

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ Э.407-113

**МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-10 И 35 кВ
С МАЛЫМИ СЕЧЕНИЯМИ ПРОВОДОВ ДЛЯ ПЕРЕХОДОВ
ЧЕРЕЗ ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

Выпуск II

Сварные нецинкуемые опоры

Опоры типа УАПЗ5-1н ÷ УАПЗ5-3н рассчитаны на нагрузку проводов марок до АС70/И включительно, опоры типа УАПЗ5-4н ÷ УАПЗ5-6н до АС95/16 включительно.

Грозозащитный трос (канат В-Г-В-Жс-120 ГОСТ 3082-69) подвешивается только на опорах УАПЗ5-1н ÷ УАПЗ5-3н.

При расчете опор приняты следующие значения допустимых напряжений:

по проводам АС35/6,2; АС 50/8,0; АС70/И; АС95/16; бг = 10,5 кс/мм²; бз = 9,25 кс/мм²; бг = 6,25 кс/мм²; по тросу - бтmax = 30 кс/мм².

Величины нормативных давлений ветра на провода и тросы определяются по формуле 9; на конструкцию по формуле 7 главы II-У.9-62 СН и П, а также СН и П II-Б-74.

При определении давлений ветра на провода, трос и конструкцию опоры учитывалось увеличение скоростного напора ветра по высоте в соответствии с табл.1, "Инструкции" ЭСП №1562ТМ.

Расчетные нагрузки на конструкцию опоры, провода и трос определены по тем же формулам что и нормативные, но с введенным коэффициентом перегрузки согласно табл.5 СН и П II-У.9-62.

Расчет опор на прочность проведен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-У.9-62; СН и П II-В.3-72 и "Инструкции на расчету стальных опор и фундаментов к ним линий электропередачи напряжением выше 1 кВ" (Энергосетьпроект. проект № 1562 ТМ).

3. Конструкция опор

На обзорных листах (лист 4,5) показаны шесть типовых опор с габаритами 19, 15 и 12 м для применения их на напряжения 6-10 и 35 кВ.

Опоры типа УАПЗ5-1н; УАПЗ5-2н; УАПЗ5-3н предназначены на напряжение 35 кВ с грозозащитным тросом, опоры УАПЗ5-4; УАПЗ5-5н УАПЗ5-6н - на напряжение 6-10 и 35 кВ без грозозащитного троса.

Основная опора имеет габарит 12 м, базу - 2,1 м.

Опоры с габаритами 19 и 15 м получают путем применения подставок высотой 7 м и 3 м под основную опору.

Опоры разработаны свободностоящими, одноопечными, решетчатой конструкции из элементов уголкового профиля. Нижняя и верхняя секции опоры, тросостойка траверсы и башмаки выполнены сварными. Подставки под опоры и тяги траверсы для удобства транспортировки сделаны болтовыми.

Сварку элементов производить электродами Э42А ГОСТ 9467-60. Образование отверстий должно производиться в соответствии с п.п. 3,31; 3,33 и 3,34 СН и П II-У.9-62.

Опоры устанавливаются в районах с расчетной температурой минус 40°С и выше. Материал конструкций опор: сталь марки В Ст 3 пс ГОСТ 380-71. Опорную плиту башмака опоры изготавливать из стали марки В ст 3 Г пс.

Прокат принимался по следующим стандартам:

Сталь угловая по ГОСТ 8509-72, сталь листовая по ГОСТ 15903-74 или полосовая по ГОСТ 103-57*; метизы принимались по следующим стандартам: гайки по ГОСТ 5915-70, шайбы круглые по ГОСТ 1371-68*; болты по ГОСТ 7798-70.

Изготовление, приемку и поставку опор ВЛ производить согласно ТУЗ4-004-73; монтаж и окраску опор производить в соответствии с требованиями СН и П II-В.5-62*.

4. Фундаменты.

Опоры УАПЗ5-1н ÷ УАПЗ5-6н устанавливаются на отдельно стоящие железобетонные фундаменты грибовидной формы; разработанные институтом "Энергосетьпроект" в типовых проектах 407-4-32 и 407-4-36.

Для определения нагрузок на фундаменты следует пользоваться расчетными листами / листы 25-29/ и формулой:

$$N_{\text{выр}}^{\text{сж}} = \frac{\sum M}{2B} \pm \frac{B}{4} \pm \frac{C_1 + C_2}{4};$$

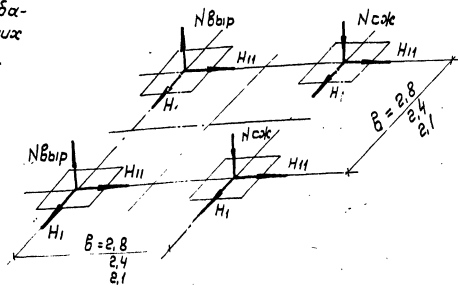
ΣM - сумма расчетных изгибающих моментов всех внешних сил действующих на опору на уровне фундаментов.

B - вес опоры.

C₁ - вес проводов.

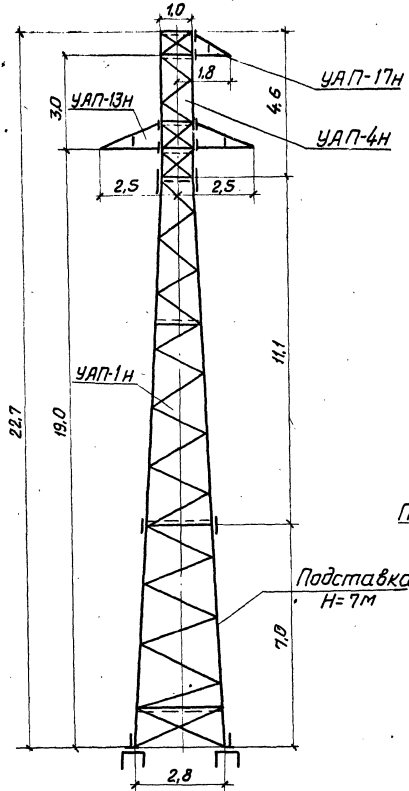
C₂ - вес троса

B - база опоры.

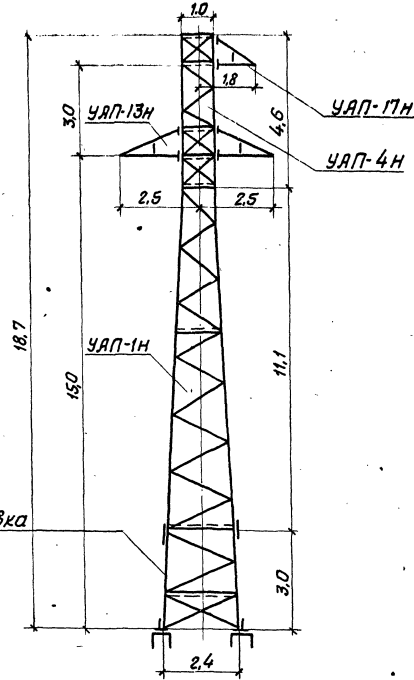


ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА
ИЗДАТЕЛЬСТВО
МАССКА

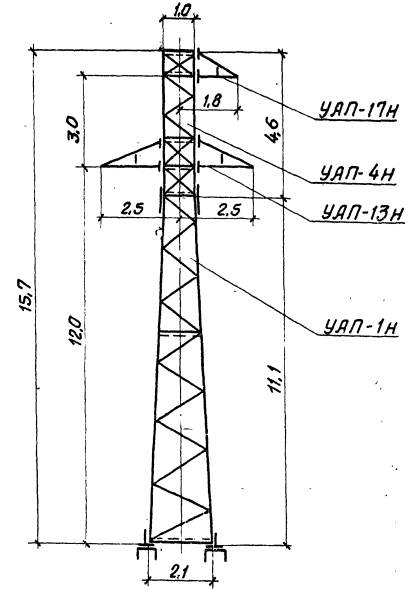
УАП35-4Н



УАП35-5Н



УАП35-6Н



1. Чертеж выполнен на листах 4,5
2. Размеры даны в метрах

| № п/п | Тип опоры | Масса, кг |
|-------|-----------|-----------|
| 1 | УАП35-4Н | 2176,0 |
| 2 | УАП35-5Н | 2333,0 |
| 3 | УАП35-6Н | 1837,0 |

Проект: Кожанкин Ф.И., Шлимович Шлимович Пантелеев
 Инженер: Шлимович Шлимович Пантелеев
 Проверка: Шлимович Шлимович Пантелеев
 Утверждение: Шлимович Шлимович Пантелеев
 Дата: 1976

