |

## Геометрическая схема (развертка) марки С 74

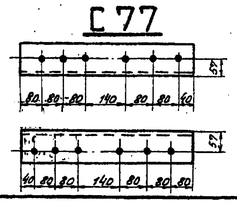


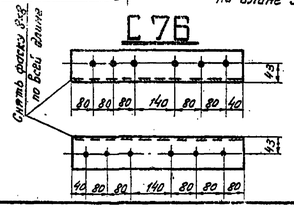
## Геометрическая схема (Развертка) марки С 75

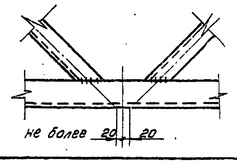


## Примечания:

1. Все швы h = 4 мм.
2. Все отверстия ф 21+0,6, кроме оговоренных.
3. Все обрезы уголков 25 мм.
4. Сварку элементов производить с подваром корня шва.
5. Марки С 2001, С 2003 установить на болты при отправке с завода.
6. При изготовлении секции в узлах крепления раскосов к поясам допускается расцентровка не более 20 мм. (см. эскиз).
7. При изготовлении нецинкуемых опор допускается заменять сварку встык сваркой внахлёстку. Рабочие чертежи КМД с приваркой раскосов внахлёстку выполняются заводом-изготовителем на основании данного чертежа и расчётного листа.
8. Качество сварных швов должно соответствовать требованиям СНиП III-В.5-62*. Швы не должны иметь непроваров, включений шлака, кратеры должны быть заварены. Наплавленный металл должен быть плотным, по всей длине и обеспечивать плавный переход от раскоса или распорки к поясу.




| Литера | Причина изменения | дата | подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Введены марки С 2001, С 2003 | 12.2.74 | |

Чертеж применить в .....

19 г.

N 30

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кв.

Рабочие чертежи лист N

Нач. отп. Синелобов

Гл. инж. проекта Новгородцев

Рук. группы Элькинд

Проверил Элькинд

Исполнил Розов

Промежуточная опора ВЛ 220 кв. для горных районов ПС 220-7 Средние секции Марки С 74 ÷ С 77, С 2001, С 2003

г. Ленинград 1970 г.

м. 1:20; 1:10

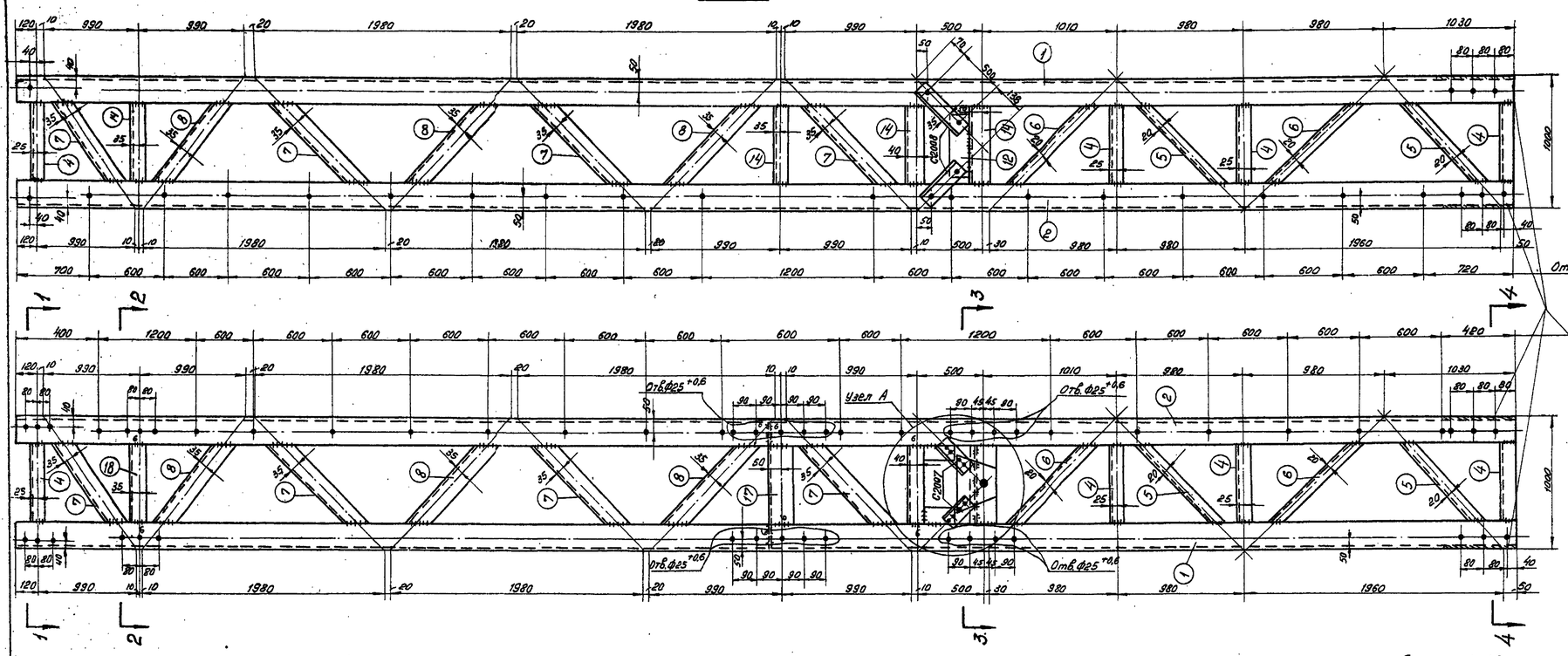
N 3081 ТМ-Т7-21

Разм. 8 ф.

литера а

3081тм-т7 л.30

# С 78




## Спецификация

| Марка | НН дет. | Сечение | Длина мм. | Кол-во Т | Кол-во Н | Вес в кг. 1 дет. | Вес в кг. Всех | Вес в кг. Марки | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С 78 | 1 | L 100×7 | 11620 | 2 | | 125,7 | 251 | 948 | |
| | 2 | L 100×7 | 11620 | 1 | | 125,7 | 126 | | |
| | 3 | L 100×7 | 11620 | 1 | | 125,7 | 126 | | см. примеч. п. 7 |
| | 4 | L 50×5 | 798 | 16 | | 3,0 | 48 | | |
| | 5 | L 40×4 | 1159 | 8 | | 2,8 | 22 | | |
| | 6 | L 40×4 | 1159 | 8 | | 2,8 | 22 | | |
| | 7 | L 70×6 | 1189 | 16 | | 7,6 | 122 | | |
| | 8 | L 70×6 | 1189 | 12 | | 7,6 | 91 | | |
| | 9 | — 160×10 | 798 | 2 | | 10,0 | 20 | | |
| | 10 | — 280×10 | 480 | 2 | | 7,1 | 14 | | |
| | 11 | — 90×8 | 798 | 2 | | 4,5 | 9 | | |
| | 12 | — 90×8 | 270 | 2 | | 1,5 | 3 | | |
| | 13 | — 120×8 | 180 | 4 | | 1,4 | 6 | | |
| | 14 | L 70×6 | 798 | 10 | | 5,5 | 55 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | 17 | L 100×7 | 986 | 2 | | 10,5 | 21 | | |
| | 18 | L 80×6 | 798 | 2 | | 5,8 | 12 | | |
| С 2003 | | L 50×5 | 1260 | 1 | | 4,7 | 5 | 5 | |
| С 2004 | | L 63×5 | 1245 | 1 | | 5,9 | 6 | 6 | |
| С 2005 | | L 63×5 | 1205 | 1 | | 5,8 | 6 | 6 | |
| С 2006 | | L 63×5 | 1208 | 1 | | 5,8 | 6 | 6 | |
| С 2007 | | L 80×6 | 460 | 1 | | 3,4 | 3 | 3 | |
| С 2008 | | L 63×5 | 570 | 1 | | 2,7 | 3 | 3 | |

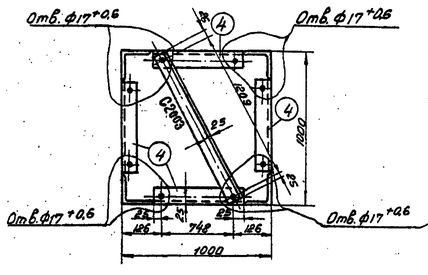
## Требуется на опору

| Марка | Кол-во | Вес в кг. 1 марки | Вес в кг. Всех |
|---|---|---|---|
| С 78 | 1 | 948 | 948 |
| С 2003 | 2 | 5 | 10 |
| С 2004 | 2 | 6 | 12 |
| С 2005 | 1 | 6 | 6 |
| С 2006 | 1 | 6 | 6 |
| С 2007 | 4 | 3 | 12 |
| С 2008 | 4 | 3 | 12 |
| Итого | | | 1006 |

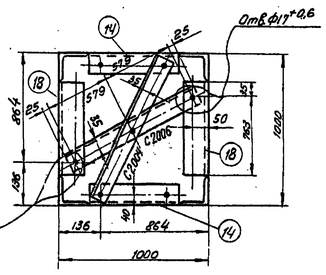
## Примечания:

1. Все отверстия ф 21 +0,6 мм
2. Все обрезы 35 мм. } кроме оговоренных
3. Сварку элементов встык производить с подваром корня шва.
4. Марки С 2003 ÷ С 2008 установить на секции на болты до отправки с завода.
5. При изготовлении секции в узлах крепления раскосов к поясам ствола допускается расцентровка не более 20 мм. (см. эскиз).
6. При изготовлении нецинкуемых опор допускается заменять сварку встык сваркой внахлестку. Рабочие чертежи КМД с приваркой раскосов внахлестку выполняются заводом - изготовителем на основании данного чертежа и расчетного листа.
7. Деталь 3 изготовить по детали 2 без отверстий для степ-болтов.
8. Качество сварных швов должно соответствовать требованиям СН и П III-В.5-62*. Швы не должны иметь непроваров, включений шлака, кратеры должны быть заварены. Наплавленный металл должен быть плотным по всей длине и обеспечивать плавный переход от раскоса или распорки к поясу.

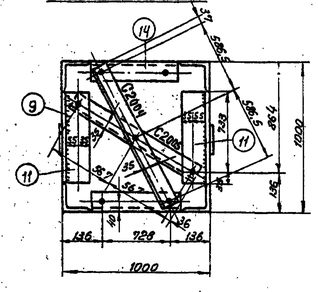
Разрез 1-1



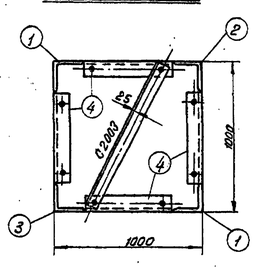

Разрез 2-2



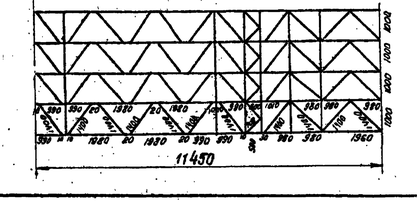

Разрез 3-3



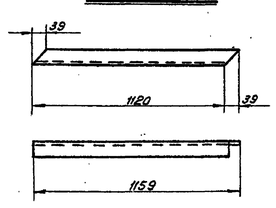

Разрез 4-4



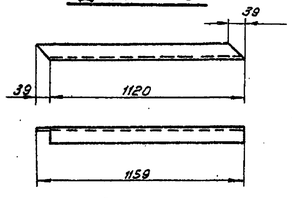

Геометрическая схема (развертка)



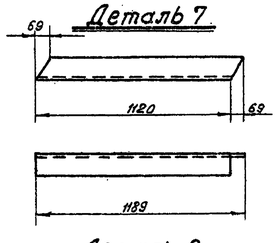

Деталь 5



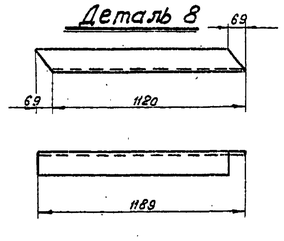

Деталь 6



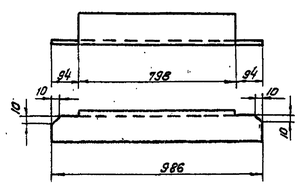

Деталь 7



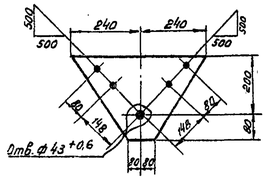

Деталь 8



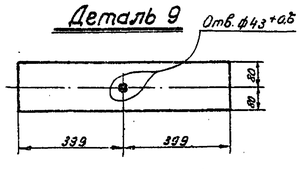

Деталь 17



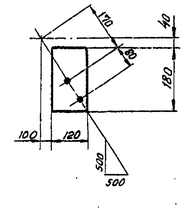

Деталь 10



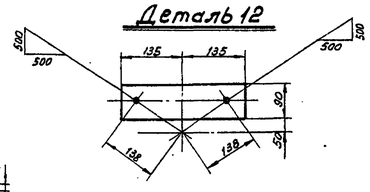

Деталь 9



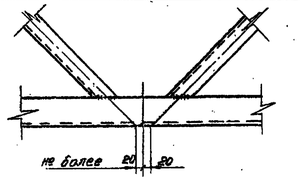

Деталь 13



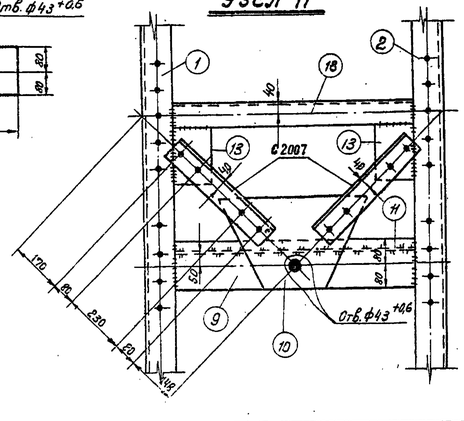

Деталь 12




Эскиз к примечанию п. 5



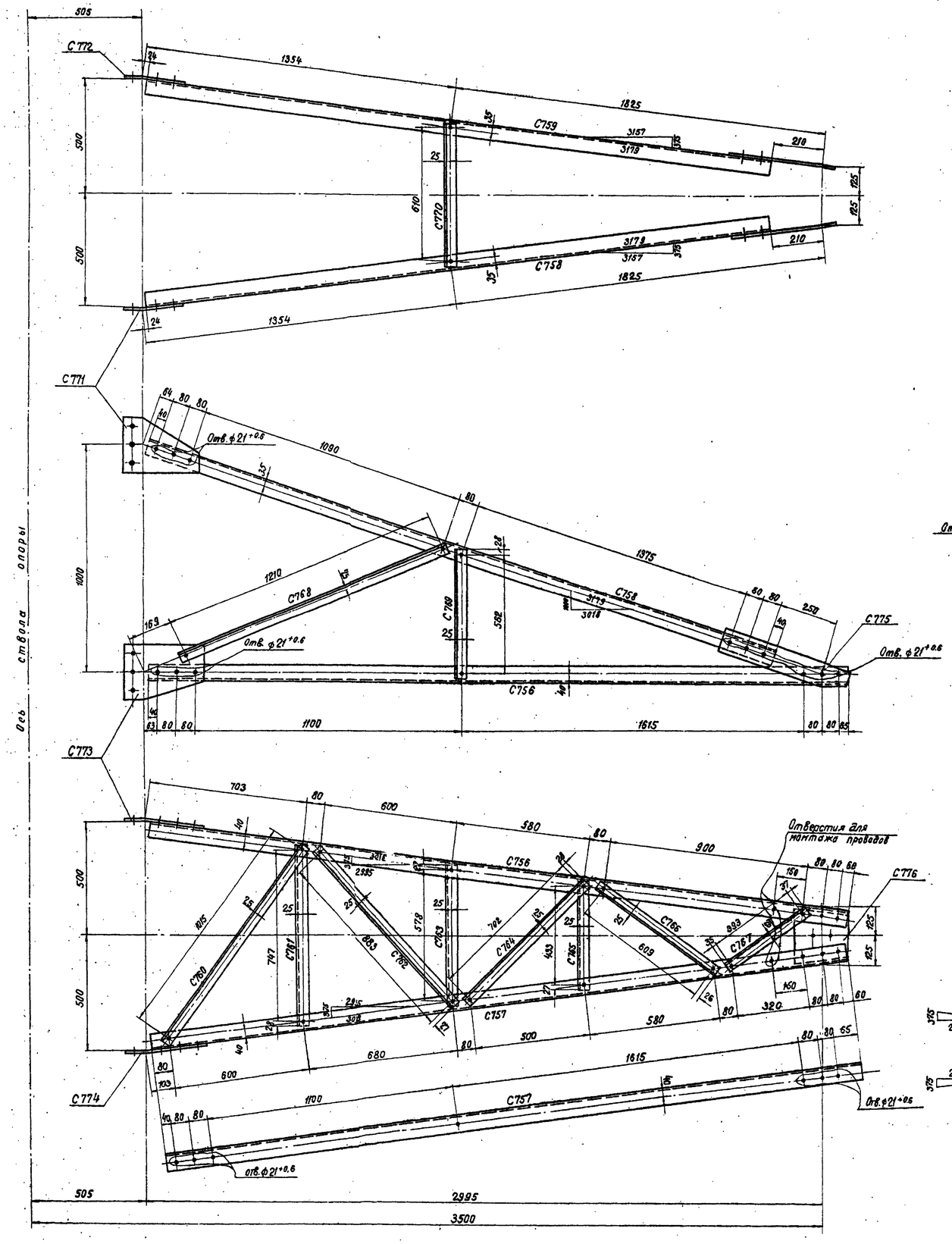

Узел А

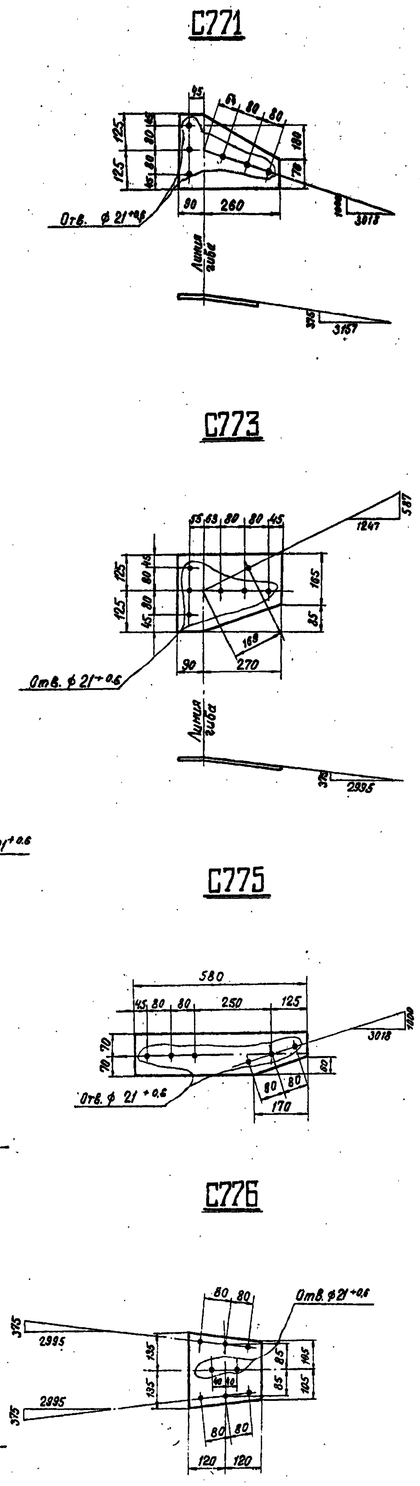



| | | | |
|---|---|---|---|
| б | | | |
| а | Введены марки С 2003 ÷ 2008 | 12.2.74 | [подпись] |
| Литера | Причина изменений | Дата | Подпись |
| 19 г. | Чертеж применить в ..... | N | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ЭСП | Энергосетьпроект Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кв | Рабочие чертежи | |
| | | | лист | N |
| | Нач. отп. [подпись] Синелобов | Промежуточная опора ВЛ 220 кв. для горных районов ПС 220-7. Верхняя секция Марки С 78, С 2003 ÷ 2008 | | |
| | Гл. инж. проекта [подпись] Новгородцев | | | |
| | Рук. группы [подпись] Элькинд | | | |
| г. Ленинград 1970 г. | Проверил [подпись] Элькинд | м. 1:20; 1:10 | N 3081 т м-т 7-22 | |
| | Исполн. [подпись] Розов | Разм. 8 ф. | литера | а |

3081 тм-т7 л. 31




## Спецификация.

| Марка | NN дет. | Сечение | Длина мм | К-во шт. т | К-во шт. н | Вес в кг 1 дет. | Вес в кг всех | Вес в кг марки | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C756 | | L 70×6 | 3140 | 1 | | 19.9 | 20 | 20 | |
| C757 | | L 70×6 | 3140 | 1 | | 19.9 | 20 | 20 | |
| C758 | | L 63×5 | 2945 | 1 | | 14.1 | 14 | 14 | |
| C759 | | L 63×5 | 2945 | 1 | | 14.1 | 14 | 14 | |
| C760 | | L 50×5 | 1065 | 1 | | 4.0 | 4 | 4 | |
| C761 | | L 50×5 | 800 | 1 | | 3.0 | 3 | 3 | |
| C762 | | L 50×5 | 935 | 1 | | 3.5 | 4 | 4 | |
| C763 | | L 50×5 | 630 | 1 | | 2.4 | 2 | 2 | |
| C764 | | L 50×5 | 755 | 1 | | 2.9 | 3 | 3 | |
| C765 | | L 50×5 | 485 | 1 | | 1.8 | 2 | 2 | |
| C766 | | L 50×5 | 660 | 1 | | 2.5 | 3 | 3 | |
| C767 | | L 50×5 | 465 | 1 | | 1.8 | 2 | 2 | |
| C768 | | L 50×5 | 1260 | 1 | | 4.7 | 5 | 5 | |
| C769 | | L 50×5 | 615 | 1 | | 2.3 | 2 | 2 | |
| C770 | | L 50×5 | 660 | 1 | | 2.5 | 3 | 3 | |
| C771 | | — 250×8 | 350 | 1 | | 4.3 | 4 | 4 | |
| C772 (обратная C771) | | — 250×8 | 350 | 1 | | 4.3 | 4 | 4 | |
| C773 | | — 250×8 | 360 | 1 | | 4.8 | 5 | 5 | |
| C774 (обратная C773) | | — 250×8 | 360 | 1 | | 4.8 | 5 | 5 | |
| C775 | | — 140×8 | 580 | 1 | | 4.7 | 5 | 5 | |
| C776 | | — 240×8 | 270 | 1 | | 3.5 | 3 | 3 | |

## Требуется на траверсу.

| Марка | К-во | Вес в кг 1 марки | Вес в кг всех | Марка | К-во | Вес в кг 1 марки | Вес в кг всех |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C756 | 1 | 20 | 20 | C767 | 1 | 2 | 2 |
| C757 | 1 | 20 | 20 | C768 | 2 | 5 | 10 |
| C758 | 1 | 14 | 14 | C769 | 2 | 2 | 4 |
| C759 | 1 | 14 | 14 | C770 | 1 | 3 | 3 |
| C760 | 1 | 4 | 4 | C771 | 1 | 4 | 4 |
| C761 | 1 | 3 | 3 | C772 | 1 | 4 | 4 |
| C762 | 1 | 4 | 4 | C773 | 1 | 5 | 5 |
| C763 | 1 | 2 | 2 | C774 | 1 | 5 | 5 |
| C764 | 1 | 3 | 3 | C775 | 2 | 5 | 10 |
| C765 | 1 | 2 | 2 | C776 | 1 | 3 | 3 |
| C766 | 1 | 3 | 3 | Итого: | | | 139 |

## Примечания.

1. Все отверстия ф 17+0.6
2. Все обрезы уголков 25 мм

} кроме оговоренных

32

| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | | | |
| 1970г | Чертеж применить в ..... | N | |

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кв.

Рабочие чертежи

Лист | N

Начальн. отп. — Синельников
Главн. инж. проекта — Новгородцев
Рук. груп. — Элькинд
Проверил — Элькинд
Исполнит. — Лубенкова

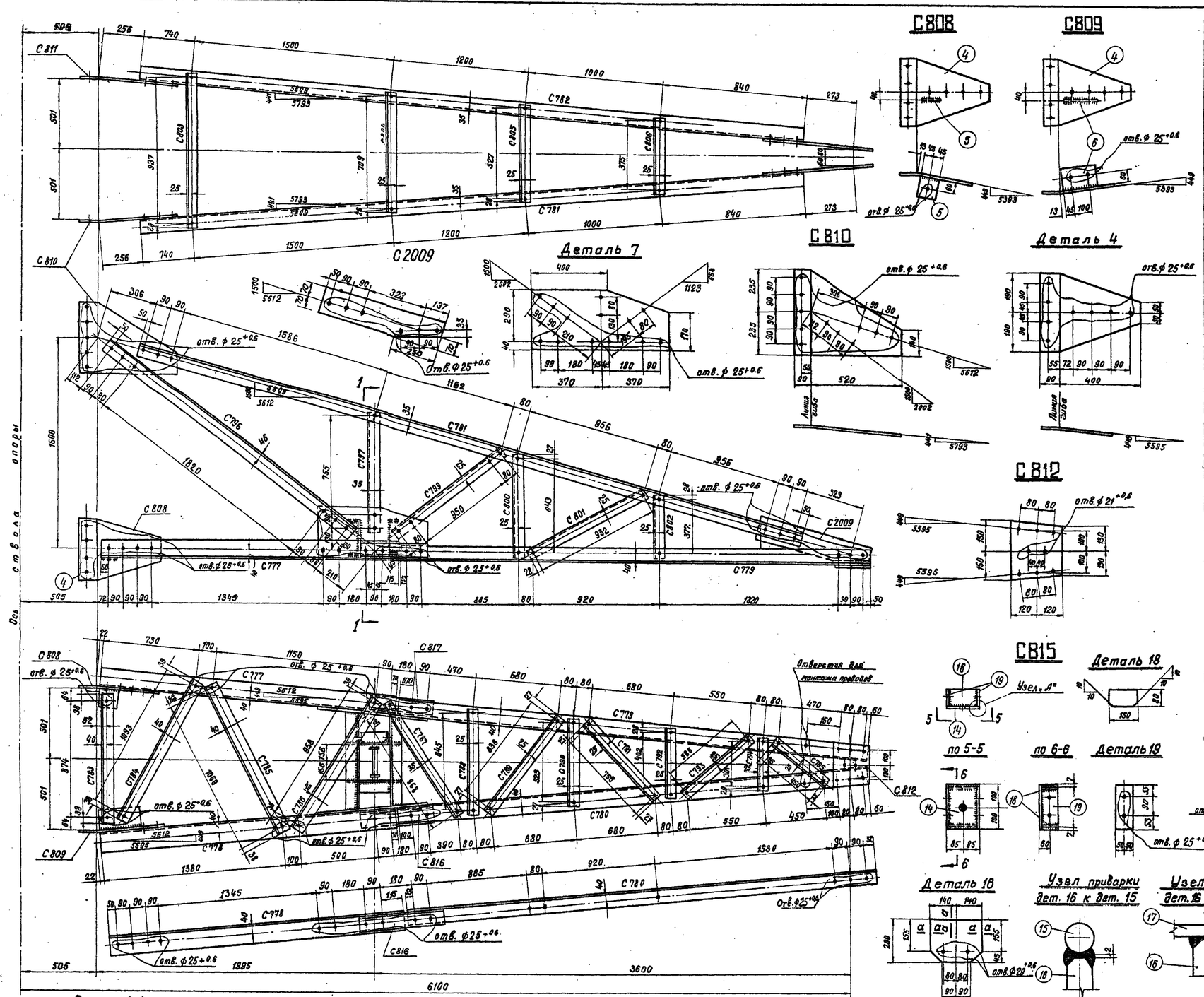
Промежуточная опора ВЛ 220кв для горных районов ПС 220-7
Верхняя траверса. Марки С 756-С 776

М 1:10 | N 3081тм-т7-23

Разм. 8ф | литера

Ленинград 1970 г

3081тм-т7 л. 32




| Требуется на траверсу | | | |
|---|---|---|---|
| Марка | К-во | Вес в кг 1 марки | Вес в кг всех |
| С777 | 1 | 21 | 21 |
| С778 | 1 | 21 | 21 |
| С779 | 1 | 23 | 23 |
| С780 | 1 | 23 | 23 |
| С781 | 1 | 34 | 34 |
| С782 | 1 | 34 | 34 |
| С783 | 1 | 6 | 6 |
| С784 | 1 | 8 | 8 |
| С785 | 1 | 7 | 7 |
| С786 | 1 | 7 | 7 |
| С787 | 1 | 7 | 7 |
| С788 | 1 | 3 | 3 |
| С789 | 1 | 3 | 3 |
| С790 | 1 | 2 | 2 |
| С791 | 1 | 3 | 3 |
| С792 | 1 | 2 | 2 |
| С793 | 1 | 2 | 2 |
| С794 | 1 | 1 | 1 |
| С795 | 1 | 2 | 2 |
| С796 | 2 | 22 | 44 |
| С797 | 1 | 4 | 4 |
| С798 | 1 | 4 | 4 |
| С799 | 2 | 4 | 8 |
| С800 | 2 | 3 | 6 |
| С801 | 2 | 4 | 8 |
| С802 | 2 | 2 | 4 |
| С803 | 1 | 4 | 4 |
| С804 | 1 | 3 | 3 |
| С805 | 1 | 2 | 2 |
| С806 | 1 | 2 | 2 |
| С807 | 1 | 4 | 4 |
| С808 | 1 | 10 | 10 |
| С809 | 1 | 10 | 10 |
| С810 | 1 | 12 | 12 |
| С811 | 1 | 12 | 12 |
| С812 | 1 | 4 | 4 |
| С813 | 1 | 62 | 62 |
| С814 | 1 | 18 | 18 |
| С815 | 1 | 8 | 8 |
| С816 | 1 | 3 | 3 |
| С817 | 1 | 3 | 3 |
| С2009 | 2 | 6 | 12 |
| Итого | | | 456 |

| Спецификация | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Марка | Дет. | Сечение | Длина мм | К-во т | К-во н | Вес в кг 1 дет. | Вес в кг всех | Вес в кг марки | Примечание |
| С777 | | L 90×7 | 2140 | 1 | | 20,6 | 21 | 21 | |
| С778 | | L 90×7 | 2140 | 1 | | 20,6 | 21 | 21 | |
| С2009 | | — 140×8 | 690 | 1 | | 6,1 | 6 | 6 | |
| С779 | | L 70×6 | 3580 | 1 | | 22,8 | 23 | 23 | |
| С780 | | L 70×6 | 3580 | 1 | | 22,8 | 23 | 23 | |
| С781 | | L 70×6 | 5280 | 1 | | 33,8 | 34 | 34 | |
| С782 | | L 70×6 | 5280 | 1 | | 33,8 | 34 | 34 | |
| С783 | | L 70×6 | 950 | 1 | | 6,1 | 6 | 6 | |
| С784 | | L 70×6 | 1170 | 1 | | 7,5 | 8 | 8 | |
| С785 | | L 70×6 | 1145 | 1 | | 7,3 | 7 | 7 | |
| С786 | | L 70×6 | 1035 | 1 | | 6,6 | 7 | 7 | |
| С787 | | L 70×6 | 1030 | 1 | | 6,6 | 7 | 7 | |
| С788 | | L 50×5 | 695 | 1 | | 2,6 | 3 | 3 | |
| С789 | | L 50×6 | 890 | 1 | | 3,4 | 3 | 3 | |
| С790 | | L 50×5 | 575 | 1 | | 2,2 | 2 | 2 | |
| С791 | | L 50×5 | 810 | 1 | | 3,1 | 3 | 3 | |
| С792 | | L 50×5 | 455 | 1 | | 1,7 | 2 | 2 | |
| С793 | | L 50×5 | 635 | 1 | | 2,4 | 2 | 2 | |
| С794 | | L 50×5 | 355 | 1 | | 1,4 | 1 | 1 | |
| С795 | | L 50×5 | 520 | 1 | | 2,0 | 2 | 2 | |
| С796 | | L 90×7 | 2280 | 1 | | 21,9 | 22 | 22 | |
| С797 | | L 63×5 | 885 | 1 | | 4,2 | 4 | 4 | |
| С798 | | L 63×5 | 885 | 1 | | 4,2 | 4 | 4 | |
| С799 | | L 50×5 | 1160 | 1 | | 4,4 | 4 | 4 | |
| С800 | | L 50×5 | 695 | 1 | | 2,6 | 3 | 3 | |
| С801 | | L 50×5 | 985 | 1 | | 3,7 | 4 | 4 | |
| С802 | | L 50×5 | 430 | 1 | | 1,6 | 2 | 2 | |
| С803 | | L 50×5 | 990 | 1 | | 3,8 | 4 | 4 | |
| С804 | | L 50×5 | 760 | 1 | | 2,9 | 3 | 3 | |
| С805 | | L 50×5 | 580 | 1 | | 2,2 | 2 | 2 | |
| С806 | | L 50×5 | 425 | 1 | | 1,6 | 2 | 2 | |
| С807 | | L 50×5 | 935 | 1 | | 3,5 | 4 | 4 | |
| С808 | 4 | — 490×8 | 380 | 1 | | 9,2 | 9 | 10 | |
| | 5 | — 90×8 | 110 | 1 | | 0,7 | 1 | | |
| С809 | 4 | — 490×8 | 380 | 1 | | 9,2 | 9 | 10 | |
| | 6 | — 110×8 | 190 | 1 | | 1,2 | 1 | | |
| С810 | | — 470×8 | 610 | 1 | | 12,4 | 12 | 12 | |
| С811 | | Обратная С810 | | | 1 | 12,4 | 12 | 12 | |
| С812 | | — 240×8 | 300 | 1 | | 4,2 | 4 | 4 | |
| С813 | 7 | — 330×8 | 740 | 2 | | 13,5 | 27 | 62 | |
| | 8 | — 200×8 | 696 | 1 | | 8,8 | 9 | | |
| | 9 | — 200×8 | 668 | 1 | | 8,4 | 8 | | |
| | 10 | — 60×8 | 706 | 2 | | 2,6 | 5 | | |
| | 11 | — 60×8 | 678 | 2 | | 2,4 | 5 | | |
| | 12 | — 60×8 | 170 | 4 | | 0,8 | 3 | | |
| | 13 | — 80×8 | 170 | 2 | | 0,8 | 2 | | |
| | 14 | — 170×10 | 200 | 1 | | 2,7 | 3 | | |
| С814 | 15 | ● ⌀42 | 370 | 1 | | 4,0 | 4 | 18 | |
| | 16 | — 200×25 | 280 | 1 | | 10,4 | 10 | | снять фаску |
| | 17 | — 130×10 | 240 | 2 | | 1,9 | 4 | | |
| С815 | 14 | — 170×10 | 200 | 1 | | 2,7 | 3 | 8 | |
| | 18 | — 80×8 | 150 | 2 | | 0,8 | 2 | | |
| | 19 | — 100×10 | 200 | 2 | | 1,5 | 3 | | снять фаску. |
| С816 | | L 70×6 | 515 | 1 | | 3,3 | 3 | 3 | снять фаску |
| С817 | | обратная С816 | | — | 1 | 3,3 | 3 | 3 | снять фаску |

## Примечания.

1. Все отверстия ⌀ 17+0,6
2. Все обрезы уголков 25 мм
3. Все швы h=6 мм

} кроме оговоренных

| Литера | Причина изменения | дата | подпись |
|---|---|---|---|
| б | | | |
| а | Изменено сопряжение марок С779 и С2009 | 12.2.74 | |
| | Чертеж применить в ..... | | |
| 19 г | | N | 55 |

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи

лист N

| | | |
|---|---|---|
| Начальник ОТП | | Синелобов |
| Гл. инж. проекта | | Новгородцев |
| Рук. груп. | | Элькинд |
| Исполнит | | Розов |
| Проверил | | Элькинд |

Промежуточная опора ВЛ 220 кв для горных районов ПС 220-7
Нижняя траверса. Марки С777-С817, С2009

М 1:10, 1:15

N 3081 тм-т7-24

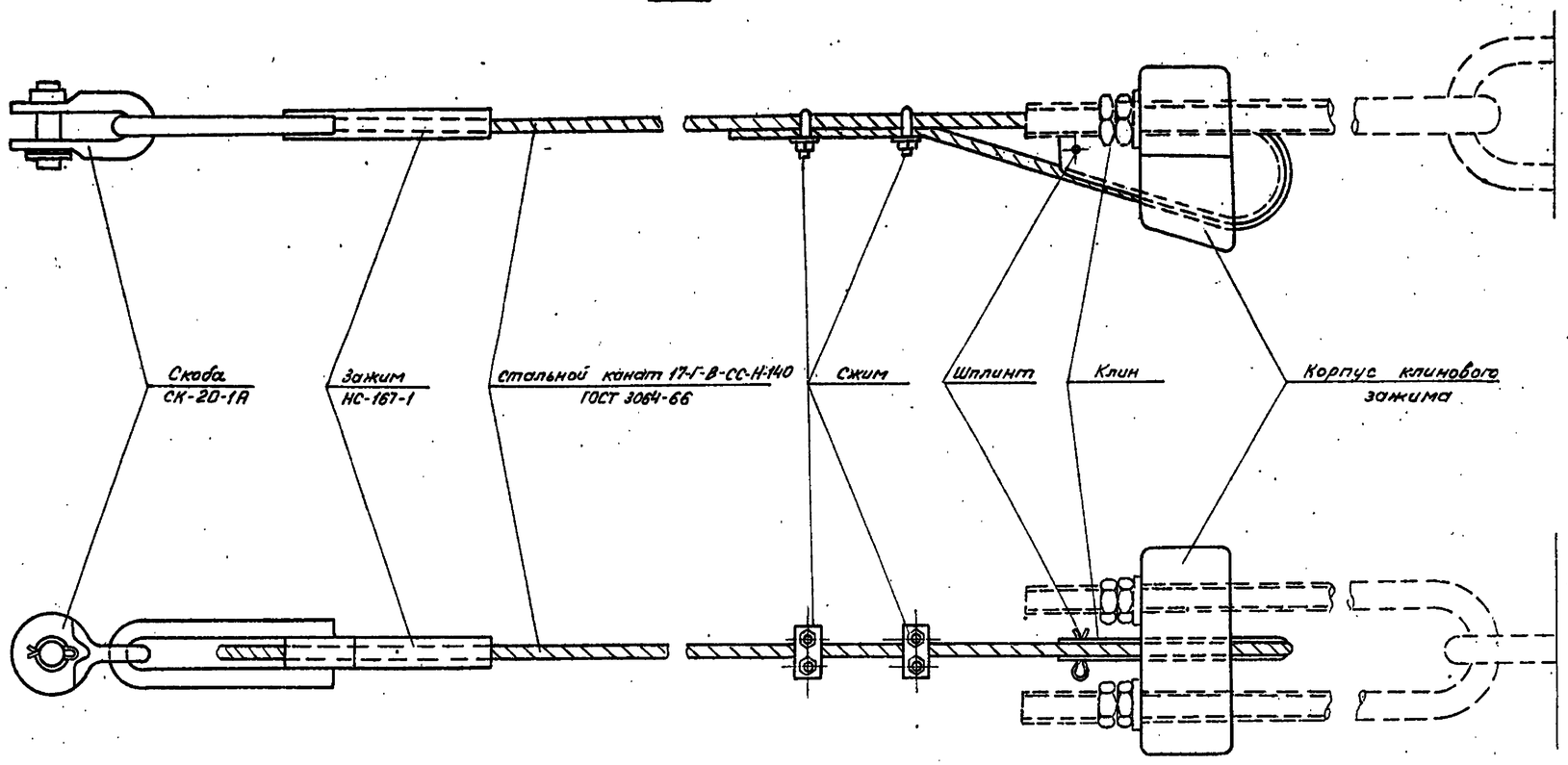
Размер 8 форм.

