ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИЗДЕЛИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-132

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

Выпуск 2 Сварные неоцинкуемые опоры

gost.e-ecolog.ru

# ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
# НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИЗДЕЛИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

## СЕРИЯ 3.407.2-132

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

Выпуск 2 Сварные нецинкуемые опоры


РАЗРАБОТАНЫ
ИНСТИТУТОМ "СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ"
МИНЭНЕРГО СССР

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА Ф. СУМИН
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Л.Г. ФИЛАТОВ



УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ С 01.12.1981 г.
МИНЭНЕРГО СССР.
ПРОТОКОЛ №43 ОТ 16.07.1981 г.

## Содержание выпуска.


| NN п/п | Обозначение | Наименование | NN стр. |
|---|---|---|---|
| 1 | 3.407.2-132.2.00ПЗ | Пояснительная записка | 2, 3 |
| 2 | 3.407.2-132.2.01 | Схемы переходных опор ВЛ 6÷10кВ и 35 кВ с тросом | 4 |
| 3 | 3.407.2-132.2.02 | Схемы переходных опор ВЛ 6÷10кВ и 35кВ без троса | 5 |
| 4 | 3.407.2-132.2.03 | Схема расположения элементов опор УАП35-1н и УАП35-4н | 6, 7 |
| 5 | 3.407.2-132.2 04 | Схема расположения элементов опор УАП 35-2Н и УАП35-5 н | 8, 9 |
| 6 | 3.407.2-132.2 05 | Схема расположения элементов опор УАП35-3н и УАП35-6Н | 10, 11 |
| 7 | 3.407.2-132.2 06 | Нижняя секция УАП-1Н | 12, 13 |
| 8 | 3.407.2-132.2 07 | Верхняя секция УАП-4н | 14, 15 |
| 9 | 3.407.2-132.2 08 | Траверса УАП-13Н ℓ = 2,5м | 16, 17 |
| 10 | 3.407.2-132.2 09 | Траверса УАП-17Н ℓ = 1,8м | 18, 19 |
| 11 | 3.407.2-132.2 10 | Тросостойка УАП-21Н | 20 |
| 12 | 3.407.2-132.2 11 | Подставка Н = 7м | 21, 22 |
| 13 | 3.407.2-132.2 12 | Подставка Н = 3м | 23, 24 |
| 14 | 3.407.2-132.2 13 | Расчетный лист опоры с тросом | 25, 26 |
| 15 | 3.407.2-132.2 14 | Расчетный лист опоры без троса | 27, 28 |
| 16 | 3.407.2-132.2 15 | Расчет приближений к таковедущим частям опоры | 29 |


## Пояснительная записка

### 1. Общая часть

Рабочие чертежи типовых конструкций серии „Металлические опоры воздушных линий электропередачи напряжением 6-10 и 35кВ с малыми сечениями проводов для переходов через инженерные сооружения" выполнены на основании плана типового проектирования на 1975 год по институту „Сельэнергопроект" Минэнерго СССР и переработаны в 1980 году в связи с новым изданием ПУЭ-76. Раздел II. Серия состоит из 2х выпусков, содержащих пояснительные записки и рабочие чертежи опор. В выпуске 1 помещены опоры болтовой конструкции под горячую оцинковку, в выпуске 2 – опоры сварной конструкции. Рабочие чертежи опор разработаны в соответствии с „Правилами устройства электроустановок, издание 1976г (ПУЭ-76), СНиП II-6-74, СНиП II.g-62, СНиП II-B.3-72„ Руководством по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанции выше 1кВ (проект N 3534 ТМ 9СП).

Опора УАП35-1н испытана на производственной базе ОРГРЭС (см. отчет арх. N 06796).

Опоры имеют шифровку:
УАП35-1Н – угловая, анкерная, переходная на напряжение 35кВ, типоразмер 1, неоцинкуемая.

### 2. Область применения и нагрузки на опоры.

Переходные опоры предназначены для применения в I–IV районах по ветру и I–IV районах по гололеду, с частой и интенсивной пляской проводов. Расстояния между проводами ВЛ выбирались по условиям работы их в пролете и по допустимым изоляционным расстояниям между проводами и элементами опор в соответствии с требованиями ПУЭ-76.