ТК
1976

Схемы переходных опор ВЛ6-10 и 35 кВ

Серия
Э.407-К3
66-лист Лист

Таблица отправочных марок

| Тип опоры | Марки УАП | N чертежа | Наименование конструкции | Сечение | Длина м | Кол. шт. | Масса, кг | | Болты | |
|-------------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|------------|---------|----------|-------------|--------|----------|------|
| | | | | | | | Одной марки | всех | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 23Н | 21,22 | Подставка Н=70м | Пояса | L 110x7 | 7,1 | 3 | 85,0 | 255 | M20 | |
| 24Н | | | | | 7,1 | 1 | 85,0 | 85,0 | | |
| 3 | | | | | 2,7 | 8 | 13,0 | 104,0 | | |
| 4 | | | 2,8 | 4 | 13,0 | 52,0 | M16 | | | |
| 5 | | | 2,7 | 4 | 13,0 | 52,0 | | | | |
| 6 | | | 2,6 | 4 | 13,0 | 52,0 | | | | |
| 7 | | | 2,5 | 4 | 12,0 | 48,0 | | | | |
| 8 | | | 2,4 | 4 | 12,0 | 48,0 | | | | |
| 25Н | | | 2,3 | 4 | 11,0 | 44,0 | | | | |
| 10 | | | Распорки | L 75x6 | 2,6 | 4 | | 18,0 | | 72,0 |
| 11 | | | Диафрагмы | L 63x5 | 3,6 | 2 | | 18,0 | | 36,0 |
| 12 | | | Башмаки | по чертежу | 4 | 30,0 | | 120,0 | | M20 |
| Общая масса проката подставки | | | | | | | | 968 | | |
| 1Н | 12,13 | Нижняя секция | Стол опоры | по чертежу | 11,10 | 1 | | 991,0 | 991,0 | M20 |
| 2Н | | | | | 0,4 | 4 | | 4,8 | 19,0 | |
| 3Н | | | Стыковые накладки | δ=10 | 0,4 | 4 | 4,8 | 19,0 | | |
| 4Н | | | Стол опоры | по чертежу | 4,7 | 1 | 441,0 | 441,0 | M20; M16 | |
| 5Н | 14,15 | Верхняя секция | Стыковые накладки | δ=8 | 0,3 | 1 | 1,5 | 2,0 | | |
| 6Н | | | | | 0,3 | 1 | 1,5 | 2,0 | | |
| 7Н | | | | | 0,3 | 1 | 2,5 | 3,0 | | |
| 8Н | | | | | 0,3 | 1 | 2,5 | 3,0 | | |
| 9Н | | | | | 0,2 | 2 | 1,8 | 4,0 | | |
| 10Н | | | | | 0,2 | 2 | 1,8 | 4,0 | | |
| 13Н | 16,17 | Траверса | Ферма | по чертежу | 2,0 | 2 | 40,0 | 80,0 | M16 | |
| 14Н | | | Тяги | L 50x5 | 2,1 | 2 | 8,0 | 16,0 | — | |
| 15Н | | | Стойка | L 50x5 | 0,5 | 4 | 1,5 | 6,0 | — | |
| 16Н | | | Распорка | L 50x5 | 0,65 | 2 | 2,5 | 5,0 | — | |
| 81 | 18,19 | Траверса | Ферма | по чертежу | 1,3 | 1 | 30,0 | 30,0 | M16 | |
| 17Н | | | Тяги | L 50x5 | 1,5 | 1 | 5,3 | 6,0 | — | |
| 18Н | | | 1,5 | 1 | 5,3 | 6,0 | — | | | |
| 19Н | | | Стойка | L 50x5 | 0,6 | 2 | 1,7 | 4,0 | — | |
| 20Н | Распорка | L 50x5 | 0,65 | 1 | 2,5 | 3,0 | — | | | |
| 81 | 21,22 | — | Тросостойка | по чертежу | 2,4 | 1 | 81,0 | 81,0 | M16 | |
| 21Н | | | Стыковая накладка | δ=10 | 0,6 | 8 | 6,7 | 54,0 | M20 | |
| 22Н | Масса металла на опору | | | | | | | 2763,0 | | |
| Масса метизов | | | | | | | 86,0 | | | |
| Масса наплавленного металла | | | | | | | 18,0 | | | |
| Общая масса опоры | | | | | | | 2867,0 | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | |
|-----------------------------|--------|----------------|-------------------|------------|-------|------------|--------|-------|----------|------|----------|-----|
| | 21,22 | Подставка Н=7м | | | | | | | 968 | 968 | M20; M16 | |
| 1Н | 12,13 | Нижняя секция | Стол опоры | по чертежу | 11,1 | 1 | 991,0 | 991,0 | M20 | | | |
| 2Н | | | Стыковые накладки | δ=10 | 0,4 | 4 | 4,8 | 19,0 | | | | |
| 3Н | | | 0,4 | 4 | 4,8 | 19,0 | | | | | | |
| 4Н | | | Стол опоры | по чертежу | 4,7 | 1 | 441,0 | 441,0 | M20; M16 | | | |
| 5Н | 14,15 | Верхняя секция | Стыковые накладки | δ=8 | 0,2 | 2 | 2,0 | 4,0 | | | | |
| 6Н | | | | | 0,2 | 2 | 2,0 | 4,0 | | | | |
| 7Н | | | | | 0,2 | 1 | 2,0 | 2,0 | | | | |
| 8Н | | | | | 0,2 | 1 | 2,0 | 2,0 | | | | |
| 9Н | | | | | Ферма | по чертежу | 2,0 | 2 | | 40,0 | 80,0 | M16 |
| 10Н | | | | | Тяги | L 50x5 | 2,1 | 2 | | 8,0 | 16,0 | — |
| 11Н | 16,17 | Траверса | Стойка | L 50x5 | 0,5 | 4 | 1,5 | 6,0 | — | | | |
| 12Н | | | Распорка | L 50x5 | 0,65 | 2 | 2,5 | 5,0 | — | | | |
| 13Н | | | Ферма | по чертежу | 1,5 | 1 | 30,0 | 30,0 | M16 | | | |
| 14Н | | | Тяги | L 50x5 | 1,5 | 1 | 5,7 | 6,0 | — | | | |
| 15Н | 1,5 | 1 | 5,7 | 6,0 | — | | | | | | | |
| 16Н | Стойка | L 50x5 | 0,6 | 2 | 2,0 | 4,0 | — | | | | | |
| 17Н | 18,19 | Траверса | Распорка | L 50x5 | 0,65 | 2 | 2,5 | 5,0 | — | | | |
| 18Н | | | Ферма | по чертежу | 1,5 | 1 | 30,0 | 30,0 | M16 | | | |
| 19Н | | | Тяги | L 50x5 | 1,5 | 1 | 5,7 | 6,0 | — | | | |
| 20Н | | | Стойка | L 50x5 | 0,6 | 2 | 2,0 | 4,0 | — | | | |
| 81 | 21,22 | — | Распорка | L 50x5 | 0,65 | 2 | 2,5 | 5,0 | — | | | |
| 21Н | | | Стыковая накладка | δ=10 | 0,6 | 8 | 6,7 | 54,0 | M20 | | | |
| Масса металла на опору | | | | | | | 2576 | | | | | |
| Масса метизов | | | | | | | 84,0 | | | | | |
| Масса наплавленного металла | | | | | | | 16,0 | | | | | |
| Общая масса опоры | | | | | | | 2776,0 | | | | | |

| Выборка металла на опору | | | | | | |
|--------------------------|----------------|-----------|----------|-------|---------|----------|
| N п/п. | Профиль | Масса, кг | | Матер | ГОСТ | |
| | | УАП35-1Н | УАП35-4Н | | | |
| 1 | L 110x7 | 340 | 340 | | 8509-72 | |
| 2 | L 100x7 | 480 | 480 | | | |
| 3 | L 75x6 | 200 | 200 | | | |
| 4 | L 63x5 | 1072 | 1072 | | | |
| 5 | L 50x5 | 265 | 229 | | | |
| 6 | L 40x4 | 55 | 20 | | | |
| 7 | δ=15 | 76 | 76 | | | |
| 8 | δ=10 | 92 | 92 | | | |
| 9 | δ=8 | 98 | 90 | | | 19903-14 |
| 10 | δ=6 | 12 | 3 | | | |
| 11 | -100x6 | 18 | 18 | | | 103-57* |
| 12 | -80x6 | 58 | 58 | | | |
| 13 | Электроды 342А | 18 | 16 | | | 9467-60 |
| Всего: | | 2782 | 2694 | | | |

1. Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов должна находиться вне сближаемых элементов. При длине ненарезной части болта большей, чем толщина сближаемых элементов, ставить дополнительную круглую шайбу под головку болта.
2. Закрепление гаек против отворачивания производить керновкой.
3. Чертеж выполнен на листах б,7.
4. Марки без индекса „Н“ принадлежат как сварным, так и болтовым опорам данной серии.

Проект: Шилович, Пантелеев
 Инженер
 Проект: Шилович, Пантелеев
 Инженер
 Проект: Шилович, Пантелеев
 Инженер
 Проект: Шилович, Пантелеев
 Инженер

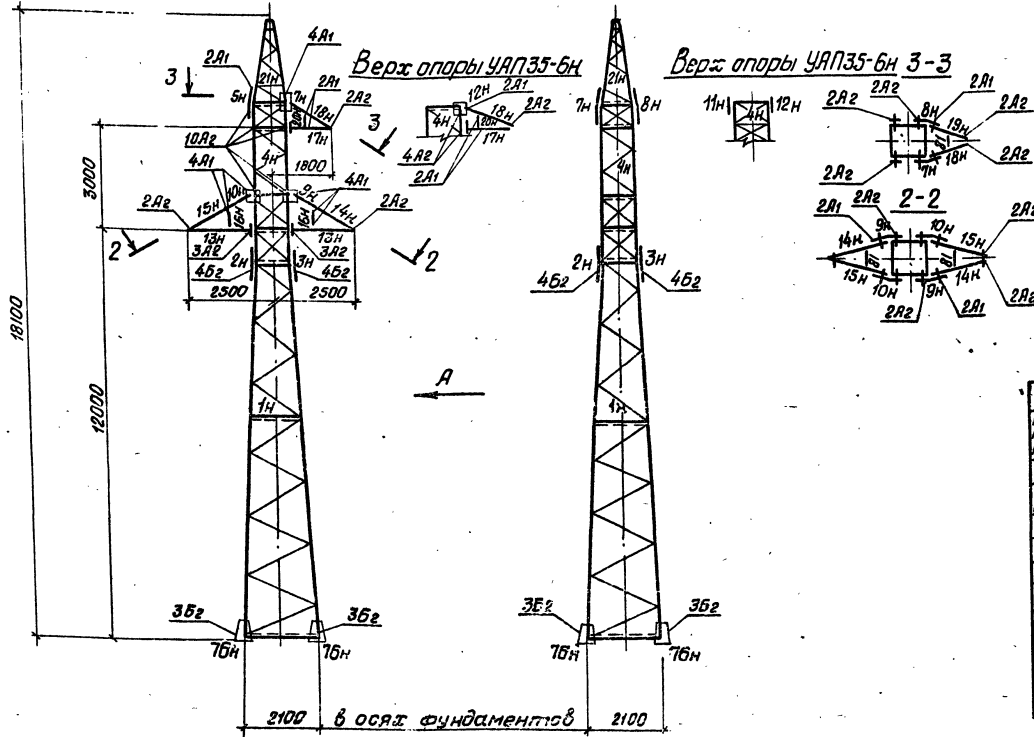
ТК
1976

Монтажные схемы опор УАП35-1Н и УАП35-4Н.

Серия
3.407-1К3
Выпуск лист

УАП 35-БН
УАП 35-БН (без тросостойки)

Вид А



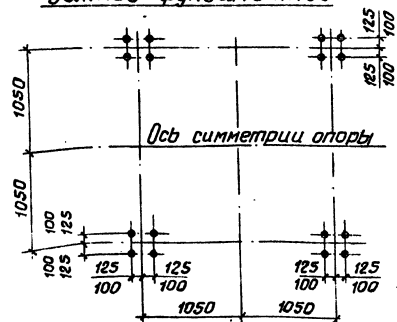
| Список чертежей | | | |
|-----------------|---|---|---------|
| № листа | № п/п | Наименование листа | № листа |
| УАП 35-ЗН | 1 | Схемы переходных опор ВЛ6-10,35кВ | 4 |
| | 2 | Монтажная схема | 10, 11 |
| | 3 | Нижняя секция УАП-1Н | 12, 13 |
| | 4 | Верхняя секция УАП-4Н | 14, 15 |
| | 5 | Траверса УАП-13Н $\ell=2,5$ м | 16, 17 |
| | 6 | Траверса УАП-17Н $\ell=1,8$ м | 18, 19 |
| | 7 | Тросостойка УАП-21Н | 20 |
| | 8 | Расчетный лист опоры | 25, 26 |
| УАП 35-БН | 9 | Расчет приближений к токоведущим частям опоры | 31 |
| | 1 | Схемы переходных опор ВЛ6-10,35кВ | 5 |
| | 2 | Монтажная схема | 10, 11 |
| | 3 | Нижняя секция УАП-1Н | 12, 13 |
| | 4 | Верхняя секция УАП-4Н | 14, 15 |
| | 5 | Траверса УАП-13Н $\ell=2,5$ м | 16, 17 |
| | 6 | Траверса УАП-17Н $\ell=1,8$ м | 18, 19 |
| | 7 | Расчетный лист опоры | 27-20 |
| 8 | Расчет приближений к токоведущим частям опоры | 31 | |

| Расчетные данные | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|-----|-----|-----------|-------------|-----|----------|-----|-------------|----------|-----|-----|
| Расчетные климатические условия Район по галлету | I II III IV | | | | I II III IV | | | | I II III IV | | | |
| Район по ветру | III / IV | | | | | | | | | | | |
| Марка провода | АС-35/6,2 | | | АС-50/8,0 | | | АС-70/11 | | | АС-95/16 | | |
| Допускаемое напряжение катанки (по проводу в целом) в % | 10,5; 9,25; 6,25 | | | | | | | | | | | |
| Марка троса | Канат в-Г-В-ЖС-120 ГОСТ 3062-69 | | | | | | | | | | | |
| Максимальное напряжение катанки | 30 | | | | | | | | | | | |
| Опора типа УАП 35-ЗН | | | | | | | | | | | | |
| Наибольший допустимый пролет, м | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 | 300 | 325 | 350 | 375 |
| Наибольший допустимый угол поворота траверсы вл | 60° | | | 60° | | | 60° | | | | | |
| Опора типа УАП 35-БН (без тросостойки) | | | | | | | | | | | | |
| Наибольший допустимый пролет, м | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 | 300 | 325 | 350 | 375 |
| Наибольший допустимый угол поворота траверсы вл | 60° | | | 60° | | | 60° | | | 60° | | |

Пролеты выбраны для условий максимального провеса провода $f=6,0$ м.
Пролеты, обозначенные знаком*, ограничены прочностью опоры.