литера а

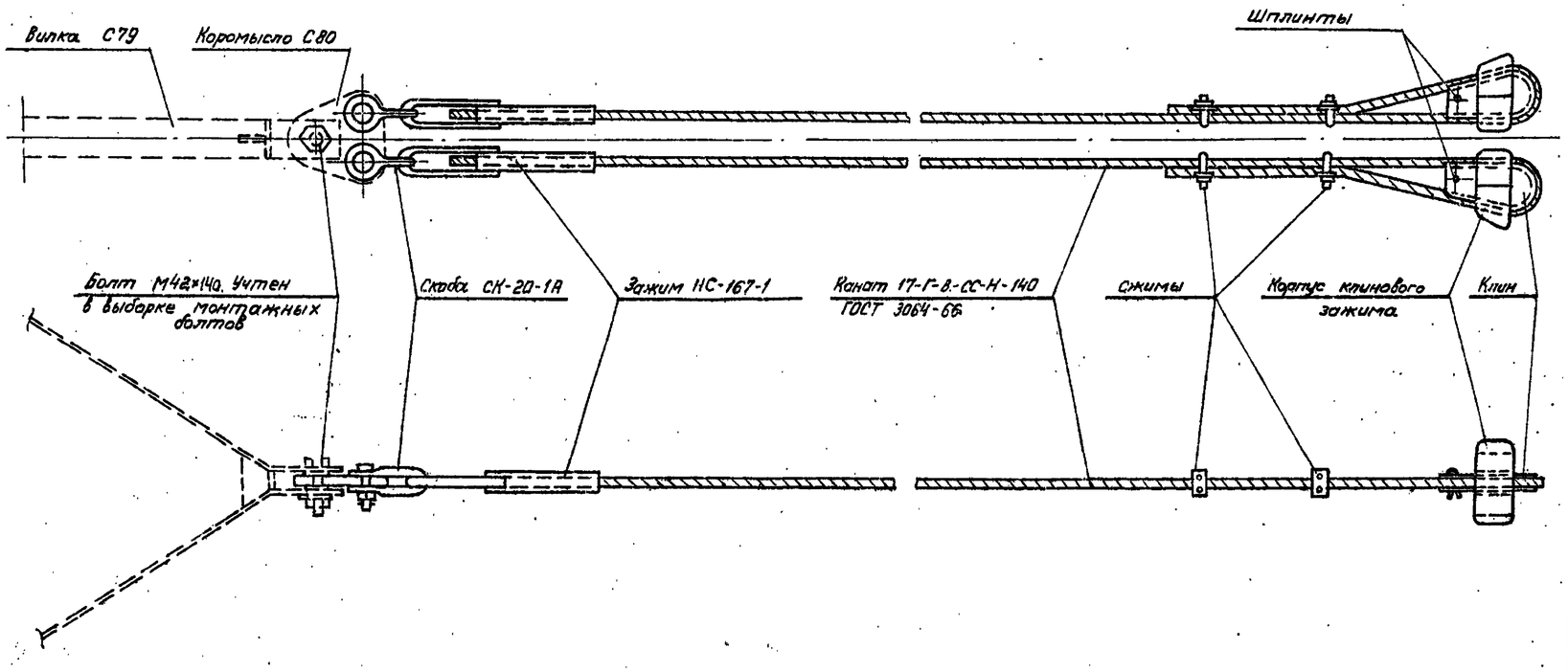
Ленинград 1970 г

3081 тм-т7 л. 33

## С81




## С82




## Спецификация

| Марка | Наименование деталей | Кол. | Вес в кг: одной детали | Вес в кг: всех | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| С81 | Стальной канат 17-Г-В-СС-Н-140 | $\ell$= 29,5 м. | 42,3 | 42 | ГОСТ 3064-65 |
| | Скоба СК-20-1А. | 1 | 1,8 | 2 | Каталог 5-09237/3061 |
| | Зажим НС-167-1 | 1 | 4,3 | 4 | —"— |
| | Корпус клинового зажима | 1 | 10,0 | 10 | Чертеж N 3078 тм-52 |
| | Клин | 1 | 3,0 | 3 | Чертеж N 3078 тм-54 |
| | Сжим | 2 | 0,4 | 1 | Чертеж N 3078 тм-55 |
| | Шплинт 10×70×001 | 1 | 0,05 | — | ГОСТ 397-64 |
| | Итого | | | 62 | |
| С82 | Стальной канат 17-Г-В-СС-Н-148 | $\ell$= 54,0 м. | 77,6 | 78 | ГОСТ 3064-66 |
| | Скоба СК-20-1А | 2 | 1,8 | 4 | Каталог 5-09237/3061 |
| | Зажим НС-167-1 | 2 | 4,3 | 9 | —"— |
| | Корпус клинового зажима | 2 | 10,0 | 20 | Чертеж N 3078 тм-52 |
| | Клин | 2 | 3,0 | 6 | Чертеж N 3078 тм-54 |
| | Сжим | 4 | 0,4 | 2 | Чертеж N 3078 тм-55 |
| | Шплинт 10×70×001 | 2 | 0,05 | — | ГОСТ 397-64 |
| | Итого: | | | 119 | |

### Примечание.

1. Зажим НС-167-1 опрессовать матрицей ф 34,0 черт. Р-2220-2 по инструкции треста „Электросетьизоляция"

### Требуется на опору

| Марки | Кол-во | Вес в кг: 1 марки | Вес в кг: всех |
|---|---|---|---|
| С81 | 4 | 62 | 248 |
| С82 | 1 | 119 | 119 |
| | | Итого: | 367 |

34

| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | | | |
| | Чертеж применить в ..... | | |

19 г.

N

ЭСП — Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи. Лист N

| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник ОТП | | Синегласов | |
| Гл. инж. проекта | | Новгородцев | |
| Руковод. группы | | Этингоф | |
| Исполн. | | Ларионова | |
| Проверил | | Зимина | |

Промежуточная опора ВЛ 220 кв для горных районов ПС 220-7. Оттяжки. Марки С81, С82

Ленинград 1970 г.

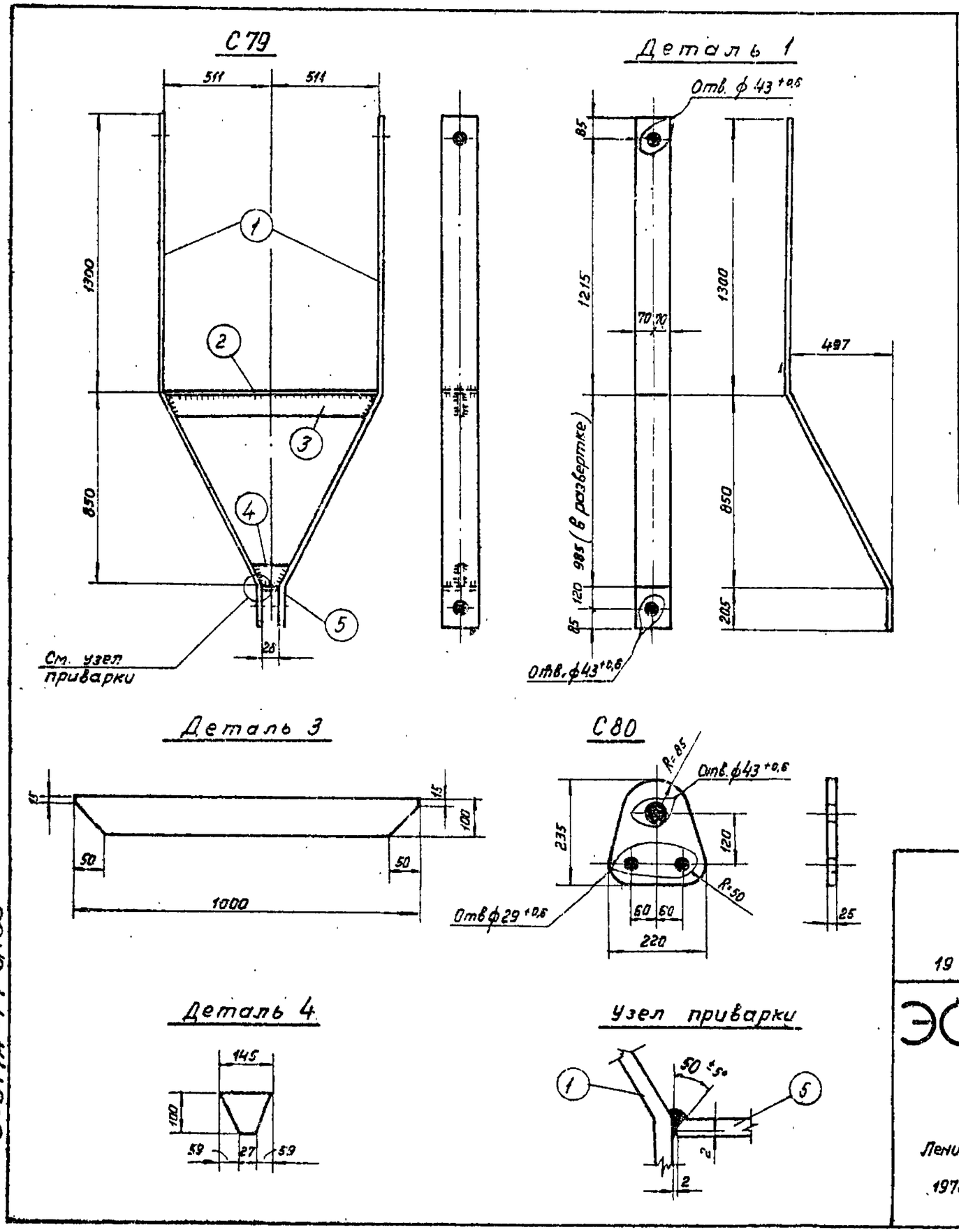
М. —

N 3081 тм-т 7-25

Разм. 4 ф.

литера

3081тм-т7 л. 34




## Спецификация

| Марка | Дет. | Сечение | Длина мм | Кол-во Т | Кол-во Н | Вес в кг. 1 дет. | Вес в кг. всех | Вес в кг. Марки | Примечан. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С79 | 1 | — 140×10 | 2490 | 2 | | 27,4 | 55 | 71 | |
| | 2 | — 140×8 | 1022 | 1 | | 9,1 | 9 | | |
| | 3 | — 100×8 | 1000 | 1 | | 6,3 | 6 | | |
| | 4 | — 100×8 | 145 | 1 | | 0,9 | 1 | | |
| | 5 | — 28×8 | 140 | 1 | | 0,2 | – | | |
| С80 | | — 220×25 | 235 | 1 | | 7,1 | 7 | 7 | |

## Примечания:

1. Все швы h = 6 мм.
2. Порядок сварки: дет. 5 приварить к дет. 1, затем дет. 4 приварить к деталям 1 и 5.

## Требуется на опору

| Марка | Кол-во Т | Кол-во Н | Вес в кг. 1 марки | Вес в кг. всех |
|---|---|---|---|---|
| С79 | 1 | | 71 | 71 |
| С80 | 1 | | 7 | 7 |
| | | | Итого: | 78 |

Чертеж применить в

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кв.

Рабочие чертежи
лист N

Промежуточная опора ВЛ 220 кв для горных районов ПС 220-7. Вилка, коромысло. Марки С79, С80

| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальн. отп | | Синелобов | |
| Глав. инж. проекта | | Новгородцев | |
| Рук. груп. | | Элькинд | |
| Проверил | | Элькинд | М. 1:10, 1:20 |
| Исполн. | | Розов | Разм. 2 ф. |

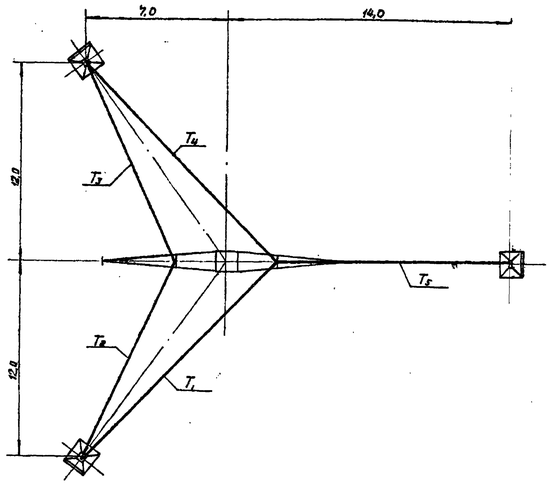
Ленинград 1970 г.

N 3081тм-т7-26

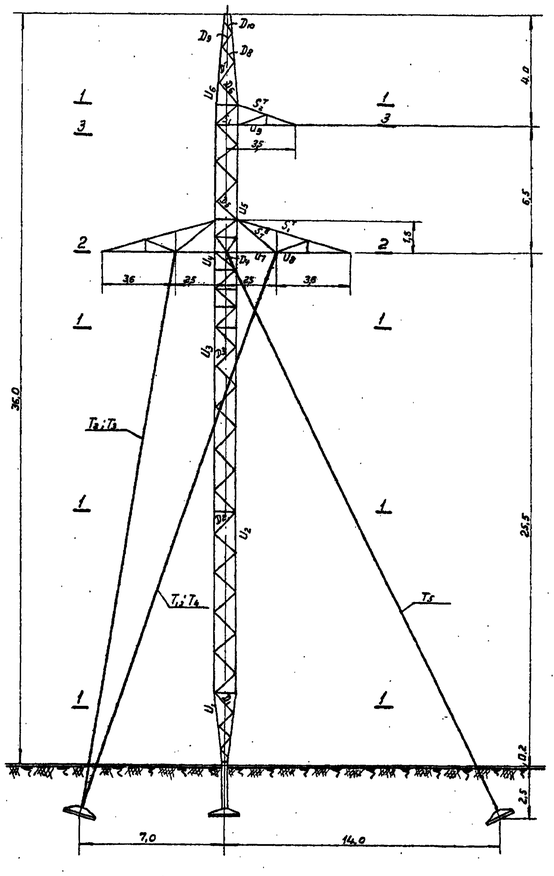
литера

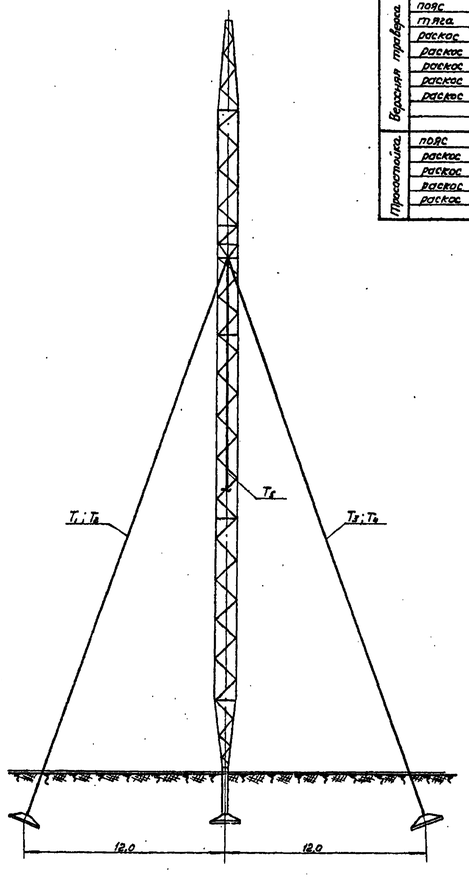
3081тм-т7 л.35

## План расположения оттяжек

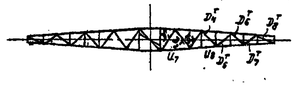



Сечение 1-1

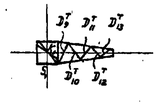



Сечение 2-2



Сечение 3-3



## Таблица подбора сортамента

| Часть опоры | Наименов. элементов опоры | Обозначен. элементов | Расчетное усилие N (т) сжат. | растян. | Изгибающ. моменты (кг·см) | Схема | Сечение | Площадь F сечения (см²) | Площадь ослабления нетто (см²) | Момент сопротивления (см³) | Радиусы инерции (см) $r_x$ | $r_y$ | Длина элемента по геом. схеме (см) | Гибкость $\lambda$ | $\gamma_{yo}$ | $\frac{I_y}{i_x \cdot \sigma_{сж}}$ | $K=\frac{L_n}{L_p}$ | $M_n$ / $M_p$ | Гибкость $\lambda_x \cdot \varphi_{min}\lambda$ | $[\lambda]$ | Коэфф. условий работы, учитывающий тип элемента | Коэфф. условий работы, m | $f\varphi_m$ | Напряжение (кг/см²) от N | от M | $\Sigma\sigma$ | $R$ | 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 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Нижняя секция | пояс | $U_1$ | 14,7 | 14,7 | | II | ∟ 90×7 | 18,3 | | | 2,77 | | 190 | 69 | 38,9 | 0,2 | 12,5 | 1/3 | 78 | 120 | 0,763 | 1 | 9,4 | 1570 | | 1570 | 2100 | 6M20 | 24,6 |
| | раскос | $D_1$ | 0,38 | 0,38 | | I | ∟ 40×4 | 3,08 | | | | 0,78 | 120 | 154 | 1,9 | 0,016 | 12,5 | 0,72 | 111 | 200 | 0,513 | 0,8*0,8=0,64 | 1,02 | 370 | | 370 | 2100 | — | — |
| 1-я средняя секция | Пояс | $U_2$ | 18,0 | 18,0 | | II | ∟ 90×7 | 12,3 | | | 2,77 | | 200 | 72 | 38,9 | 0,19 | 11,8 | 1,13 | 81 | 120 | 0,744 | 1 | 9,15 | 1970 | | 1970 | 2100 | 6M20 | 24,6 |
| | Раскос | $D_2$ | 0,82 | 0,82 | | I | ∟ 40×4 | 3,08 | | | | 0,78 | 120 | 154 | 1,9 | 0,016 | 11,8 | 0,72 | 111 | 200 | 0,513 | 0,8*0,8=0,64 | 1,02 | 800 | | 800 | 2100 | — | — |
| 2-я средняя секция | пояс | $U_3$ | 23,0 | 23,0 | | II | ∟ 100×7 | 13,8 | | | 3,08 | | 200 | 65 | 54,2 | 0,27 | 16,9 | 1,13 | 73 | 120 | 0,792 | 1 | 10,95 | 2100 | | 2100 | 2100 | 6M20 | 24,6 |
| | раскос | $D_3$ | 1,67 | 1,67 | | I | ∟ 40×4 | 3,08 | | | | 0,78 | 120 | 154 | 1,9 | 0,016 | 16,9 | 0,72 | 111 | 189 | 0,513 | 0,8*0,8=0,64 | 1,02 | 1630 | | 1630 | 2100 | — | — |
| Верхняя секция | пояс | $U_4$ | 25,6 | 25,6 | | II | ∟ 100×7 | 13,8 | | | | 1,98 | 100 | 50 | 54,2 | 0,34 | 33,8 | 1,13 | 56 | 120 | 0,872 | 1 | 12,1 | 2100 | | 2100 | 2100 | — | — |
| | пояс | $U_5$ | 23,2 | 23,2 | | II | ∟ 100×7 | 13,8 | | | 3,08 | | 200 | 65 | 54,2 | 0,27 | 8,1 | 1,03 | 67 | 183 | 0,825 | 1 | 11,4 | 2040 | | 2040 | 2100 | — | — |
| | раскос | $D_4$ | 2,05 | 2,05 | | I | ∟ 40×4 | 3,08 | | | | 0,78 | 120 | 154 | 1,9 | 0,016 | 33,8 | 0,72 | 111 | 183 | 0,513 | 0,8*0,8=0,64 | 1,02 | 2010 | | 2010 | 2100 | — | — |
| | раскос | $D_5$ | 6,86 | 6,86 | | III | ∟ 70×6 | 8,15 | | | | 1,38 | 120 | 87 | 15,5 | 0,13 | 2,1 | 0,94 | 82 | 186 | 0,738 | 0,8*0,8=0,64 | 3,85 | 1780 | | 1780 | 2100 | — | — |
| | распорка | $S_1$ | 9,0 | 9,0 | | III | ∟ 70×6 | 8,15 | | | | 1,38 | 100 | 73 | — | — | — | — | 73 | 187 | 0,792 | 0,8 | 5,2 | 1730 | | 1730 | 2100 | — | — |
| | диагональ | $K_1$ | 5,6 | 5,6 | | III | 2 ∟ 63×5 | 2×6,13 | | | | 1,25 | 140 | 112 | — | — | — | — | 112 | 198 | 0,506 | 0,8 | 4,95 | 1130 | | 1130 | 2100 | — | — |
| Нижняя траверса | пояс | $U_7$ | 16,8 | 16,8 | — | III | ∟ 90×7 | 12,3 | | | | 1,78 | 135 | 76 | | | | | 76 | 120 | 0,774 | 0,75 | 7,15 | 2070 | — | 2070 | 2100 | 5M20 | 20,4 |
| | пояс | $U_8$ | 9,6 | 9,6 | — | III | ∟ 70×6 | 8,15 | | | | 1,38 | 140 | 101 | | | | | 101 | 182 | 0,592 | 1 | 4,82 | 1990 | — | 1990 | 2100 | 2M24 | 9,8 |
| | тяга | $S_1'$ | — | 10,8 | — | II | ∟ 70×6 | 8,15 | 6,62 | | | 1,38 | 210 | 152 | | | | | 152 | 189 | — | — | 6,62 | 1630 | — | 1630 | 2100 | 3M24 | 14,7 |
| | Внутр. тяга | $S_2=8$ | — | 17,1 | — | I | ∟ 90×7 | 12,3 | 10,45 | | | 1,78 | 250 | 140 | | | | | 140 | 250 | — | — | 10,45 | 1700 | — | 1700 | 2100 | 3M24 | 17,1 |
| | раскос | $D_1'$ | 3,5 | 3,5 | 3900 | III | ∟ 70×6 | 8,15 | | 7,43 | | 1,38 | 120 | 87 | | | | | 87 | 194 | 0,708 | 0,75 | 4,33 | 810 | 530 | 1340 | 2100 | 1M24 | 4,61 |
| | раскос | $D_2'=8$ | 4,1 | 4,1 | 3420 | III | ∟ 70×6 | 8,15 | | 7,43 | | 1,38 | 105 | 76 | | | | | 76 | 194 | 0,774 | 0,75 | 4,73 | 870 | 460 | 1330 | 2100 | 1M24 | 4,61 |
| | раскос | $D_3'$ | 4,6 | 4,6 | 3250 | III | ∟ 70×6 | 8,15 | | 7,43 | | 1,38 | 100 | 73 | | | | | 73 | 194 | 0,792 | 0,75 | 4,84 | 950 | 440 | 1390 | 2100 | 1M24 | 4,61 |
| | раскос | $D_4'$ | 0,9 | 0,9 | 3080 | III | ∟ 50×5 | 4,8 | | 3,14 | | 0,98 | 95 | 97 | | | | | 97 | 194 | 0,627 | 0,75 | 2,26 | 400 | 980 | 1380 | 2100 | 1M16 | 2,56 |
| | раскос | $D_5'$ | 1,16 | 1,16 | 2820 | III | ∟ 50×5 | 4,8 | | 3,14 | | 0,98 | 90 | 92 | | | | | 92 | 193 | 0,672 | 0,75 | 2,42 | 480 | 930 | 1410 | 2100 | 1M16 | 2,56 |
| | раскос | $D_6'$ | 1,7 | 1,7 | 2760 | III | ∟ 50×5 | 4,8 | | 3,14 | | 0,98 | 85 | 87 | | | | | 87 | 190 | 0,708 | 0,75 | 2,55 | 670 | 880 | 1550 | 2100 | 1M16 | 2,56 |
| | раскос | $D_7'$ | 2,55 | 2,55 | 2600 | III | ∟ 50×5 | 4,8 | | 3,14 | | 0,98 | 80 | 82 | | | | | 82 | 186 | 0,738 | 0,75 | 2,66 | 960 | 830 | 1790 | 2100 | 1M16 | 2,56 |
| | раскос | $D_8'$ | 3,6 | 3,6 | 1950 | III | ∟ 70×8 | 8,15 | | 7,43 | | 1,38 | 60 | 44 | | | | | 44 | | 0,908 | 0,75 | 5,55 | 680 | 260 | 910 | 2100 | 1M24 | 4,61 |
| Верхняя траверса | пояс | $U_9$ | 7,7 | 7,7 | | III | ∟ 70×6 | 8,15 | | | 2,15 | — | 150 | 70 | | | | | 70 | 120 | 0,81 | 0,75 | 4,95 | 1960 | | 1560 | 2100 | 3M20 | 12,2 |
| | тяга | $S_2'$ | — | 8,6 | | II | ∟ 63×5 | 6,13 | 5,05 | | | 1,25 | 160 | 128 | | | | | 119 | 250 | — | — | 5,05 | 1700 | | 1700 | 2100 | 3M20 | 10,2 |
| | раскос | $D_9'$ | 0,66 | 0,66 | 3570 | II | ∟ 50×5 | 4,8 | | 3,14 | | 0,98 | 110 | 113 | | | | | 113 | 191 | 0,499 | 0,75 | 1,8 | 370 | 1130 | 1500 | 2100 | 1M16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{10}'$ | 0,85 | 0,85 | 3100 | III | ∟ 50×5 | 4,8 | | 3,14 | | 0,98 | 95 | 97 | | | | | 97 | 194 | 0,627 | 0,75 | 2,26 | 380 | 990 | 1370 | 2100 | 1M16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{11}'$ | 1,19 | 1,19 | 2770 | III | ∟ 50×5 | 4,8 | | 3,14 | | 0,98 | 85 | 87 | | | | | 87 | 194 | 0,708 | 0,75 | 2,55 | 470 | 880 | 1350 | 2100 | 1M16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{12}'$ | 1,9 | 1,9 | 2440 | III | ∟ 50×5 | 4,8 | | 3,14 | | 0,98 | 75 | 77 | | | | | 77 | 192 | 0,768 | 0,75 | 2,77 | 690 | 780 | 1470 | 2100 | 1M16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{13}'$ | 2,8 | 2,8 | 1950 | III | ∟ 50×5 | 4,8 | | 3,14 | | 0,98 | 60 | 62 | | | | | 62 | 191 | 0,85 | 0,75 | 3,07 | 910 | 620 | 1530 | 2100 | 1M16*) | 3,04 |
| Траектойла | пояс | $U_6$ | 2,5 | 2,5 | — | IV | ∟ 63×5 | 6,13 | | | 1,94 | — | 160 | 83 | | | | | 83 | 120 | 0,732 | 1 | 4,5 | 550 | | 550 | 2100 | 2M20 | 10,2 |
| | раскос | $D_6$ | 0,86 | 0,86 | — | IV | ∟ 50×5 | 4,8 | | | | 0,98 | 130 | 133 | | | | | 133 | 200 | 0,388 | 0,75 | 1,4 | 620 | | 620 | 2100 | 1M16 | 2,56 |
| | раскос | $D_7$ | 1,16 | 1,16 | — | III | ∟ 50×5 | 4,8 | | | | 0,98 | 95 | 97 | | | | | 97 | 200 | 0,647 | 0,75 | 2,28 | 520 | | 520 | 2100 | 1M16 | 2,56 |
| | раскос | $D_8$ | 1,97 | 1,97 | — | IV | ∟ 50×5 | 4,8 | | | | 0,98 | 80 | 82 | | | | | 82 | 200 | 0,738 | 0,75 | 2,66 | 740 | | 740 | 2100 | 1M16 | 2,56 |
| | раскос | $D_9$ | 3,03 | 3,03 | — | IV | ∟ 50×5 | 4,8 | | | | 0,98 | 45 | 46 | | | | | 46 | 200 | 0,902 | 0,75 | 3,25 | 940 | | 940 | 2100 | 1M16*) | 3,04 |

*) Одноболтовые соединения с обрезом 2d.

## Схемы расчётных нагрузок на опору

| NN схем | Характеристика схемы | Схема загружения |
|---|---|---|
| I | Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$, $C=0$, $Q_n^н=80$ кг/м², $Q_т^н=120$ кг/м², IV р-н гололеда. Провод АСО-400, трос С-70. Схема явл. расчетной для раскосов ствола и внутренних тяг нижней траверсы. | 700, 510, 1070, 1350, 1070, 1350, 1350 |
| II | Провода и трос не оборваны и покрыты гололёдом. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$; $C=20$ мм, $Q_n^н=20$ кг/м²; $Q_т^н=30$ кг/м², IV р-н гололеда. Провод АСО-400, трос С-70. Схема явл. расчетной для поясов ствола опоры и тяг траверс. | 1360, 3170, 1200, 5390, 1200, 5390, 5390 |
| III | Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий (верхний провод) или крутящий (нижний провод) моменты на опору. $t=-5°C$, $C=0$; $Q=0$, IV р-н гололеда. Провод АСО-400, трос С-70. Схема явл. расчетной для раскосов ствола, поясов и раскосов траверс, распорок и диафрагм. | 510, 2040, 1350, (4080), 1350, 1350 |
| IV | Оборван трос; провода не оборваны. Тяжение троса равно половине максимального тяжения $t=-5°C$, $C=0$; $Q=0$; $\sigma_т^{max}=40$ кг/мм². IV р-н гололеда, провод АСО-400, трос С-70. Схема явл. расчётной для поясов и раскосов тросостойки | 255, 1500, 1350, 1350, 1350 |

## Таблица усилий в элементах опоры

| NN п/п | Наименование усилия | Обозначение | Провод АСО-400 Схема I Ветер слева | Схема II Ветер слева | Схема III(1) Обрыв верхнего провода | Схема III(2) Обрыв правого нижнего провода |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Усилие в оттяжке 1 | $T_1$ | 7990 | 6260 | 0 | 500 |
| 2 | Усилие в оттяжке 2 | $T_2$ | 11630 | 11020 | 3370 | 5650 |
| 3 | Усилие в оттяжке 3 | $T_3$ | 11630 | 11020 | 2980 | 1780 |
| 4 | Усилие в оттяжке 4 | $T_4$ | 7990 | 6260 | 7380 | 9560 |
| 5 | Усилие в оттяжке 5 | $T_5$ | 0 | 0 | 6620 | 7660 |
| 6 | Сжатие в стойке | $N_{ст}$ | 43570 | 54210 | 25880 | 29720 |

### Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-И.9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_{расч.}=4820$ кг.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ЭСП | Энергосетьпроект Северо-Западное отделение | | Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кв | Рабочие чертежи | лист N |
| Ленинград 1970г. | Начальн. ОТП | | Сметанов | Промежуточная опора ВЛ 220кв для горных районов. Шифр ПС 220-7. Расчетный лист. | |
| | Гл. инж. проекта | | Новгородцев | | |
| | Рук. груп. | | Элькинд | | |
| | Проверил | | Элькинд | М. | N 3081тм-т7-27 |
| | Исполнил | | Розов | Разм. 8ф. | литера |

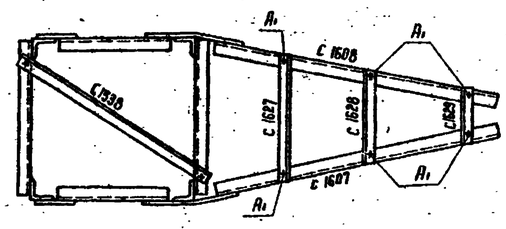
36

3081тм-Т7 л.36

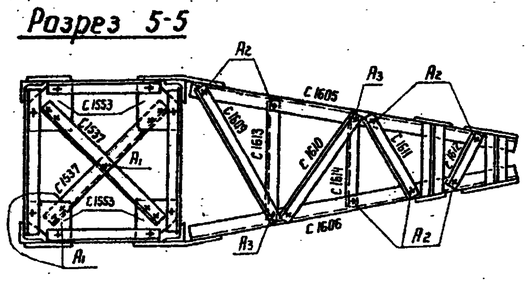
Типография.