Ввиду того, что база опор сравнительно невелика, они могут быть рекомендованы для применения в городских условиях и горной местности.

Области применения опор даны на схемах расположения элементов опор.

При расстановке опор на трассе должны соблюдаться следующие условия:
а) при повороте трассы ВЛ ось траверсы анкерно-угловой опоры должна совпадать с биссектрисой угла поворота трассы ВЛ (см. черт. N 3.407.2-132.215).
б) ось траверсы концевой опоры должна быть перпендикулярна оси ВЛ.
(Допускаемые углы поворота на концевых опорах см. таблицу)

| Наименование опор | Допустимый угол поворота на концевой опоре | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Тип проводов | | | |
| | АС-35/6.2 | АС-50/8 | АС-70/11 | АС-95/16 |
| УАП35-1.2.3 | 60° | 30° | 0° | 0° |
| УАП35-4.5.6 | 60° | 60° | 60° | 0° |

в) крепление одинарных гирлянд изоляторов производится за наиболее удаленный узел.
г) В соответствии с ПЭУ-76 п II-5-96 на ответственных пересечениях натяженные гирлянды должны быть двухцепными с раздельным креплением каждой цепи.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 3.4072-132.2 00ПЗ | |
| Нач.отд. | Кожанкин | Пояснительная записка | Стадия: 1 / Лист: 1 / Листов: 2 |
| Н.контр. | Валдайна | | |
| ГИП | Филатов | | |
| Вед.инж. | Шишкович | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| Инженер | Карепнова | | |

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

В этом случае на ВЛ 35кВ при установке опоры с расположением верхней траверсы направленной наружу угла поворота трассы ВЛ, угол поворота трассы ВЛ не должен превышать 40° из-за опасности приближения шлейфа привода к токоведущим частям опоры. На ВЛ 6-10кВ угол поворота трассы ВЛ может быть до 60° при любом расположении верхней траверсы.

Опоры разработаны нормальной конструкции т.е. рассчитаны на обрыв двух проводов в аварийном режиме. Опоры рассчитаны на максимально-нормативные гололедно-ветровые нагрузки с повторяемостью один раз в 10 лет

Опоры типа УАП35-1н ÷ УАП35-3н рассчитаны на подвеску проводов марок до АС 70/11 включительно, опоры типа УАП35-4н ÷ УАП35-6н - до АС 95/16 включительно.

Грозозащитный трос/канат В-Г-В-ЖС-120 ГОСТ 3062-69/подвешивается только на опорах УАП35-1н ÷ УАП35-3н.

При расчете опор приняты следующие значения допустимых напряжений: по проводам АС35/6,2; АС50/8,0; АС70/11; АС95/16; $\sigma_т$ = 11,6 кгс/мм²; $\sigma_в$ = 11,6 кгс/мм² $\sigma_э$ = 8,8 кгс/мм², по тросу - $\sigma_{max}$ = 25 кгс/мм²

Опоры допускают подвеску проводов из алюминиевых сплавов марки Аж со следующими допускаемыми напряжениями $\sigma_в$ = 11,4 кгс/мм²; $\sigma_т$ = 11,4 кгс/мм²; $\sigma_э$ = 8,5 кгс/мм².

Величины нормативных давлений ветра на провода и тросы определялись по формуле II-5-30 ПУЭ-76; на конструкцию - по формуле 7 главы II-и. 9-52 СНиП, а также СНиП II-6-74

При определении давления ветра на провода, трос и конструкцию опоры учитывалось увеличение скоростного напора ветра по высоте в соответствии с табл. II-5-2. ПУЭ-76.

Расчетные нагрузки на конструкцию опоры, провода и трос определены по тем же формулам, что и нормативные, но с введением коэффициентов перегрузки, согласно приложению к гл. II-5, ПУЭ-76.

Расчет опор на прочность проведен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И.9-62; СНиП II-В.3-72 и „Руководства" (проект №3534тм Энергосетьпроекта).

## 3. Конструкция опор

На черт. №3.407.2-132.201;202 показаны шесть типоразмеров опор с габаритами 19, 15 и 12 м для применения их на напряжения 6-10 и 35кВ.