Чертеж выполнен на листах 10, 11

План расположения анкерных болтов фундаментов



Ведомость болтов, гаек и шайб

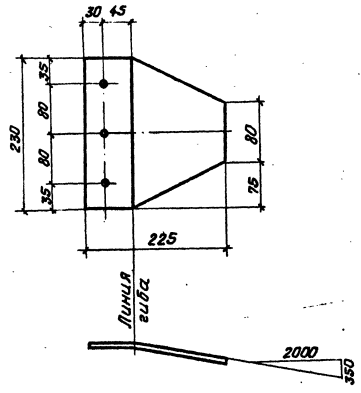
| Шифр болта | Наименование | УАП 35-ЗН | | УАП 35-БН | |
|------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Кол. шт. | Масса, кг | Кол. шт. | Масса, кг |
| Б2 | Болт М20×65, 46 ГОСТ 7798-70 | 56 | 12,9 | 56 | 12,9 |
| А2 | Болт М16×55, 46 ГОСТ 7798-70 | 44 | 3,4 | 40 | 4,9 |
| А1 | Болт М16×50, 46 ГОСТ 7798-70 | 38 | 3,7 | 30 | 2,7 |
| | Стел-болт М20×200, 46 ГОСТ 7798-70 | 26 | 14,6 | 26 | 14,6 |
| | Гайка М20, 4 ГОСТ 5915-70 | 108 | 6,8 | 108 | 6,8 |
| | Гайка М16, 4 ГОСТ 5915-70 | 82 | 2,5 | 70 | 2,1 |
| | Шайба 20 ГОСТ 11371-68* | 56 | 1,3 | 56 | 1,3 |
| | Шайба 16 ГОСТ 11371-68* | 82 | 0,9 | 70 | 0,7 |

ТК
1976

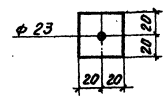
Монтажные схемы опор УАП 35-ЗН и УАП 35-БН

Серия
3.40*-10
Всуща лист
II
10

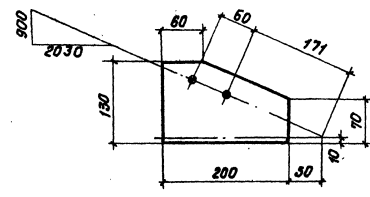
Деталь 5



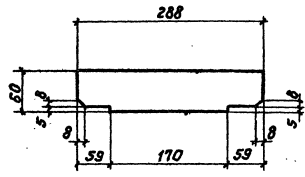
Деталь 9



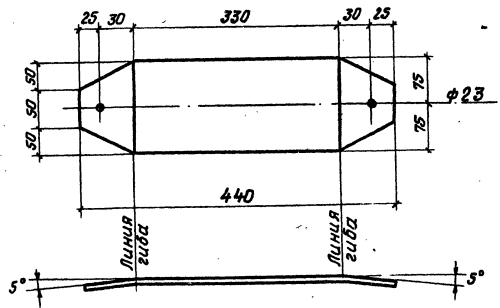
Деталь 7



Деталь 8



Деталь 6



| Марка УАП | № дет. | Сечение | Длина мм | Кол. шт. | | Масса, кг | | Примечание | |
|-----------|--------|-----------|----------|----------|---|-----------|------|------------|-------|
| | | | | Т | Н | дет. | всех | | марка |
| 13Н | 1 | L 63x63x5 | 2070 | 1 | 1 | 10,0 | 20,0 | 400 | |
| | 2 | | 1215 | 1 | | 3,0 | 3,0 | | |
| | 3 | L 40x40x4 | 965 | 1 | | 2,3 | 2,3 | | |
| | 4 | | 630 | 1 | | 1,5 | 1,5 | | |
| | 5 | -225x8 | 230 | 2 | | 2,5 | 5,0 | | Гнуты |
| | 6 | -150x8 | 440 | 1 | | 4,0 | 4,0 | | Гнуты |
| | 7 | -130x8 | 200 | 2 | | 1,6 | 3,2 | | |
| | 8 | -60x6 | 288 | 1 | | 0,8 | 0,8 | | |
| | 9 | -40x6 | 40 | 2 | | 0,1 | 0,2 | | |
| 14Н | | L 50x50x5 | 2060 | 1 | | 7,8 | 7,8 | 7,8 | |
| 15Н | | L 50x50x5 | 2060 | 1 | | 7,8 | 7,8 | 7,8 | |
| 16Н | | L 50x50x5 | 548 | 1 | | 2,0 | 2,0 | 2,0 | |
| 81 | | L 50x50x5 | 650 | 1 | | 2,5 | 2,5 | 2,5 | |

| Марка | Кол. шт | Масса, кг | |
|---------|---------|-----------|------|
| | | марки | всех |
| УАП 13Н | 1 | 40,0 | 40,0 |
| УАП 14Н | 1 | 7,8 | 7,8 |
| УАП 15Н | 1 | 7,8 | 7,8 |
| УАП 16Н | 2 | 2,0 | 4,0 |
| УАП 81 | 1 | 2,5 | 2,5 |
| Итого | | | 62,1 |

1. Все отверстия для болтов - $\phi 17$, кроме оговоренных.
2. Все швы $h=6$ мм. Все обрезы 30 мм, кроме оговоренных.
3. Швы варить электродом Э-42А ГОСТ 9467-60
4. Отверстие в деталях 6 и 9 сверлить в сборе.
5. Чертеж выполнен на листах 16, 17.

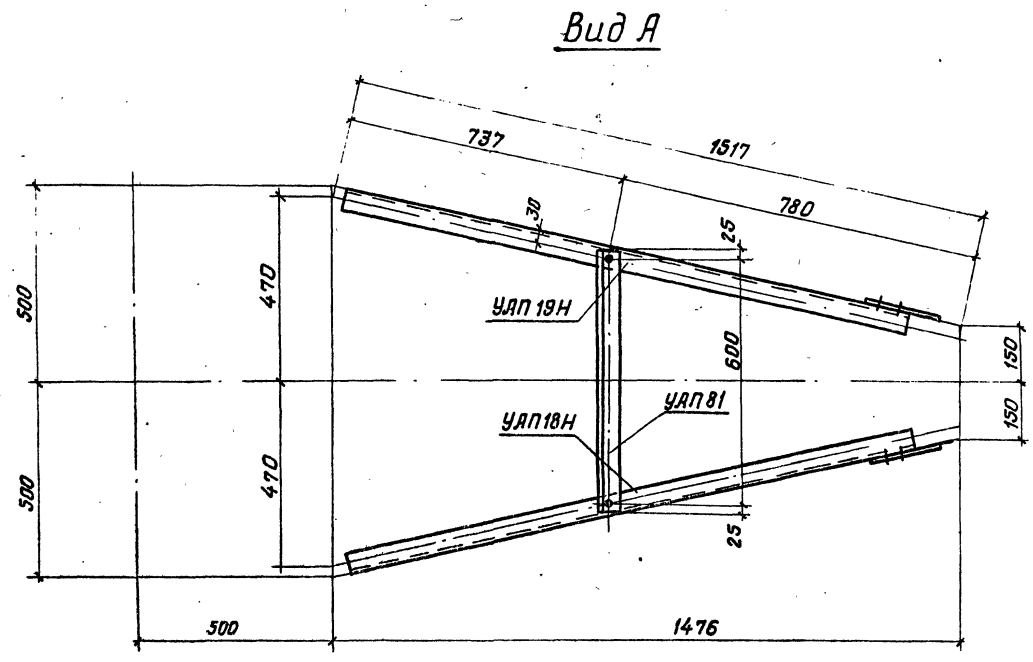
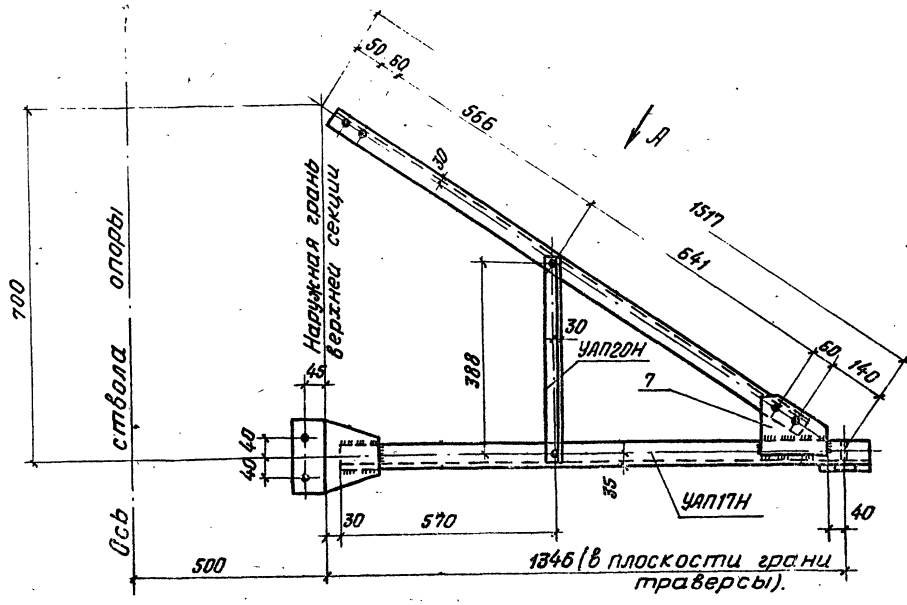
УЧАСТНИК ПРОЕКТА
 Исполнитель: Шайкин Александр Александрович
 Проект: ЛЭП 10 кВ
 Объект: ЛЭП 10 кВ
 Дата: 2017 г.
 Лист: 17 из 17