# ПУС 220-1

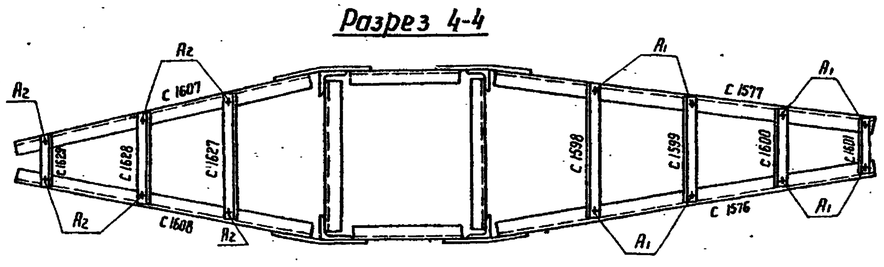
### Разрез 6-6



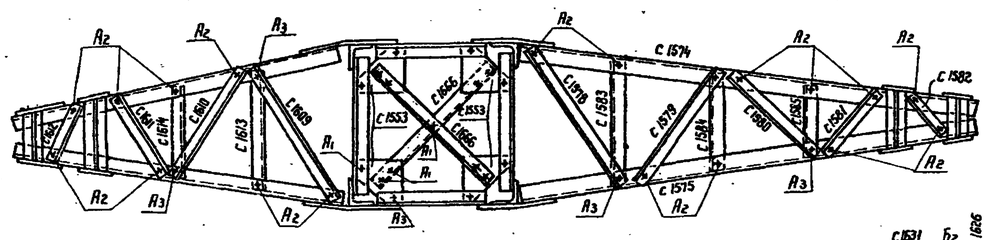

### Разрез 5-5



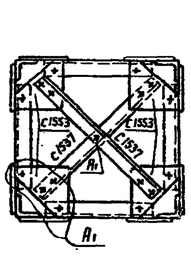

### Разрез 4-4



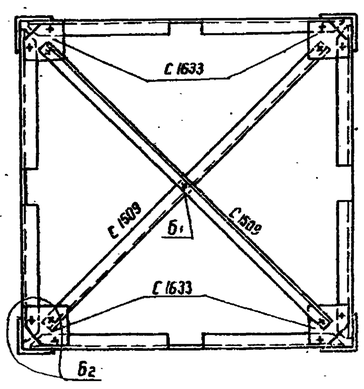

### Разрез 3-3



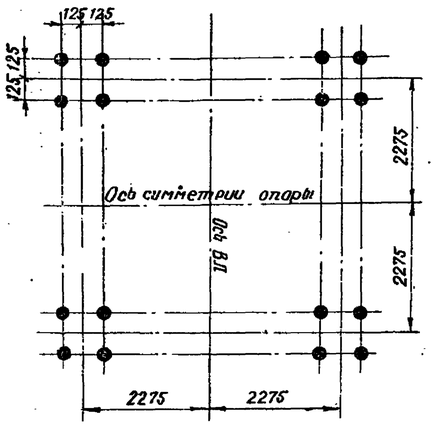

### Разрез 2-2

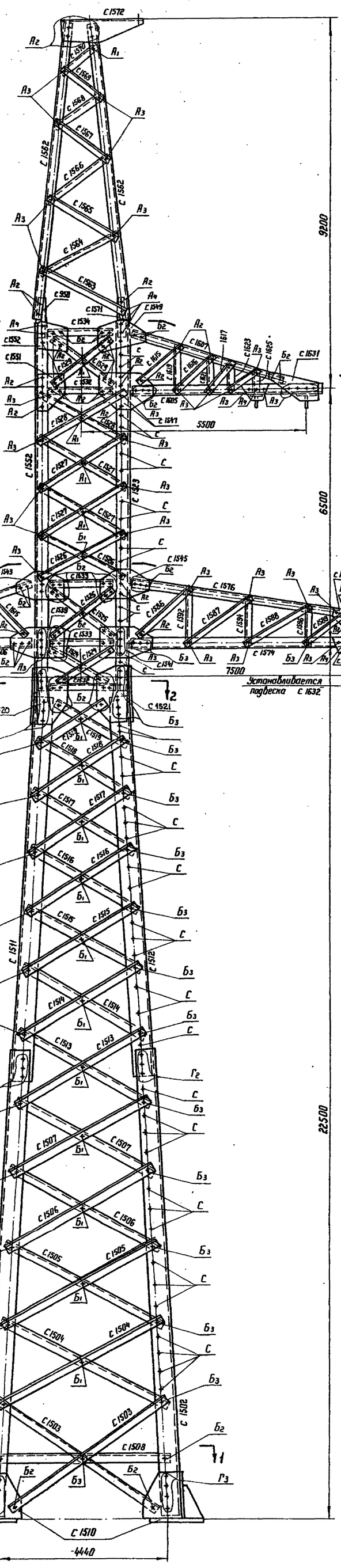



### Разрез 1-1




### План расположения анкерных болтов




### Примечания:

1. Геометрические размеры опоры выполнены в масштабе 1:60, заполнение 1:20, фасонки выполнены без масштаба.
2. Общие примечания смотри чертеж 3078 тм-т.91

Работать совместно с черт. № 3081 тм-т 7-29.0

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

## Таблица отправочных марок

| Марки „С" | NN черт. | Наимен. конструкц. | Сечения | Длина м | К-во шт. | Вес в кг 1шт. | Вес в кг всех | Монтажн. креплен. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1501 | 3081 тм-т7-32а Нижняя секция | пояса | L 140×9 | 11.2 | 3 | 217 | 651 | Болты ф24, ф20 |
| 1502 | | | | 11.2 | 1 | 217 | 217 | |
| 1503 | | раскосы | L 70×6 | 5.1 | 8 | 32 | 256 | Болты ф20 |
| 1504 | | | L 63×5 | 4.5 | 8 | 22 | 176 | |
| 1505 | | | | 4.3 | 8 | 21 | 168 | |
| 1506 | | | | 4.1 | 8 | 20 | 160 | |
| 1507 | | | | 3.8 | 8 | 18 | 144 | |
| 1508 | | Распорка | L 70×6 | 4.3 | 4 | 28 | 112 | |
| 1509 | | диафрагма | L 63×5 | 5.9 | 2 | 29 | 58 | |
| 1510 | | башмак | по чертежу | 0.5 | 4 | 66 | 264 | Болты ф24, ф20 |
| 1633 | | фасонки | — δ=8 | 0.2 | 4 | 1 | 4 | Болты ф20 |
| 1511 | 3081 тм-т7-33а Средняя секция | пояса | L 125×8 | 10.4 | 3 | 161 | 483 | Болты ф24, ф20 |
| 1512 | | | | 10.4 | 1 | 161 | 161 | |
| 1513 | | раскосы | L 63×5 | 3.5 | 8 | 17 | 136 | Болты ф20 |
| 1514 | | | | 3.4 | 8 | 16 | 128 | |
| 1515 | | | | 3.1 | 8 | 15 | 120 | |
| 1516 | | | | 2.9 | 8 | 14 | 112 | |
| 1517 | | | | 2.8 | 8 | 13 | 104 | |
| 1518 | | | | 2.7 | 8 | 12 | 96 | |
| 1519 | | | | 2.3 | 8 | 11 | 88 | |
| 1520 | | фасонки | — δ=10 | 0.6 | 4 | 11 | 44 | |
| 1521 | | | | 0.6 | 4 | 11 | 44 | |
| 1522 | 3081 тм-т7-34а,35а Верхняя секция | пояса | L 100×7 | 9.4 | 3 | 101 | 303 | Болты ф20, ф16 |
| 1523 | | | | 9.4 | 1 | 101 | 101 | |
| 1524 | | раскосы | L 63×5 | 1.9 | 4 | 9 | 36 | |
| 1525 | | | | 2.2 | 4 | 11 | 44 | |
| 1526 | | | L 50×5 | 2.3 | 12 | 9 | 108 | Болты ф16 |
| 1527 | | | | 2.3 | 16 | 9 | 144 | |
| 1528 | | | | 2.3 | 4 | 9 | 36 | |
| 1529 | | | | 2.2 | 4 | 8 | 32 | |
| 1530 | | | L 63×5 | 2.1 | 4 | 10 | 40 | |
| 1531 | | | L 50×5 | 2.4 | 8 | 9 | 72 | |
| 1532 | | распорки | L 63×5 | 1.8 | 6 | 9 | 54 | Болты ф16, ф20 |
| 1533 | | | L 70×6 | 1.8 | 4 | 11 | 44 | Болты ф20 |
| 1534 | | | L 63×5 | 1.8 | 2 | 9 | 18 | Болты ф16, ф20 |
| 1535 | | | | 1.9 | 4 | 9 | 36 | |
| 1536 | | диафрагмы | L 50×5 | 1.9 | 4 | 7 | 28 | Болты ф16 |
| 1537 | | | | 2.5 | 4 | 10 | 40 | |
| 1538 | | | | 2.7 | 1 | 10 | 10 | |
| 1539 | | фасонки | — δ=10 | 0.6 | 1 | 12 | 12 | Болты ф20 ф16 |
| 1540 | | | | 0.6 | 1 | 12 | 12 | |
| 1541 | | | | 0.6 | 1 | 12 | 12 | |
| 1542 | | | | 0.6 | 1 | 12 | 12 | |
| 1543 | | | — δ=8 | 0.5 | 1 | 7 | 7 | |
| 1544 | | | | 0.5 | 1 | 7 | 7 | |
| 1545 | | | | 0.6 | 1 | 8 | 8 | |
| 1546 | | | | 0.6 | 1 | 8 | 8 | |
| 1547 | | | — δ=10 | 0.6 | 1 | 11 | 11 | |
| 1548 | | | | 0.6 | 1 | 11 | 11 | |
| 1549 | | | — δ=8 | 0.5 | 1 | 7 | 7 | |
| 1550 | | | | 0.5 | 1 | 7 | 7 | |
| 1551 | | | | 0.3 | 2 | 4 | 8 | |
| 1552 | | | | 0.3 | 2 | 4 | 8 | |
| 1553 | | | | 0.3 | 12 | 2 | 24 | Болты ф16 |
| 1666 | | диафрагма | L 63×5 | 2.6 | 2 | 12 | 24 | |
| 1562 | 3081 тм-т7-36а Просостойка | пояс | L 70×6 | 7.7 | 4 | 49 | 196 | Болты ф16 |
| 1563 | | раскосы | L 50×5 | 2.1 | 4 | 8 | 32 | |
| 1564 | | | | 1.9 | 4 | 7 | 28 | |
| 1565 | | | | 1.7 | 4 | 6 | 24 | |
| 1566 | | | | 1.5 | 4 | 6 | 24 | |
| 1567 | | | | 1.4 | 4 | 5 | 20 | |
| 1568 | | | | 1.2 | 4 | 4 | 16 | |
| 1569 | | | | 1.0 | 4 | 4 | 16 | |
| 1570 | | | | 0.7 | 4 | 2 | 8 | |
| 1571 | | фасонки | — δ=8 | 0.4 | 4 | 2 | 8 | Болты ф16, ф20 |
| 1572 | | | | 0.7 | 1 | 32 | 32 | Болты ф16 |
| 1573 | | | | 0.3 | 2 | 4 | 8 | |
| 950 | | | | 0.4 | 4 | 2 | 8 | Болты ф16, ф20 |
| 1574 | 3081 тм-т7-37а Траверса ℓ=7,5м | пояса | L 90×7 | 6.7 | 1 | 64 | 64 | Болты ф20, ф16 |
| 1575 | | | | 6.7 | 1 | 64 | 64 | |
| 1576 | | тяги | L 70×6 | 6.0 | 1 | 38 | 38 | |
| 1577 | | | | 6.0 | 1 | 38 | 38 | |
| 1578 | | раскосы | L 63×5 | 2.4 | 1 | 15 | 15 | Болты ф16 |
| 1579 | | | | 2.0 | 1 | 10 | 10 | |
| 1580 | | | | 1.7 | 1 | 8 | 8 | |

| Марки „С" | NN черт. | Наименов. конструкц. | Сечения | Длина м | К-во шт | Вес в кг 1шт. | Вес в кг всех | Монтажн. креплен. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1581 | 3081 тм-т7-37а Траверса ℓ=7,5м | раскосы | L 63×5 | 1.1 | 1 | 5 | 5 | Болты ф16 |
| 1582 | | | | 0.5 | 1 | 3 | 3 | |
| 1583 | | распорки | L 50×5 | 1.5 | 1 | 6 | 6 | |
| 1584 | | | | 1.1 | 1 | 4 | 4 | |
| 1585 | | | | 0.7 | 1 | 3 | 3 | |
| 1586 | | раскосы | L 63×5 | 2.0 | 2 | 10 | 20 | |
| 1587 | | | | 1.9 | 2 | 9 | 18 | |
| 1588 | | | | 1.8 | 2 | 8 | 16 | |
| 1589 | | | | 1.2 | 2 | 6 | 12 | Болты ф20 |
| 1590 | | распорки | L 50×5 | 0.5 | 2 | 2 | 4 | Болты ф16 |
| 1591 | | | L 63×5 | 0.7 | 2 | 3 | 6 | |
| 1592 | | | L 50×5 | 1.3 | 1 | 5 | 5 | |
| 1593 | | | | 1.3 | 1 | 5 | 5 | |
| 1594 | | | | 1.1 | 1 | 4 | 4 | |
| 1595 | | | | 1.1 | 1 | 4 | 4 | |
| 1596 | | | L 63×5 | 0.8 | 1 | 4 | 4 | Болты ф20, ф16 |
| 1597 | | | | 0.8 | 1 | 4 | 4 | |
| 1598 | | | L 50×5 | 1.5 | 1 | 6 | 6 | Болты ф16 |
| 1599 | | | | 1.1 | 1 | 4 | 4 | |
| 1600 | | | | 0.7 | 1 | 3 | 3 | |
| 1601 | | | | 0.4 | 1 | 2 | 2 | |
| 1602 | | Марки для крепления подвески | по чертежу | 0.4 | 1 | 16 | 16 | |
| 1603 | | | | 0.3 | 1 | 18 | 18 | |
| 1604 | | фасонки | — δ=10 | 0.3 | 2 | 4 | 8 | Болты ф20, ф16 |
| 1605 | 3081 тм-т7-38а Траверса ℓ=5,5м | пояса | L 90×7 | 4.7 | 2 | 45 | 90 | Болты ф20, ф16 |
| 1606 | | | | 4.7 | 2 | 45 | 90 | |
| 1607 | | тяги | L 63×5 | 4.6 | 2 | 22 | 44 | |
| 1608 | | | | 4.6 | 2 | 22 | 44 | |
| 1609 | | раскосы | | 2.1 | 2 | 10 | 20 | Болты ф16 |
| 1610 | | | | 1.8 | 2 | 8 | 16 | |
| 1611 | | | | 1.8 | 2 | 6 | 12 | |
| 1612 | | | L 50×5 | 0.6 | 2 | 2 | 4 | |
| 1613 | | распорки | | 1.5 | 2 | 6 | 12 | |
| 1614 | | | | 0.9 | 2 | 4 | 8 | |
| 1615 | | раскосы | | 1.6 | 4 | 6 | 24 | |
| 1616 | | | | 1.6 | 4 | 6 | 24 | |
| 1617 | | | | 0.8 | 4 | 3 | 12 | |
| 1618 | | | | 0.6 | 4 | 2 | 8 | |
| 1619 | | распорки | | 1.1 | 2 | 4 | 8 | |
| 1620 | | | | 1.1 | 2 | 4 | 8 | |
| 1621 | | | | 0.7 | 2 | 3 | 6 | |
| 1622 | | | | 0.7 | 2 | 3 | 6 | |
| 1623 | | | | 0.4 | 2 | 2 | 4 | |
| 1624 | | | | 0.4 | 2 | 2 | 4 | |
| 1625 | | | | 0.3 | 2 | 1 | 2 | |
| 1626 | | | | 0.3 | 2 | 1 | 2 | |
| 1627 | | | | 1.5 | 2 | 6 | 12 | |
| 1628 | | | | 0.9 | 2 | 4 | 8 | |
| 1629 | | | | 0.5 | 2 | 2 | 4 | |
| 1630 | | Марки для крепления подвески | по чертежу | 0.5 | 2 | 18 | 36 | |
| 1631 | | | | 0.5 | 2 | 20 | 40 | Болты ф20, ф16 |
| 1632 | 3081 тм-т7-39а | Подвеска | По чертежу | 0.8 | 3 | 33 | 99 | |

| | |
|---|---|
| Вес металла на опору | 6534 |
| Вес метизов | 279 |
| Вес наплавленного металла | 5 |
| Общий вес опоры без цинкового покрытия | 6818 |
| Вес цинкового покрытия | 266 |
| Общий вес опоры с цинковым покрытием | 7084 |

## Выборка металла на опору

| Сечения | Вес кг | Марка стали | ГОСТ |
|---|---|---|---|
| L 140×9 | 868 | ВМ Ст.3 | 8509-72 |
| L 125×8 | 644 | | |
| L 100×7 | 404 | | |
| L 90×7 | 308 | | |
| L 70×6 | 699 | | |
| L 63×5 | 1984 | | |
| L 50×5 | 844 | | |
| — δ=25 | 160 | | 82-70* |
| — δ=16 | 89 | | |
| — δ=10 | 363 | | |
| — δ=8 | 147 | | |
| • ф36 | 24 | | 2590-71* |
| Итого: | 6534 | | |

## Расчетные данные

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Нормативн. | ПУЭ-65 СН и П II-И. 9-62 | | | | |
| Расчетные климатич. условия | Район по гололеду | III | IV | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | |
| Провод | Марка | АСО-300 | | АСО-400 | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² σг | 11.3 | | | |
| | σ- | 10.0 | | | |
| | σэ | 6.75 | | | |
| Трос | Марка | ТК-11 (ГОСТ 3063-66) | | | |
| | Максим. напряжение кг/мм² | 40 | | | |
| Тип зажима | | глухой | | | |
| Пролеты в м | Габаритный | 355 | 310 | 380 | 340 |
| | Ветровой | 495 | 435 | 470 | 400 |
| | Весовой | 710 | 620 | 760 | 570 |
| Угол поворота трассы | | 2°-10° | | 2°-8° | |

## Список чертежей

| NN п/п. | Наименование чертежа | Архивный номер |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 3081тм-т7-28а |
| 2 | Монтажная схема | 3081тм-т7-29а |
| 3 | Нижняя секция | 3081тм-т7-32а |
| 4 | Средняя секция | 3081тм-т7-33а |
| 5 | Верхняя секция | 3081тм-т7-34а |
| 6 | Верхняя секция | 3081тм-т7-35а |
| 7 | Тросостойка | 3081тм-т7-36а |
| 8 | Траверса ℓ=7,5м | 3081тм-т7-37а |
| 9 | Траверса ℓ=5,5м | 3081тм-т7-38а |
| 10 | Подвеска | 3081тм-т7-39а |
| 11 | Расчетный лист | 3081тм-т7-43 |

## Ведомость оцинкованных монтажных болтов

| Шифр болта | Наимен. болта | Диам. мм. | Длина мм | Марка стали | Количество шт. болтов | гаек | шайб | Вес кг болтов | гаек | шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| А1 | М16×50 | 16 | 50 | ВМ Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62 | 101 | 438 | Пруж. 438 | 11.1 | 14.7 | Пруж. 3,5 | Болты 7798-70* |
| А2 | М16×55 | 16 | 55 | | 174 | | | 20.4 | | Кругл. 5,0 | Гайки 5915-70* |
| А3 | М16×60 | 16 | 60 | | 151 | | Кругл. 438 | 18.9 | | | Шайбы пружинные нормальные 6402-70* |
| А4 | М16×65 | 16 | 65 | | 12 | | | 1.6 | | | |
| | М36 | 36 | | | | 6 | | 2.3 | | | |
| Б1 | М20×60 | 20 | 60 | | 49 | 341 | Пруж. 341 | 10.5 | 22.0 | Пруж. 5,4 | Шайбы круглые 11371-68* |
| Б2 | М20×65 | 20 | 65 | | 132 | | | 29.6 | | Кругл. 7,8 | |
| Б3 | М20×70 | 20 | 70 | | 160 | | Кругл. 341 | 37.8 | | | |
| Г2 | М24×75 | 24 | 75 | | 24 | 56 | Пруж. 56 | 8.8 | 6.2 | Пруж. 1,5 | |
| Г3 | М24×80 | 24 | 80 | | 32 | | Кругл. 56 | 12.5 | | Кругл. 1,8 | |
| | Всего: | | | | 835 | 841 | 1670 | 153.5 | 42.9 | 25.0 | |
| М20×200*) | | 20 | 200 | | 83 | 166 | Пруж. 83 | 45.6 | 10.7 | Пружин. 1,3 | |
| | | | | | | | Итого: | 199.1 | 53.6 | 26.3 | Общий вес 279 |

*) М 20×200 - степ болты для подъема на опору степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

## Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

| Наименован. конструкций | Марка к-во | Высота шва, мм | h=8 | h=8 | Вес наплавленного металла на марку | на все |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Тип шва | Т3 | Т6 | | |
| Нижняя секция | С1510 (4шт) | длина, м | 1.09 | 0,43 | — | — |
| | | Вес, кг | 0,67 | 0,20 | 0,87 | 3,48 |
| Подвеска | С1632 (3шт) | длина, м | 0,92 | — | — | — |
| | | Вес, кг | 0,57 | — | 0,57 | 1.71 |
| | | | | | Итого: | 5кг |

Длины швов даны на одну марку

Работать совместно с черт. N3081тм-т7-28а

38

| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Корректировка выполнена по плану госстроя СССР (см. черт. N 3078 тм-91) | 4.12.73 | |

Чертеж применить в

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи

лист N

Гл. инж. отделен. Крюков

Нач. отп. Штин

Гл. инж. пр-та Новгородов

Рук. гр. Жеглова

Проверил Жеглова

Техник Аникина

Промежуточная угловая опора 220 кВ для горных районов ПУС 220-1

Монтажная схема

м. б/м.

Разм. 8ф

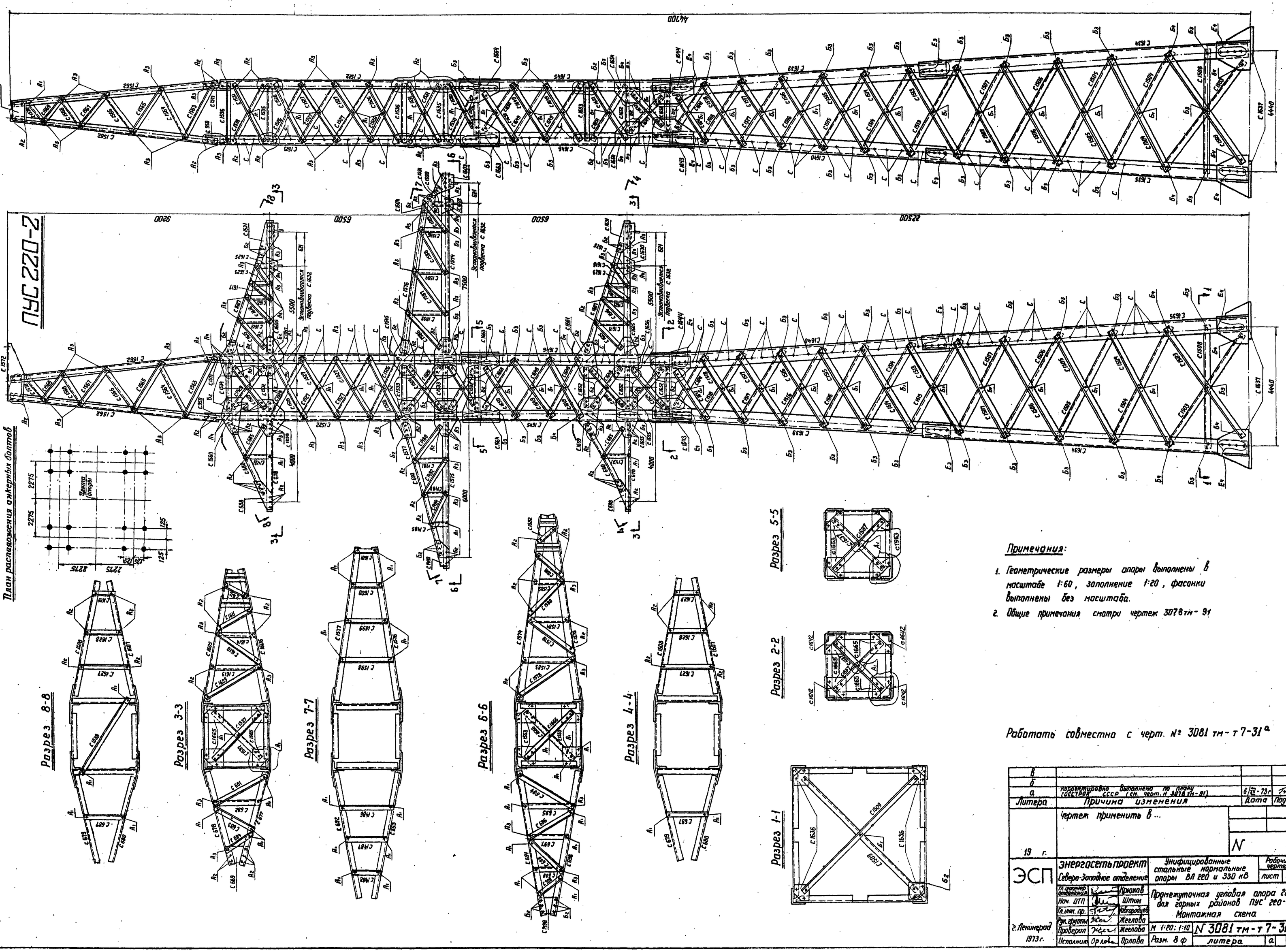
N3081тм-т7-29

литера а

Ленинград 1973 г.

3081тм-т7 л.38

ПУС 220-2




План расположения анкерных болтов




Разрез 8-8



Разрез 3-3



Разрез 7-7



Разрез 6-6



Разрез 4-4



Разрез 5-5



Разрез 2-2



Разрез 1-1




*Примечания:*

1. Геометрические размеры опоры выполнены в масштабе 1:60, заполнение 1:20, фасонки выполнены без масштаба.
2. Общие примечания смотри чертеж 3078 тм-т 91

Работать совместно с черт. № 3081 тм-т 7-31 а

| | | | |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см. черт. № 3078 тм-91) | 6/III-73г. | |
| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |
| | Чертеж применить в ... | | |
| 19 г. | | N 39 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ЭСП | Энергосетьпроект Северо-Западное отделение | | Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ | Рабочие чертежи | |
| | | | | лист | N |
| | Гл. инженер отделения | Прокаев | Промежуточная угловая опора 220 кВ для горных районов ПУС 220-2 Монтажная схема | | |
| | Нач. ОТП | Шпин | | | |
| | Гл. инж. пр. | Новгородцев | | | |
| | Рук. группы | Желлова | | | |
| г. Ленинград 1973 г. | Проверил | Желлова | М 1:20; 1:10 | N 3081 тм-т 7-30 | |
| | Исполнил | Орлова | Разм. 8 ф | литера | а |

3081 тм-т 7 л. 39

# Таблица отправочных марок

| Марка "С" | N чертежа | Наименование конструкции | Сечения | Длина м | К-во шт. | Вес в кг: 1 шт. | Вес в кг: всех | Монтажные приспособления |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1634 | 3081тм-т7-40° Нижняя секция | пояса | ∟ 180×11 | 11,4 | 2 | 348 | 696 | Болты ф30; ф20 |
| 1635 | | | | 11,4 | 2 | 348 | 696 | |
| 1503 | | раскосы | ∟ 70×6 | 5,1 | 8 | 32 | 256 | Болты ф20 |
| 1508 | | | | 4,3 | 4 | 28 | 112 | |
| 1509 | | | ∟ 63×5 | 6,0 | 2 | 29 | 58 | |
| 1504 | | | | 4,5 | 8 | 22 | 176 | |
| 1505 | | | | 4,3 | 8 | 21 | 168 | |
| 1506 | | | | 4,1 | 8 | 20 | 160 | |
| 1507 | | | | 3,8 | 8 | 18 | 144 | |
| 1636 | | фасонки | — δ=8 | 0,2 | 4 | 1 | 4 | |
| 1637 | | вошпак | по чертежу | 0,5 | 4 | 107 | 428 | Болты ф30, ф20 |
| 1639 | | пояса | ∟ 180×11 | 10,4 | 2 | 316 | 632 | Болты ф30, ф24 ф20 |
| 1640 | | | | 10,4 | 2 | 316 | 632 | |
| 1513 | | раскосы | ∟ 63×5 | 3,6 | 8 | 17 | 136 | Болты ф20 |
| 1514 | | | | 3,4 | 8 | 16 | 128 | |
| 1515 | | | | 3,1 | 8 | 15 | 120 | |
| 1516 | | | | 2,9 | 8 | 14 | 112 | |
| 1517 | | | | 2,8 | 8 | 13 | 104 | |
| 1518 | | | | 2,6 | 8 | 12 | 96 | |
| 1641 | | | | 2,2 | 8 | 11 | 88 | |
| 1642 | | стыковой уголок | ∟ 125×8 | 0,7 | 4 | 10 | 40 | Болты ф30 |
| 1643 | | фасонки | — δ=10 | 0,7 | 4 | 16 | 64 | Болты ф24 ф20 |
| 1644 | | | | 0,7 | 4 | 16 | 64 | |
| 1645 | | пояса | ∟ 140×9 | 6,5 | 2 | 126 | 252 | Болты ф20 |
| 1646 | | | | 6,5 | 2 | 126 | 252 | |
| 1647 | | раскосы | ∟ 63×5 | 1,9 | 8 | 9 | 72 | |
| 1648 | | | | 2,1 | 4 | 10 | 40 | |
| 1649 | | | | 2,3 | 16 | 11 | 176 | |
| 1650 | | | | 2,2 | 8 | 10 | 80 | |
| 1651 | | | | 2,4 | 4 | 12 | 48 | |
| 1652 | | распорки | | 1,7 | 10 | 8 | 80 | |
| 1653 | | | | 1,9 | 2 | 9 | 18 | |
| 1537 | | диафрагм. | ∟ 50×5 | 2,5 | 4 | 10 | 40 | Болты ф16 |
| 1654 | | | | 0,3 | 4 | 6 | 24 | Болты ф20 |
| 1655 | 3081тм-т7-42° Средняя секция | фасонки | — δ=8 | 0,5 | 1 | 13 | 13 | Болты ф16, ф20 |
| 1656 | | | | 0,5 | 1 | 13 | 13 | |
| 1657 | | | — δ=10 | 0,6 | 1 | 16 | 16 | |
| 1658 | | | | 0,6 | 1 | 16 | 16 | |
| 1659 | | | — δ=8 | 0,6 | 1 | 9 | 9 | Болты ф20 |
| 1660 | | | | 0,6 | 1 | 9 | 9 | |
| 1661 | | | | 0,5 | 1 | 8 | 8 | Болты ф16, ф20 |
| 1662 | | | | 0,5 | 1 | 8 | 8 | |
| 1663 | | | — δ=10 | 0,6 | 4 | 9 | 36 | Болты ф20 |
| 1664 | | | | 0,6 | 4 | 9 | 36 | |
| 1665 | | | — δ=8 | 0,3 | 8 | 3 | 24 | Болты ф16 |
| 1522 | 3081тм-т7-44° Средняя секция | пояса | ∟ 100×7 | 9,4 | 2 | 101 | 202 | Болты ф16 ф20 |
| 1523 | | | | 9,4 | 2 | 101 | 202 | |
| 1524 | | раскосы | ∟ 63×5 | 1,9 | 4 | 9 | 36 | |
| 1525 | | | | 2,2 | 4 | 11 | 44 | |
| 1526 | | | ∟ 50×6 | 2,3 | 12 | 9 | 108 | Болты ф16 |
| 1527 | | | | 2,3 | 16 | 9 | 144 | |
| 1528 | | | | 2,3 | 4 | 9 | 36 | |
| 1529 | | | | 2,2 | 4 | 8 | 32 | |
| 1530 | | | ∟ 63×5 | 2,1 | 4 | 10 | 40 | |
| 1531 | | | ∟ 50×5 | 2,4 | 8 | 9 | 72 | |
| 1532 | | | ∟ 63×5 | 1,8 | 6 | 9 | 54 | Болты ф16, ф20 |
| 1533 | | распорки | ∟ 70×6 | 1,8 | 4 | 11 | 44 | Болты ф20 |
| 1534 | | | ∟ 63×5 | 1,8 | 2 | 9 | 18 | Болты ф16, ф20 |
| 1535 | | | | 1,9 | 4 | 9 | 36 | |
| 1536 | | | ∟ 50×5 | 1,9 | 4 | 7 | 28 | Болты ф16 |
| 1537 | | диафрагм. | | 2,5 | 4 | 10 | 40 | |
| 1538 | | | | 2,7 | 1 | 10 | 10 | |
| 1541 | 3081тм-т7-34°, 35° Верхняя секция | фасонки | — δ=10 | 0,6 | 1 | 12 | 12 | Болты ф20 ф16 |
| 1542 | | | | 0,6 | 1 | 12 | 12 | |
| 1545 | | | — δ=8 | 0,6 | 1 | 8 | 8 | |
| 1546 | | | | 0,6 | 1 | 8 | 8 | |
| 1547 | | | — δ=10 | 0,6 | 1 | 11 | 11 | |
| 1548 | | | | 0,6 | 1 | 11 | 11 | |
| 1549 | | | — δ=8 | 0,5 | 1 | 7 | 7 | |
| 1550 | | | | 0,5 | 1 | 7 | 7 | |
| 1553 | | | — δ=10 | 0,3 | 12 | 2 | 24 | |
| 1554 | | | | 0,6 | 1 | 12 | 12 | |
| 1555 | | | | 0,6 | 1 | 12 | 12 | |

| Марка "С" | N чертежа | Наименование конструкции | Сечения | Длина м | К-во шт. | Вес в кг: 1 шт. | Вес в кг: всех | Монтажные приспособления |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1556 | 3081тм-т7-35° Верхняя секция | фасонки | — δ=8 | 0,6 | 1 | 8 | 8 | Болты ф20 ф16 |
| 1557 | | | | 0,6 | 1 | 8 | 8 | |
| 1558 | | | | 0,6 | 1 | 9 | 9 | |
| 1559 | | | | 0,6 | 1 | 9 | 9 | |
| 1560 | | | | 0,5 | 1 | 8 | 8 | |
| 1561 | | | | 0,5 | 1 | 8 | 8 | |
| 1566 | | диафрагм. | ∟ 63×5 | 2,6 | 2 | 12 | 24 | Болты ф16 |
| 1562 | 3081тм-т7-36° Трассостойка | пояс | ∟ 70×6 | 7,7 | 4 | 49 | 196 | Болты ф16 |
| 1563 | | раскосы | ∟ 50×5 | 2,1 | 4 | 8 | 32 | |
| 1564 | | | | 1,9 | 4 | 7 | 28 | |
| 1565 | | | | 1,7 | 4 | 6 | 24 | |
| 1566 | | | | 1,5 | 4 | 6 | 24 | |
| 1567 | | | | 1,4 | 4 | 5 | 20 | |
| 1568 | | | | 1,2 | 4 | 4 | 16 | |
| 1569 | | | | 1,0 | 4 | 4 | 16 | |
| 1570 | | | | 0,7 | 4 | 2 | 8 | |
| 1571 | | | | 0,4 | 4 | 2 | 8 | Болты ф16, ф20 |
| 1572 | | фасонки | — δ8 | 0,7 | 1 | 32 | 32 | Болты ф16 |
| 1573 | | | | 0,3 | 2 | 4 | 8 | |
| 950 | | | | 0,4 | 4 | 2 | 8 | Болты ф16, ф20 |
| 677 | 3081тм-т7-9 Траверса ℓ=4,0м | пояса | ∟ 70×6 | 3,2 | 2 | 20 | 40 | Болты ф16 |
| 678 | | | | 3,2 | 2 | 20 | 40 | |
| 679 | | тяги | ∟ 63×5 | 3,3 | 2 | 16 | 32 | |
| 680 | | | | 3,3 | 2 | 16 | 32 | |
| 681 | | раскос | | 2,1 | 2 | 10 | 20 | |
| 682 | | распорка | | 1,1 | 2 | 4 | 8 | |
| 683 | | раскосы | ∟ 50×5 | 1,1 | 2 | 4 | 8 | |
| 684 | | | | 0,6 | 2 | 2 | 4 | |
| 685 | | | | 1,6 | 4 | 6 | 24 | |
| 686 | | | | 0,8 | 2 | 3 | 6 | |
| 687 | | распорки | | 0,9 | 2 | 4 | 8 | |
| 1491 | | | | 0,8 | 2 | 3 | 6 | |
| 688 | | фасонки | — δ=8 | 0,3 | 4 | 3 | 12 | |
| 689 | | | | 0,5 | 2 | 4 | 8 | |
| 690 | 3081тм-т7-10 Траверса ℓ=6,1м | пояса | ∟ 70×6 | 5,2 | 1 | 33 | 33 | Болты ф20; ф16 |
| 691 | | | | 5,2 | 1 | 33 | 33 | |
| 692 | | тяги | ∟ 63×5 | 5,0 | 1 | 24 | 24 | |
| 693 | | | | 5,0 | 1 | 24 | 24 | |
| 694 | | раскос | | 2,1 | 1 | 10 | 10 | |
| 695 | | распорка | ∟ 50×5 | 1,5 | 1 | 6 | 6 | |
| 696 | | раскос | ∟ 63×5 | 1,7 | 1 | 8 | 8 | |
| 697 | | распорка | ∟ 50×5 | 1,1 | 1 | 4 | 4 | |
| 698 | | раскос | ∟ 63×5 | 1,5 | 1 | 7 | 7 | |
| 699 | | распорка | ∟ 50×5 | 0,7 | 1 | 2 | 2 | |
| 700 | | раскосы | ∟ 63×5 | 1,2 | 1 | 5 | 5 | Болты ф16 |
| 1480 | | | | 1,7 | 2 | 6 | 12 | |
| 1481 | | распорка | | 1,2 | 2 | 4 | 8 | |
| 1482 | | раскос | | 1,5 | 2 | 5 | 10 | |
| 1483 | | распорка | ∟ 50×5 | 0,8 | 2 | 3 | 6 | |
| 1484 | | раскос | | 1,4 | 2 | 5 | 10 | |
| 1485 | | | | 0,4 | 2 | 2 | 4 | |
| 1486 | | распорка | | 1,5 | 1 | 6 | 6 | |
| 1487 | | | | 1,1 | 1 | 4 | 4 | |
| 1488 | | | | 0,6 | 1 | 3 | 3 | |
| 1489 | | фасонки | — δ=8 | 0,6 | 2 | 4 | 8 | Болты ф20, ф16 |
| 1490 | | | | 0,3 | 1 | 4 | 4 | |
| 1574 | 3081тм-т7-37° Траверса ℓ=7,5м | пояса | ∟ 90×7 | 6,7 | 1 | 64 | 64 | Болты ф20; ф16 |
| 1575 | | | | 6,7 | 1 | 64 | 64 | |
| 1576 | | тяги | ∟ 70×6 | 6,0 | 1 | 38 | 38 | |
| 1577 | | | | 6,0 | 1 | 38 | 38 | |
| 1578 | | раскос | | 2,4 | 1 | 15 | 15 | |
| 1579 | | | | 2,0 | 1 | 10 | 10 | |
| 1580 | | раскосы | ∟ 63×5 | 1,7 | 1 | 8 | 8 | Болты ф16 |
| 1581 | | | | 1,1 | 1 | 5 | 5 | |
| 1582 | | | | 0,5 | 1 | 3 | 3 | |
| 1583 | | распорки | ∟ 50×5 | 1,5 | 1 | 6 | 6 | |
| 1584 | | | | 1,1 | 1 | 4 | 4 | |
| 1585 | | | | 0,7 | 1 | 3 | 3 | |
| 1586 | | раскосы | ∟ 63×5 | 2,0 | 2 | 10 | 20 | |
| 1587 | | | | 1,9 | 2 | 9 | 18 | |
| 1588 | | | | 1,8 | 2 | 8 | 16 | |
| 1589 | | | | 1,2 | 2 | 6 | 12 | Болты ф20 |
| 1590 | | распорка | ∟ 50×5 | 0,5 | 2 | 2 | 4 | Болты ф16 |