Опоры типа УАП35-1Н; УАП35-2Н; УАП35-3Н предназначены на напряжение 35кВ с грозозащитным тросом, опоры УАП35-4Н; УАП35-5Н; УАП35-6Н - на напряжение 6-10 и 35кВ без грозозащитного троса.

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

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

Опоры разработаны свободностоящими, одностоечными, решетчатой конструкции из элементов уголкового профиля.

Нижняя и верхняя секции опоры, тросостойка, траверсы и башмаки выполнены сварными. Подставки под опоры и тяги траверс для удобства транспортировки сделаны болтовыми.

Сварку элементов производить электродами Э42А ГОСТ 9467-75.

Образование отверстий должно производиться в соответствии с п.п. 3.31; 3.33 и 3.34 СНиП II-И.9-62.

Опоры устанавливаются в районах с расчетной температурой минус 40°С и выше. Материал конструкций опор: сталь марки ВСт3пс6 ГОСТ 380-71*.

Опорную плиту башмака опоры изготавливать из стали марки ВСт3ГПС5.

Прокат принимался по следующим стандартам: Сталь угловая по ГОСТ 8509-72*, сталь листовая по ГОСТ 19903-74* или полосовая по ГОСТ 103-76; метизы принимались по следующим стандартам: гайки - по ГОСТ 5915-70*, шайбы круглые по ГОСТ 11371-78; болты по ГОСТ 7798-70*

Изготовление, приёмку и поставку опор ВЛ производить согласно ТУ34-004-73; монтаж и окраску опор производить в соответствии с требованиями СНиП III-18-75.

## 4. Фундаменты

Опоры УАП35-1н ÷ УАП35-6н устанавливаются на отдельно стоящие железобетонные фундаменты грибовидной формы; разработанные институтом „Энергосетьпроект" в проекте серии 3.407-115 выпуск 1,2.

Для определения нагрузок на фундаменты следует пользоваться расчетными листами 3.407.2-132.213;214 и формулой

$$N_{сж.\ выр.} = \frac{\Sigma M}{2B} \pm \frac{P}{4} + \frac{C_1 + C_2}{4};$$

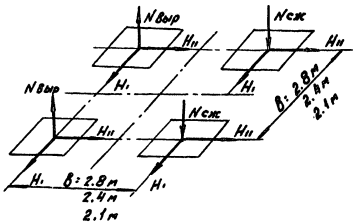
где: $\Sigma M$ - сумма расчетных изгибающих моментов всех внешних сил действующих на опору на уровне фундаментов