TK
1976

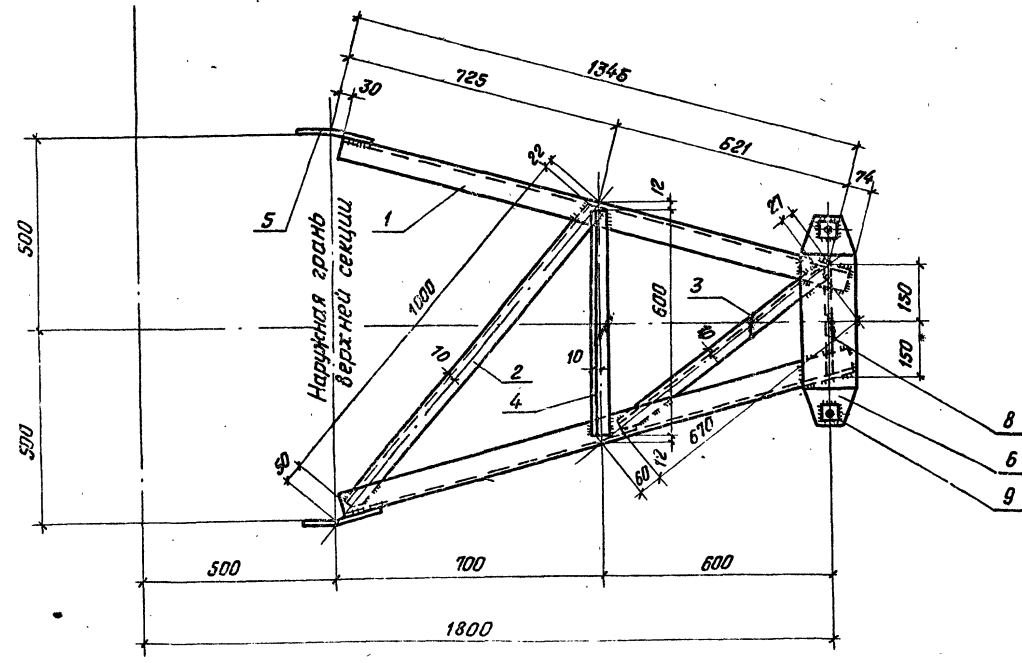
Траверса УАП-13Н $l=2,5$ м

Серия
3.407-113
Выпуск Лист 17

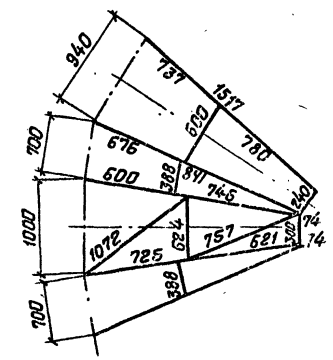
КОЖЕКИН
 ФАЛАТОВ
 ШИДОРОВ
 ПАНИН
 КОЖЕКИН
 ФАЛАТОВ
 ШИДОРОВ
 ПАНИН
 КОЖЕКИН
 ФАЛАТОВ
 ШИДОРОВ
 ПАНИН



Вид А



Геометрическая схема (развертка)



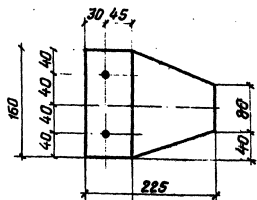
Чертеж выполнен на листах 18,19

ТК
 1976

Траверса УАП-17Н $l = 18$ м

Серия
 3.401-42
 Выпуск Лист
 1 18
 СФ-243-0

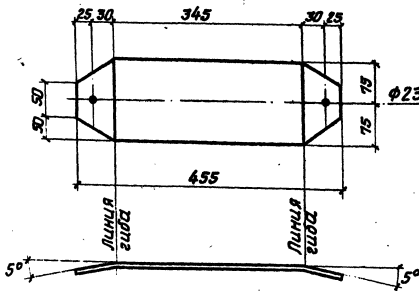
Деталь 5



Линия
ДЮБЛ



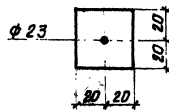
Деталь 6



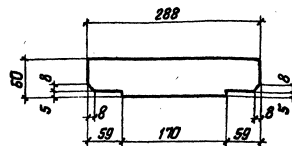
Линия
ДЮБЛ

Линия
ДЮБЛ

Деталь 9



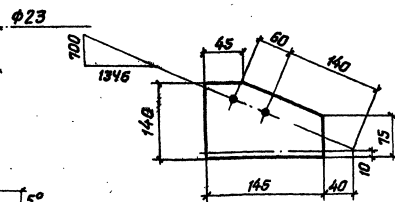
Деталь 8



Разделка концов дет. 2 и 3



Деталь 7



Спецификация

| Марка УАП | № дет. | Сечение | Длина мм | Кол. шт | | Масса, кг | | Примечание |
|--------------|-----------|-----------|-------------|------------|---|-----------|------|---------------|
| | | | | Г | Н | дет. | всех | |
| 17Н | 1 | L 63x63x5 | 1390 | 1 | 1 | 6,7 | 13,4 | 30,0 гнуть |
| | 2 | | 1000 | 1 | | 2,4 | 2,4 | |
| | 3 | L 40x40x4 | 670 | 1 | | 1,6 | 1,6 | |
| | 4 | | 600 | 1 | | 1,4 | 1,4 | |
| | 5 | -160x8 | 225 | 2 | | 1,75 | 3,5 | |
| | 6 | -150x8 | 455 | 1 | | 4,0 | 4,0 | |
| | 7 | -140x8 | 145 | 2 | | 1,4 | 2,8 | |
| | 8 | -60x6 | 288 | 1 | | 0,8 | 0,8 | |
| | 9 | -40x6 | 40 | 2 | | 0,1 | 0,2 | |
| 18Н | | L 50x50x5 | 1887 | 1 | | 5,3 | 5,3 | 5,3 |
| 19Н | | L 50x50x5 | 1887 | 1 | | 5,3 | 5,3 | 5,3 |
| 20Н | | L 50x50x5 | 448 | 1 | | 1,7 | 1,7 | 1,7 |
| 81 | | L 50x50x5 | 650 | 1 | | 2,5 | 2,5 | 2,5 |

Изготовить

| Марка | Кол. шт. | Масса, кг | |
|--------------|-------------|-------------|------|
| | | 1 марки | всех |
| УАП 17Н | 1 | 30,0 | 30,0 |
| УАП 18Н | 1 | 5,3 | 5,3 |
| УАП 19Н | 1 | 5,3 | 5,3 |
| УАП 20Н | 2 | 1,7 | 3,4 |
| УАП 81 | 1 | 2,5 | 2,5 |
| Итого | | 46,5 | |

1. Все отверстия для болтов-ф17, кроме оговоренных.
2. Все швы h=6мм.
3. Швы варить электродами типа Э-42Л(ГОСТ 9467-60)
4. Все обрезы 30мм, кроме оговоренных.
5. Отверстия в деталях 9 и 6 сверлить в сборе.
6. Чертеж выполнен на листах 18,19.

ТК
1976

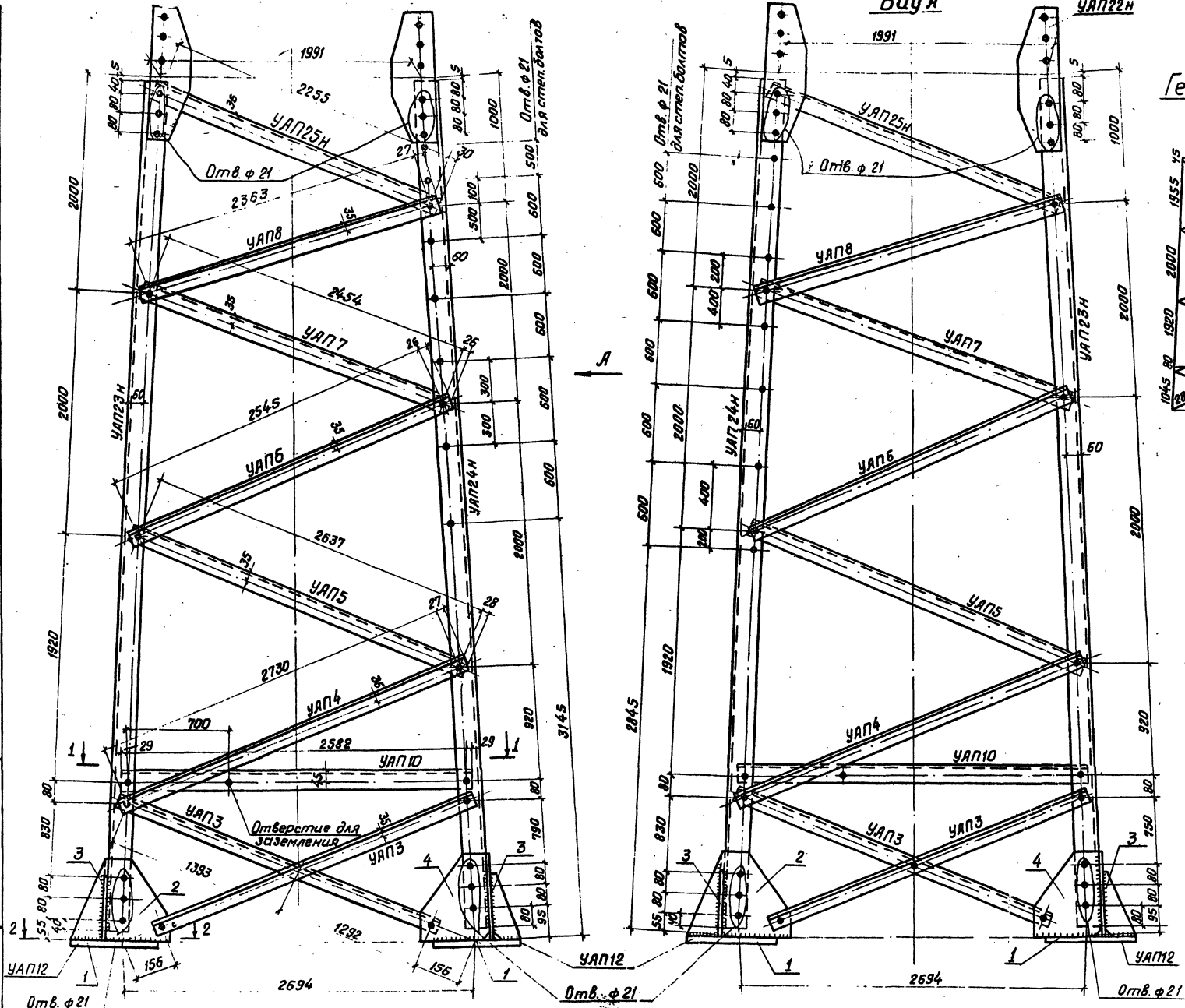
Траверса УАП-17Н l=1,8 м.