| Марка "С" | N чертежа | Наименование конструкции | Сечения | Длина м | К-во шт. | Вес в кг: 1 шт. | Вес в кг: всех | Монтажные приспособления |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1591 | 3081тм-т7-37° Траверса ℓ=7,5м | раскосы | ∟ 63×5 | 0,7 | 2 | 3 | 6 | Болты ф16 |
| 1592 | | | | 1,3 | 1 | 5 | 5 | |
| 1593 | | | ∟ 50×5 | 1,3 | 1 | 5 | 5 | |
| 1594 | | | | 1,1 | 1 | 4 | 4 | |
| 1595 | | | | 1,1 | 1 | 4 | 4 | |
| 1596 | | распорки | ∟ 63×5 | 0,8 | 1 | 4 | 4 | Болты ф16; ф20 |
| 1597 | | | | 0,8 | 1 | 4 | 4 | |
| 1598 | | | ∟ 50×5 | 1,5 | 1 | 6 | 6 | Болты ф16 |
| 1599 | | | | 1,1 | 1 | 4 | 4 | |
| 1600 | | | | 0,7 | 1 | 3 | 3 | |
| 1601 | | | | 0,4 | 1 | 2 | 2 | |
| 1602 | | марки для крепления подвески | | 0,4 | 1 | 16 | 16 | |
| 1603 | | подвески | по чертежу | 0,3 | 1 | 18 | 18 | |
| 1604 | | фасонки | — δ=10 | 0,3 | 2 | 4 | 8 | Болты ф20, ф16 |
| 1605 | 3081тм-т7-38° Траверса ℓ=5,5м | пояса | ∟ 90×7 | 4,7 | 2 | 45 | 90 | Болты ф20; ф16 |
| 1606 | | | | 4,7 | 2 | 45 | 90 | |
| 1607 | | тяги | ∟ 63×5 | 4,8 | 2 | 22 | 44 | |
| 1608 | | | | 4,8 | 2 | 22 | 44 | |
| 1609 | | раскосы | | 2,1 | 2 | 10 | 20 | |
| 1610 | | | | 1,8 | 2 | 8 | 16 | |
| 1611 | | | | 1,3 | 2 | 6 | 12 | |
| 1612 | | | | 0,6 | 2 | 2 | 4 | |
| 1613 | | распорки | | 1,5 | 2 | 6 | 12 | |
| 1614 | | | | 0,9 | 2 | 4 | 8 | |
| 1615 | | раскосы | ∟ 50×5 | 1,6 | 4 | 6 | 24 | |
| 1616 | | | | 1,6 | 4 | 6 | 24 | |
| 1617 | | | | 0,8 | 4 | 3 | 12 | |
| 1618 | | | | 0,6 | 4 | 2 | 8 | |
| 1619 | | | | 1,1 | 2 | 4 | 8 | |
| 1620 | | | | 1,1 | 2 | 4 | 8 | |
| 1621 | | | | 0,7 | 2 | 3 | 6 | |
| 1622 | | распорки | | 0,7 | 2 | 3 | 6 | |
| 1623 | | | | 0,4 | 2 | 2 | 4 | |
| 1624 | | | | 0,4 | 2 | 2 | 4 | |
| 1625 | | | | 0,3 | 2 | 1 | 2 | |
| 1626 | | | | 0,3 | 2 | 1 | 2 | |
| 1627 | | | | 1,5 | 8 | 6 | 12 | |
| 1628 | | | | 0,9 | 2 | 4 | 8 | |
| 1629 | | | | 0,5 | 2 | 2 | 4 | |
| 1630 | | марки для крепления подвески | по чертежу | 0,5 | 2 | 18 | 36 | Болты ф20, ф16 |
| 1631 | | | | 0,5 | 2 | 20 | 40 | |
| 1632 | 3081тм-т7-39 | подвески | по чертежу | 0,8 | 3 | 33 | 99 | |

| Вес металла на опору | 9891 |
|---|---|
| Вес метизов | 561 |
| Вес наплавленного металла | 5 |
| Общий вес опоры без цинкового покрытия | 10257 |
| Вес цинкового покрытия | 399 |
| Общий вес опоры с цинковым покрытием | 10656 |

## Расчетные данные

Нормативы: ПУЭ-6 СНиП II-И.9-62

| Расчетно-климатические условия | Район по гололеду | II | IV | II | IV |
|---|---|---|---|---|---|
| | Район по ветру | | | III | |

| Провод | Марка | | АСО-300 | АСО-400 |
|---|---|---|---|---|
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | б_г | 11,3 | |
| | | б'_г | 10,0 | |
| | | б_э | 6,75 | |
| Трос | Марка | | ТК-11 (ГОСТ 3063-66) | |
| | Максим. напряж. в кг/мм² | | 40 | |
| Угол поворота трассы | | | 2°-10° | 2°-8° |
| Пролеты, м | габаритный | | 355 / 340 | 380 / 340 |
| | Ветровой | | 495 / 435 | 380 / 340 |
| | Весовой | | 710 / 620 | 570 / 570 |

## Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

| Наименование конструкции | Марка К-во | Высота шва, мм | h=12 | h=12 | h=8 | Вес наплавл. металла: на марку | Вес наплавл. металла: на вес. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | тип шва | Т3 | Т6 | Т3 | | |
| Нижняя секция | С1638 (4шт.) | длина, м | 0,45 | 0,49 | 0,98 | — | — |
| | | вес, кг | 0,80 | 0,39 | 0,3 | 0,89 | 3,56 |
| Подвеска | С1632 (3шт.) | длина, м | — | — | 0,98 | — | — |
| | | вес, кг | — | — | 0,57 | 0,57 | 1,71 |
| | | | | | Итого: | | 5кг |

Длины швов даны на одну марку.
Степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

## Выборка металла на опору

| Сечения | Вес кг | Марка стали | ГОСТ |
|---|---|---|---|
| ∟ 180×11 | 2656 | ВСт.3 | 8509-72 |
| ∟ 140×9 | 504 | | |
| ∟ 125×8 | 40 | | |
| ∟ 100×7 | 404 | | |
| ∟ 90×7 | 308 | | |
| ∟ 70×6 | 845 | | |
| ∟ 63×5 | 2660 | | |
| ∟ 50×5 | 1083 | | |
| — δ=40 | 256 | | |
| — δ=16 | 253 | | |
| — δ=10 | 411 | | |
| — δ=8 | 907 | | 82-70 |
| • ф36 | 24 | | 2590-71 |
| | | | |
| | | | |
| Итого | 9891 | | |

## Ведомость оцинкованных монтажных болтов

| Шифр болта | Наименование болта | Диаметр мм | Длина мм | Класс стали | Кол-во шт.: болтов | гаек | шайб | Вес кг: болтов | гаек | шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| А1 | М16×50 | 16 | 50 | ВСт.3 по ГОСТ 1577-68 | 148 | 588 | Прижат. 588 | 16,2 | 19,7 | Арчат. 4,7 | Болты 7798-70* |
| А2 | М16×55 | 16 | 55 | | 264 | | Кругл. 588 | 31,0 | | Кругл. 6,7 | |
| А3 | М16×60 | 16 | 60 | | 152 | | | 20,3 | | | |
| А4 | М16×65 | 16 | 65 | | 14 | | | 1,9 | | | Гайки 5915-70* |
| Б1 | М20×60 | 20 | 60 | | 69 | 575 | Прижат. 575 Кругл. 575 | 14,7 | 37,0 | Прижат. 9,1 Кругл. 13,2 | Шайбы пружин. нормальн. 6402-70* |
| Б2 | М20×65 | 20 | 65 | | 270 | | | 61,0 | | | |
| Б3 | М20×70 | 20 | 70 | | 512 | | | 50,0 | | | |
| Б4 | М20×75 | 20 | 75 | | 24 | | | 6,0 | | | |
| | | | 36 | | | 6 | | | 2,3 | | |
| Е3 | М30×95 | 30 | 95 | | 32 | 112 | Прижат. 112 Кругл. 112 | 24,0 | 25,8 | Прижат. 1,8 Кругл. 7,5 | Шайбы круглые 11371-66* |
| Е4 | М30×100 | 30 | 100 | | 80 | | | 62,3 | | | |
| Всего: | | | | | 1075 | 1281 | 2550 | 287,4 | 84,8 | 47,1 | |
| М 20×200 (ж) | | 20 | 200 | | 204 | 408 | 204 | 112,0 | 16,8 | Прижат. 1,8 | общий вес 561 |
| Итого: | | | | | | | | 388,4 | 111,6 | 50,3 | |

## Список чертежей

| N п/п | Наименование чертежа | Архивный номер |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 3081тм-т7-30 |
| 2 | Монтажная схема | 3081тм-т7-31 |
| 3 | Нижняя секция | 3081тм-т7-40 |
| 4 | Средняя секция | 3081тм-т7-41 |
| 5 | Средняя секция | 3081тм-т7-42 |
| 6 | Верхняя секция | 3081тм-т7-34 |
| 7 | Верхняя секция | 3081тм-т7-35 |
| 8 | Трассостойка | 3081тм-т7-36 |
| 9 | Траверса ℓ=7,5м | 3081тм-т7-37 |
| 10 | Траверса ℓ=5,5м | 3081тм-т7-38 |
| 11 | Подвеска | 3081тм-т7-39 |
| 12 | Траверса ℓ=4,0м | 3081тм-т7-9 |
| 13 | Траверса ℓ=6,0м | 3081тм-т7-10 |
| 14 | Расчетный лист | 3081тм-т7-44 |

Работать совместно с черт. 3081тм-т7-30а

40

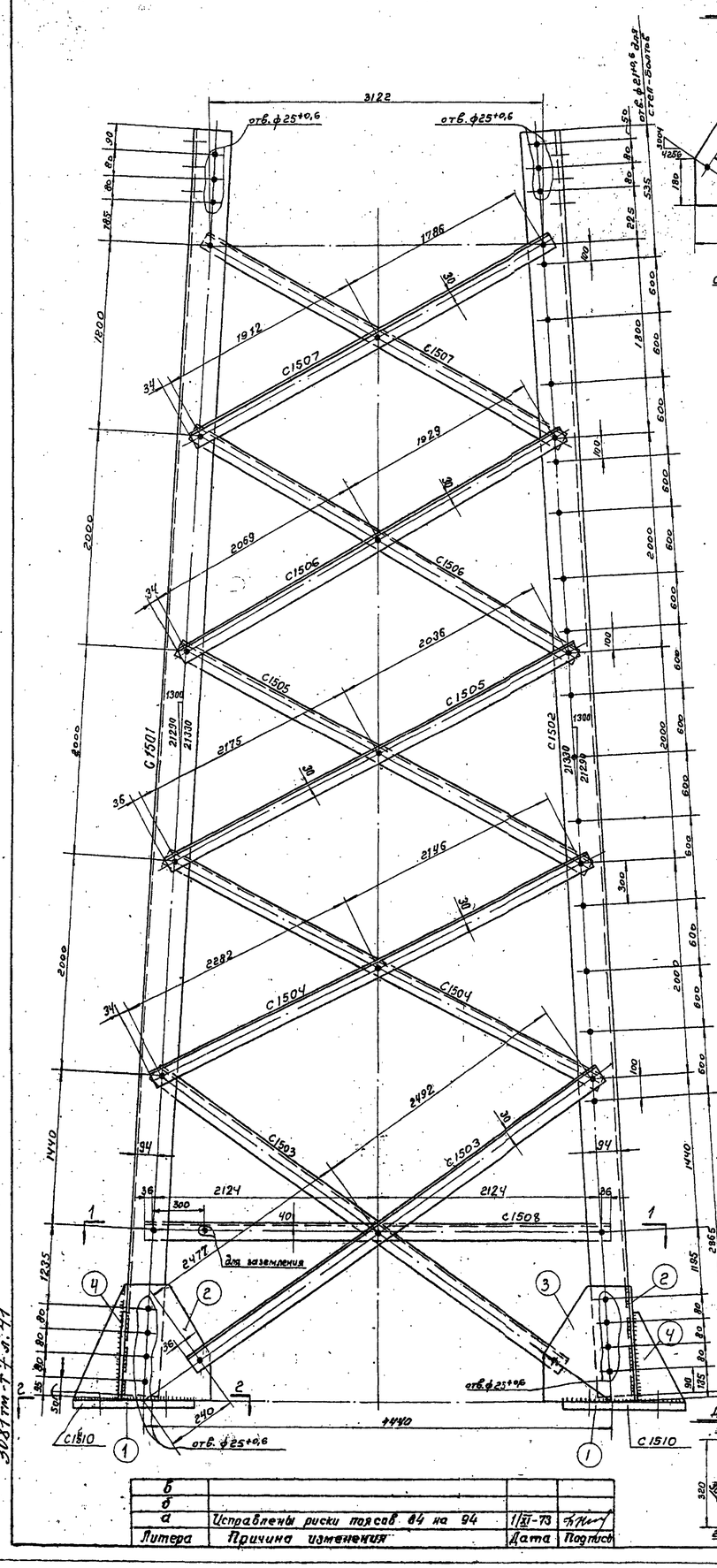
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|
| а | Разработан взамен инв. № | черт. 3081тм-т7-31 | 6.12.73 | |
| Литера | Причина изменения | | Дата | Подпись |

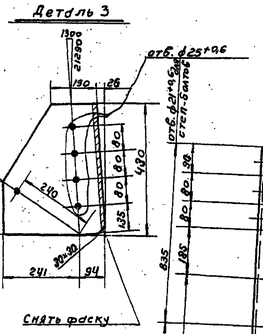
Чертеж применить в

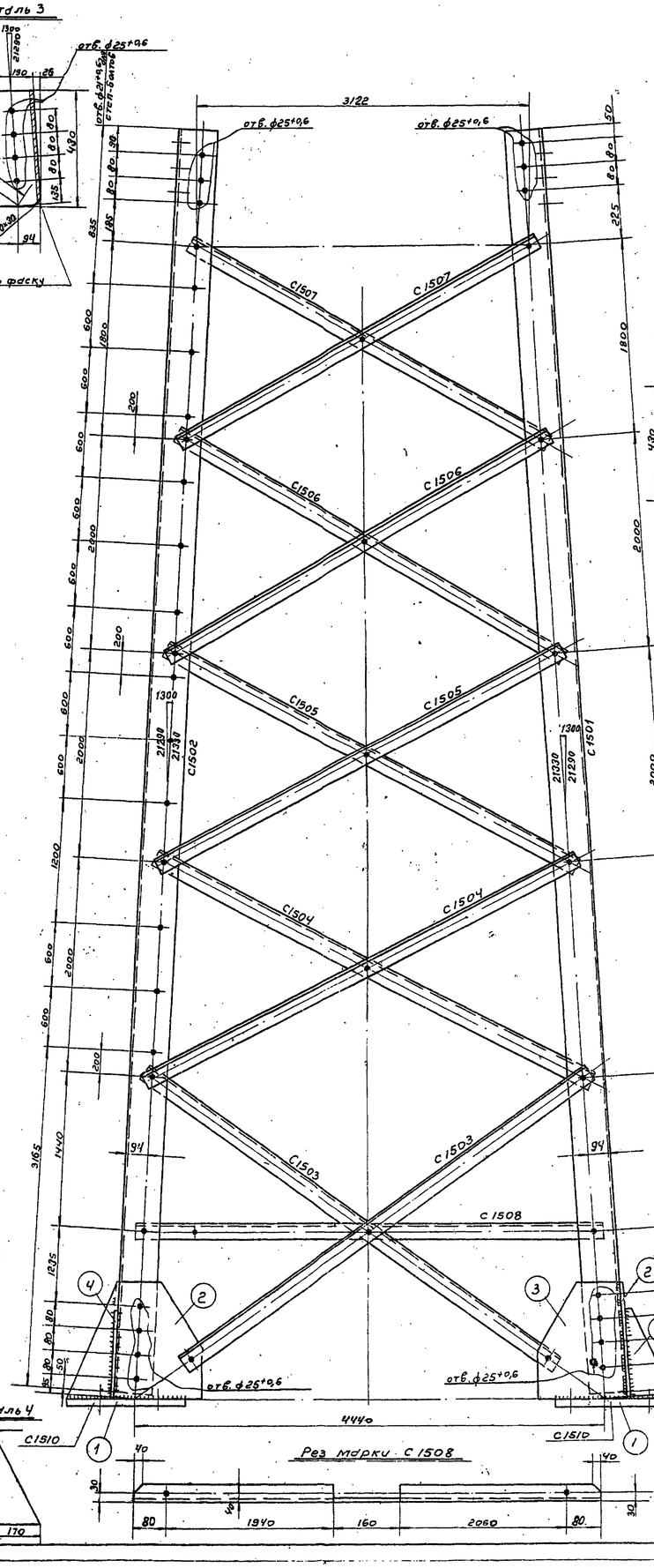
19 г.

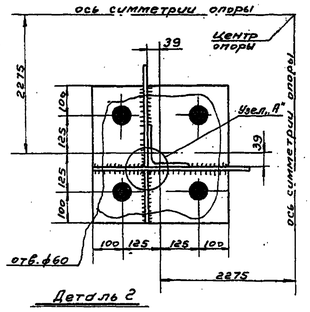
| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Энергосетьпроект Северо-Западное отделение | Электрифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ | Лист N |
| Гл. инженер проекта | Яковлев | Промежуточная угловая опора 220кВ для горных районов ПУС 220-2. Монтажная схема | |
| Нач. отд. | Штин | | |
| Гл. инженер проекта | Кабанов | | |
| Рук. гр. | Жестков | | |
| Проверил | Жестков | | |
| Техник | Ланкина | | |
| Ленинград 1975 г. | | N 3081тм-т7-31 | |
| | | Разраб. 8 гр. Литера | |

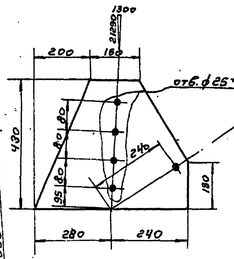
Копировал Тюрина

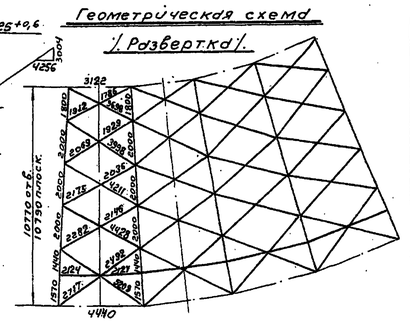


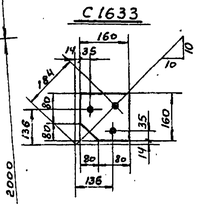



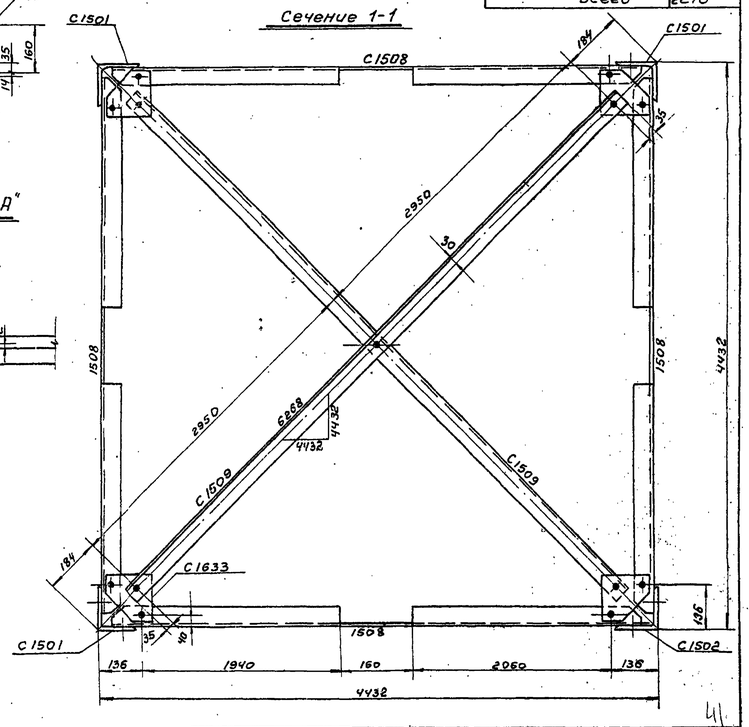



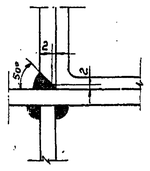



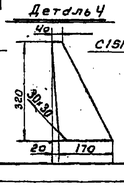







Спецификация

| Марка | № дет. | Сечение | Длина в мм | Кол-во п | Кол-во н | Вес 1 дет. | Вес всех | Вес Марки | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С1501 | | L 140х9 | 11200 | 1 | | 217,2 | 217 | 217 | |
| С1502 | | L 140х9 | 11200 | 1 | | 217,2 | 217 | 217 | |
| С1503 | | L 70х6 | 5035 | 1 | | 32,2 | 32 | 32 | |
| С1504 | | L 63х5 | 4995 | 1 | | 21,7 | 22 | 22 | |
| С1505 | | L 63х5 | 4280 | 1 | | 20,6 | 21 | 21 | |
| С1506 | | L 63х5 | 4065 | 1 | | 19,6 | 20 | 20 | |
| С1507 | | L 63х5 | 3765 | 1 | | 18,1 | 18 | 18 | |
| С1508 | | L 70х6 | 4380 | 1 | | 27,7 | 28 | 28 | |
| С1509 | | L 63х5 | 5970 | 1 | | 28,7 | 29 | 29 | |
| С1510 | 1 | – 450х25 | 450 | 1 | | 39,8 | 40 | 66 | |
| | 2 | – 430х10 | 520 | 1 | | 13,5 | 14 | | |
| | 3 | – 335х10 | 430 | 1 | | 10,4 | 10 | | |
| | 4 | – 180х10 | 320 | 1 | | 2,4 | 2 | | |
| С1633 | | – 160х8 | 160 | 1 | | 1,4 | 1 | 1 | |

Требуется на опору

| Марка | Кол-во | Вес 6 кг 1 марку | Вес 6 кг всех |
|---|---|---|---|
| С1501 | 3 | 217 | 651 |
| С1502 | 1 | 217 | 217 |
| С1503 | 8 | 32 | 256 |
| С1504 | 8 | 22 | 176 |
| С1505 | 8 | 21 | 168 |
| С1506 | 8 | 20 | 160 |
| С1507 | 8 | 18 | 144 |
| С1508 | 4 | 28 | 112 |
| С1509 | 2 | 29 | 58 |
| С1510 | 4 | 66 | 264 |
| С1633 | 4 | 1 | 4 |
| Всего | | | 2210 |

Примечания:

1. Все отв. ф21+0,6 кроме
2. Все обрезы 33мм огоборенных
3. Все швы h=8мм

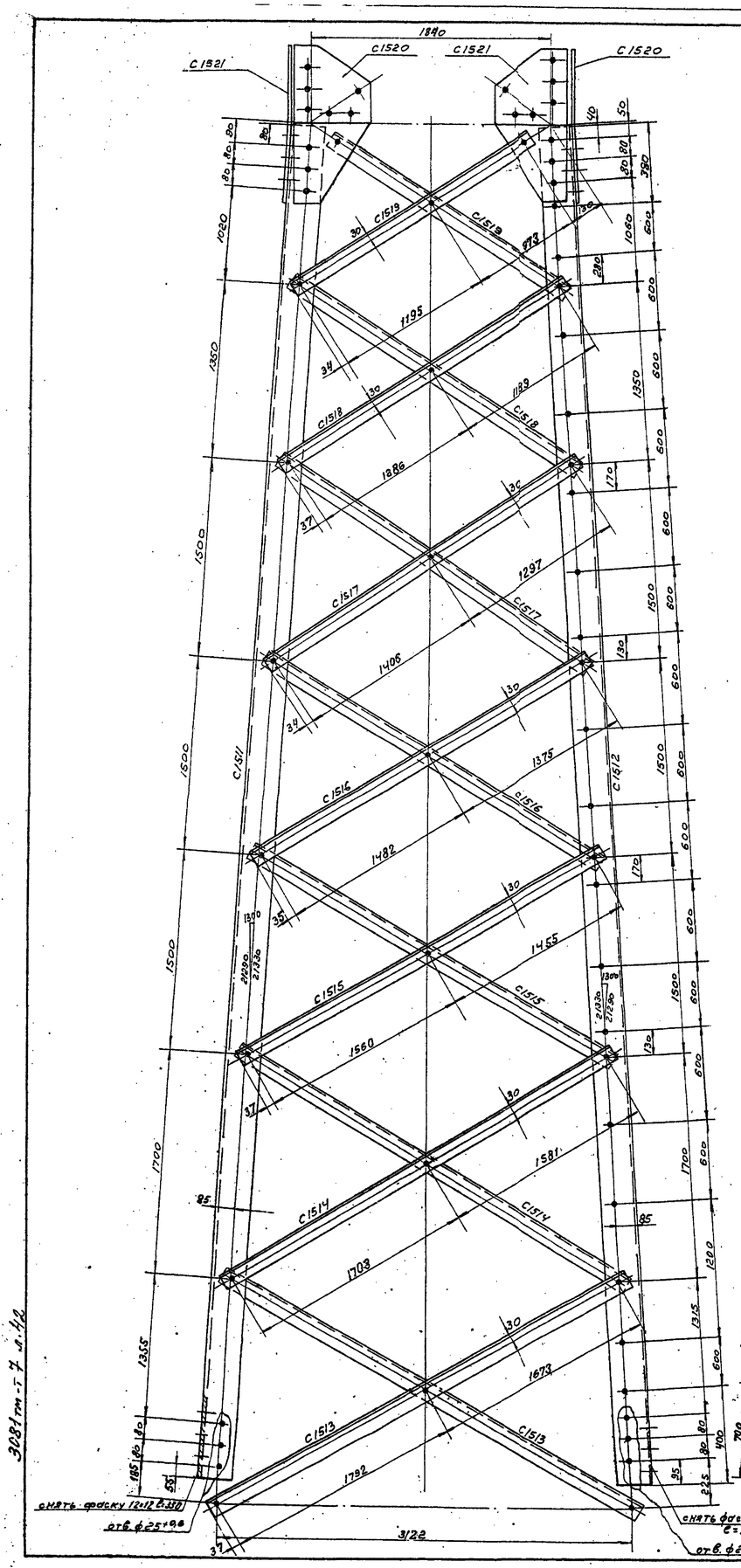
Чертеж применить б .....

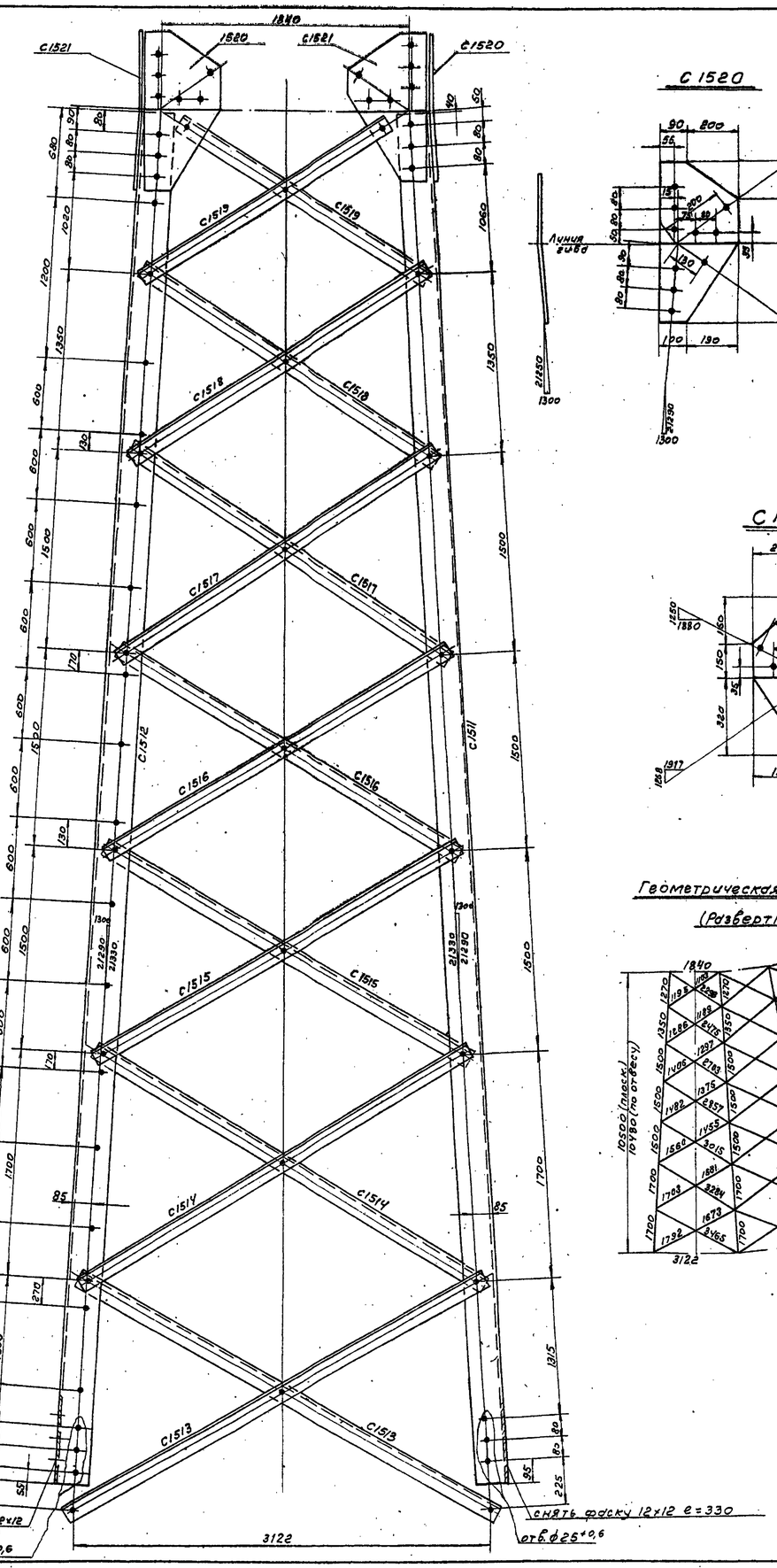
19 г.

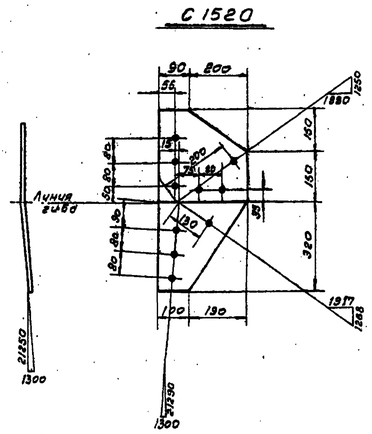
| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Энергосетьпроект Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные специальные опоры. ВЛ 220 и 330 кВ | лист 7 N |
| | Нач. отд. Ситнев; Гл. инж. проекта Никольский; Рук. арты Жеглова; Проверил Жеглова; Исполнил Жилинова | Промежуточная угловая опора 220кВ для горных районов ПУС 220-1. Нижняя секция. Марки С1501÷С1510, С1633 | |
| Ленинград 1970г. | | м 1:25, 1:10; разм. 8ф | N3081тм-т7-32 литера а |

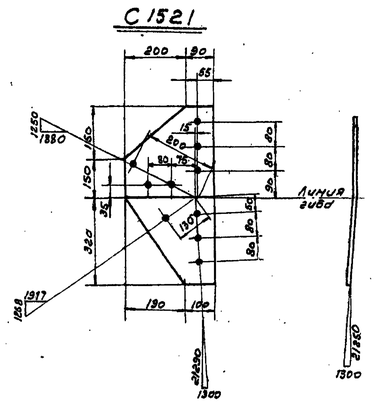
| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| б | | | |
| б | | | |
| а | Исправлены риски позиций 84 на 94 | 1/XI-73 | |

3081тм-Т7.32.41



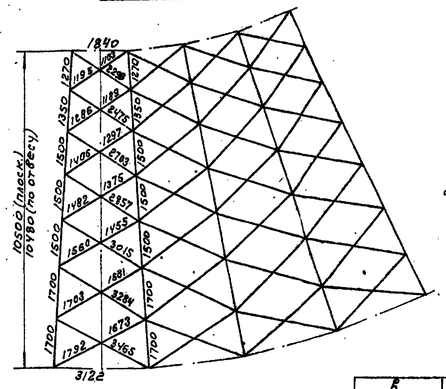




Геометрическая схема

(Развертка)




Спецификация

| Марка | NN дет. | Сечение | Длина в м | Кол-во Т | Кол-во Н | Вес в кг 1 дет. | Вес в кг Всех | Вес в кг марки | Примечан. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С1511 | | L 125×8 | 10380 | 1 | | 161,2 | 161 | 161 | |
| С1512 | | L 125×8 | 10380 | 1 | | 161,2 | 161 | 161 | |
| С1513 | | L 63×5 | 3635 | 1 | | 17,1 | 17 | 17 | |
| С1514 | | L 63×5 | 3350 | 1 | | 16,2 | 16 | 16 | |
| С1515 | | L 63×5 | 3085 | 1 | | 14,9 | 15 | 15 | |
| С1516 | | L 63×5 | 2925 | 1 | | 14,1 | 14 | 14 | |
| С1517 | | L 63×5 | 2770 | 1 | | 13,4 | 13 | 13 | |
| С1518 | | L 63×5 | 2545 | 1 | | 12,3 | 12 | 12 | |
| С1519 | | L 63×5 | 2235 | 1 | | 10,8 | 11 | 11 | |
| С1520 | | −290×10 | 620 | 1 | | 10,5 | 11 | 11 | |
| С1521 | | −290×10 | 620 | 1 | | 10,5 | 11 | 11 | |

Требуется на опору

| Марки | Кол-во | Вес в кг 1 марк | Вес в кг Всех |
|---|---|---|---|
| С1511 | 3 | 161 | 483 |
| С1512 | 1 | 161 | 161 |
| С1513 | 8 | 17 | 136 |
| С1514 | 8 | 16 | 128 |
| С1515 | 8 | 15 | 120 |
| С1516 | 8 | 14 | 112 |
| С1517 | 8 | 13 | 104 |
| С1518 | 8 | 12 | 96 |
| С1519 | 8 | 11 | 88 |
| С1520 | 4 | 11 | 44 |
| С1521 | 4 | 11 | 44 |
| Всего | | | 1516 |

Примечания:

1. Все отв. ф21+0,6 } кроме
2. Все обрезы 33мм } оговоренных

| Литер | Причина изменения | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Исправлены риски поясов 75 на 85 | 2/XI-73г. | |

Чертеж применить в .....