B - масса опоры

$C_1$ - масса проводов

$C_2$ - масса троса

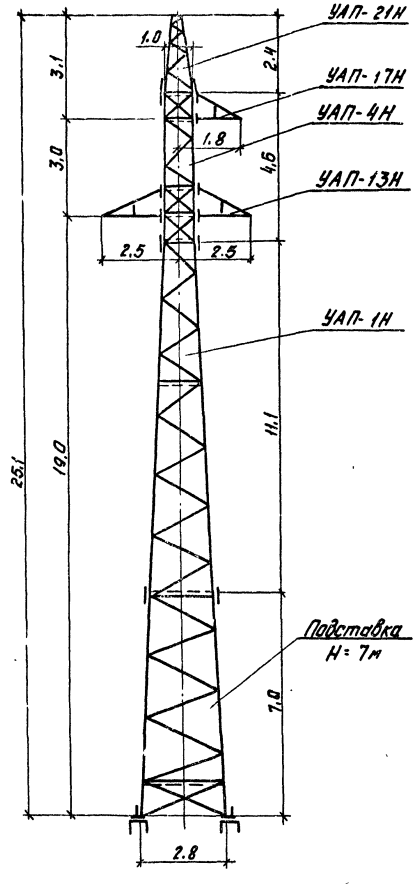
B - база опоры



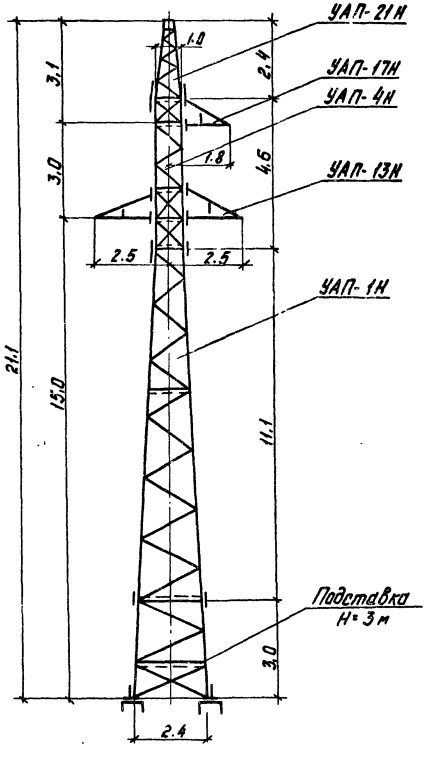



Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

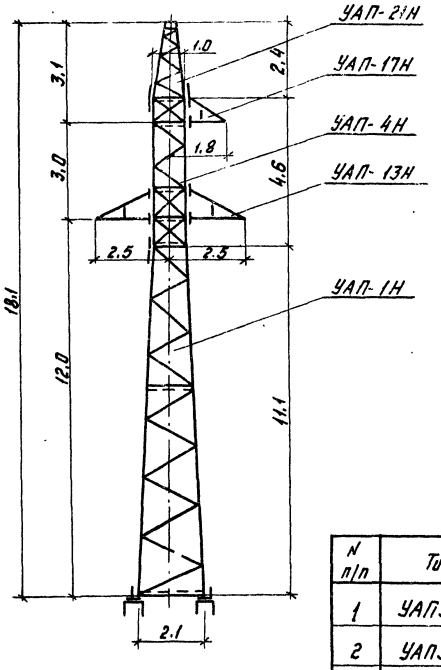
УАП35-1Н




УАП35-2Н




УАП35-3Н



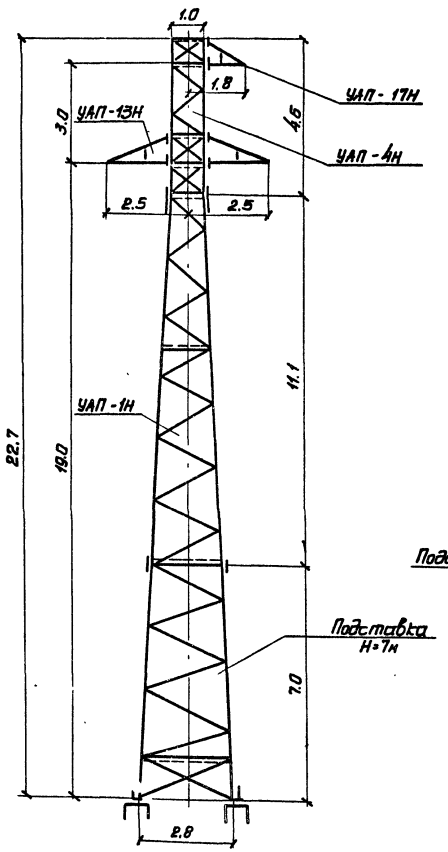

| N п/п | Тип опоры | Масса, кг |
|---|---|---|
| 1 | УАП35-1Н | 2992,0 |
| 2 | УАП35-2Н | 2528,0 |
| 3 | УАП35-3Н | 2014,0 |

Размеры даны в метрах.

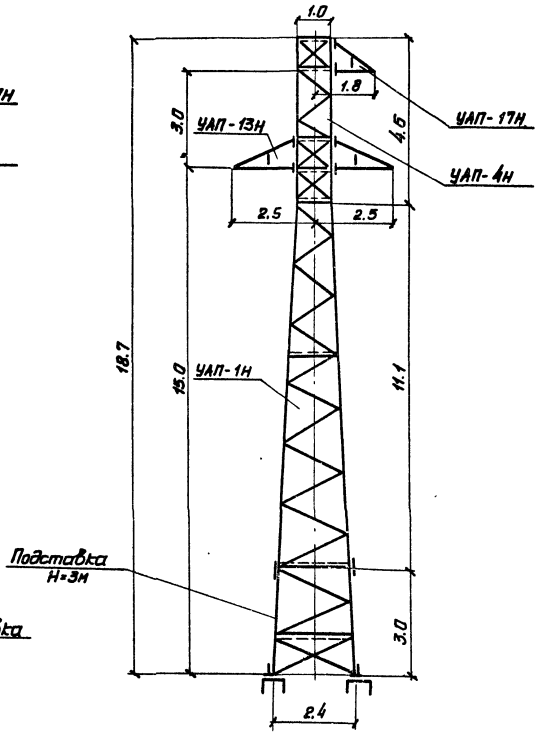
| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач.отд | Кожанкин | | 3.407.2-132. 2.01 |
| Н.контр. | Володина | | Схемы переходных опор ВЛ 6÷10 кВ и 35 кВ с тросом |
| ГИП | Филатов | | Стадия: — Лист: 1 Листов: 1 |
| Вед.инж. | Шлимович | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| Инженер | Карганова | | |