Серия
3.407-183
Лист 1 из 1

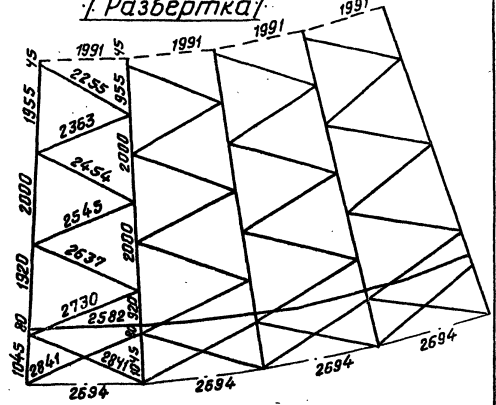
КОНСТРУКЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Фабрика
Шляпное и
Платяное
Производство
УАП-17Н
УАП-18Н
УАП-19Н
УАП-20Н
УАП-81
Москва

Вид А

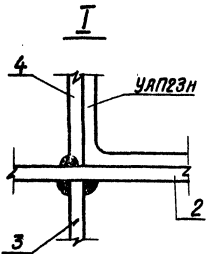
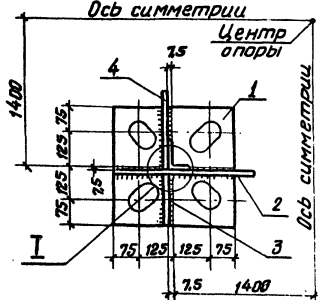
УАП22Н



Геометрическая схема
/Развертка/



2-2



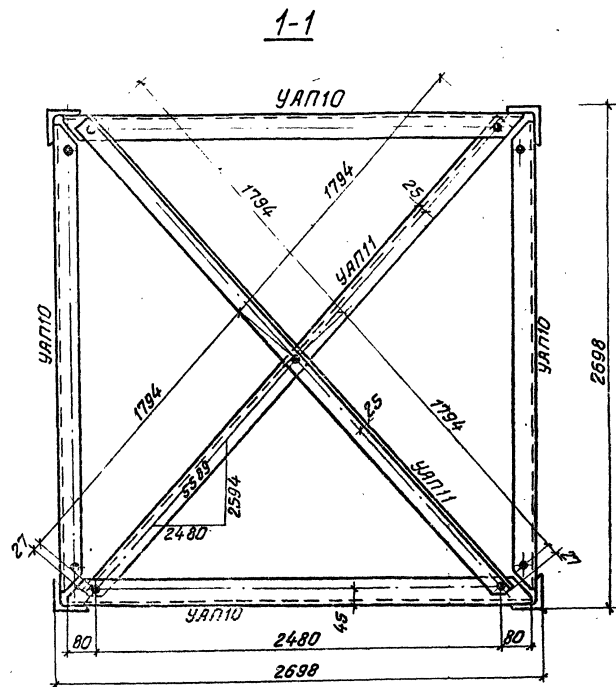
Чертеж выполнен на листах
21, 22.

УТВЕРЖДЕНО
 ДИРЕКТОР
 ЦЕНТРА
 ПРОЕКТИРОВАНИЯ
 И КОНСТРУКЦИОННО-ПРОЕКТИРОВАНИЯ
 ИЛС
 ШИЛОВИЧ
 ПАМЯТНИКОВ
 ДИРЕКТОР
 ЦЕНТРА
 ПРОЕКТИРОВАНИЯ
 И КОНСТРУКЦИОННО-ПРОЕКТИРОВАНИЯ
 ИЛС

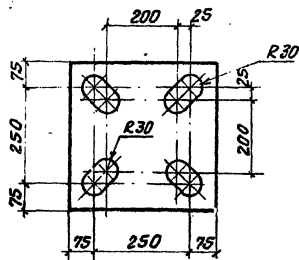
ТК
1976

Подставка Н=7м

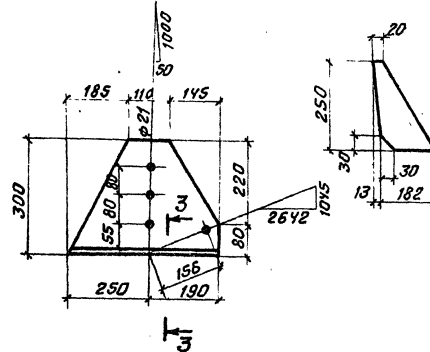
Серия
 З.407-КЗ
 Выпуск лист
 II



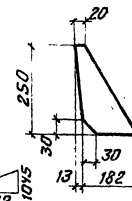
Деталь 1



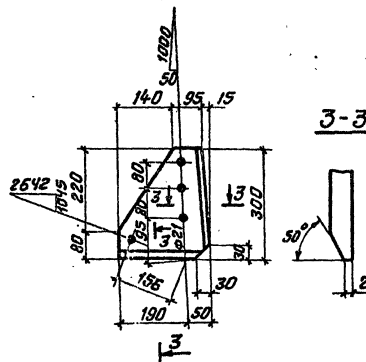
Деталь 2



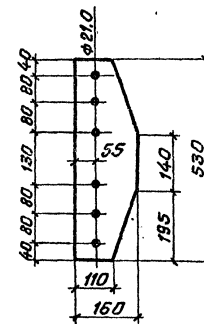
Деталь 3



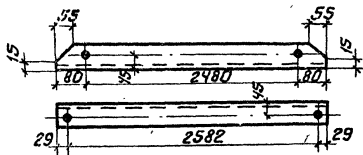
Деталь 4



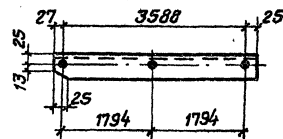
УАП 22Н



УАП 10



УАП 11



Спецификация

| Марка УАП | № дет. | Сечение | Длина мм | Кол. | | Масса, кг | | |
|-----------|--------|----------|----------|------|---|-----------|-----------|---------------|
| | | | | т | н | 1дет. | всех марк | и, примечания |
| 23Н | | L 110x7 | 7025 | 1 | | 85,0 | 85,0 | 85,0 |
| 24Н | | L 110x7 | 7025 | 1 | | 85,0 | 85,0 | 85,0 |
| 3 | | L 63x5 | 2735 | 1 | | 13,0 | 13 | 13 |
| 4 | | L 63x5 | 2780 | 1 | | 13,4 | 13 | 13 |
| 5 | | L 63x5 | 2590 | 1 | | 12,9 | 13 | 13 |
| 6 | | L 63x5 | 2595 | 1 | | 12,5 | 13 | 13 |
| 7 | | L 63x5 | 2505 | 1 | | 12,0 | 12 | 12 |
| 8 | | L 63x5 | 2415 | 1 | | 11,6 | 12 | 12 |
| 25Н | | L 63x5 | 2320 | 1 | | 11,2 | 11 | 11 |
| 10 | | L 75x6 | 2640 | 1 | | 18,2 | 18 | 18 |
| 11 | | L 63x5 | 3640 | 1 | | 17,5 | 18 | 18 |
| 12 | 1 | - 400x16 | 400 | 1 | | 18,5 | 19 | |
| | 2 | - 300x8 | 440 | 1 | | 5,2 | 5 | |
| | 3 | - 195x8 | 250 | 1 | | 1,5 | 2 | 30 |
| | 4 | - 250x8 | 800 | 1 | | 3,7 | 4 | |
| 22Н | | - 160x10 | 530 | 1 | | 6,7 | 6,7 | 6,7 |

Требуется на опору

| Марка УАП | Кол. | Масса, кг | |
|-----------|------|-------------|------|
| | | Одной марки | всех |
| 23Н | 3 | 85 | 255 |
| 24Н | 1 | 85 | 85 |
| 3 | 8 | 13 | 104 |
| 4 | 4 | 13 | 52 |
| 5 | 4 | 13 | 52 |
| 6 | 4 | 13 | 52 |
| 7 | 4 | 12 | 48 |
| 8 | 4 | 12 | 48 |
| 25Н | 4 | 11 | 44 |
| 10 | 4 | 13 | 72 |
| 11 | 2 | 18 | 36 |
| 12 | 4 | 30 | 120 |
| 22Н | 8 | 67 | 54 |
| Итого: | | | 1022 |

1. Все отверстия $\phi 17$ мм
 2. Все обрезы уголков 25 мм
 3. Все швы $n=8$ мм
 4. Чертеж выслан на листах 21, 22.
- } кроме оговоренных

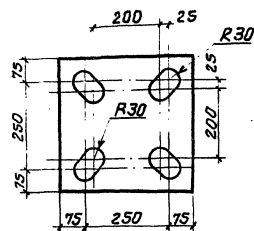
TK
1976

Подставка Н=7м

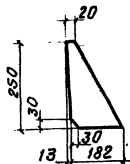
Серия
3.401-К3
Выпуск 1/87
II 22

Проектировщик: [Имя]
 Конструктор: [Имя]
 Проверщик: [Имя]
 Инженер: [Имя]
 Механик: [Имя]
 Электротехник: [Имя]
 Инженер-проектант: [Имя]
 Инженер-проектант: [Имя]
 Инженер-проектант: [Имя]

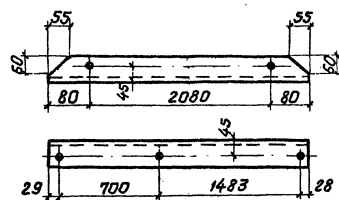
Деталь 1



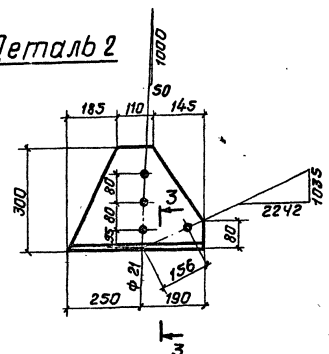
Деталь 3



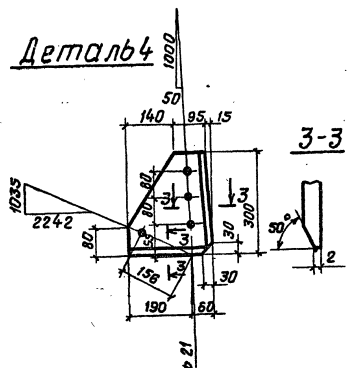
УАП 74



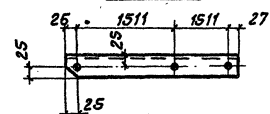
Деталь 2



Деталь 4



УАП 75



| Марка УАП | | мм Дет. | Сечение | Длина, мм | Кол. шт. | Масса, кг | | | Прич. рачание |
|-----------|---|---------|-------------|-----------|----------|-----------|------|-------|---------------|
| | | | | | | Идет. | Всех | Марки | |
| 26Н | | | L-110x110x7 | 3015 | 1 | 37 | 37 | 37 | |
| 71 | | | L-63x63x5 | 2365 | 1 | 11,4 | 11 | 11 | |
| 72 | | | L-63x63x5 | 2415 | 1 | 11,6 | 12 | 12 | |
| 25Н | | | L-63x63x5 | 2320 | 1 | 11,3 | 11 | 11 | |
| 74 | | | L-75x75x6 | 2240 | 1 | 15,4 | 15 | 15 | |
| 75 | | | L-63x63x5 | 3075 | 1 | 14,8 | 15 | 15 | |
| 76Н | 1 | - | 400x16 | 400 | 1 | 18,6 | 19 | 30 | |
| | 2 | - | 300x8 | 440 | 1 | 5,2 | 5 | | |
| | 3 | - | 195x8 | 250 | 1 | 1,5 | 2 | | |
| | 4 | - | 250x8 | 300 | 1 | 3,7 | 4 | | |

| Требуется на опору | | | |
|--------------------|------|-------------|------|
| Марка УАП | Кол. | Масса, кг | |
| | | одной марки | Всех |
| 26Н | 4 | 37 | 148 |
| 71 | 8 | 11 | 88 |
| 72 | 4 | 12 | 48 |
| 25Н | 4 | 11 | 44 |
| 74 | 4 | 15 | 60 |
| 75 | 2 | 15 | 30 |
| 76 | 4 | 30 | 120 |
| Итого: | | | 538 |

1. Все отверстия $\phi 17,0$
2. Все обрезы уголков 25 мм
3. Все швы $h=8$ мм
4. Швы варить электродом типс 3-42А ГОСТ-9467-60
5. Чертеж выполнен на листах 23,24.