19 г.

N 42

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи

лист N

Ленинград 1970г.

Нач. отп. Синелобов

Гл. инж. пр. Новгородцев

Рук. гр. Жеглова

Провер. Жеглова

Исполнил Михайлова

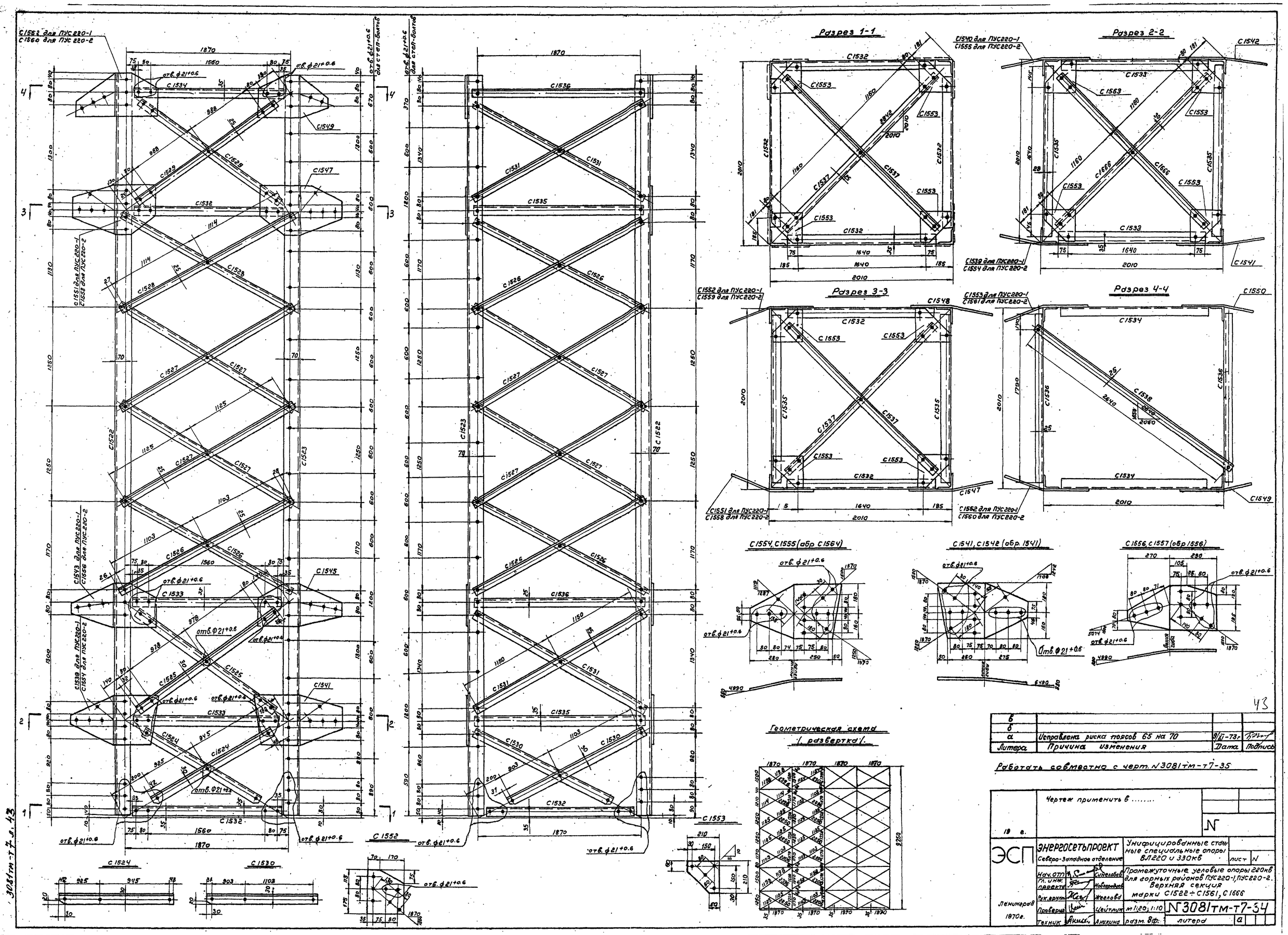
Промежуточная угловая опора 220 кв для горных районов ПУС220-1 Средняя секция. Марки С1511÷С1521

м1:10; 1:20 разм. 8ф

N308/тм-т7-33

литера а

3081тм-т7 л.42




43

| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Исправлена риска поясов 65 на 70 | 9/XI-73г. | |

Работать совместно с черт. N3081тм-т7-35

Чертеж применить в .....

19 г.

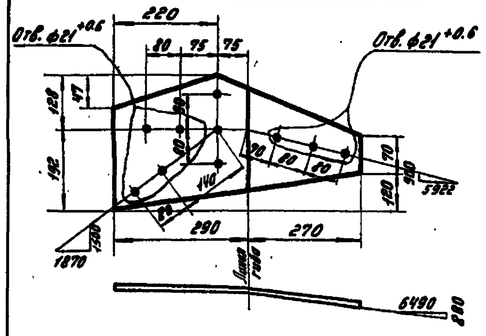
N

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ220 и 330кв | лист N |
| Ленинград 1970г. | Нач. отп. Синелобов; Гл. инж. проекта Новгородцев; Рук. группы Жеглова; Проверил Цейтлин; Техник Акикина | Промежуточные угловые опоры 220кв для горных районов ПУС220-1, ПУС220-2. Верхняя секция марки С1522 ÷ С1561, С1666 | м 1:20; 1:10; разм. 8ф.; литера а |

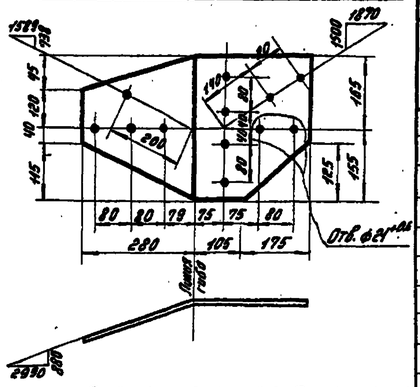
N3081тм-т7-34

3081тм-т7 л. 43

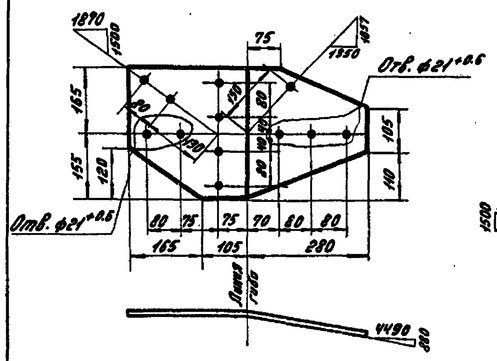
## С 1545, С 1546 (обр. С 1545)



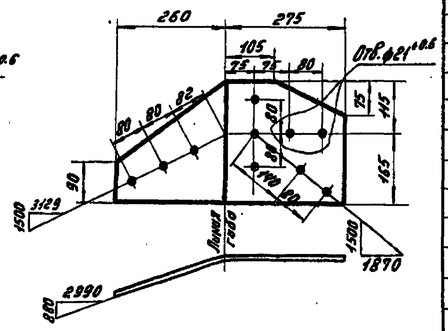

## С 1558, С 1559 (обр. С 1558)




## С 1547, С 1548 (обр. С 1547)

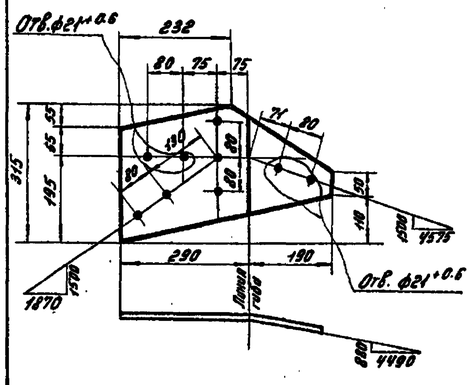


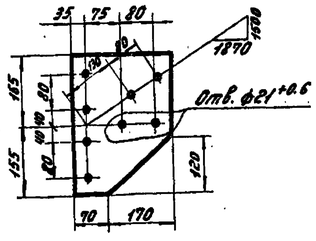

## С 1560, С 1561 (обр. С 1560)




## С 1551

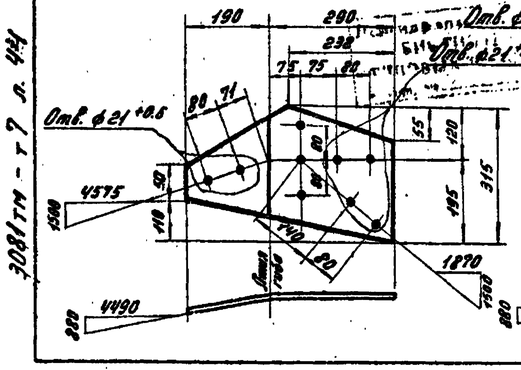
## С 1549, С 1550 (обр. С 1549)

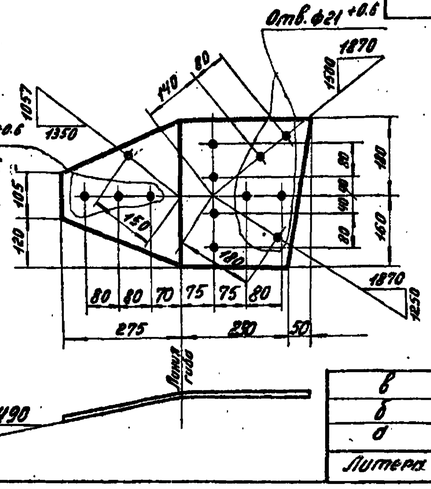



## С 1539, С 1540 (обр. С 1539)

## С 1543, С 1544 (обр. С 1543)




### Требуется на опору ПУС220-1

| Марка | К-во | Вес в кг: одной марки | Вес в кг: всех |
|---|---|---|---|
| С 1522 | 3 | 101 | 303 |
| С 1523 | 1 | 101 | 101 |
| С 1524 | 4 | 9 | 36 |
| С 1525 | 4 | 11 | 44 |
| С 1526 | 12 | 9 | 108 |
| С 1527 | 16 | 9 | 144 |
| С 1528 | 4 | 9 | 36 |
| С 1529 | 4 | 8 | 32 |
| С 1530 | 4 | 10 | 40 |
| С 1531 | 8 | 9 | 72 |
| С 1532 | 6 | 9 | 54 |
| С 1533 | 4 | 11 | 44 |
| С 1534 | 2 | 9 | 18 |
| С 1535 | 4 | 9 | 36 |
| С 1536 | 4 | 7 | 28 |
| С 1537 | 4 | 10 | 40 |
| С 1538 | 1 | 10 | 10 |
| С 1539 | 1 | 12 | 12 |
| С 1540 | 1 | 12 | 12 |
| С 1541 | 1 | 12 | 12 |
| С 1542 | 1 | 12 | 12 |
| С 1543 | 1 | 7 | 7 |
| С 1544 | 1 | 7 | 7 |
| С 1545 | 1 | 8 | 8 |
| С 1546 | 1 | 8 | 8 |
| С 1547 | 1 | 11 | 11 |
| С 1548 | 1 | 11 | 11 |
| С 1549 | 1 | 7 | 7 |
| С 1550 | 1 | 7 | 7 |
| С 1551 | 2 | 4 | 8 |
| С 1552 | 2 | 4 | 8 |
| С 1553 | 12 | 2 | 24 |
| С 1666 | 2 | 12 | 24 |
| | | Итого: | 1324 |

### Требуется на опору ПУС220-2

| Марка | К-во | Вес в кг: одной марки | Вес в кг: всех |
|---|---|---|---|
| С 1522 | 2 | 101 | 202 |
| С 1523 | 2 | 101 | 202 |
| С 1524 | 4 | 9 | 36 |
| С 1525 | 4 | 11 | 44 |
| С 1526 | 12 | 9 | 108 |
| С 1527 | 16 | 9 | 144 |
| С 1528 | 4 | 9 | 36 |
| С 1529 | 4 | 8 | 32 |
| С 1530 | 4 | 10 | 40 |
| С 1531 | 8 | 9 | 72 |
| С 1532 | 6 | 9 | 54 |
| С 1533 | 4 | 11 | 44 |
| С 1534 | 2 | 9 | 18 |
| С 1535 | 4 | 9 | 36 |
| С 1536 | 4 | 7 | 28 |
| С 1537 | 4 | 10 | 40 |
| С 1538 | 1 | 10 | 10 |
| С 1541 | 1 | 12 | 12 |
| С 1542 | 1 | 12 | 12 |
| С 1545 | 1 | 8 | 8 |
| С 1546 | 1 | 8 | 8 |
| С 1547 | 1 | 11 | 11 |
| С 1548 | 1 | 11 | 11 |
| С 1549 | 1 | 7 | 7 |
| С 1550 | 1 | 7 | 7 |
| С 1553 | 12 | 2 | 24 |
| С 1554 | 1 | 12 | 12 |
| С 1556 | 1 | 12 | 12 |
| С 1556 | 1 | 8 | 8 |
| С 1557 | 1 | 8 | 8 |
| С 1558 | 1 | 9 | 9 |
| С 1559 | 1 | 9 | 9 |
| С 1560 | 1 | 8 | 8 |
| С 1561 | 1 | 8 | 8 |
| С 1666 | 2 | 12 | 24 |
| | | Итого: | 1344 |

### Спецификация

| Марка | №№ дет. | Сечение | Длина в мм | К-во шт.: т | К-во шт.: н | Вес в кг: 1 дет | Вес в кг: всех | Вес в кг: марки | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С 1522 | | L 100×7 | 9360 | 1 | | 101.0 | 101 | 101 | |
| С 1523 | | L 100×7 | 9360 | 1 | | 101.0 | 101 | 101 | |
| С 1524 | | L 63×5 | 1955 | 1 | | 9.3 | 9 | 9 | |
| С 1525 | | L 63×5 | 2180 | 1 | | 10.5 | 11 | 11 | |
| С 1526 | | L 50×5 | 2260 | 1 | | 8,5 | 9 | 9 | |
| С 1527 | | L 50×5 | 2300 | 1 | | 8,7 | 9 | 9 | |
| С 1528 | | L 50×5 | 2280 | 1 | | 8,6 | 9 | 9 | |
| С 1529 | | L 50×5 | 2185 | 1 | | 8,3 | 8 | 8 | |
| С 1530 | | L 63×5 | 2070 | 1 | | 9,8 | 10 | 10 | |
| С 1531 | | L 60×5 | 2350 | 1 | | 8,9 | 9 | 9 | |
| С 1532 | | L 63×5 | 1790 | 1 | | 8,6 | 9 | 9 | |
| С 1533 | | L 70×6 | 1790 | 1 | | 11,3 | 11 | 11 | |
| С 1534 | | L 63×5 | 1790 | 1 | | 8,6 | 9 | 9 | |
| С 1535 | | L 63×5 | 1920 | 1 | | 9,3 | 9 | 9 | |
| С 1536 | | L 50×5 | 1920 | 1 | | 7,3 | 7 | 7 | |
| С 1537 | | L 50×5 | 2530 | 1 | | 9,6 | 10 | 10 | |
| С 1538 | | L 50×5 | 2690 | 1 | | 10,1 | 10 | 10 | |
| С 1539 | | — 340×10 | 575 | 1 | | 12,1 | 12 | 12 | |
| С 1540 (обр. 1539) | | — 340×10 | 575 | | 1 | 12,1 | 12 | 12 | |
| С 1541 | | — 340×10 | 575 | 1 | | 12.3 | 12 | 12 | |
| С 1542 (обр. С 1541) | | — 340×10 | 575 | | 1 | 12.3 | 12 | 12 | |
| С 1543 | | — 315×8 | 480 | 1 | | 7.4 | 7 | 7 | |
| С 1544 (обр. С 1543) | | — 315×8 | 480 | | 1 | 7.4 | 7 | 7 | |
| С 1545 | | — 320×8 | 560 | 1 | | 8,4 | 8 | 8 | |
| С 1546 (С 1545) | | — 320×8 | 560 | | 1 | 8,4 | 8 | 8 | |
| С 1547 | | — 320×10 | 550 | 1 | | 11,0 | 11 | 11 | |
| С 1548 (обр. С 1547) | | — 320×10 | 550 | | 1 | 11,0 | 11 | 11 | |
| С 1549 | | — 315×8 | 480 | 1 | | 6,6 | 7 | 7 | |
| С 1550 (обр. С 1549) | | — 315×8 | 480 | | 1 | 6,6 | 7 | 7 | |
| С 1551 | | — 240×8 | 320 | 1 | | 4,2 | 4 | 4 | |
| С 1552 | | — 240×8 | 290 | 1 | | 3,8 | 4 | 4 | |
| С 1553 | | — 210×8 | 210 | 1 | | 2,1 | 2 | 2 | |
| С 1554 | | — 340×10 | 580 | 1 | | 12,1 | 12 | 12 | |
| С 1555 (обр. С 1554) | | — 340×10 | 580 | | 1 | 12,1 | 12 | 12 | |
| С 1556 | | — 305×8 | 560 | 1 | | 8,4 | 8 | 8 | |
| С 1557 (обр. С 1556) | | — 305×8 | 560 | | 1 | 8,4 | 8 | 8 | |
| С 1558 | | — 320×8 | 560 | 1 | | 9,0 | 9 | 9 | |
| С 1559 (обр. С 1558) | | — 320×8 | 560 | | 1 | 9,0 | 9 | 9 | |
| С 1560 | | — 280×8 | 535 | 1 | | 7,5 | 8 | 8 | |
| С 1561 (обр. С 1560) | | — 280×8 | 535 | | 1 | 7,5 | 8 | 8 | |
| С 1666 | | L 63×5 | 2530 | 1 | | 12,2 | 12 | 12 | |

### Примечания:

1. Все отверстия ф 17+0.6 } кроме
2. Все обрезы уголков 25мм } оговоренных

Работать совместно с черт. 3081тм-т7-34

| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Исправлены дет. С 1539÷С1540, С1543÷С1551, С1558÷ | 9/XI-73г | |

Чертеж применить в

19

N 44

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330кВ

Рабочие чертежи

лист N

Ленинград 1970г

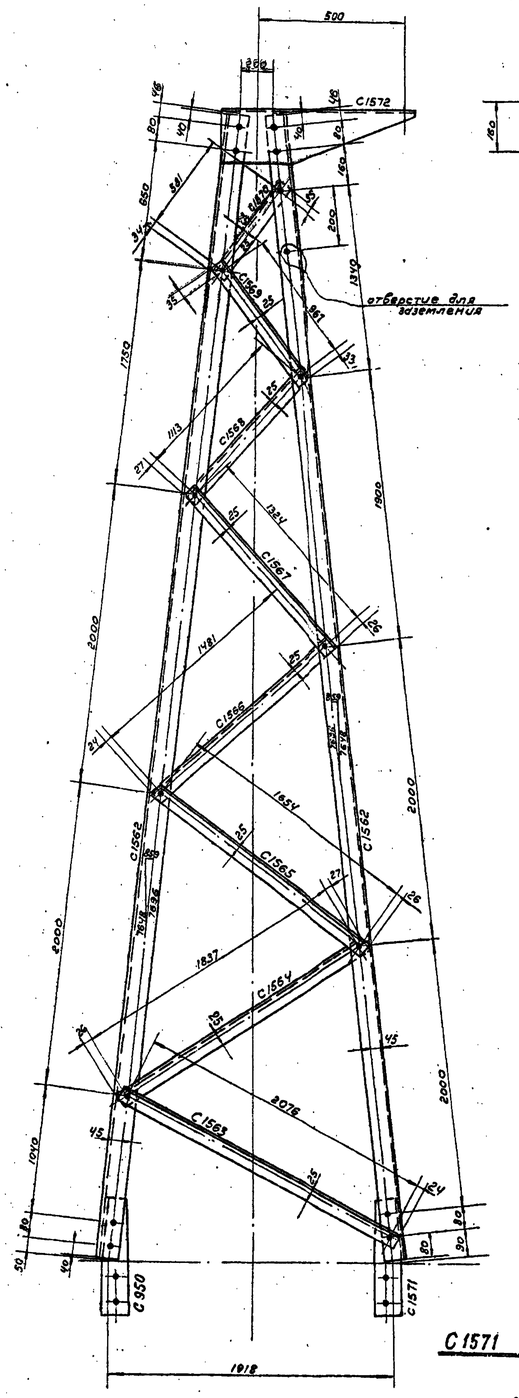
| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. ОТП | | Штин | Промежуточные угловые опоры 220кВ для горных районов ПУС 220-1, ПУС 220-2. Верхняя секция Марки С 1522÷С 1561; С 1666 |
| Гл. инж. проекта | | Новгородов | |
| Рук. гр. | | Жеглова | |
| Провер. | | Жеглова | М 1:10 |
| Техник | | Пацино | Разм. 4ф |

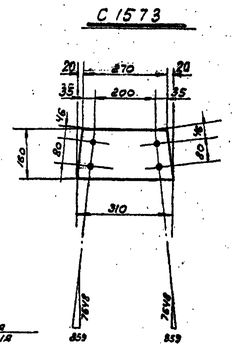
N 3081тм-т7-35

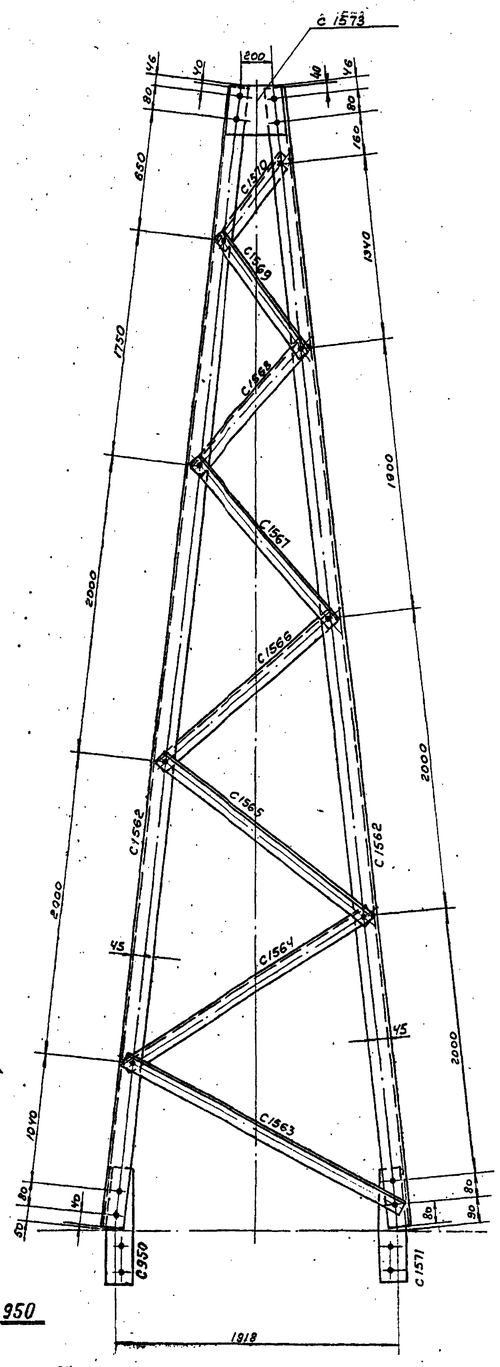
Литера а

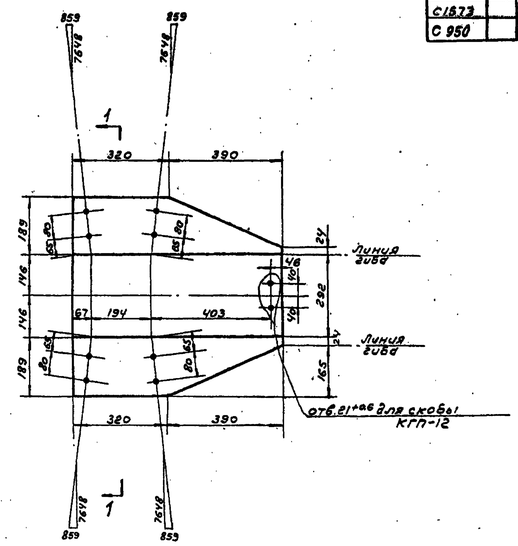
Копир. Тюрина

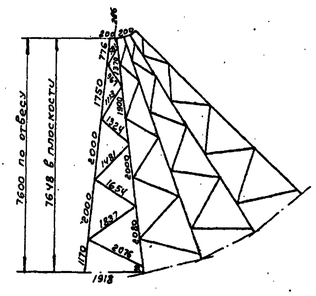
3081тм-т7 л. 44

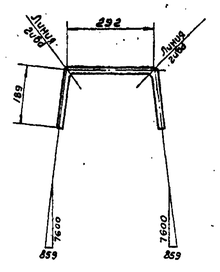


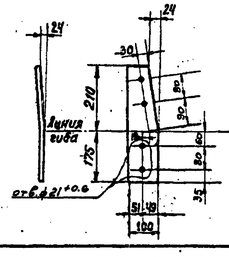



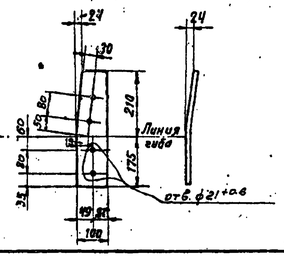




| Спецификация | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Марки | NN дет. | Сечения | Длина в мм | Кол-во шт. | | Вес в кг | | | Примечан. |
| | | | | m | н | 1 дет. | Всех | Марки | |
| C1562 | | L 70×6 | 7680 | 1 | | 49,0 | 49 | 49 | |
| C1563 | | L 50×5 | 2125 | 1 | | 8,0 | 8 | 8 | |
| C1564 | | L 50×5 | 1890 | 1 | | 7,2 | 7 | 7 | |
| C1565 | | L 50×5 | 1705 | 1 | | 6,4 | 6 | 6 | |
| C1566 | | L 50×5 | 1530 | 1 | | 6,7 | 6 | 6 | |
| C1567 | | L 50×5 | 1375 | 1 | | 5,2 | 5 | 5 | |
| C1568 | | L 50×5 | 1165 | 1 | | 4,4 | 4 | 4 | |
| C1569 | | L 50×5 | 1035 | 1 | | 3,9 | 4 | 4 | |
| C1570 | | L 50×5 | 650 | 1 | | 2,4 | 2 | 2 | |
| C1571 | | — 100×8 | 385 | 1 | | 2,0 | 2 | 2 | Гнуть |
| C1572 | | — 670×8 | 710 | 1 | | 32,3 | 32 | 32 | Гнуть |
| C1573 | | — 160×8 | 310 | 1 | | 3,7 | 4 | 4 | |
| C 950 | | — 100×8 | 385 | 1 | | 2,0 | 2 | 2 | Гнуть |

| Требуется на опору | | | |
|---|---|---|---|
| Марка | К-во | Вес в кг | |
| | | 1 марки | Всех |
| C1562 | 4 | 49 | 196 |
| C1563 | 4 | 8 | 32 |
| C1564 | 4 | 7 | 28 |
| C1565 | 4 | 6 | 24 |
| C1566 | 4 | 6 | 24 |
| C1567 | 4 | 5 | 20 |
| C1568 | 4 | 4 | 16 |
| C1569 | 4 | 4 | 16 |
| C1570 | 4 | 2 | 8 |
| C1571 | 4 | 2 | 8 |
| C1572 | 1 | 32 | 32 |
| C1573 | 2 | 4 | 8 |
| C950 | 4 | 2 | 8 |
| Всего: | | | 420 |

**Примечания:**

1. Все отверстия $\phi 17^{+0.6}$ } кроме
2. Все обрезы уголков 25мм } оговоренных

45

| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Исправлена марка C1571 | 4/XII-73г. | |

Чертеж применить в:

19 г.

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ220 и 330 кв

Рабочие чертежи
лист N

Нач. ОТП — Синелобов
Гл. инж. проекта — Новгородцев
Рук. гр-пы — Жеглова
Проверил — Цейтлин
Исполнил — Михайлова

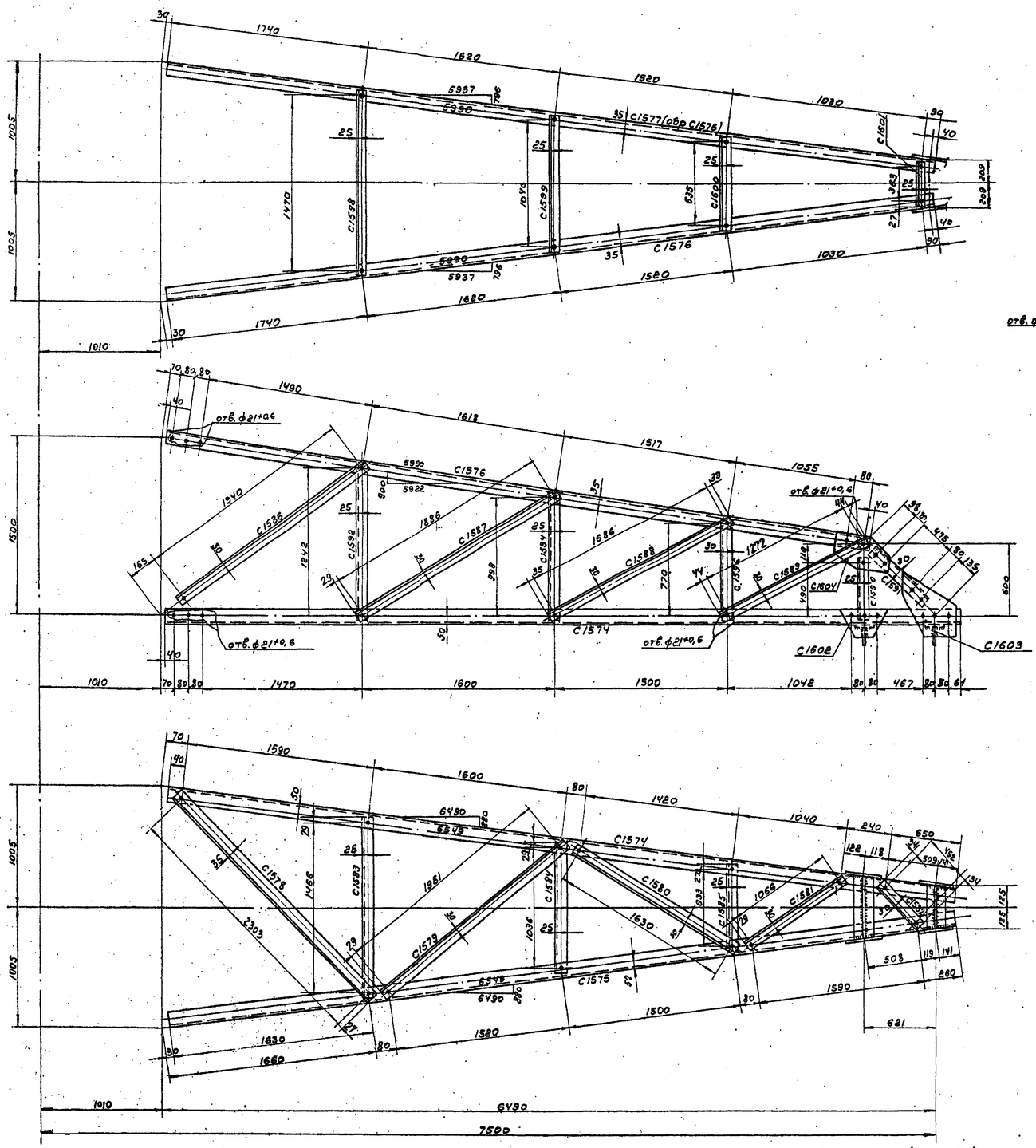
Промежуточные угловые опоры 220 кв для горных районов ПУС 220-1; ПУС 220-2
Тросостойка.
Марки C1562÷C1573, C950

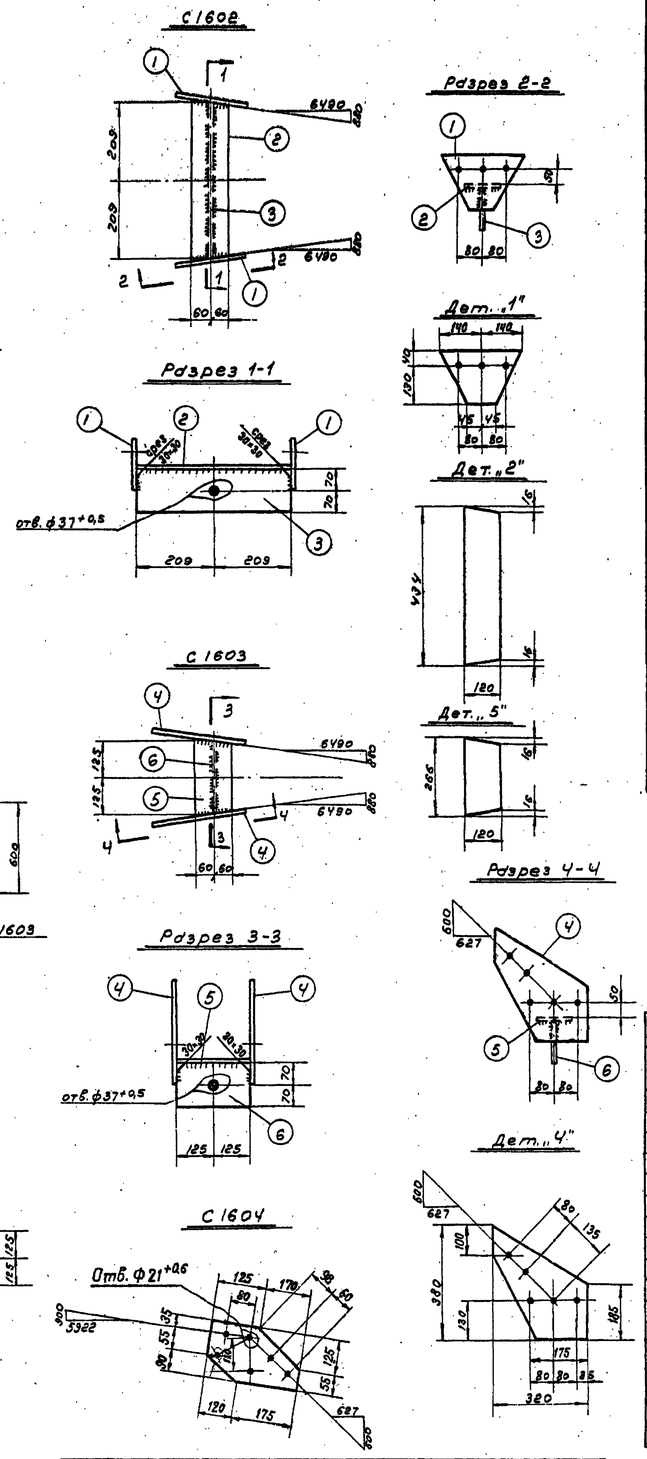
Ленинград 1970г.