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

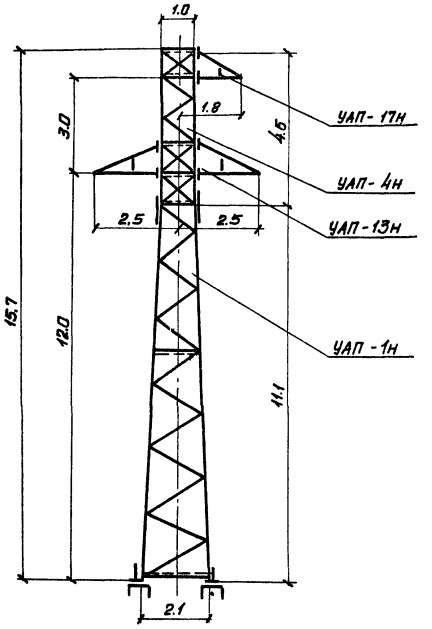
## УАП35-4Н




## УАП35-5Н




## УАП35-6Н

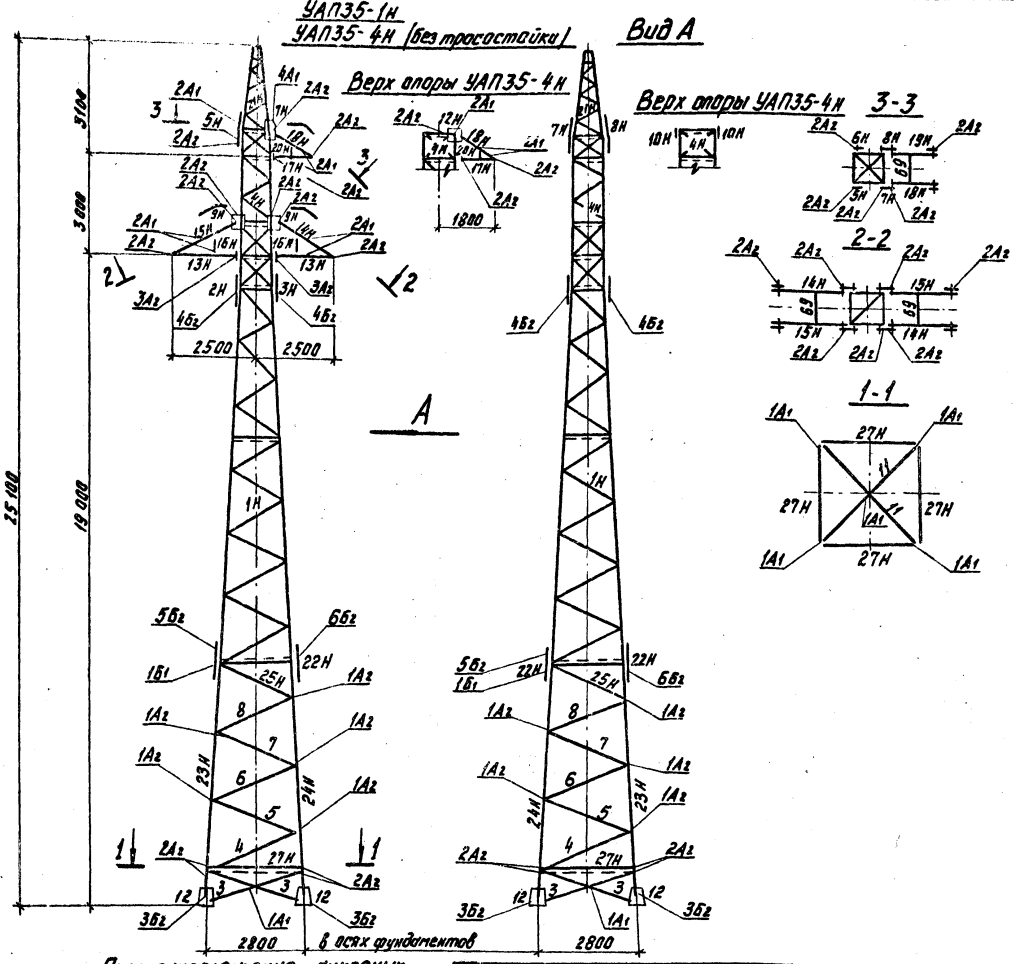



| N п/п | Тип опоры | Масса, кг |
|---|---|---|
| 1 | УАП35-4Н | 2901.0 |
| 2 | УАП35-5Н | 2437.0 |
| 3 | УАП35-6Н | 1923.0 |

Размеры даны в метрах

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач.отд. | Кожанкин | | 3.407.2-132. 2 02 |
| Н.контр. | Болдина | | Схемы переходных опор ВЛ 6÷10 кВ и 35 кВ без троса |
| ГИП | Филатов | | Стадия: — Лист: 1 Листов: 1 |
| Вед.инж. | Шлимович | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| Инженер | Карсанова | | |

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




## Список чертежей

| Тип опоры | № по пор. | Наименование | Обозначение чертежа |
|---|---|---|---|
| УАП35-1Н | 1 | Схемы переходных опор ВЛ6÷10кВ и 35кВ с тросом | 3.407.2-132.2 01 |
| | 2 | Схема расположения элементов опор УАП35-1Н и УАП35-4Н | 3.407.2-132.2 03 |
| | 3 | Нижняя секция УАП-1Н | 3.407.2-132.2 06 |
| | 4 | Верхняя секция УАП-4Н | 3.407.2-132.2 07 |
| | 5 | Траверса УАП-13Н ℓ = 2,5м | 3.407.2-132.2 08 |
| | 6 | Траверса УАП-17Н ℓ = 1,8м | 3.407.2-132.2 09 |
| | 7 | Тросостойка УАП-21Н | 3.407.2-132.2 10 |
| | 8 | Подставка Н = 7м | 3.407.2-132.2 11 |