Министерство СССР
 Главинститпроект
 Инженер
 Москва

Инженер
 Шалимов
 Пашин

ТК
 1976

Подставка Н=3м

Серия
 Э.407-1/3
 Выпуск Лист
 II 24

| Часть опоры | Наименование элемента опоры | Обозначение элемента | | Расчетные усилители | | Сечение | Расчетная площадь сечения см ² | Момент сопротивления см ³ | Габаритные размеры, см | | Расчетная длина элемента, м | Площадь, м ² | γ ₀ | l = $\frac{L}{R_{y0}}$ | k = $\frac{l \cdot \gamma_0}{L_p}$ | M _н или M _р | Плотность | | | | Средняя температура, °С | Средняя температура, °С | Т.п или Т.р.м | Напряжения в кс/см ² | | | | Количество шпалет болтов | Примечания | |
|---------------|-----------------------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------|---------|---|--------------------------------------|------------------------|----------------|-----------------------------|-------------------------|----------------|------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|-------|-------|-------------------------|-------------------------|---------------|---------------------------------|------|------|------|---|--|----|
| | | Сжат | Растяж | R _x | R _y | | | | ρ _к | ρ _л | | | | | | | ρ _с | ρ _д | от N | от M | | | | ΣG | R | | | | | |
| | | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | 7 | 8 | | | | | | | 9 | 10 | 11 | 12 | | | | 13 | 14 | 15 | 16 | | | 17 |
| Подставка | Пояс | Ц ₁ | 23,67 | — | — | I | 110×7 | 15,2 | — | — | 2,19 | 103 | 48 | 72,7 | 0,690 | — | — | 4,8 | 120 | 0,874 | 0,9 | 11,95 | 1980 | — | 1980 | 2100 | 6M20 | 1. Материал опоры сталл марки В Ст.3ПС по ГОСТ 380-71 с пределом текучести: 2400 кс/см ² . 2. Опора рассчитана на подвеску проводов марки АС70/11 и грозозащитных тросов марки С-35. Расчетная скорость ветра - 20 м/сек, q = 50 кс/м ² . На расчетных схемах даны нагрузки на опору, исходя из повторяемости по климатическому условию 1 раз в 10 лет. | | |
| | Пояс | Ц ₁ | 23,50 | — | — | I | 110×7 | 15,2 | — | 3,40 | — | 200 | 59 | 72,7 | 0,364 | — | — | 1,14 | 67,5 | 120 | 0,782 | — | 11,9 | 1975 | — | 1975 | 2100 | | — | |
| | Раскос | Д ₁ | 0,51 | — | — | III | 63×5 | 6,13 | — | — | 1,25 | 142 | 114 | — | — | — | — | 0,89 | 101 | 200 | 0,575 | 0,75 | 2,64 | 193 | — | 193 | 2100 | | 1M16 | |
| | " | Д ₂ | 1,06 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 273 | 218 | — | — | — | — | — | 0,77 | 168 | 200 | 0,246 | 0,75 | 1,13 | 938 | — | 938 | | 2100 | — |
| | " | Д ₃ | 1,10 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 264 | 211 | — | — | — | — | — | 0,77 | 163 | 200 | 0,251 | 0,75 | 1,20 | 915 | — | 915 | | 2100 | — |
| | " | Д ₄ | 1,16 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 254 | 203 | — | — | — | — | — | 0,77 | 156 | 200 | 0,284 | 0,75 | 1,31 | 885 | — | 885 | | 2100 | — |
| | " | Д ₅ | 1,22 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 245 | 196 | — | — | — | — | — | 0,77 | 151 | 200 | 0,301 | 0,75 | 1,38 | 865 | — | 865 | | 2100 | — |
| Нижняя секция | Пояс | Ц ₂ | 20,84 | — | — | I | 100×7 | 13,80 | — | 3,08 | — | 190 | 62 | 54,2 | 0,286 | 6,6 | 1,095 | 68 | 120 | 0,780 | — | 10,75 | 1930 | — | 1930 | 2100 | 6M20 | 3. Расчет опоры выполнен по методу предельных состояний в соответствии со СНиП-У9-62 и, Инструкцией по расчету стальных опор и фундаментов к ним линий электропередачи напряжением выше 1кВ Проект 1552 ТМ "Энергосетьпроект". 4. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры при направлении ветрового потока под углом 45° к оси траверса при 20-летнем ветре V=10 мм Q=660 кгс (Q _x =Q _y =528 кгс); при 20-летнем ветре V=20 мм Q=1735 кгс (Q _x =Q _y =587 кгс) при q=14 кг/м ² . | | |
| | Раскос | Д ₈ | 1,53 | — | — | III | 63×5 | 6,13 | — | — | 1,25 | 227 | 182 | 9,52 | 0,042 | 6,8 | 0,70 | 127 | 200 | 0,412 | 0,80 | 2,02 | 758 | — | 758 | 2100 | — | | | |
| | " | Д ₉ | 1,63 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 219 | 175 | 9,52 | 0,044 | 6,6 | 0,70 | 123 | 200 | 0,433 | 0,80 | 2,12 | 768 | — | 768 | 2100 | — | | | |
| | " | Д ₁₀ | 1,72 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 210 | 168 | 9,52 | 0,046 | 6,2 | 0,70 | 118 | 200 | 0,461 | 0,80 | 2,25 | 762 | — | 762 | 2100 | — | | | |
| | " | Д ₁₁ | 1,87 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 202 | 161 | 9,52 | 0,047 | 6,1 | 0,70 | 113 | 200 | 0,493 | 0,80 | 2,42 | 772 | — | 772 | 2100 | — | | | |
| | " | Д ₁₂ | 1,96 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 193 | 154 | 9,52 | 0,049 | 5,85 | 0,71 | 109 | 200 | 0,519 | 0,80 | 2,54 | 772 | — | 772 | 2100 | — | | | |
| | " | Д ₁₃ | 2,16 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 185 | 148 | 9,52 | 0,052 | 5,5 | 0,72 | 107 | 200 | 0,533 | 0,80 | 2,62 | 825 | — | 825 | 2100 | — | | | |
| | " | Д ₁₄ | 2,28 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 177 | 141 | 9,52 | 0,054 | 5,3 | 0,74 | 104 | 200 | 0,554 | 0,80 | 2,72 | 838 | — | 838 | 2100 | — | | | |
| | " | Д ₁₅ | 2,60 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 169 | 135 | 9,52 | 0,057 | 5,0 | 0,75 | 101 | 200 | 0,575 | 0,80 | 2,82 | 923 | — | 923 | 2100 | — | | | |
| | " | Д ₁₆ | 2,63 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 158 | 126 | 9,52 | 0,061 | 4,7 | 0,77 | 97 | 200 | 0,608 | 0,80 | 2,98 | 883 | — | 883 | 2100 | — | | | |
| | Верхняя секция | Пояс | Ц ₃ | 11,6 | — | — | I | 75×6 | 8,79 | — | 1,48 | 90 | 61 | 19,3 | 0,214 | 3,2 | 1,044 | 64 | 120 | 0,800 | — | 7,03 | 1550 | — | 1550 | 2100 | 4M20 | | 5. В схемах нагрузок даны составляющие от тяжения вдоль траверса и перпендикулярные к ним. 6. Чертеж выполнен на листах 25, 26. | |
| Раскос | | Д ₂₀ | 2,36 | — | 0,0325 | III | 50×5 | 4,8 | 3,13 | — | 0,98 | 13,70 | 93 | 4,63 | 0,067 | 3,2 | 0,95 | 88 | 200 | 0,679 | 0,80 | 2,61 | 905 | 1040 | 1945 | 2100 | — | | | |
| " | | Д ₂₁ | 1,55 | — | 0,0325 | II | 50×5 | 4,8 | 3,13 | — | 0,98 | 13,70 | 93 | 4,63 | 0,067 | 3,2 | 0,95 | 88 | 200 | 0,679 | 0,80 | 2,61 | 593 | 1040 | 1633 | 2100 | — | | | |
| " | | Д ₂₂ | 2,80 | — | 0,0325 | II | 63×5 | 6,13 | 5,06 | — | 1,25 | 125 | 100 | 9,52 | 0,076 | 2,8 | 0,87 | 87 | 200 | 0,683 | 0,80 | 3,35 | 835 | 640 | 1476 | 2100 | — | | | |
| " | | Д ₂₃ | 0,52 | — | 0,0325 | I | 50×5 | 4,8 | 3,13 | — | 0,98 | 13,50 | 67 | 4,63 | 0,083 | 2,3 | 0,98 | 66 | 200 | 0,790 | 0,80 | 3,03 | 172 | 1040 | 1212 | 2100 | — | | | |
| Распорка | | С ₁ | 2,84* | — | 0,0325 | III | 63×5 | 6,13 | 5,06 | — | 1,25 | 100 | 80 | 9,52 | 0,093 | 2,3 | 0,98 | 78 | 200 | 0,726 | 0,80 | 3,53 | 807 | 640 | 1440 | 2100 | — | | | |
| " | | С ₂ | 1,83* | — | 0,0325 | III | 50×5 | 4,8 | 3,13 | — | 0,98 | 100 | 102 | 4,63 | 0,046 | 4,65 | 0,86 | 88 | 200 | 0,679 | 0,80 | 2,61 | 702 | 1040 | 1742 | 2100 | — | | | |
| Тросовый кд | Пояс | Ц ₄ | 2,6 | — | — | I | 50×5 | 4,8 | — | 1,53 | — | 95 | 62 | 4,63 | 0,049 | 2,38 | 1,031 | 950 | 120 | 0,591 | — | 2,83 | 918 | — | 918 | 2100 | 4M16 | ΣG в монт. разделе | | |
| | Раскосы | Д ₂₄₋₂₆ | 0,30 | — | 0,025 | I | 40×4 | 3,08 | 1,60 | — | 0,78 | 100 | 128 | 1,90 | 0,019 | 2,58 | 0,750 | 85 | 180 | 0,617 | 0,80 | 1,52 | 197 | 1510 | 1707 | 2100 | — | | | |
| | Раскосы | Д ₂₇₋₂₉ | 0,77 | — | — | I | " | 3,08 | 1,60 | — | 0,78 | 70 | 90 | 1,90 | 0,027 | 1,81 | 0,935 | 84 | 200 | 0,687 | 0,80 | 1,72 | 443 | — | 448 | 2100 | — | | | |
| Траверса | Пояс | Ц ₅ | 2,86* | — | 0,0325 | III | 63×5 | 6,13 | 5,06 | 1,94 | 1,25 | 200 | 103 | 9,52 | 0,048 | 1,93 | 1,02 | 105 | 120 | 0,547 | 0,75 | 2,52 | 1130 | 640 | 1770 | 2100 | 2M16 | ΣG в монт. разделе | | |
| | Тяга | T | — | 1,6* | — | III | 50×5 | 3,95 | — | — | 0,98 | 110 | 113 | 4,63 | 0,042 | — | — | — | — | — | 0,75 | 2,96 | 541 | — | 541 | 2100 | 2M16 | | | |
| | Распорка | R | — | 0,3 | — | — | 50×5 | 3,95 | — | — | 0,98 | 60 | 62 | — | — | — | — | — | — | — | 0,75 | 2,96 | — | — | 101 | 2100 | 1M16 | | | |
| Раскос | С ₄ | 2,1 | — | — | — | 40×4 | 3,08 | — | — | 0,78 | 75 | 97 | 1,90 | 0,025 | < 2 | 0,90 | 87 | 180 | 0,683 | 0,80 | 1,68 | 1230 | — | 1250 | 2100 | — | | | | |

* Аварийный режим для опоры, установленной на пролет 200м с углом поворота тросов 50°, провод АС-70/11 голланд В-20 мм

1. Материал опоры сталл марки В Ст.3ПС по ГОСТ 380-71 с пределом текучести: 2400 кс/см².
2. Опора рассчитана на подвеску проводов марки АС70/11 и грозозащитных тросов марки С-35. Расчетная скорость ветра - 20 м/сек, q = 50 кс/м². На расчетных схемах даны нагрузки на опору, исходя из повторяемости по климатическому условию 1 раз в 10 лет.
3. Расчет опоры выполнен по методу предельных состояний в соответствии со СНиП-У9-62 и, Инструкцией по расчету стальных опор и фундаментов к ним линий электропередачи напряжением выше 1кВ Проект 1552 ТМ "Энергосетьпроект".
4. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры при направлении ветрового потока под углом 45° к оси траверса при 20-летнем ветре V=10 мм Q=660 кгс (Q_x=Q_y=528 кгс); при 20-летнем ветре V=20 мм Q=1735 кгс (Q_x=Q_y=587 кгс) при q=14 кг/м².
5. В схемах нагрузок даны составляющие от тяжения вдоль траверса и перпендикулярные к ним.
6. Чертеж выполнен на листах 25, 26.