М 1:20, 1:10 — N 3081тм-т7-36

разм. 8ф — литера а

3081тм-т7 л. 45







## Спецификация

| Марка | №№ дет. | Сечение | Длина мм | Колич. Т | Колич. Н | Вес в кг 1 дет. | Вес в кг всех | Вес в кг марки | Примечан. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С1574 | | L90x7 | 6660 | 1 | | 64.3 | 64 | 64 | |
| С1575 | | L90x7 | 6660 | 1 | | 64.3 | 64 | 64 | |
| С1576 | | L70x6 | 6000 | 1 | | 38.4 | 38 | 38 | |
| С1577 (обр. С1576) | | L70x6 | 6000 | 1 | | 38.4 | 38 | 38 | |
| С1578 | | L70x6 | 2355 | 1 | | 15.0 | 15 | 15 | |
| С1579 | | L63x5 | 2005 | 1 | | 9.7 | 10 | 10 | |
| С1580 | | L63x5 | 1680 | 1 | | 8.1 | 8 | 8 | |
| С1581 | | L63x5 | 1120 | 1 | | 5.4 | 5 | 5 | |
| С1582 | | L63x5 | 520 | 1 | | 2.5 | 3 | 3 | |
| С1583 | | L50x5 | 1520 | 1 | | 5.7 | 6 | 6 | |
| С1584 | | L50x5 | 1090 | 1 | | 4.1 | 4 | 4 | |
| С1585 | | L50x5 | 685 | 1 | | 2.6 | 3 | 3 | |
| С1586 | | L63x5 | 1990 | 1 | | 9.6 | 10 | 10 | |
| С1587 | | L63x5 | 1940 | 1 | | 9.3 | 9 | 9 | |
| С1588 | | L63x5 | 1760 | 1 | | 8.4 | 8 | 8 | |
| С1589 | | L63x5 | 1230 | 1 | | 5.9 | 6 | 6 | |
| С1590 | | L50x5 | 540 | 1 | | 2.1 | 2 | 2 | |
| С1591 | | L63x5 | 685 | 1 | | 3.3 | 3 | 3 | |
| С1592 | | L50x5 | 1295 | 1 | | 4.9 | 5 | 5 | |
| С1593 (обр. С1592) | | L50x5 | 1295 | 1 | | 4.9 | 5 | 5 | |
| С1594 | | L50x5 | 1050 | 1 | | 4.0 | 4 | 4 | |
| С1595 (обр. С1594) | | L50x5 | 1050 | 1 | | 4.0 | 4 | 4 | |
| С1596 | | L63x5 | 830 | 1 | | 4.0 | 4 | 4 | |
| С1597 (обр. С1596) | | L63x5 | 830 | 1 | | 4.0 | 4 | 4 | |
| С1598 | | L50x5 | 1520 | 1 | | 5.7 | 6 | 6 | |
| С1599 | | L50x5 | 1090 | 1 | | 4.1 | 4 | 4 | |
| С1600 | | L50x5 | 685 | 1 | | 2.6 | 3 | 3 | |
| С1601 | | L50x5 | 415 | 1 | | 1.6 | 2 | 2 | |
| С1602 | 1 | -170x10 | 280 | 2 | | 2,9 | 6 | 16 | |
| | 2 | -120x10 | 434 | 1 | | 4.0 | 4 | | |
| | 3 | -140x16 | 418 | 1 | | 6.0 | 6 | | |
| С1603 | 4 | -320x10 | 380 | 2 | | 5.3 | 11 | 18 | |
| | 5 | -120x10 | 266 | 1 | | 2.5 | 3 | | |
| | 6 | -140x16 | 250 | 1 | | 3.8 | 4 | | |
| С1604 | | -210x10 | 320 | 1 | | 4.2 | 4 | 4 | |

## Примечания:

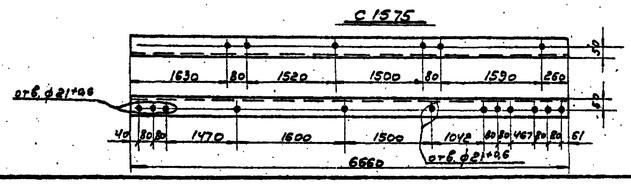
1. Все отверстия ф 17+0,6 мм } кроме
2. Все обрезы уголков > 25 мм } оговоренных
3. Все швы $h_ш$ = 8 мм

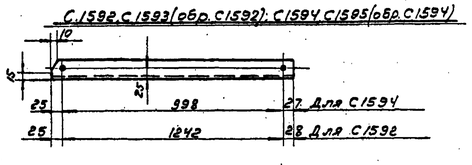
## Требуется на траверсу

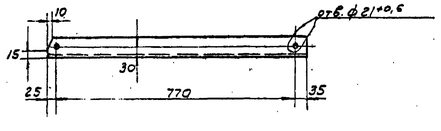
| Марка | Колич. | Вес в кг 1 марки | Вес в кг всех | Марка | Кол. | Вес в кг 1 марки | Вес в кг всех |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С1574 | 1 | 64 | 64 | С1591 | 2 | 3 | 6 |
| С1575 | 1 | 64 | 64 | С1592 | 1 | 5 | 5 |
| С1576 | 1 | 38 | 38 | С1593 | 1 | 5 | 5 |
| С1577 | 1 | 38 | 38 | С1594 | 1 | 4 | 4 |
| С1578 | 1 | 15 | 15 | С1595 | 1 | 4 | 4 |
| С1579 | 1 | 10 | 10 | С1596 | 1 | 4 | 4 |
| С1580 | 1 | 8 | 8 | С1597 | 1 | 4 | 4 |
| С1581 | 1 | 5 | 5 | С1598 | 1 | 6 | 6 |
| С1582 | 1 | 3 | 3 | С1599 | 1 | 4 | 4 |
| С1583 | 1 | 6 | 6 | С1600 | 1 | 3 | 3 |
| С1584 | 1 | 4 | 4 | С1601 | 1 | 2 | 2 |
| С1585 | 1 | 3 | 3 | С1602 | 1 | 16 | 16 |
| С1586 | 2 | 10 | 20 | С1603 | 1 | 18 | 18 |
| С1587 | 2 | 9 | 18 | С1604 | 2 | 4 | 8 |
| С1588 | 2 | 8 | 16 | | | | |
| С1589 | 2 | 6 | 12 | | | | |
| С1590 | 2 | 2 | 4 | Всего: | | | 417 |

4.6

| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Исправлены дет. 4, марки С1602, С1604 | 4/XII-73г | [signature] |




Чертеж применить в.....

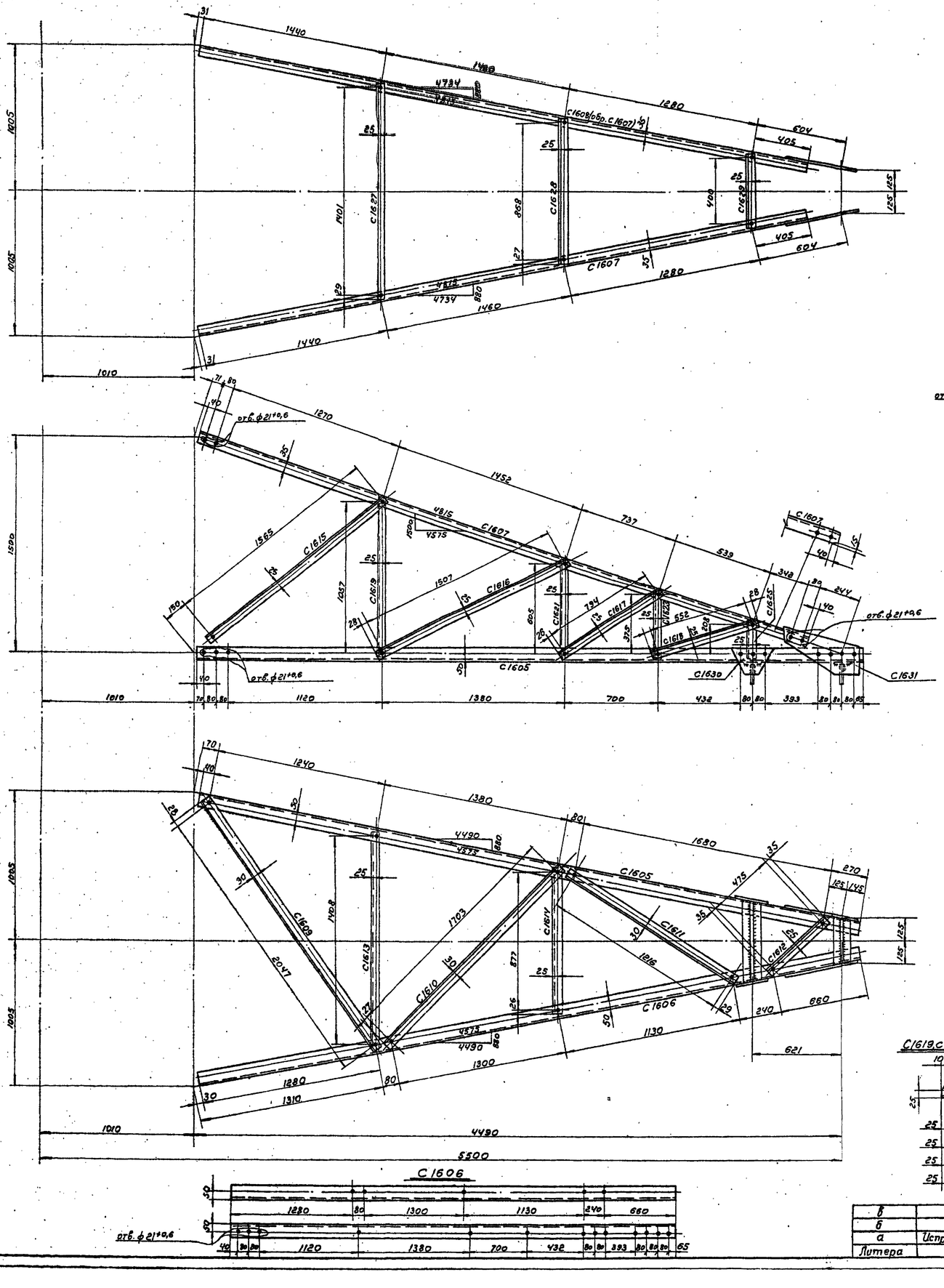
19 г.

N

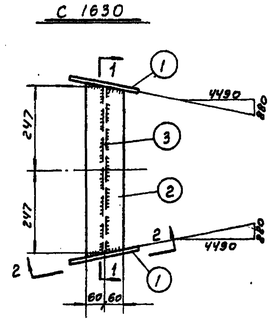
| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Энергосетьпроект Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ220 и 330кв | Рабочие чертежи лист N |
| Нач. отп. | [signature] | Синельников | Промежуточные угловые опоры 220кв для горных районов ПУС 220-1; ПУС 220-2 |
| Гл. инж. пр. | [signature] | Новгородцев | Траверса ℓ = 7,5м |
| Рук. гр. | [signature] | Жеглова | Марки С1574 ÷ С1604 |
| Провер. | [signature] | Жеглова | м1:20; 1:10 — N3081тм-т7-37 |
| Исполнил | [signature] | Цейтлин | разм. 8ф — литера а |

Ленинград 1970 г.

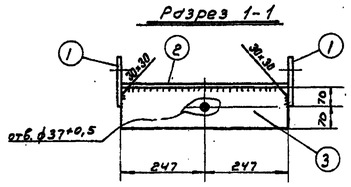
3081тм-т7 л.46



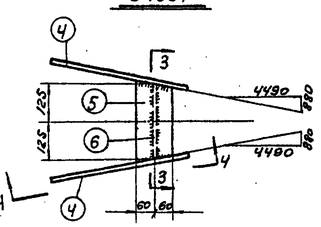

## С 1630



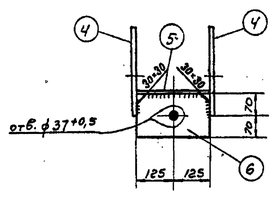

## Разрез 1-1



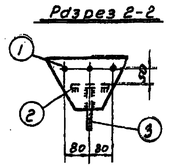

## С 1631



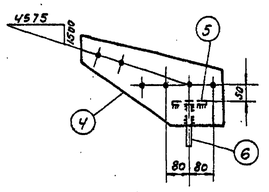

## Разрез 3-3



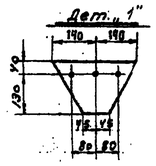

## Разрез 2-2



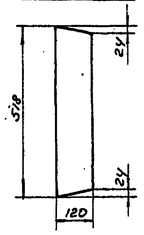

## Разрез 4-4



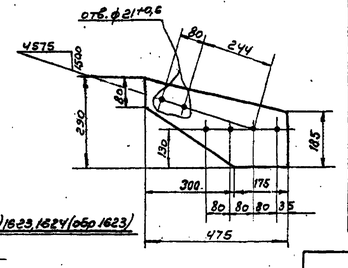

## Дет. „1"



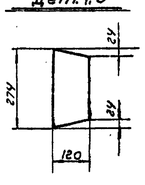

## Дет. „2"




## Дет. „4"

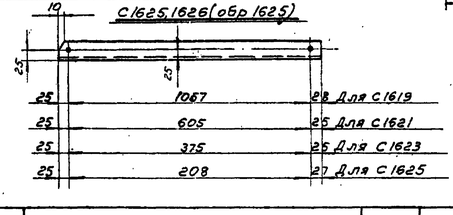



## Дет. „5"




## С1619, С1620 (обр С1619) 1621, 1622 (обр 1621) 1623, 1624 (обр 1623)

## С1625, 1626 (обр 1625)




## Спецификация

| Марка | №№ дет. | Сечение | Длина мм | Колич. Т | Колич. Н | Вес в кг 1 дет. | Вес в кг Всех | Вес в кг марки | Примечан. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С1605 | | L 90×7 | 4690 | 1 | | 45.2 | 45 | 45 | |
| С1606 | | L 90×7 | 4690 | 1 | | 45.2 | 45 | 45 | |
| С1607 | | L 63×5 | 4580 | 1 | | 22.1 | 22 | 22 | |
| С1608 (обр. С1607) | | L 63×5 | 4580 | 1 | | 22.1 | 22 | 22 | |
| С1609 | | L 63×5 | 2100 | 1 | | 10.1 | 10 | 10 | |
| С1610 | | L 63×5 | 1755 | 1 | | 8.4 | 8 | 8 | |
| С1611 | | L 63×5 | 1270 | 1 | | 6.1 | 6 | 6 | |
| С1612 | | L 50×5 | 545 | 1 | | 2.1 | 2 | 2 | |
| С1613 | | L 50×8 | 1460 | 1 | | 5.5 | 6 | 6 | |
| С1614 | | L 50×6 | 930 | 1 | | 3.5 | 4 | 4 | |
| С1615 | | L 50×5 | 1615 | 1 | | 6.1 | 6 | 6 | |
| С1616 | | L 50×5 | 1560 | 1 | | 5.9 | 6 | 6 | |
| С1617 | | L 50×5 | 845 | 1 | | 3.2 | 3 | 3 | |
| С1618 | | L 50×5 | 605 | 1 | | 2.3 | 2 | 2 | |
| С1619 | | L 50×5 | 1110 | 1 | | 4.2 | 4 | 4 | |
| С1620 (обр С1619) | | L 50×5 | 1110 | 1 | | 4.2 | 4 | 4 | |
| С1621 | | L 50×5 | 655 | 1 | | 2.6 | 3 | 3 | |
| С1622 (обр. 1621) | | L 50×5 | 655 | 1 | | 2.5 | 3 | 3 | |
| С1623 | | L 50×5 | 425 | 1 | | 1.6 | 2 | 2 | |
| С1624 (обр. С1623) | | L 50×5 | 425 | 1 | | 1.6 | 2 | 2 | |
| С1625 | | L 50×5 | 260 | 1 | | 1.0 | 1 | 1 | |
| С1626 (обр С1625) | | L 50×5 | 260 | 1 | | 1.0 | 1 | 1 | |
| С1627 | | L 50×6 | 1455 | 1 | | 5.5 | 6 | 6 | |
| С1628 | | L 50×5 | 920 | 1 | | 3.5 | 4 | 4 | |
| С1629 | | L 50×5 | 450 | 1 | | 1.7 | 2 | 2 | |
| С1630 | 1 | -170×10 | 280 | 2 | | 2.9 | 6 | 18 | |
| | 2 | -120×10 | 518 | 1 | | 4.8 | 5 | | |
| | 3 | -140×16 | 494 | 1 | | 7.1 | 7 | | |
| С1631 | 4 | -290×10 | 475 | 2 | | 6.4 | 13 | 20 | |
| | 5 | -120×10 | 274 | 1 | | 2.6 | 3 | | |
| | 6 | -140×16 | 260 | 1 | | 3.8 | 4 | | |

### Примечания:

1. Все отверстия ф 17±0,6 мм } кроме
2. Все обрезы уголков - 25 мм } оговоренных
3. Все швы $h_ш$ = 8 мм

## Требуется на траверсу

| Марка | Колич. | Вес в кг 1 марки | Вес в кг Всех | Марка | Колич. | Вес в кг 1 марки | Вес в кг Всех |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С1605 | 1 | 45 | 45 | С1620 | 1 | 4 | 4 |
| С1606 | 1 | 45 | 45 | С1621 | 1 | 3 | 3 |
| С1607 | 1 | 22 | 22 | С1622 | 1 | 3 | 3 |
| С1608 | 1 | 22 | 22 | С1623 | 1 | 2 | 2 |
| С1609 | 1 | 10 | 10 | С1624 | 1 | 2 | 2 |
| С1610 | 1 | 8 | 8 | С1625 | 1 | 1 | 1 |
| С1611 | 1 | 6 | 6 | С1626 | 1 | 1 | 1 |
| С1612 | 1 | 2 | 2 | С1627 | 1 | 6 | 6 |
| С1613 | 1 | 6 | 6 | С1628 | 1 | 4 | 4 |
| С1614 | 1 | 4 | 4 | С1629 | 1 | 2 | 2 |
| С1615 | 2 | 6 | 12 | С1630 | 1 | 18 | 18 |
| С1616 | 2 | 6 | 12 | С1631 | 1 | 20 | 20 |
| С1617 | 2 | 3 | 6 | | | | |
| С1618 | 2 | 2 | 4 | | | | |
| С1619 | 1 | 4 | 4 | Всего: | | | 274 |

Чертеж применить в.....

19 г.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| а | Исправлена дет. 1,3,4,6 | 2/III-73г. | | |
| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись | |

ЭСП Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение, Ленинград, 1970г.

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи, лист N

Нач. ОТП Синельников; Гл. инж. пр. Инвернизов; Рук. гр.-ты Желобов; Провер. Конышков; Исполн. Цейтлин

Промежуточные угловые опоры 220кВ для горных районов ПУС 220-1, ПУС 220-2. Траверса С=5,5м. Марки С1605÷С1631

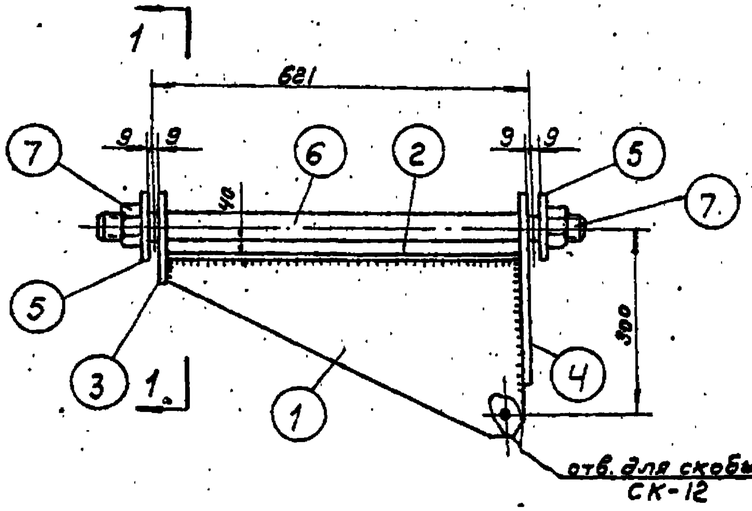
Масштаб 1:15, 1:10; рзм. вф.; литера а

N 3081тм-т7-38

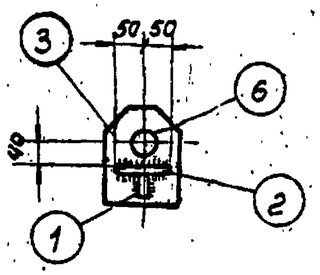
N 47

3081тм-т 7 ал 47

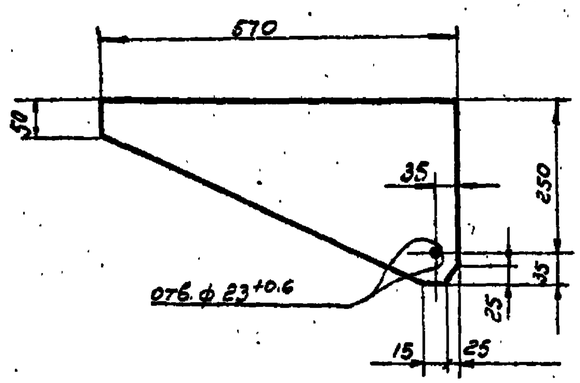
## С 1632



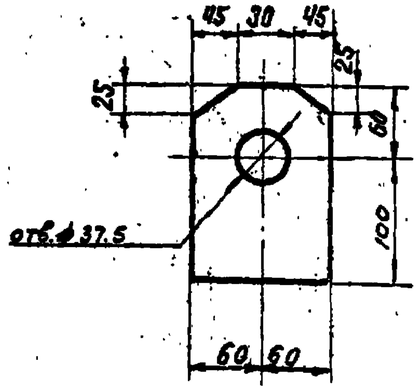

## Разрез 1-1



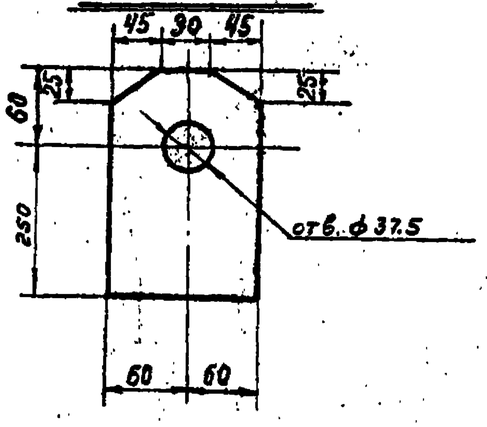

## Деталь „1"



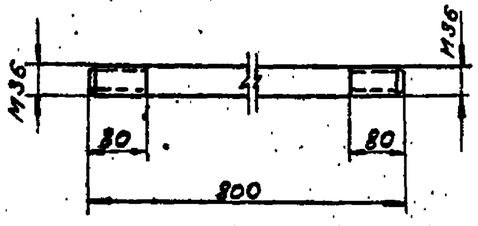

## Деталь „3"



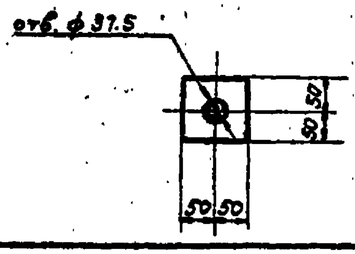

## Деталь „4"




## Деталь „6"




## Деталь „5"




## Спецификация

| Марка | №№ дет. | Сечение | Длина мм | Колич. т | Колич. н | Вес в кг 1 дет. | Вес в кг всех | Вес в кг марка | Примечан. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С1632 | 1 | — 285×16 | 570 | 1 | | 13.0 | 13 | 33 | |
| | 2 | — 100×10 | 570 | 1 | | 4.5 | 5 | | |
| | 3 | — 120×16 | 160 | 1 | | 2.2 | 2 | | |
| | 4 | — 120×16 | 310 | 1 | | 3.8 | 4 | | |
| | 5 | — 100×8 | 100 | 2 | | 0.6 | 1 | | |
| | 6 | • ф36 | 800 | 1 | | 8.1 | 8 | | |
| | 7 | Гайка М36 | — | 2 | | — | — | | Вес учтен в табл. монт. болтов |

## Примечание:

1. Все швы $h_ш = 8$ мм

| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Исправлены дет. 3.4 | 1/XI-73г. | [signature] |

Чертеж применить в.....

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи

лист N

| | | |
|---|---|---|
| Нач. отп. | [signature] | Синелобов |
| Гл. инж. пр. | [signature] | Новгородцев |
| Рук. гр. | [signature] | Жеглова |
| Проверил | [signature] | Жеглова |
| Исполнит. | [signature] | Цейтлин |

Промежуточные угловые опоры 220 кв для горных районов ПУС 220-1, ПУС-220-2
Подвеска
Марка С1632

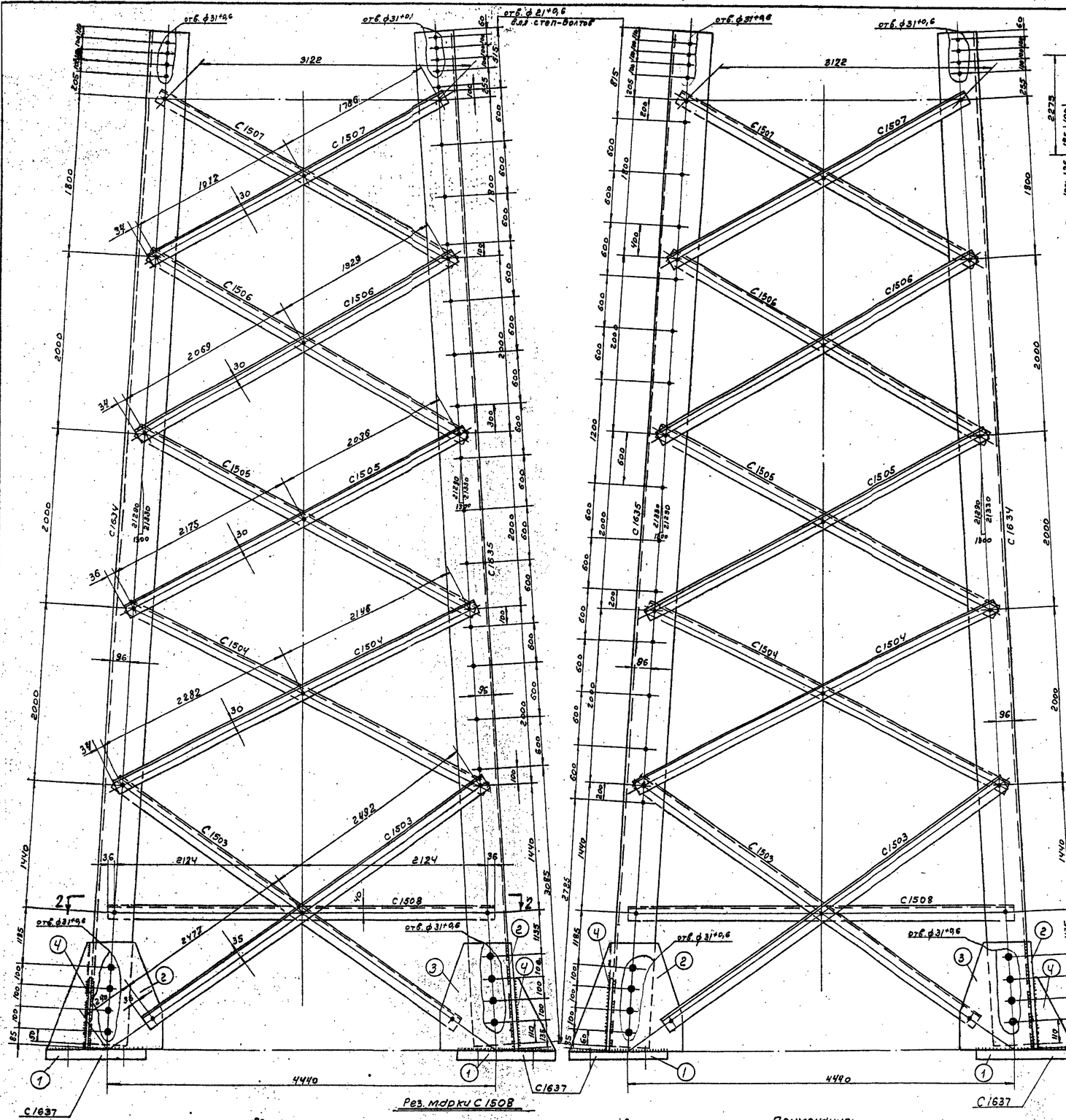
Ленинград 1970 г.

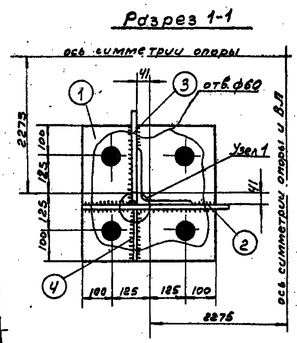
М 1:10, 1:5

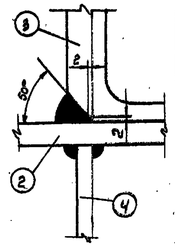
N 3081 тм-т 7-39

литера а

3081 тм-т 7 л 48



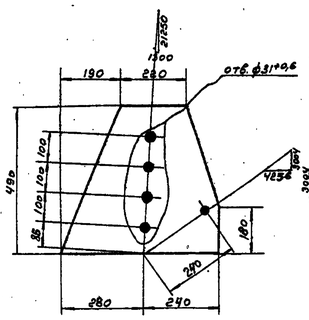



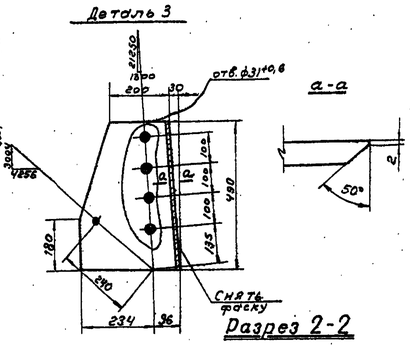

## Спецификация

| Марка | №№ дет. | Сечение | Длина в мм | Кол-во г | Кол-во н | Вес 6 кг 1дет. | Вес 6 кг всех | Вес 6 кг марки | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С1634 | | ∟ 180х11 | 11400 | 1 | – | 347,7 | 348 | 348 | |
| С1635 | | ∟ 180х11 | 11400 | 1 | – | 347,7 | 348 | 348 | |
| С1503 | | ∟ 70х6 | 5035 | 1 | – | 32,2 | 32 | 32 | |
| С1508 | | ∟ 70х6 | 4320 | 1 | – | 27,7 | 28 | 28 | |
| С1509 | | ∟ 63х5 | 5870 | 1 | – | 28,7 | 29 | 29 | |
| С1504 | | ∟ 63х5 | 4495 | 1 | – | 21,7 | 22 | 22 | |
| С1505 | | ∟ 63х5 | 4280 | 1 | – | 20,6 | 21 | 21 | |
| С1506 | | ∟ 63х5 | 4063 | 1 | – | 19,6 | 20 | 20 | |
| С1507 | | ∟ 63х5 | 3765 | 1 | – | 18,1 | 18 | 18 | |
| С1636 | | — 180х8 | 180 | 1 | – | 1,4 | 1 | 1 | |
| С1637 | 1 | — 450х40 | 450 | 1 | – | 63,6 | 64 | 107 | |
| | 2 | — 490х16 | 520 | 1 | – | 24,0 | 24 | | |
| | 3 | — 330х16 | 490 | 1 | – | 17,4 | 17 | | |
| | 4 | — 190х10 | 320 | 1 | – | 2,4 | 2 | | |

Деталь 2



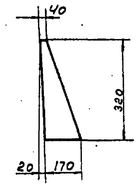

Деталь 3



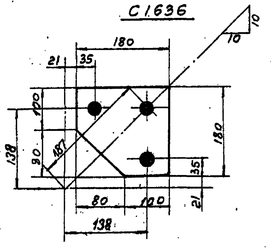

а-а




Деталь 4



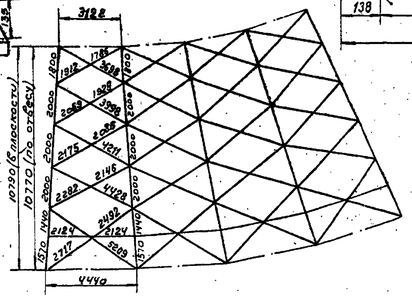

С1636



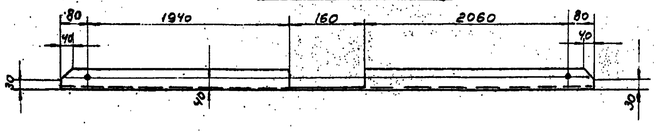

## Требуется на опору

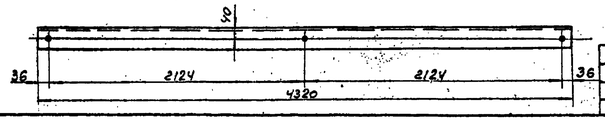
| Марки | Кол. | Вес 6 кг 1 марки | Вес 6 кг всех |
|---|---|---|---|
| С1634 | 3 | 348 | 1044 |
| С1635 | 1 | 348 | 348 |
| С1503 | 8 | 32 | 256 |
| С1508 | 4 | 28 | 112 |
| С1509 | 2 | 29 | 58 |
| С1804 | 8 | 22 | 176 |
| С1505 | 8 | 21 | 168 |
| С1506 | 8 | 20 | 160 |
| С1507 | 8 | 18 | 144 |
| С1636 | 4 | 1 | 4 |
| С1637 | 4 | 107 | 428 |
| | | | |
| Всего | | | 2898 |

Геометрическая схема (развертка)



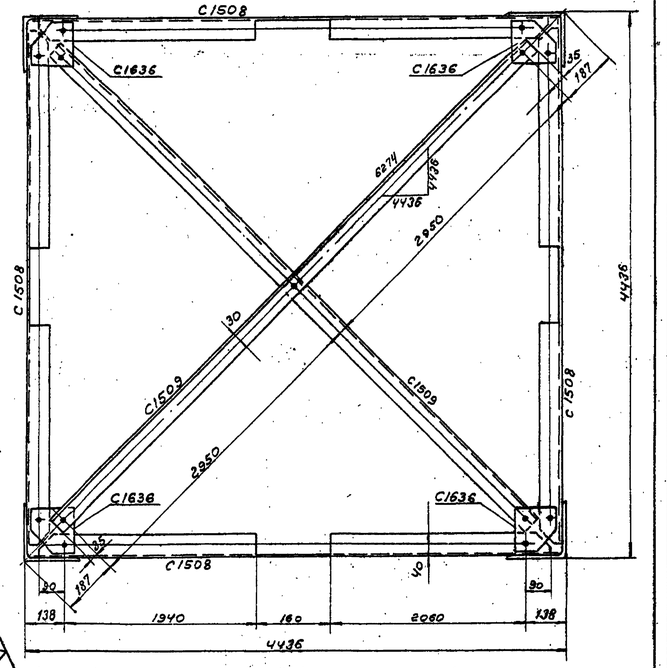

Рез. марки С1508




Примечания:

1. Все отв. ф21*0,6 } кроме
2. Все обрезы 33мм } оговоренных
3. Все швы h=12мм




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| б | | | | |
| в | | | | |
| а | Руска поясов 86 испр. на 96 | | 9/XI-73г. | |
| Литера | Причина изменения | | Дата | Подпись |

Чертеж применить в.....

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинград
1970г.