Минэнерго БССР
Главный проект
Белэнергопроект
Минск

ТК
1976

Расчетный лист опоры с тросом

Лист
407-113
Выпуск
26

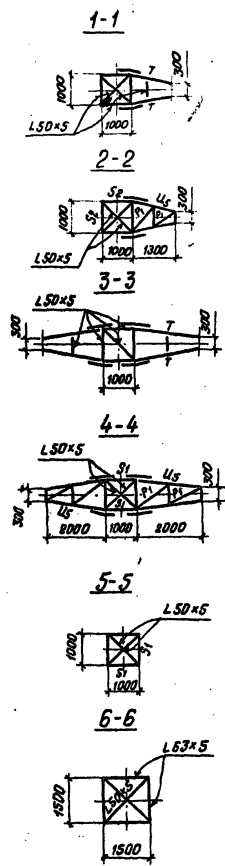
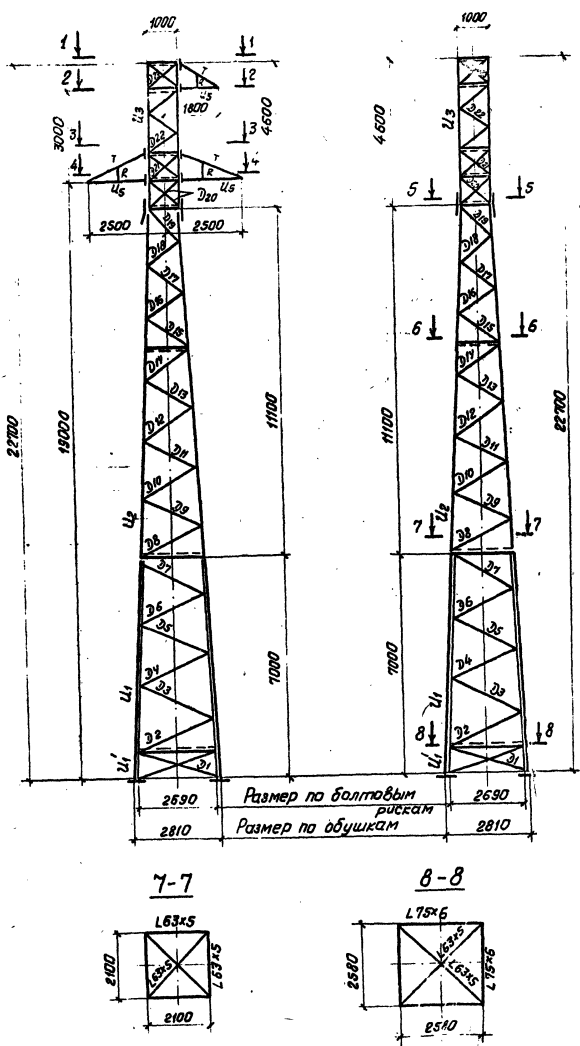


Схема I

Провода не обарваны и покрыты гололедом.
 Ветер направлен под углом $1.17+0.3$ 45° к оси траверс. Угол поворота трассы 60° . Провод АС-70/II
 $t = -5^\circ C$; $q_0^M = 14 \frac{кгс}{м^2}$; $\delta = 20 мм$.
 Схема-расчетная для поясов ствола опоры и масса опоры с гололедом $4.1 т$ тяг траверс.

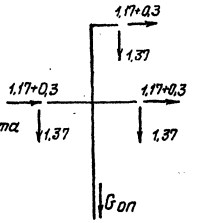


Схема II

Провода не обарваны и покрыты гололедом. Ветер направлен под углом 45° к оси траверс. Угол поворота трассы 0° . $t = -5^\circ C$; $\delta = 20 мм$; $q_0^M = 14 \frac{кгс}{м^2}$.
 Провод АС-70/II Концевой режим.
 Схема-расчетная для расколов верхней секции опоры и масса опоры с гололедом $4.1 т$ поясов траверс.

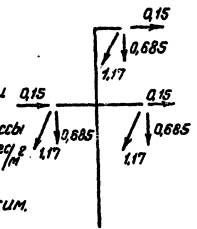
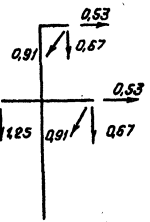


Схема III

Обарваны два провода покрытые гололедом $t = -5^\circ C$; $\delta = 20 мм$; $q_0^M = 0$.
 Угол поворота трассы 60° .
 Провод АС-70/II
 Схема-расчетная для расколов ствола опоры
 Масса опоры с гололедом $4.1 т$



Чертеж выполнен на листах №27, 28.

УТВЕРЖДЕНО: ДИРЕКТОР ПРОЕКТА
 Исполнитель: ШИШОВИЧ
 Проверено: ПАВЛОВИЧ
 Проект: ПАВЛОВИЧ
 Конструктор: ПАВЛОВИЧ
 М.П. ШИШОВИЧ
 М.П. ПАВЛОВИЧ
 М.П. ПАВЛОВИЧ

ТК
1976

Расчетный лист опоры без троса

Серия
3.40-113
Лист

МИНЭНЕРГО СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
ЭЛЕКТРОПРОЕКТ
Москва

Начальник отдела
Г. И. Шибанов
Инженер
Л. И. Шибанов

Д. А. Шибанов
Инженер
Л. И. Шибанов

Кожанкина
Филатова
Шилова
Пантелеев

| Часть опоры | Наименование элемента опоры | Обозначение элемента | Расчетные усилия, тс | | Центрирующий момент ТМ | Схема | Сечение | Расчетная площадь сечения, см ² | Момент сопротивления, см ⁴ | Гибкость инверсии, см | | Расчетная длина элемента, см | Гибкость R | γ ₃₀ | i = $\frac{240}{R_{200M}}$ | ρ = $\frac{17}{i \cdot R}$ | М.п. и.л.п. | Гибкость | | Корректирующий коэффициент изгибающего момента | Корректирующий коэффициент условий работы | F.т или F.т-у | Напряжение σ ^{квс} , /см ² | | | | Количество и диаметр стержней | Прочность |
|----------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------|------------------------|--------|---------|--|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|-------------|----------|-------|--|---|---------------|--|------|------|------|-------------------------------|-----------|
| | | | R _x | R _y | | | | | | λ _к = M _к / λ | λ _н = M _н / λ | | | | | | | от N | от M | | | | Σσ | R | | | | |
| 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 |
| Подставка | Пояс | Ц ₁ | 23,8 | — | — | I | L 110x7 | 15,2 | — | — | 2,19 | 105 | 48 | 12,7 | — | — | 1,0 | 48 | 120 | 0,874 | 0,9 | 11,95 | 1990 | — | 1990 | 2100 | 6M20 | |
| | Пояс | Ц ₁ | 23,8 | — | — | I | L 110x7 | 15,2 | — | 3,40 | — | 200 | 59 | 12,7 | — | — | 1,14 | 67,5 | 120 | 0,782 | — | 11,90 | 2000 | — | 2000 | 2100 | — | |
| | Раскос | Д ₁ | 0,70 | — | — | III | L 63x5 | 6,13 | — | — | 1,25 | 142 | 114 | — | — | — | 0,89 | 101 | 200 | 0,575 | 0,75 | 2,64 | 26,5 | — | 265 | 2100 | 1M16 | |
| | " | Д ₂ | 1,48 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 273 | 218 | — | — | — | 0,77 | 168 | 200 | 0,246 | 0,75 | 1,13 | 1310 | — | 1310 | 2100 | — | |
| | " | Д ₃ | 1,54 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 264 | 211 | — | — | — | 0,77 | 163 | 200 | 0,261 | 0,75 | 1,20 | 1285 | — | 1285 | 2100 | — | |
| | " | Д ₄ | 1,59 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 254 | 203 | — | — | — | 0,77 | 156 | 200 | 0,284 | 0,75 | 1,31 | 1215 | — | 1215 | 2100 | — | |
| | " | Д ₅ | 1,71 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 245 | 196 | — | — | — | 0,77 | 151 | 200 | 0,301 | 0,75 | 1,38 | 1240 | — | 1240 | 2100 | — | |
| " | Д ₆ | 1,77 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 236 | 189 | — | — | — | 0,77 | 145 | 200 | 0,325 | 0,75 | 1,49 | 1185 | — | 1185 | 2100 | — | | |
| " | Д ₇ | 1,87 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 227 | 182 | — | — | — | 0,78 | 140 | 200 | 0,348 | 0,75 | 1,60 | 1170 | — | 1170 | 2100 | — | | |
| Нижняя секция | Пояс | Ц ₂ | 20,5 | — | — | I | L 100x7 | 13,8 | — | 3,08 | — | 190 | 62 | 54,2 | 0,286 | 6,6 | 1,036 | 68 | 120 | 0,780 | — | 10,75 | 1905 | — | 1905 | 2100 | 6M20 | |
| | Раскос | Д ₈ | 2,03 | — | — | III | L 63x5 | 6,13 | — | — | 1,25 | 227 | 182 | 9,52 | 0,042 | 6,8 | 0,70 | 127 | 200 | 0,412 | 0,80 | 2,02 | 1005 | — | 1005 | 2100 | — | |
| | " | Д ₉ | 2,18 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 219 | 175 | 9,52 | 0,044 | 6,6 | 0,70 | 123 | 200 | 0,433 | 0,80 | 2,12 | 1030 | — | 1030 | 2100 | — | |
| | " | Д ₁₀ | 2,29 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 210 | 168 | 9,52 | 0,046 | 6,2 | 0,70 | 118 | 200 | 0,461 | 0,80 | 2,26 | 1015 | — | 1015 | 2100 | — | |
| | " | Д ₁₁ | 2,49 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 202 | 161 | 9,52 | 0,047 | 6,1 | 0,70 | 113 | 200 | 0,493 | 0,80 | 2,42 | 1030 | — | 1030 | 2100 | — | |
| | " | Д ₁₂ | 2,61 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 193 | 154 | 9,52 | 0,049 | 5,9 | 0,71 | 109 | 200 | 0,519 | 0,80 | 2,54 | 1030 | — | 1030 | 2100 | — | |
| | " | Д ₁₃ | 2,88 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 185 | 148 | 9,52 | 0,052 | 5,5 | 0,72 | 107 | 200 | 0,533 | 0,80 | 2,62 | 1090 | — | 1090 | 2100 | — | |
| | " | Д ₁₄ | 3,05 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 177 | 141 | 9,52 | 0,054 | 5,3 | 0,74 | 104 | 200 | 0,554 | 0,80 | 2,72 | 1120 | — | 1120 | 2100 | — | |
| | " | Д ₁₅ | 3,50 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 169 | 135 | 9,52 | 0,057 | 5,0 | 0,75 | 101 | 200 | 0,575 | 0,80 | 2,82 | 1240 | — | 1240 | 2100 | — | |
| | " | Д ₁₆ | 3,60 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 158 | 126 | 9,52 | 0,061 | 4,7 | 0,77 | 97 | 200 | 0,608 | 0,80 | 2,98 | 1210 | — | 1210 | 2100 | — | |
| | " | Д ₁₇ | 3,96 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 151 | 121 | 9,52 | 0,063 | 4,5 | 0,78 | 95 | 200 | 0,626 | 0,80 | 3,07 | 1290 | — | 1290 | 2100 | — | |
| " | Д ₁₈ | 4,25 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 144 | 115 | 9,52 | 0,066 | 4,3 | 0,795 | 92 | 200 | 0,652 | 0,80 | 3,20 | 1325 | — | 1325 | 2100 | — | | |
| " | Д ₁₉ | 4,85 | — | — | III | " | 6,13 | — | — | 1,25 | 133 | 106 | 9,52 | 0,072 | 4,0 | 0,825 | 88 | 200 | 0,679 | 0,80 | 3,34 | 1450 | — | 1450 | 2100 | — | | |
| Верхняя секция | Пояс | Ц ₃ | 7,63 | — | — | I | L 75x6 | 8,79 | — | — | 1,48 | 90 | 51 | 19,3 | 0,214 | 3,2 | 1,044 | 64 | 120 | 0,800 | — | 7,03 | 1085 | — | 1085 | 2100 | 4M20 | |
| | Раскос | Д ₂₀ | 2,36 | — | 0,0325 | III | L 50x5 | 4,80 | 3,13 | — | 0,98 | 13x70 | 93 | 4,63 | 0,067 | 3,2 | 0,35 | 88 | 200 | 0,679 | 0,80 | 2,61 | 905 | 1040 | 1945 | 2100 | — | |
| | " | Д ₂₁ | 1,26 | — | — | II | " | 4,80 | 3,13 | — | 0,98 | 13x70 | 93 | 4,63 | 0,067 | 3,2 | 0,35 | 88 | 200 | 0,679 | 0,80 | 2,61 | 483 | 1040 | 1523 | 2100 | — | |
| | " | Д ₂₂ | 2,28 | — | — | II | L 63x5 | 6,13 | 5,06 | — | 1,25 | 125 | 100 | 9,52 | 0,076 | 2,8 | 0,87 | 87 | 200 | 0,683 | 0,80 | 3,35 | 680 | 640 | 1320 | 2100 | — | |
| | " | Д ₂₃ | 0,57 | — | — | II | L 50x5 | 4,80 | 3,13 | — | 0,98 | 13x50 | 57 | 4,63 | 0,093 | 2,3 | 0,38 | 66 | 200 | 0,790 | 0,80 | 3,03 | 188 | 1040 | 1228 | 2100 | — | |
| Распорка | С ₁ | 4,10 | — | — | II | L 63x5 | 6,13 | 5,06 | — | 1,25 | 100 | 80 | 9,52 | 0,093 | 2,3 | 0,38 | 78 | 200 | 0,726 | 0,80 | 3,55 | 1155 | 640 | 1795 | 2100 | — | | |
| " | С ₂ | 2,61 | — | — | II | L 50x5 | 4,80 | 3,13 | — | 0,98 | 100 | 102 | 4,63 | 0,046 | 4,7 | 0,86 | 88 | 200 | 0,679 | 0,80 | 2,61 | 1000 | 1040 | 2040 | 2100 | — | | |
| Тягач | Пояс | Ц ₅ | 4,1 | — | 0,0250 | II | L 63x5 | 6,13 | 5,06 | 1,94 | 1,25 | 200 | 103 | 9,52 | 0,048 | 1,93 | 1,02 | 105 | 120 | 0,547 | 0,75 | 2,52 | 1630 | 490 | 2120 | 2100 | 2M16 | |
| | Тяга | Т | — | 1,71 | — | I | L 50x5 | 3,95 | — | — | 0,98 | 110 | 113 | — | — | — | — | — | — | — | — | 290 | — | 578 | — | 578 | 2100 | 2M16 |
| | Распорка | Р | — | 0,3 | — | — | — | 3,95 | — | — | 0,98 | 60 | 62 | — | — | — | — | — | — | — | — | 300 | — | 75 | — | 101 | 2100 | 1M16 |
| Раскос | Р ₁ | 3,15 | — | — | II | L 40x4 | 3,08 | — | — | 0,78 | 75 | 97 | 1,90 | 0,087 | 4,20 | 0,90 | 87 | 180 | 0,683 | 0,80 | 1,68 | 1870 | — | 1870 | 2100 | — | | |

Сварная секция

Сварная секция

Σσ^{кв} - найдено в монтажном режиме с соответств. коэф. запаса

1. Материал опоры сталь марки В Ст 3ПСВ по ГОСТ 380-71 с пределом текучести 2400 кгс/см²

2. Опора рассчитана на подвеску провода марки АС-95/16.

Расчетный пролет 150м; на расчетных схемах даны нагрузки на опору, исходя из расчетной повторяемости по климатическим условиям 1р.3 в 10 лет / III район по ветру, IV - по гололеду).

3. Расчет опоры выполнен по методу предельных состояний в соответствии со СНиП-Ц.9-82 и "Инструкцией по расчету стальных опор и фундаментов к ним линий электропередачи напряжением выше 1кВ" (проект 1562 т.м. Энергосетьпроект).

4. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры при направлении ветрового потока под углом 45° к оси траверса Q = 735 кгс (Q_x = Q_y = 735 × 0,8 = 587 кгс) при q₀^H = 14 кгс/м²

5. В схемах нагрузок даны составляющие от тяжений вдоль траверса и перпендикулярные к ним

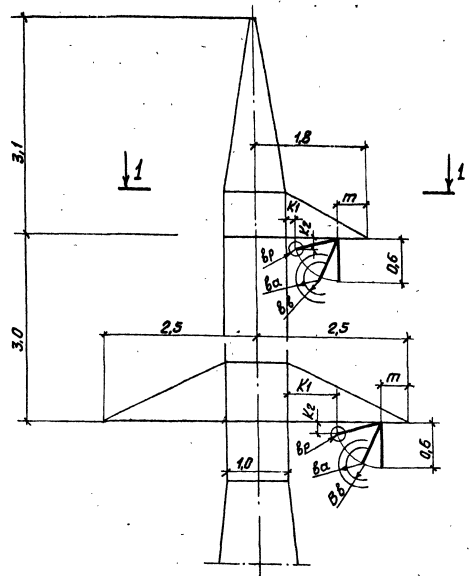
6. Чертеж выполнен на листах 29, 30.

TK
1976

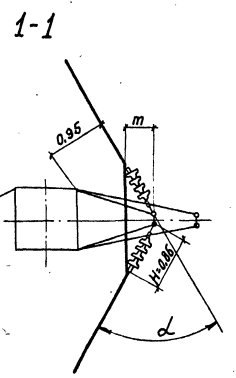
Расчетный лист опоры без троса

Серия
3407-10
Выпуск Лист
II 30

Таблица усилий действующих на шлейф и величина отклонения шлейфа.



| N п/п | Наименование | Усл. обозн. | Величина нагрузки при ветре в кс. | | | | | | | | |
|-------------------|--|----------------|---|-----------|----------|---|-----------|----------|---|-----------|----------|
| | | | по атмосферным перенапряжениям $q_a = 0,1q = 6,5 \text{ кс/м}^2$ | | | по внутренним перенапряжениям $q_b = 0,1 \cdot q = 6,5 \text{ кс/м}^2$ | | | по наибольшему рабочему напряжению $q_p = 65 \text{ кс/м}^2$ | | |
| 1 | Марка провода | | АС-35/6,2 | АС-60/8,0 | АС-70/11 | АС-35/6,2 | АС-50/8,0 | АС-70/11 | АС-35/6,2 | АС-50/8,0 | АС-70/11 |
| 2 | Давление ветра на 1по.г.м шлейфа провода в кс. | P_1 | 0,065 | 0,075 | 0,089 | 0,065 | 0,075 | 0,089 | 0,653 | 0,750 | 0,890 |
| 3 | Масса одного погонного метра провода | P_2 | 0,150 | 0,195 | 0,275 | 0,150 | 0,195 | 0,275 | 0,150 | 0,195 | 0,275 |
| Отклонение шлейфа | | | | | | | | | | | |
| 4 | Отклонение шлейфа в градусах | $\Delta_{авр}$ | 23,4 | 21,1 | 18 | 23,4 | 21,1 | 18 | 77,1 | 75,4 | 72,8 |
| 5 | Угол поворота трассы ВЛ в градусах | α | 60 | | | 60 | | | 60 | | |
| 6 | Смещение шлейфа в м | m | 0,43 | | | 0,43 | | | 0,43 | | |
| 7 | Минимальные изоляционные воздушные промежутки в см | δ | $\delta_a = 40$ | | | $\delta_b = 30$ | | | $\delta_p = 10$ | | |
| 8 | Фактическое расстояние до заземленной части опоры в см | K_1 | 62 | | | 62 | | | 28 | | |
| | | K_2 | 54 | | | 54 | | | 15 | | |



В соответствии с ПУЭ 662 п. II-5.59 подниматься на опору следует со стороны, противоположной верхней траверсе

Размеры указаны в метрах.

1. На схеме опоры показано приближение шлейфа провода к токоведущим частям опоры при напряжении ВЛ равном 35кВ/приняты 4 изолятора типа ПЭ-51 при повороте трассы ВЛ на 60°.

При меньших напряжениях ВЛ фактические расстояния от шлейфа провода до токоведущих частей опор будут больше за счет сокращения длины гирлянды (уменьшается "m"- смещение шлейфа)

2. Расчетные климатические условия для расчета токоприближений по внутренним и атмосферным перенапряжениям и наибольшему рабочему напряжению приняты на основании Решения Главтехуправления и Главтехстройпроект Минэнерго СССР №3-10/70 от 4 мая 1970г. (см. директивное указание №29/III от 14 октября 1970г института "Сельэнергопроект").

3. Комплектацию гирлянд изоляторов проводить по типовому проекту, Гирлянды изоляторов ВЛ 35-300кВ №3516ТМ ин-та "Энергосетьпроект" и директивному указанию №31/III от 25 января 1973г ин-та "Сельэнергопроект"

Расчет приближений к токоведущим частям опоры.

Училище: Школы: Проект: Инженер: М.Ш.С. ГЛАВНИИПРОЕКТ СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва

TK
1976

Серия 3.401-13
Выпуск лист 7

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЙ СССР
Свердловский филиал
620062, г.Свердловск-62, ул.Генеральская, 3-А
Заказ № 2432 инв. № 010 243-02 тираж 2010
Сдано в печать 14/12 1978г. Цена 1-98 коп.