Унифицированные стальные спецуздальные опоры 8Л220кВ и 330кВ

Рабочие чертежи

лист N

Нач. отд. Гуменюков

Гл.инж.пр. Новгородцев

Рук.гр. Жеглова

Провер. Жеглова

Исполн. Катышева Жеглова

Промежуточная узловая опора 220кВ для горных районов ПУС 220-2 Нижняя секция

Марки С1503÷С1508; С1634÷С1637

М 1:20; 1:10

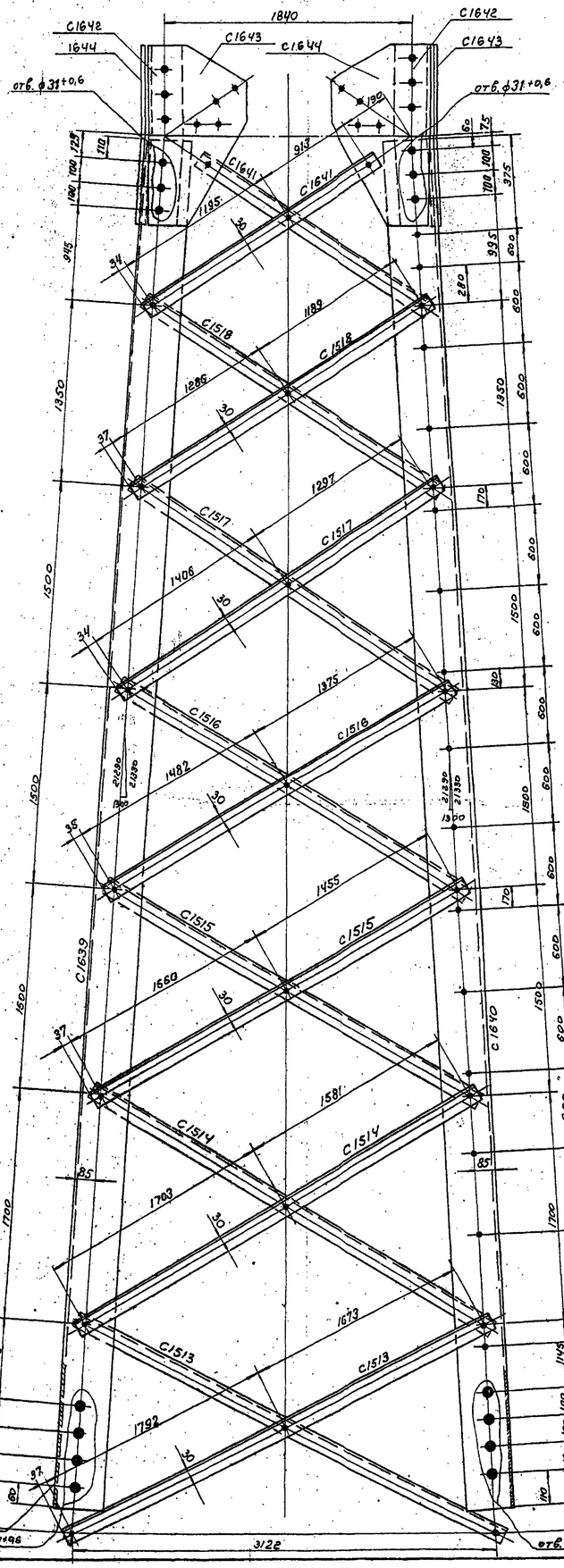
N308/тм-т7-40

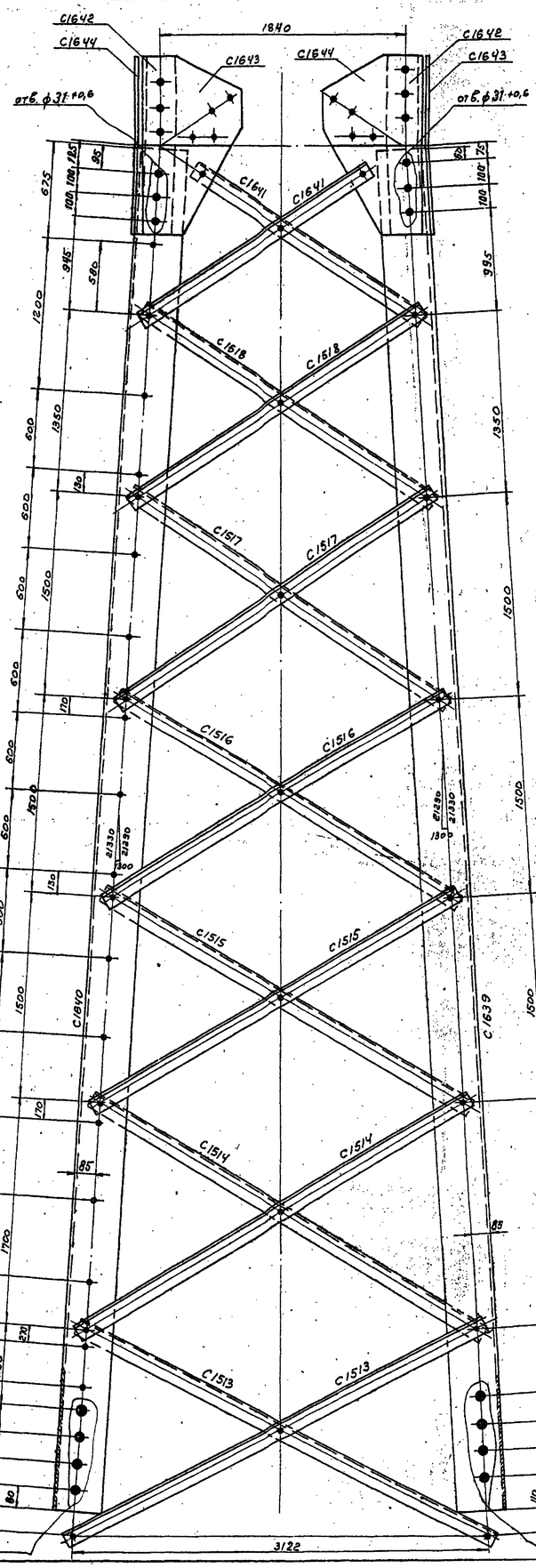
разм. 8ф.

литера а

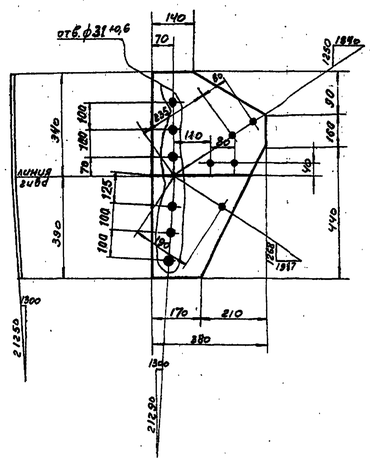
49

308/тм-т7 л.49

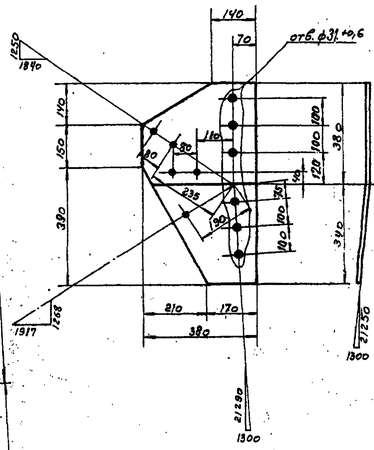


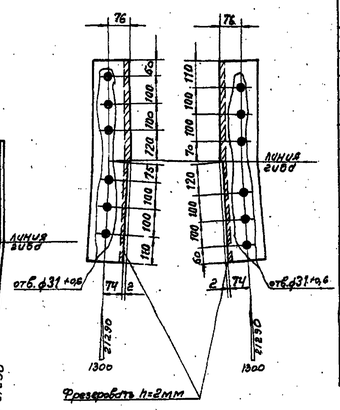

С1643




С1644




С1642

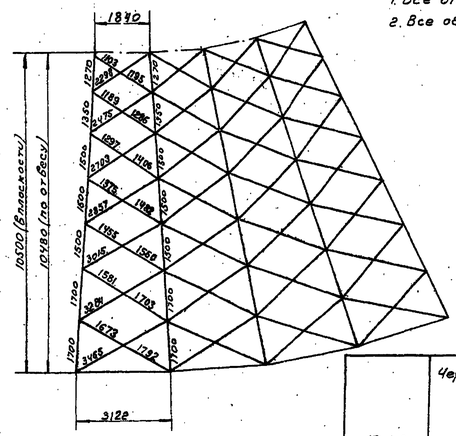



| Спецификация | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Марка | № дет. | Сечение | Длина в мм | Кол-во: т | Кол-во: н | Вес в кг: 1 дет. | Вес в кг: всех | Вес в кг: марки | Примечание |
| С1639 | | ∟ 180х11 | 10360 | 1 | – | 316.0 | 316 | 316 | |
| С1640 | | ∟ 180х11 | 10360 | 1 | – | 316.0 | 316 | 316 | |
| С1513 | | ∟ 63х5 | 3535 | 1 | – | 17.1 | 17 | 17 | |
| С1514 | | ∟ 63х5 | 3350 | 1 | – | 16.2 | 16 | 16 | |
| С1515 | | ∟ 63х5 | 3085 | 1 | – | 14.9 | 15 | 15 | |
| С1516 | | ∟ 63х5 | 2925 | 1 | – | 14.1 | 14 | 14 | |
| С1517 | | ∟ 63х5 | 2770 | 1 | – | 13.4 | 13 | 13 | |
| С1518 | | ∟ 63х5 | 2545 | 1 | – | 12.3 | 12 | 12 | |
| С1641 | | ∟ 63х5 | 2175 | 1 | – | 10.8 | 11 | 11 | |
| | | | | | | | | | |
| С1642 | | ∟ 125х8 | 765 | 1 | – | 10.4 | 10 | 10 | |
| | | | | | | | | | |
| С1643 | | — 380х10 | 730 | 1 | – | 15.6 | 16 | 16 | |
| | | | | | | | | | |
| С1644 | | — 380х10 | 730 | 1 | – | 15.6 | 16 | 16 | |
| | | | | | | | | | |

| Требуется на опору | | | |
|---|---|---|---|
| Марки | Кол-во | Вес в кг: одной марки | Вес в кг: всех |
| С1639 | 2 | 316 | 632 |
| С1640 | 2 | 316 | 632 |
| С1513 | 8 | 17 | 136 |
| С1614 | 8 | 16 | 128 |
| С1515 | 8 | 15 | 120 |
| С1516 | 8 | 14 | 112 |
| С1517 | 8 | 13 | 104 |
| С1518 | 8 | 12 | 96 |
| С1641 | 8 | 11 | 88 |
| С1642 | 4 | 10 | 40 |
| С1643 | 4 | 16 | 64 |
| С1644 | 4 | 16 | 64 |
| | | | |
| | | | |
| Итого | | | 2216 |

| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Исправлена ошибка пояса 75 на 85 | 9/XI-78г | |

Геометрическая схема (развертка)




Примечания:

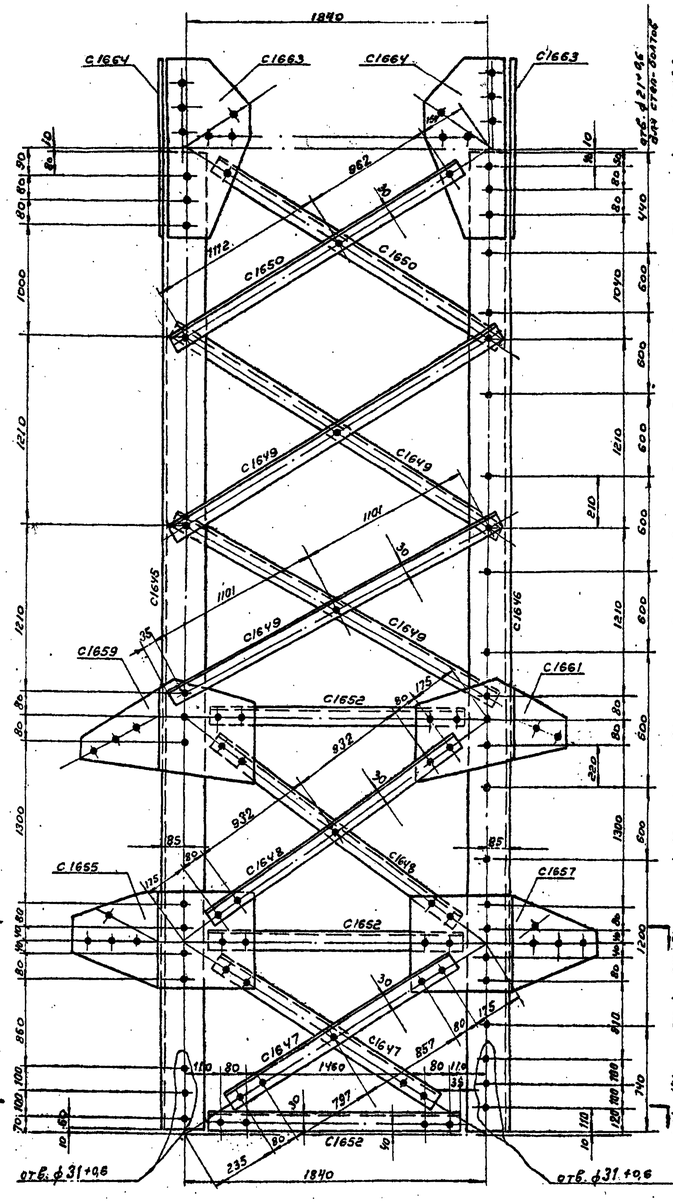
1. Все отверстия ф21+0,6 } кроме
2. Все обрезы уголков 33 } оговоренных

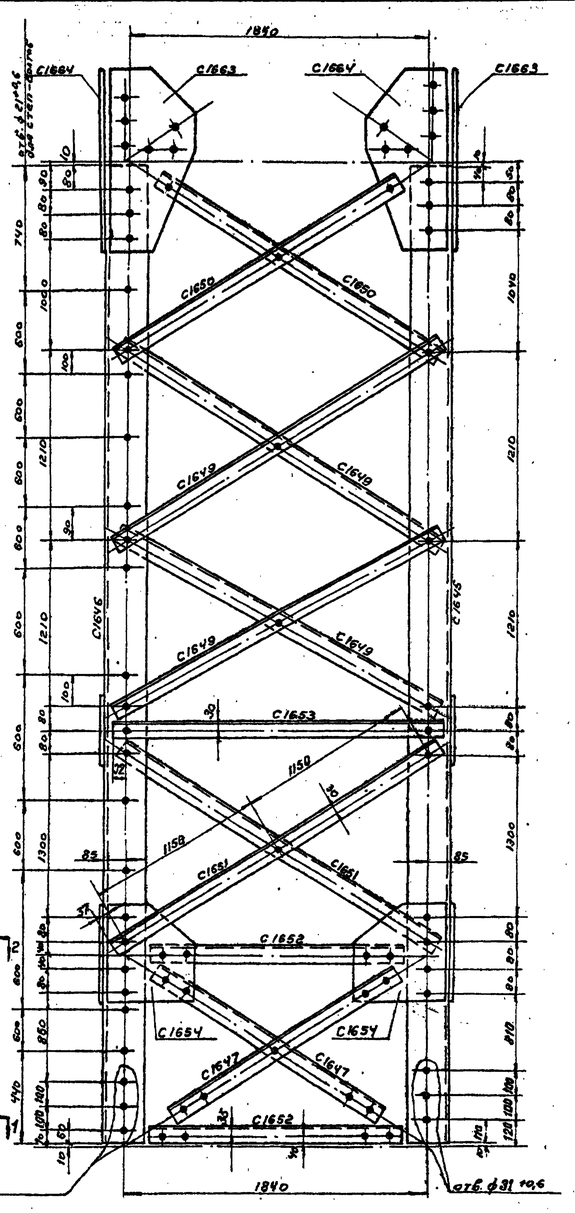
50

Собушко снять фаски 14х14 С=475

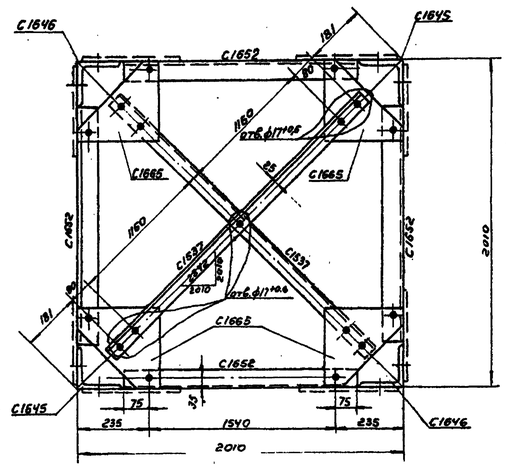
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Чертеж применить б..... | | |
| 19 г. | | | | | | | N |
| ЭСП | энергосетьпроект Северо-Западное отделение | | | Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220кВ и 330кВ | | Рабочие чертежи | |
| | | | | | | лист | N |
| | Нач. отд. | | Суперовой | Промежуточная угловая опора 220кВ для горных районов ПУС 220-2 Средняя секция. | | | |
| | Гл. инжр. | | Чеберяков | | | | |
| | Рук. гр. пр. | | Жевлов | Марки С1513÷С1519, С1639÷С1644 | | | |
| Ленинград 1970г. | Проверил | | Желобов | М 1:20, 1:10 | | N308/тм-т 7-41 | |
| | Исполнил | | Колобердина | Формат А3. 8 ф. | | литера | а |

308/тм-т № л. 50

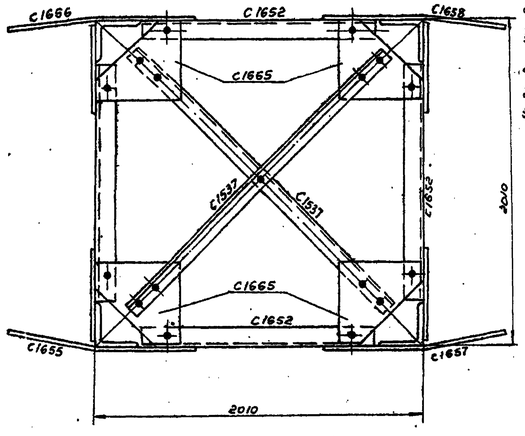


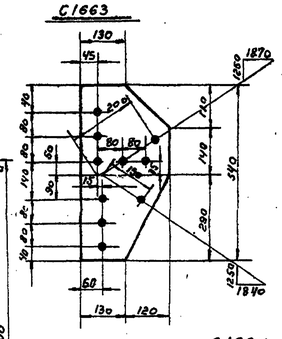



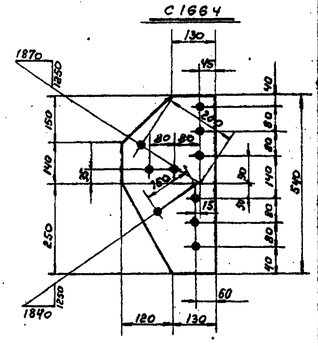

Разрез 1-1



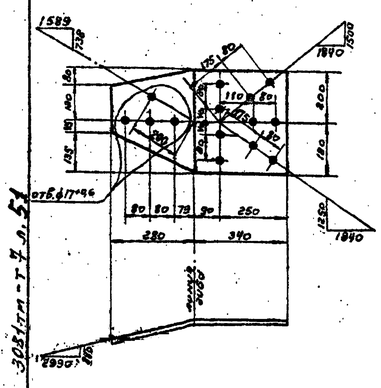

Разрез 2-2



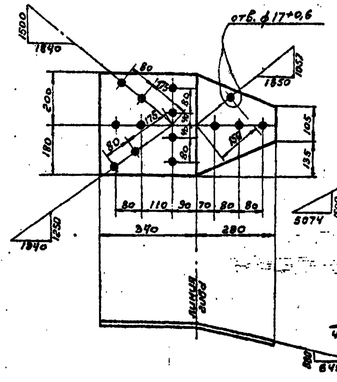



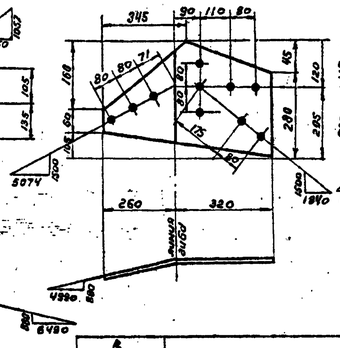

С1655, С1656 (обр. С1655)



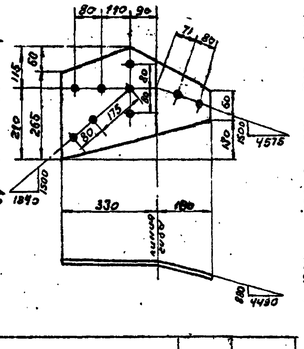

С1657, С1658 (обр. С1657)



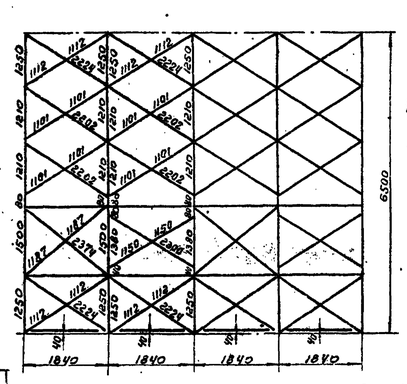

С1659, С1660 (обр. С1659)



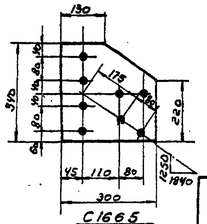
С1661, С1662 (обр. С1661)



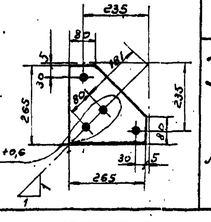
Геометрическая схема (развертка)



С1654



С1665




## Спецификация

| Марка | NN дет. | Сечение | Длина в мм | Кол. шт. т | Кол. шт. н | Вес в кг 1 дет. | Вес в кг всех | Вес в кг марка | Примечан. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| С1645 | | L 140×9 | 6480 | 1 | – | 125,7 | 126 | 126 | |
| С1646 | | L 140×9 | 6480 | 1 | – | 125,7 | 126 | 126 | |
| С1647 | | L 63×5 | 1880 | 1 | – | 9,1 | 9 | 9 | |
| С1648 | | L 63×5 | 2090 | 1 | – | 10,1 | 10 | 10 | |
| С1649 | | L 63×5 | 2270 | 1 | – | 11,0 | 11 | 11 | |
| С1650 | | L 63×5 | 2140 | 1 | – | 10,1 | 10 | 10 | |
| С1651 | | L 63×5 | 2370 | 1 | – | 11,5 | 12 | 12 | |
| С1652 | | L 63×5 | 1685 | 1 | – | 8,1 | 8 | 8 | |
| С1537 | | L 50×5 | 2530 | 1 | – | 10,0 | 10 | 10 | |
| С1653 | | L 63×5 | 1905 | 1 | – | 9,3 | 9 | 9 | |
| С1654 | | — 300×8 | 340 | 1 | – | 5,8 | 6 | 6 | |
| С1655 | | — 380×8 | 620 | 1 | – | 12,6 | 13 | 13 | 2 и б |
| С1656 обр. С1655 | | — 380×8 | 620 | – | 1 | 12,6 | 13 | 13 | 2 и б |
| С1657 | | — 380×10 | 620 | 1 | – | 15,8 | 16 | 16 | 2 и б |
| С1658 обр. С1657 | | — 380×10 | 620 | – | 1 | 15,8 | 16 | 16 | 2 и б |
| С1659 | | — 325×8 | 580 | 1 | – | 8,7 | 9 | 9 | 2 и б |
| С1660 обр. С1659 | | — 325×8 | 580 | – | 1 | 8,7 | 9 | 9 | 2 и б |
| С1661 | | — 325×8 | 510 | 1 | – | 7,9 | 8 | 8 | 2 и б |
| С1662 обр. С1661 | | — 325×8 | 510 | – | 1 | 7,9 | 8 | 8 | 2 и б |
| С1663 | | — 250×10 | 540 | 1 | – | 8,5 | 9 | 9 | |
| С1664 | | — 250×10 | 540 | 1 | – | 8,5 | 9 | 9 | |
| С1665 | | — 265×8 | 265 | 1 | – | 3,3 | 3 | 3 | |

## Требуется на опору

| Марка | К-во шт. | Вес в кг 1 марки | Вес в кг всех |
|---|---|---|---|
| С1645 | 2 | 126 | 252 |
| С1646 | 2 | 126 | 252 |
| С1647 | 8 | 9 | 72 |
| С1648 | 4 | 10 | 40 |
| С1649 | 16 | 11 | 176 |
| С1650 | 8 | 10 | 80 |
| С1651 | 4 | 12 | 48 |
| С1652 | 10 | 8 | 80 |
| С1537 | 4 | 10 | 40 |
| С1653 | 2 | 9 | 18 |
| С1654 | 4 | 6 | 24 |
| С1655 | 1 | 13 | 13 |
| С1656 | 1 | 13 | 13 |
| С1657 | 1 | 16 | 16 |
| С1658 | 1 | 16 | 16 |
| С1659 | 1 | 9 | 9 |
| С1660 | 1 | 9 | 9 |
| С1661 | 1 | 8 | 8 |
| С1662 | 1 | 8 | 8 |
| С1663 | 4 | 9 | 36 |
| С1664 | 4 | 9 | 36 |
| С1665 | 8 | 3 | 24 |
| Итого | | | 1270 |

### Примечания

1. Все отв. ф 21+0,6 } кроме
2. Все обрезы уголков 33 мм } оговоренных

51

| | | | |
|---|---|---|---|
| в | | | |
| б | | | |
| а | Исправлена риска поясов 75 на 85 | 5/XI-73г. | |
| Литера | Причина изменения | Дата | Подпись |

Чертеж применить в

1970г

N

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ220 и 330 кв

Рабочие чертежи
лист N

Ленинград 1970г.

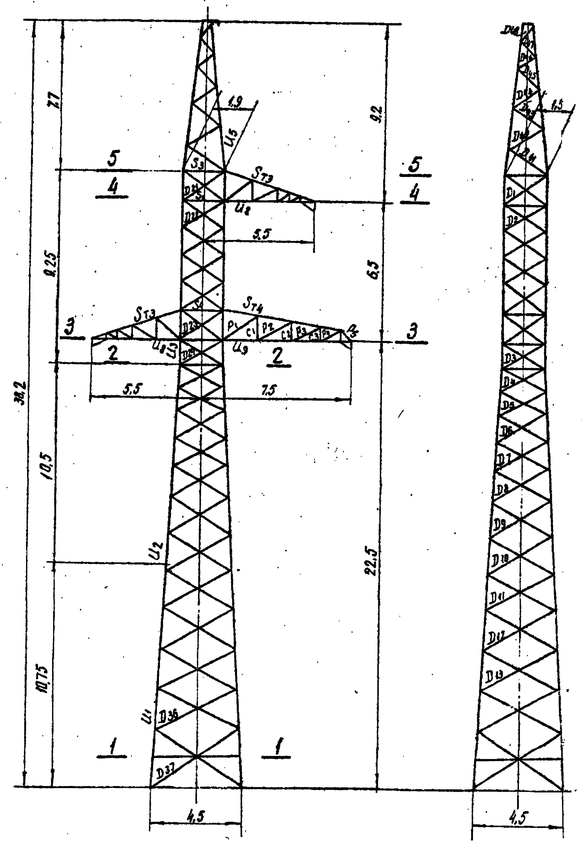
| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. отп. | | Синелобов | Промежуточная угловая опора 220кв для горных районов ПУС220-2 Средняя секция |
| Гл. инж. пр. | | Новгородцев | |
| Рук. гр.-пр. | | Жеглова | Марки С1537, С1645÷С1665 |
| Проверил | | Жеглова | м 1:20, 1:10 |
| Исполнил | | Завадская | разм. в ф |

N 3081 тм-т 7-42

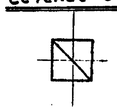
литера а

3081 тм-т 7 л. 51

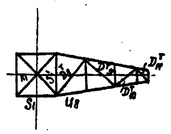
# ПУС 220-1



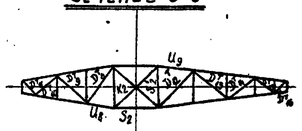

Сечение 5-5



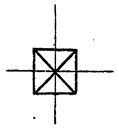
Сечение 4-4



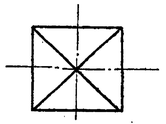
Сечение 3-3



Сечение 2-2



Сечение 1-1

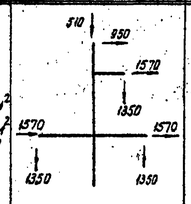
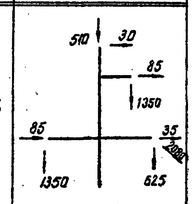
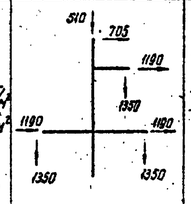
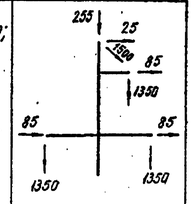
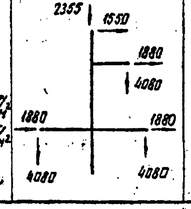


## Таблица подбора сортамента

| Часть опоры | Наименов. элементов опоры | Обозначение элементов | Расчетное усилие N (т) сжат. | Расчетное усилие N (т) растяж. | Изгибающ. момент (кг см) | Схема | Сечение | Площадь сечения F (см²) | Площадь сечения нетто (см²) | Момент сопротивления (см³) | Радиусы инерции (см) $r_x$ | Радиусы инерции (см) $r_y$ | Длина элемента по геом. схеме (см) | Гибкость $\lambda$ | $J_{yo}$ | $i = \frac{J_{yo}}{2\,\text{геом.}}$ | $K = \frac{i_n}{i_p}$ | $M_n$ / $M_p$ | Гибкость $\lambda_p = M_p\lambda$ / $\lambda_n = M_n\lambda$ | Гибкость $[\lambda]$ | Коэфф. сниж. допуск. напряжен. при продольн. изгибе | Коэфф. услов. работы m | $F\varphi_m$ | Напряжение (кг/см²) от N | Напряжение (кг/см²) от M | Напряжение (кг/см²) $\Sigma\sigma$ | Напряжение (кг/см²) R | 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 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Нижняя секция | пояс | $U_1$ | 40,96 | — | — | I^a | L 140×9 | 24,7 | — | — | — | 2,79 | 200 | 72 | — | — | — | — | 72 | 120 | 0,798 | — | 19,70 | 2080 | | 2080 | 2100 | 8М24 | 47,04 |
| | раскос | $D_{11}$ | 1,62 | 1,62 | — | II | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 200 | 160 | — | — | — | 0,80 | 128 | 200 | 0,41 | 0,75 | 1,88 | 860 | — | 860 | 2100 | 1М20 | 3,20 |
| | раскос | $D_{12}$ | 1,50 | 1,50 | — | II | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 210 | 168 | — | — | — | 0,788 | 132 | 200 | 0,392 | 0,75 | 1,80 | 830 | — | 830 | 2100 | 1М20 | 3,20 |
| | раскос | $D_{13}$ | 1,39 | 1,39 | — | II | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 220 | 176 | — | — | — | 0,782 | 138 | 200 | 0,368 | 0,75 | 1,70 | 820 | — | 820 | 2100 | 1М20 | 3,20 |
| | раскос | $D_{36}$ | 1,31 | 1,31 | — | I | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 230 | 184 | — | — | — | 0,718 | 143 | 200 | 0,348 | 0,75 | 1,61 | 810 | — | 810 | 2100 | 1М20 | 3,20 |
| | раскос | $D_{37}$ | 1,55 | 1,55 | — | I | L 70×6 | 8,15 | — | — | — | 1,38 | 270 | 196 | — | — | — | 0,772 | 150 | 150 | 0,32 | 0,75 | 1,96 | 790 | — | 790 | 2100 | 1М20 | 3,84 |
| Средняя секция | пояс | $U_2$ | 33,8 | — | — | I^a | L 125×8 | 19,7 | — | — | — | 2,49 | 170 | 69 | — | — | — | — | 69 | 120 | 0,815 | — | 16,10 | 2100 | | 2100 | 2100 | 6М24 | 35,28 |
| | раскос | $D_4$ | 2,72 | 2,72 | — | III | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 125 | 100 | — | — | — | 0,94 | 94 | 200 | 0,654 | 0,75 | 3,00 | 910 | — | 910 | 2100 | 1М20 | 3,20 |
| | раскос | $D_5$ | 2,52 | 2,52 | — | III | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 135 | 108 | — | — | — | 0,916 | 99 | 200 | 0,609 | 0,75 | 2,80 | 900 | — | 900 | 2100 | 1М20 | 3,20 |
| | раскос | $D_6$ | 2,34 | 2,34 | — | III | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 150 | 120 | — | — | — | 0,880 | 106 | 200 | 0,562 | 0,75 | 2,54 | 920 | — | 920 | 2100 | 1М20 | 3,20 |
| | раскос | $D_7$ | 2,14 | 2,14 | — | III | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 155 | 124 | — | — | — | 0,870 | 108 | 200 | 0,536 | 0,75 | 2,46 | 870 | — | 870 | 2100 | 1М20 | 3,20 |
| | раскос | $D_8$ | 1,98 | 1,98 | — | III | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 165 | 132 | — | — | — | 0,850 | 112 | 200 | 0,506 | 0,75 | 2,33 | 850 | — | 850 | 2100 | 1М20 | 3,20 |
| | раскос | $D_9$ | 1,86 | 1,86 | — | III | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 175 | 140 | — | — | — | 0,83 | 116 | 200 | 0,478 | 0,75 | 2,19 | 850 | — | 850 | 2100 | 1М20 | 3,20 |
| | раскос | $D_{10}$ | 1,70 | 1,70 | — | III | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 185 | 148 | — | — | — | 0,818 | 121 | 200 | 0,445 | 0,75 | 2,05 | 830 | — | 830 | 2100 | 1М20 | 3,20 |
| Верхняя секция | пояс | $U_3$ | 24,5 | — | — | II | L 100×7 | 13,8 | — | — | — | 1,98 | 125 | 64 | 38,9 | 0,311 | — | — | 64 | 120 | 0,84 | — | 11,6 | 2100 | — | 2100 | 2100 | 6М20 | 24,48 |
| | раскос | $D_1$ | 0,61 | 0,61 | — | IV | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 115 | 118 | — | — | — | 0,886 | 104 | 200 | 0,568 | 0,75 | 2,05 | 300 | — | 300 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_2$ | 2,41 | 2,41 | — | III | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 115 | 118 | — | — | — | 0,886 | 104 | 197 | 0,568 | 0,75 | 2,05 | 1180 | — | 1180 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_3$ | 3,0 | 3,0 | — | III | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 115 | 92 | — | — | — | 0,964 | 89 | 200 | 0,696 | 0,75 | 3,21 | 960 | — | 960 | 2100 | 1М16 | 3,01* |
| | раскос | $D_{21}$ | 3,93 | 3,93 | — | II | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 115 | 118 | 4,63 | 0,04 | 7,8 | 0,786 | 91 | 190 | 0,681 | 0,75 | 2,45 | 1600 | — | 1600 | 2100 | 2М16 | 5,22 |
| | раскос | $D_{22}$ | 1,04 | 1,04 | — | I | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 115 | 118 | — | — | — | 0,886 | 104 | 200 | 0,568 | 0,75 | 2,05 | 510 | — | 510 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{23}$ | 5,65 | 5,65 | — | II | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 115 | 92 | 9,52 | 0,083 | 3,8 | 0,91 | 84 | 188 | 0,726 | 0,75 | 3,35 | 1700 | — | 1700 | 2100 | 2М20 | 6,8 |
| | раскос | $D_{24}$ | 2,44 | 2,44 | — | I | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 115 | 92 | — | — | — | 0,964 | 89 | 200 | 0,696 | 0,75 | 3,21 | 760 | — | 760 | 2100 | 1М20 | 3,8* |
| | распорка | $S_1$ | 2,49 | — | — | III | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 190 | 152 | — | — | — | 0,8 | 121 | 197 | 0,445 | 0,75 | 2,04 | 1220 | — | 1220 | 2100 | 2М20 | 6,8 |
| | распорка | $S_1'$ | 1,04 | — | — | III | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 190 | 152 | — | — | — | 0,8 | 121 | 200 | 0,445 | 0,75 | 2,04 | 510 | — | 510 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | распорка | $S_2$ | 5,3 | — | — | II | L 70×6 | 8,15 | — | — | — | 1,38 | 190 | 138 | — | — | — | 0,8 | 110 | 189 | 0,520 | 0,75 | 3,18 | 1670 | — | 1670 | 2100 | 2М20 | 8,16 |
| | распорка | $S_2'$ | 2,27 | — | — | II | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 190 | 152 | — | — | — | 0,8 | 121 | 200 | 0,445 | 0,75 | 2,04 | 1110 | — | 1110 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | распорка | $S_3$ | — | 3,1 | — | II | L 63×5 | 6,13 | 5,33 | — | — | 1,25 | 190 | 152 | — | — | — | — | 152 | 350 | — | — | 5,33 | 600 | — | 600 | 2100 | 2М20 | 6,8 |
| | распорка | $S_4$ | — | 7,55 | — | II | L 70×6 | 8,15 | 6,85 | — | — | 1,38 | 190 | 138 | — | — | — | — | 138 | 350 | — | — | 6,85 | 1100 | — | 1100 | 2100 | 2М20 | 8,16 |
| | диафрагма | $K_1$ | 1,39 | — | — | III | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 125 | 128 | — | — | — | — | 128 | 200 | 0,410 | 0,75 | 1,48 | 940 | — | 940 | 2100 | 2М16 | 5,22 |
| | диафрагма | $K_2$ | 3,2 | — | — | II | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 125 | 100 | — | — | — | — | 100 | 198 | 0,600 | 0,75 | 2,76 | 1160 | — | 1160 | 2100 | 2М16 | 5,22 |
| Тросостойка | пояс | $U_5$ | 3,2 | — | — | IV | L 70×6 | 8,15 | — | — | 2,15 | — | 220 | 103 | — | — | — | 1,14 | 118 | 200 | 0,464 | — | 3,79 | 850 | — | 850 | 2100 | 4М16 | 10,44 |
| | раскос | $D_{41}$ | 0,35 | 0,35 | — | IV | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 210 | 215 | — | — | — | 0,77 | 165 | 200 | 0,275 | 0,75 | 0,99 | 350 | — | 350 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{42}$ | 0,41 | 0,41 | — | IV | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 190 | 194 | — | — | — | 0,773 | 150 | 200 | 0,32 | 0,75 | 1,15 | 360 | — | 360 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{43}$ | 0,52 | 0,52 | — | IV | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 170 | 174 | — | — | — | 0,783 | 136 | 200 | 0,376 | 0,75 | 1,35 | 390 | — | 390 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{44}$ | 0,65 | 0,65 | — | IV | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 150 | 153 | — | — | — | 0,810 | 124 | 200 | 0,430 | 0,75 | 1,54 | 420 | — | 420 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{45}$ | 0,96 | 0,96 | — | IV | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 135 | 138 | — | — | — | 0,835 | 115 | 200 | 0,485 | 0,75 | 1,74 | 550 | — | 550 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{46}$ | 1,33 | 1,33 | — | IV | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 110 | 112 | — | — | — | 0,904 | 101 | 200 | 0,592 | 0,75 | 2,13 | 630 | — | 630 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{47}$ | 2,61 | 2,61 | — | IV | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 90 | 92 | — | — | — | 0,964 | 89 | 200 | 0,696 | 0,75 | 2,51 | 1040 | — | 1040 | 2100 | 1М16 | 3,01* |
| | раскос | $D_{48}$ | 2,92 | 2,92 | — | IV | L 50×5 | 4,8 | — | — | — | 0,98 | 70 | 72 | — | — | — | 1,0 | 72 | 200 | 0,798 | 0,75 | 2,87 | 1020 | — | 1020 | 2100 | 1М16 | 3,01* |
| Траверса $\ell = 5,5$ м | пояс | $U_8$ | 7,46 | — | — | II | L 90×7 | 12,3 | — | — | — | 1,78 | 130 | 73 | — | — | — | — | 73 | 120 | 0,792 | 0,75 | 7,3 | 1020 | — | 1020 | 2100 | 3М20 | 12,24 |
| | тяга | $S_{T3}$ | — | 6,85 | — | II | L 63×5 | 6,13 | 5,05 | — | — | 1,25 | 135 | 108 | — | — | — | — | 108 | 250 | — | — | 5,05 | 1360 | — | 1360 | 2100 | 2М20 | 6,80 |
| | раскос | $D_{7}^{I}$ | 0,4 | 0,4 | 6800 | III | L 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 210 | 168 | — | — | — | — | 168 | 185 | 0,266 | 0,75 | 1,23 | 325 | 1340 | 1665 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{7}^{II}$ | 0,72 | 0,72 | 5850 | III | L 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 180 | 144 | — | — | — | — | 144 | 188 | 0,344 | 0,75 | 1,58 | 460 | 1150 | 1610 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{7}^{III}$ | 1,68 | 1,68 | 4720 | III | L 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 145 | 116 | — | — | — | — | 116 | 186 | 0,478 | 0,75 | 2,19 | 765 | 930 | 1695 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{7}^{IV}$ | 2,60 | 2,60 | 2110 | III | L 50×5 | 4,8 | — | 3,14 | — | 0,98 | 65 | 67 | — | — | — | — | 67 | 188 | 0,825 | 0,75 | 2,97 | 875 | 670 | 1545 | 2100 | 1М16 | 3,01* |
| Траверса $\ell = 7,5$ м | пояс | $U_9$ | 10,25 | — | — | II | L 90×7 | 12,3 | — | — | — | 1,78 | 170 | 96 | — | — | — | — | 96 | 120 | 0,636 | 0,75 | 5,88 | 1750 | — | 1750 | 2100 | 3М20 | 12,24 |
| | тяга | $S_{T4}$ | — | 9,4 | — | II | L 70×6 | 8,15 | 6,91 | — | — | 1,38 | 175 | 127 | — | — | — | — | 127 | 250 | — | — | 6,91 | 1360 | — | 1360 | 2100 | 3М20 | 12,24 |
| | раскос | $D_{12}^{I}$ | 0,45 | 0,45 | 7800 | III | L 70×6 | 8,15 | — | 7,42 | — | 1,38 | 240 | 174 | — | — | — | — | 174 | 193 | 0,248 | 0,75 | 1,51 | 300 | 1050 | 1350 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{13}^{II}$ | 0,69 | 0,69 | 6660 | III | L 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 205 | 164 | — | — | — | — | 164 | 183 | 0,278 | 0,75 | 1,28 | 540 | 1310 | 1850 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{14}^{III}$ | 1,21 | 1,21 | 5520 | III | L 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 170 | 136 | — | — | — | — | 136 | 184 | 0,376 | 0,75 | 1,72 | 705 | 1090 | 1795 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{15}^{IV}$ | 2,42 | 2,42 | 4230 | III | L 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 130 | 104 | — | — | — | — | 104 | 185 | 0,568 | 0,75 | 2,61 | 925 | 835 | 1760 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $D_{16}^{V}$ | 2,95 | 2,95 | 2270 | III | L 63×5 | 6,13 | — | 5,07 | — | 1,25 | 70 | 56 | — | — | — | — | 56 | 197 | 0,872 | 0,75 | 4,02 | 735 | 450 | 1185 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $P_1$ | 1,23 | — | — | II | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 215 | 172 | — | — | — | — | 172 | 196 | 0,254 | 0,75 | 1,12 | 1050 | — | 1050 | 2100 | 1М16 | 3,01* |
| | раскос | $P_2$ | 1,7 | — | — | II | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 195 | 156 | — | — | — | — | 156 | 192 | 0,302 | 0,75 | 1,39 | 1230 | — | 1230 | 2100 | 1М16 | 3,01* |
| | раскос | $P_3$ | 2,4 | — | — | II | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 165 | 132 | — | — | — | — | 132 | 189 | 0,392 | 0,75 | 1,80 | 1340 | — | 1340 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | раскос | $P_4$ | 3,0 | — | — | II | L 63×5 | 6,13 | — | — | — | 1,25 | 125 | 100 | — | — | — | — | 100 | 195 | 0,6 | 0,75 | 2,76 | 1090 | — | 1090 | 2100 | 1М20 | 3,8* |
| | раскос | $P_5$ | — | 3,0 | — | II | L 63×5 | 6,13 | 5,05 | — | — | 1,25 | 85 | 68 | — | — | — | — | 68 | 350 | — | — | 5,05 | 600 | — | 600 | 2100 | 2М16 | 5,22 |
| | стойка | $C_1$ | — | 0,9 | — | II | L 50×5 | 4,8 | 3,92 | — | — | 0,98 | 125 | 128 | — | — | — | — | 128 | 350 | — | — | 3,92 | 230 | — | 280 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | стойка | $C_2$ | — | 1,1 | — | II | L 50×5 | 4,8 | 3,92 | — | — | 0,98 | 100 | 102 | — | — | — | — | 102 | 350 | — | — | 3,92 | 280 | — | 280 | 2100 | 1М16 | 2,56 |
| | стойка | $C_3$ | — | 1,4 | — | II | L 63×5 | 6,13 | 5,05 | — | — | 1,25 | 75 | 60 | — | — | — | — | 60 | 350 | — | — | 5,05 | 280 | — | 280 | 2100 | 1М16 | 2,56 |

* Одноболтовое соединение с обрезом 2d

## Схемы расчетных нагрузок на опору (Провод АСО-400, трос с-70)

| NN схем | Характеристика схемы | Схема загружения | NN схем | Характеристика схемы | Схема загружения |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс $t = -5°C$; $C = 0$; $q_п^н = 80$ кг/м², $q_т^н = 120$ кг/м². III р-н гололеда, $\alpha = 8°$. Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры. |  | III | Оборван один провод дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору $t = -5°C$; $C = 0$; $q^н = 0$; III р-н гололеда $\alpha = 2°$. Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры и траверс |  |
| I^a | Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под ∠45° к оси траверс $t = -5°C$; $C = 0$; $q_п^н = 80$ кг/м², $q_т^н = 120$ кг/м². III р-н гололеда, $\alpha = 8°$. Схема явл. расчетной для поясов ствола опоры |  | IV | Оборван один трос $t = -5°C$; $C = 0$; $q^н = 0$; III р-н гололеда $\alpha = 2°$. Схема явл. расчетной для элементов тросостойки |  |
| II | Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс $t = -5°C$; $C = 20$ мм; $q_н^п = 20$ кг/м², $q_т^н = 30$ кг/м². IV р-н гололеда $\alpha = 8°$. Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры, диафрагм, поясов и тяг траверс, поясов ствола опоры |  | | | |

Примечания:

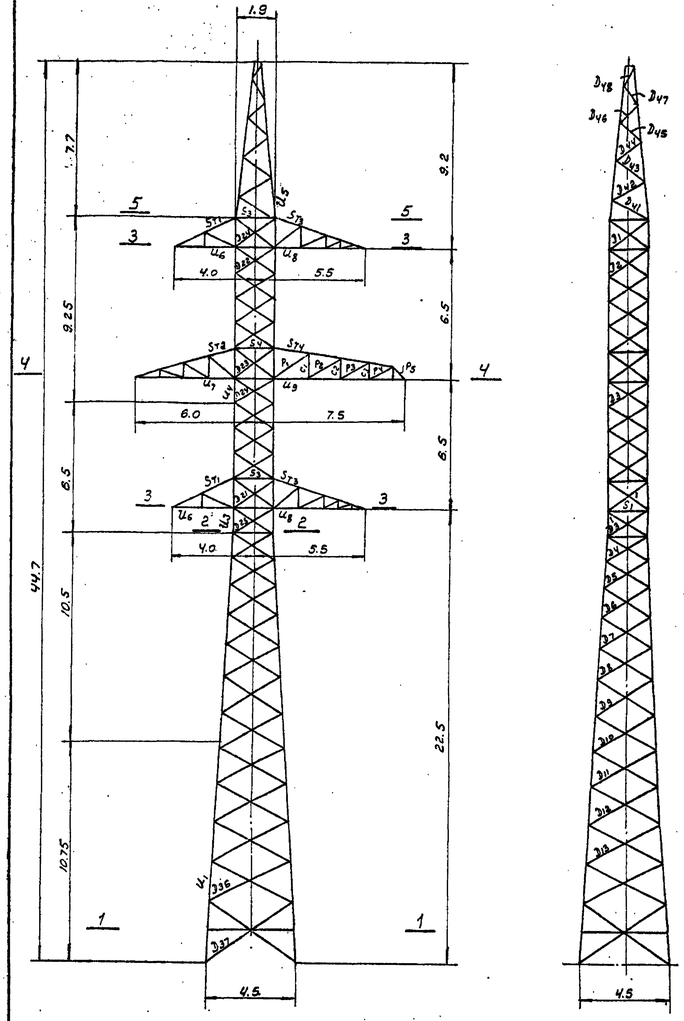
1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И. 9-62
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_р = 7860$ кг по схеме I; $P_\perp = 6740$ кг; $P_{\parallel} = 6400$ кг – по схеме I^a

52

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19 г. | Чертеж применить в .... | N | |
| ЭСП | Энергосетьпроект Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв. | Рабочие чертежи; лист N |
| Ленинград 1970 г. | Нач. отд. Сунелобов; гл. инж. проекта Новгородцев; Рук. гр. Жеглова; Проверил Токарева; Исполнит. Жеглова | Промежуточная угловая опора ПУС 220-1. Расчетный лист | М. 1:150; Разм. 8ф; N 3081 тм-т 7-43; литера |

3081 тм-т 7-43

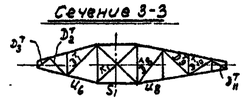
# ПУС 220-2



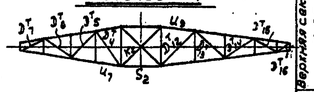




Сечение 3-3

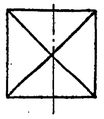


Сечение 4-4



Сечение 2-2

Сечение 1-1



Сечение 5-5

## Схемы расчетных нагрузок на опору (Провод АСО-400, Трос С-70)

| № схем | Характеристика схемы | Схема загружения | № схем | Характеристика схемы | Схема загружения |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Провод и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$; $C=0$ $q_n^H=36$ кг/м3 $P_n^H=130$ кг/м² III р-н гололеда; $d=8°$ Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры | 385 880 1580 1580 1040 1040 1580 1580 1040 1040 1580 1580 1040 1040 | III | Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору $t=-5°C$; $c=0$; $q^H=0$; III р-н гололеда; $d=2°$ Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры и траверс | 385 30 85 85 1040 1040 35 35 570 2080 85 85 1040 1040 |
| $I^a$ | Провод и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси траверс. $t=-5°C$ $c=0$; $q_n^H=36$ кг/м² $q_n^H=139$ кг/м² III р-н гололеда $d=8°$ Схема явл. расчетной для поясов ствола опоры | 385 655 1210 1210 1040 1040 1210 1210 1040 1040 1210 1210 1040 1040 | IV | Оборван один трос $t=-5°C$; $c=0$; $q^H=0$; III р-н гололеда $d=2°$ Схема явл. расчетной для элементов трос-стойки | 190 25 1500 85 85 1040 1040 85 85 1040 1040 85 85 1040 1040 |
| II | Провод и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс $t=-5°C$; $c=20$мм $q_n^H=24$ кг/м² $q_n^H=32,5$ кг/м² IV р-н гололеда $d=8°$ Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры, диафрагм; поясов, тяг, раскосов и траверс. | 2385 1450 1890 1890 4080 4080 1890 1890 4080 4080 1890 1890 4080 4080 | | | |

## Таблица подбора сортамента

| Часть опоры | Наименование элементов опоры | Обозначение элементов | Расчетное усилие N (т) сжат. | Расчетное усилие N (т) растян. | Изгибающий момент (кгс.м) | Схема | Сечение | Площадь сечения (см²) | Площадь сечения нетто (см²) | Момент сопротивления (см³) | Радиусы инерции (см) $r_x$ | Радиусы инерции (см) $r_y$ | Длина элем. по геом. схеме (см) | Гибкость | $\gamma_{yo}$ | $i=\frac{J_{yo}}{z_{o\,геом.}}$ | $\kappa=\frac{i_x}{r_x}$ | $M_n$ / $M_p$ | Гибкость $\lambda_p=M_p/M_n$ | Гибкость [λ] | Коэф. одноврем. работы гор. нагруз. в зависимости от их количества | Коэф. условий работы m | $\gamma_n$ $\gamma_m$ $\gamma_n\gamma_m$ | Напряжение (кг/см²) от N | Напряжение (кг/см²) от M | Напряжение (кг/см²) Σσ | Напряжение (кг/см²) R | Количество одинак. деталей | Вес детали (кг) | Вес общий (кг) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Нижняя секция | Пояс | $U_1$ | 71.0 | — | — | $I^a$ | L180×11 | 38.8 | — | — | — | 3.59 | 200 | 56 | — | — | — | — | — | 56 | 120 | 0.878 | — | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| | Раскос | $D_{11}$ | 1.55 | 1.55 | — | III | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 200 | 160 | — | — | — | 0.800 | 128 | 200 | 0.41 | 0.75 | 1.88 | 825 | — | 825 | 2100 | 1м20 | 3.20 | |
| | Раскос | $D_{12}$ | 1.45 | 1.45 | — | III | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 210 | 168 | — | — | — | 0.788 | 132 | 200 | 0.392 | 0.75 | 1.80 | 805 | — | 805 | 2100 | 1м20 | 3.20 | |
| | Раскос | $D_{13}$ | 1.33 | 1.33 | — | III | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 220 | 176 | — | — | — | 0.782 | 138 | 200 | 0.368 | 0.75 | 1.70 | 785 | — | 785 | 2100 | 1м20 | 3.20 | |
| | Раскос | $D_{36}$ | 1.68 | 1.68 | — | I | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 230 | 184 | — | — | — | 0.778 | 143 | 200 | 0.348 | 0.75 | 1.61 | 1040 | — | 1040 | 2100 | 1м20 | 3.20 | |
| | Раскос | $D_{37}$ | 1.63 | 1.63 | — | I | L70×6 | 8.15 | — | — | — | 1.38 | 270 | 196 | — | — | — | 0.772 | 150 | 150 | 0.32 | 0.75 | 1.96 | 840 | — | 840 | 2100 | 1м20 | 3.20 | |
| Средняя секция | Пояс | $U_2$ | 64.65 | — | — | $I^a$ | L180×11 | 38.8 | — | — | — | 3.58 | 170 | 48 | — | — | — | — | — | 48 | 120 | 0.896 | — | 34.7 | 1870 | — | 1870 | 2100 | 8м30 | 73.44 |
| | Раскос | $D_4$ | 2.60 | 2.60 | — | III | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 128 | 100 | — | — | — | 0.94 | 84 | 200 | 0.654 | 0.75 | 3.0 | 865 | — | 865 | 2100 | 1м20 | 3.20 | |
| | Раскос | $D_5$ | 2.41 | 2.41 | — | III | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 135 | 108 | — | — | — | 0.916 | 99 | 200 | 0.608 | 0.75 | 2.80 | 860 | — | 860 | 2100 | 1м20 | 3.20 | |
| | Раскос | $D_6$ | 2.24 | 2.24 | — | III | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 150 | 120 | — | — | — | 0.890 | 106 | 200 | 0.552 | 0.75 | 2.54 | 880 | — | 880 | 2100 | 1м20 | 3.20 | |
| | Раскос | $D_7$ | 2.05 | 2.05 | — | III | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 165 | 132 | — | — | — | 0.870 | 108 | 200 | 0.536 | 0.75 | 2.46 | 835 | — | 835 | 2100 | 1м20 | 3.20 | |
| | Раскос | $D_8$ | 1.89 | 1.89 | — | III | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.26 | 165 | 132 | — | — | — | 0.850 | 112 | 200 | 0.506 | 0.75 | 2.33 | 815 | — | 815 | 2100 | 1м20 | 3.20 | |
| | Раскос | $D_9$ | 1.78 | 1.78 | — | III | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.26 | 175 | 140 | — | — | — | 0.83 | 116 | 200 | 0.478 | 0.75 | 2.19 | 810 | — | 810 | 2100 | 1м20 | 3.20 | |
| | Раскос | $D_{10}$ | 1.63 | 1.63 | — | III | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 185 | 148 | — | — | — | 0.818 | 121 | 200 | 0.445 | 0.75 | 2.05 | 800 | — | 800 | 2100 | 1м20 | 3.20 | |
| Верхняя секция h=6.5м | Пояс | $U_3$ | 45.98 | — | — | $I^a$ | L140×9 | 24.7 | — | — | — | 2.78 | 125 | 45 | 192 | 1.54 | — | — | 45 | 120 | 0.805 | — | 22.4 | 2050 | — | 2050 | 2100 | 6м30 | 55.08 |
| | Раскос | $D_3$ | 3.0 | 3.0 | — | III | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 115 | 82 | 9.62 | 0.083 | 18.5 | 0.87 | 80 | 200 | 0.75 | 0.78 | 3.48 | 880 | — | 880 | 2100 | 1м20 | 6.8 | |
| | Раскос | $D_{28}$ | 4.82 | 4.82 | — | I | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 115 | 82 | 9.62 | 0.083 | 18.5 | 0.87 | 80 | 194 | 0.75 | 0.75 | 3.45 | 1330 | — | 1330 | 2100 | 2м20 | 6.8 | |
| | Распорка | $S_1$ | 3.74 | — | — | II | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.26 | 190 | 152 | — | — | — | 0.8 | 121 | 185 | 0.445 | 0.75 | 2.04 | 1830 | — | 1830 | 2100 | 2м20 | 6.8 | |
| | Распорка | $S_1'$ | 1.6 | — | — | II | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 190 | 152 | — | — | — | 0.8 | 121 | 180 | 0.445 | 0.75 | 2.04 | 780 | — | 780 | 2100 | 2м20 | 6.8 | |
| | Распорка | $S_3$ | — | 6.34 | — | II | L63×5 | 6.13 | 5.33 | — | — | 1.25 | 190 | 152 | — | — | — | — | 152 | 250 | — | — | 5.33 | 1000 | — | 1000 | 2100 | 2м20 | 6.8 | |
| | Диафрагма | $K_1$ | 2.26 | — | — | II | L60×5 | 4.8 | — | — | — | 0.98 | 125 | 128 | — | — | — | — | 128 | 180 | 0.410 | 0.75 | 1.48 | 1530 | — | 1530 | 2100 | 2м16 | 5.22 | |
| Верхняя секция h=8.25м | Пояс | $U_4$ | 81.21 | — | — | $I^a$ | L100×7 | 13.8 | — | — | — | 1.98 | 125 | 64 | 38.3 | 0.311 | — | — | 64 | 120 | 0.84 | — | 11.6 | 1840 | — | 1840 | 2100 | 6м20 | 24.48 | |
| | Раскос | $D_1$ | 0.61 | 0.61 | — | IV | L50×5 | 4.8 | — | — | — | 0.98 | 115 | 118 | — | — | — | 0.886 | 104 | 200 | 0.568 | 0.75 | 2.05 | 300 | — | 300 | 2100 | 1м16 | 2.56 | |
| | Раскос | $D_2$ | 2.41 | 2.41 | — | IV | L50×5 | 4.8 | — | — | — | 0.98 | 115 | 118 | — | — | — | 0.886 | 104 | 137 | 0.568 | 0.75 | 2.05 | 1180 | — | 1180 | 2100 | 1м16 | 2.56 | |
| | Раскос | $D_{21}$ | 3.93 | 3.93 | — | II | L80×5 | 7.8 | — | — | — | 0.98 | 115 | 118 | 4.63 | 0.04 | 7.9 | 0.786 | 91 | 190 | 0.681 | 0.75 | 2.45 | 1600 | — | 1600 | 2100 | 2м16 | 5.22 | |
| | Раскос | $D_{22}$ | 1.61 | 1.61 | — | I | L50×5 | 4.8 | — | — | — | 0.98 | 115 | 118 | — | — | — | 0.886 | 104 | 200 | 0.568 | 0.75 | 2.05 | 780 | — | 780 | 2100 | 1м16 | 2.56 | |
| | Раскос | $D_{23}$ | 5.65 | 5.65 | — | II | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 115 | 92 | 9.62 | 0.083 | 18.5 | 0.91 | 84 | 188 | 0.726 | 0.75 | 3.35 | 1680 | — | 1680 | 2100 | 2м20 | 6.8 | |
| | Раскос | $D_{24}$ | 3.33 | 3.33 | — | I | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 115 | 92 | — | — | — | 0.964 | 89 | 200 | 0.696 | 0.75 | 3.21 | 1040 | — | 1040 | 2100 | 1м20 | 3.80* | |
| | Распорка | $S_2$ | 5.5 | 5.5 | — | II | L70×6 | 8.15 | — | — | — | 1.38 | 190 | 138 | — | — | — | 0.8 | 110 | 187 | 0.520 | 0.75 | 3.18 | 1730 | — | 1730 | 2100 | 2м20 | 8.16 | |
| | Распорка | $S_2'$ | 2.36 | 2.36 | — | II | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 190 | 152 | — | — | — | 0.8 | 121 | 198 | 0.445 | 0.75 | 2.04 | 1160 | — | 1160 | 2100 | 1м16 | 2.56 | |
| | Распорка | $S_4$ | — | 7.38 | — | II | L70×6 | 8.16 | 6.85 | — | — | 1.38 | 190 | 138 | — | — | — | — | 138 | 250 | — | — | 6.85 | 1140 | — | 1140 | 2100 | 2м20 | 8.16 | |
| | Диафрагма | $K_2$ | 3.31 | — | — | II | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 125 | 100 | — | — | — | — | 100 | 197 | 0.620 | 0.75 | 2.76 | 1210 | — | 1210 | 2100 | 2м16 | 5.22 | |
| | Раскос | $D_{25}$ | 3.0 | 3.0 | — | III | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 115 | 92 | — | — | — | 0.964 | 89 | 200 | 0.696 | 0.75 | 3.21 | 960 | — | 960 | 2100 | 1м16 | 3.01* | |
| Траверса e=4.0м | Пояс | $U_5$ | 3.20 | — | — | IV | L70×6 | 8.15 | — | — | 2.15 | — | 220 | 103 | — | — | — | 1.14 | 118 | 120 | 0.464 | — | 3.79 | 850 | — | 850 | 2100 | 4м16 | 10.44 | |
| | Раскос | $D_{41}$ | 0.35 | 0.35 | — | IV | L50×5 | 4.8 | — | — | — | 0.98 | 210 | 215 | — | — | — | 0.77 | 165 | 200 | 0.275 | 0.75 | 0.99 | 350 | — | 350 | 2100 | 1м16 | 2.56 | |
| | Раскос | $D_{42}$ | 0.41 | 0.41 | — | IV | L50×5 | 4.8 | — | — | — | 0.98 | 180 | 184 | — | — | — | 0.773 | 160 | 200 | 0.32 | 0.75 | 1.15 | 360 | — | 360 | 2100 | 1м16 | 2.56 | |
| | Раскос | $D_{43}$ | 2.62 | 0.52 | — | IV | L50×5 | 4.8 | — | — | — | 0.98 | 170 | 174 | — | — | — | 0.783 | 136 | 200 | 0.376 | 0.75 | 1.35 | 390 | — | 390 | 2100 | 1м16 | 2.56 | |
| | Раскос | $D_{44}$ | 0.65 | 0.65 | — | IV | L50×5 | 4.8 | — | — | — | 0.98 | 150 | 153 | — | — | — | 0.810 | 124 | 200 | 0.430 | 0.75 | 1.54 | 420 | — | 420 | 2100 | 1м16 | 2.56 | |
| | Раскос | $D_{45}$ | 0.96 | 0.96 | — | IV | L60×5 | 4.8 | — | — | — | 0.98 | 135 | 138 | — | — | — | 0.835 | 115 | 200 | 0.485 | 0.75 | 1.74 | 558 | — | 550 | 2100 | 1м16 | 2.56 | |
| | Раскос | $D_{46}$ | 1.33 | 1.33 | — | IV | L50×5 | 4.8 | — | — | — | 0.98 | 110 | 112 | — | — | — | 0.901 | 101 | 200 | 0.592 | 0.75 | 2.13 | 680 | — | 680 | 2100 | 1м16 | 2.56 | |
| | Раскос | $D_{47}$ | 2.61 | 2.61 | — | IV | L50×5 | 4.8 | — | — | — | 0.98 | 90 | 92 | — | — | — | 0.964 | 89 | 200 | 0.696 | 0.75 | 2.61 | 1040 | — | 1040 | 2100 | 1м16 | 3.01* | |
| | Раскос | $D_{48}$ | 2.92 | 2.92 | — | IV | L60×5 | 4.8 | — | — | — | 0.98 | 70 | 72 | — | — | — | 1.0 | 72 | 200 | 0.798 | 0.75 | 2.87 | 1020 | — | 1020 | 2100 | 1м16 | 3.01* | |
| Траверса e=6.0м | Пояс | $U_6$ | 6.25 | — | — | II | L70×6 | 8.16 | — | — | — | 1.38 | 150 | 109 | — | — | — | — | 109 | 120 | 0.528 | 0.75 | 3.23 | 1630 | — | 1630 | 2100 | 3м16 | 7.83 | |
| | Тяга | $St_1$ | — | 5.89 | — | II | L63×5 | 6.13 | 5.25 | — | — | 1.25 | 170 | 136 | — | — | — | — | 136 | 250 | — | — | 5.25 | 1120 | — | 1120 | 2100 | 3м16 | 7.83 | |
| | Раскос | $D_4'$ | 0.58 | 0.58 | 6800 | III | L63×5 | 6.13 | — | 5.07 | — | 1.25 | 210 | 168 | — | — | — | 1.68 | 186 | 0.266 | 0.75 | 1.23 | 470 | 1340 | 1810 | 2100 | 1м16 | 2.56 | | |
| | Раскос | $D_5'$ | 1.15 | 1.15 | 3570 | III | L50×5 | 4.8 | — | 3.14 | — | 0.98 | 110 | 113 | — | — | — | 1.13 | 185 | 0.489 | 0.7 | 1.67 | 890 | 1140 | 1830 | 2100 | 1м16 | 2.56 | | |
| | Раскос | $D_3'$ | 1.73 | 1.73 | 1620 | III | L50×5 | 4.8 | — | 3.14 | — | 0.98 | 50 | 51 | — | — | — | 51 | 199 | 0.887 | 0.7 | 2.98 | 580 | 520 | 1100 | 2100 | 1м16 | 1.56 | | |
| Траверса e=6.0м | Пояс | $U_7$ | 8.7 | — | — | II | L70×6 | 8.16 | — | — | — | 1.38 | 125 | 91 | — | — | — | — | 91 | 120 | 0.681 | 0.75 | 4.16 | 2090 | — | 2090 | 2100 | 3м20 | 12.24 | |
| | Тяга | $St_2$ | — | 8.1 | — | II | L63×5 | 6.13 | 5.05 | — | — | 1.25 | 135 | 108 | — | — | — | — | 108 | 250 | — | — | 5.05 | 1800 | — | 1800 | 2100 | 3м20 | 10.2 | |
| | Раскос | $D_4''$ | 0.39 | 0.39 | 6800 | III | L63×5 | 6.13 | — | 5.07 | — | 1.25 | 210 | 168 | — | — | — | 1.68 | 188 | 0.266 | 0.75 | 1.23 | 332 | 1340 | 1660 | 2100 | 1м16 | 2.56 | | |
| | Раскос | $D_5''$ | 0.68 | 0.68 | 5500 | III | L63×6 | 6.13 | — | 5.07 | — | 1.25 | 170 | 136 | — | — | — | 1.36 | 193 | 0.376 | 0.75 | 1.73 | 340 | 1080 | 1420 | 2100 | 1м16 | 2.56 | | |
| | Раскос | $D_6'$ | 1.1 | 1.1 | 4700 | III | L63×6 | 6.13 | — | 5.07 | — | 1.25 | 145 | 116 | — | — | — | 1.16 | 193 | 0.478 | 0.75 | 2.2 | 600 | 930 | 1430 | 200 | 1м16 | 2.56 | | |
| | Раскос | $D_3''$ | 2.44 | 2.44 | 3570 | III | L63×5 | 6.13 | — | 5.07 | — | 1.25 | 110 | 88 | — | — | — | 88 | 193 | 0.702 | 0.75 | 3.24 | 750 | 700 | 1450 | 2100 | 1м16 | 2.56 | | |
| Траверса e=6.0м | Пояс | $U_8$ | 7.46 | — | — | II | L90×7 | 12.3 | — | — | — | 1.78 | 130 | 73 | — | — | — | — | 73 | 120 | 0.792 | 0.75 | 7.39 | 1020 | — | 1020 | 2100 | 3м20 | 12.24 | |
| | Тяга | $St_3$ | — | 6.85 | — | II | L63×5 | 6.13 | 5.05 | — | — | 1.25 | 135 | 108 | — | — | — | — | 108 | 250 | — | — | 5.05 | 1360 | — | 1360 | 2100 | 2м20 | 8.16 | |
| | Раскос | $D_4'''$ | 0.4 | 0.4 | 6800 | III | L63×5 | 6.13 | — | 5.07 | — | 1.25 | 210 | 168 | — | — | — | 1.68 | 189 | 0.266 | 0.75 | 1.23 | 325 | 1340 | 1665 | 2100 | 1м16 | 2.56 | | |
| | Раскос | $D_5'''$ | 0.72 | 0.72 | 5850 | III | L63×5 | 6.13 | — | 5.07 | — | 1.28 | 180 | 144 | — | — | — | 1.44 | 190 | 0.344 | 0.75 | 1.58 | 460 | 1150 | 1610 | 2100 | 1м16 | 2.51 | | |
| | Раскос | $D_6''$ | 1.68 | 1.68 | 4720 | III | L63×5 | 6.13 | — | 5.07 | — | 1.25 | 145 | 116 | — | — | — | 1.16 | 188 | 0.478 | 0.75 | 2.19 | 765 | 930 | 1695 | 2100 | 1м16 | 2.56 | | |
| | Раскос | $D_3'''$ | 2.6 | 2.6 | 2110 | III | L50×5 | 4.8 | — | 3.14 | — | 0.98 | 65 | 67 | — | — | — | 0.67 | 200 | 0.825 | 0.75 | 2.97 | 875 | 670 | 1545 | 2100 | 1м16 | 3.01* | | |
| Траверса e=7.5м | Пояс | $U_9$ | 10.25 | — | — | II | L90×7 | 12.3 | — | — | — | 1.78 | 170 | 96 | — | — | — | — | 96 | 120 | 0.636 | 0.75 | 5.88 | 1750 | — | 1760 | 2100 | 3м20 | 12.24 | |
| | Тяга | $St_4$ | — | 9.4 | — | II | L70×6 | 8.15 | 6.91 | — | — | 1.38 | 175 | 127 | — | — | — | — | 127 | 250 | — | — | 6.91 | 1360 | — | 1360 | 2100 | 3м20 | 12.24 | |
| | Раскос | $D_{13}'$ | 0.45 | 0.45 | 7800 | III | L70×6 | 8.15 | — | 7.42 | — | 1.38 | 240 | 174 | — | — | — | 1.74 | 194 | 0.248 | 0.75 | 1.51 | 300 | 1050 | 1350 | 2100 | 1м16 | 2.56 | | |
| | Раскос | $D_{13}''$ | 0.69 | 0.69 | 6660 | III | L63×5 | 6.13 | — | 5.07 | — | 1.25 | 205 | 164 | — | — | — | 1.64 | 185 | 0.278 | 0.75 | 1.28 | 540 | 1310 | 1850 | 2100 | 1м16 | 2.56 | | |
| | Раскос | $D_{14}'$ | 1.21 | 1.21 | 5520 | III | L63×5 | 6.13 | — | 5.07 | — | 1.26 | 170 | 136 | — | — | — | 1.36 | 186 | 0.376 | 0.75 | 1.72 | 705 | 1090 | 1795 | 2100 | 1м16 | 2.56 | | |
| | Раскос | $D_{15}$ | 2.42 | 2.42 | 4230 | III | L63×5 | 6.13 | — | 5.07 | — | 1.25 | 130 | 104 | — | — | — | 1.04 | 187 | 0.568 | 0.75 | 2.61 | 925 | 835 | 1760 | 2100 | 1м16 | 2.56 | | |
| | Раскос | $D_{16}'$ | 2.95 | 2.95 | 2270 | III | L63×5 | 6.13 | — | 5.07 | — | 1.25 | 70 | 56 | — | — | — | 0.56 | 196 | 0.872 | 0.75 | 4.02 | 735 | 450 | 1185 | 2100 | 1м16 | 3.01* | | |
| | Раскос | $P_1$ | 1.23 | — | — | II | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 215 | 172 | — | — | — | 1.72 | 200 | 0.454 | 0.75 | 1.17 | 1050 | — | 1080 | 2100 | 1м16 | 3.01* | | |
| | Раскос | $P_2$ | 1.7 | — | — | II | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 195 | 156 | — | — | — | 1.56 | 196 | 0.302 | 0.75 | 1.39 | 1230 | — | 1230 | 2100 | 1м16 | 2.56 | | |
| | Раскос | $P_3$ | 2.4 | — | — | II | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 165 | 132 | — | — | — | 1.32 | 196 | 0.392 | 0.75 | 1.80 | 1340 | — | 1340 | 2100 | 1м16 | 3.01* | | |
| | Раскос | $P_4$ | 3.0 | — | — | II | L63×5 | 6.13 | — | — | — | 1.25 | 125 | 100 | — | — | — | 1.00 | 200 | 0.6 | 0.75 | 2.76 | 1090 | — | 1090 | 2100 | 1м20 | 3.80* | | |
| | Раскос | $P_5$ | — | 3.0 | — | II | L63×5 | 6.13 | 5.05 | — | — | 1.25 | 85 | 68 | — | — | — | — | 68 | 250 | — | — | 5.05 | 600 | — | 600 | 2100 | 2м16 | 5.22 | | |
| | Стойка | $C_1$ | — | 0.9 | — | II | L50×5 | 4.8 | 3.92 | — | — | 0.98 | 125 | 128 | — | — | — | — | 128 | 250 | — | — | 3.92 | 230 | — | 230 | 2100 | 1м16 | 2.56 | | |
| | Стойка | $C_2$ | — | 1.1 | — | II | L50×5 | 4.8 | 3.92 | — | — | 0.98 | 100 | 102 | — | — | — | — | 102 | 250 | — | — | 3.92 | 280 | — | 280 | 2100 | 1м16 | 2.56 | | |
| | Стойка | $C_3$ | — | 1.4 | — | II | L63×6 | 6.13 | 5.05 | — | — | 1.25 | 75 | 60 | — | — | — | — | 60 | 250 | — | — | 5.05 | 280 | — | 280 | 2100 | 1м16 | 2.56 | | |

* Одноболтовое соединение с обрезом ø4отв.

### Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И. 9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_p=10895$ кг по схеме I; $P_1=9500$ кг; $P_{II}=8945$ кг - по схеме $I^a$.

53

Чертеж применить в.....

19 г.

№

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Энергосетьпроект Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ220 и 330 кв. | Рабочие чертежи Лист N |
| Нач. отд. | Синельщиков | Промежуточная условная опора ПУС 220-2 Расчетный лист. | |
| Гл. инж. пр. | Новгородцев | | |
| Рук. гр. | Желобов | | |
| Ленинград 1970 г. | Желобов | М 1:150 | № 3081тм-т7-44 |
| Исполнил | Цейтлин | Разм. 8 ф. | Литера |

3081тм-т7 л. 53