| | 9 | Расчетный лист опоры с тросом | 3.407.2-132.2 13 |
| | 10 | Расчет приближений к токоведущим частям опоры | 3.407.2-132.2 15 |
| УАП35-4Н | 1 | Схемы переходных опор ВЛ6-10кВ и 35кВ без троса | 3.407.2-132.2 02 |
| | 2 | Схема расположения элементов опор УАП35-1Н и УАП35-4Н | 3.407.2-132.2 03 |
| | 3 | Нижняя секция УАП-1Н | 3.407.2-132.2 06 |
| | 4 | Верхняя секция УАП-4Н | 3.407.2-132.2 07 |
| | 5 | Траверса УАП-13Н ℓ = 2,5м | 3.407.2-132.2 08 |
| | 6 | Траверса УАП-17Н ℓ = 1,8м | 3.407.2-132.2 09 |
| | 7 | Подставка Н = 7м | 3.407.2-132.2 11 |
| | 8 | Расчетный лист опоры без троса | 3.407.2-132.2 14 |
| | 9 | Расчет приближений к токоведущим частям опоры | 3.407.2-132.2 15 |

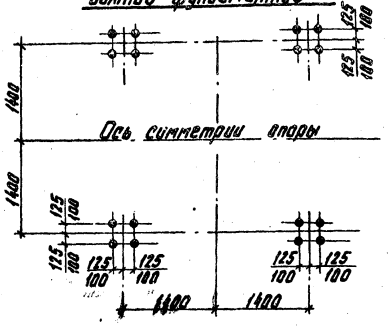
## Расчетные данные

| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | 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 кГс/мм² (по проводу в целом) $d_г$; $d_т$; $d_э$ | | 11,6; 11,6; 8,8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Марка троса | | Канат 8-Г-В-ЖС-120; ГОСТ 3062-69 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Максимальное напряжение, кГс/мм² | | 25 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Опора типа УАП35-1Н | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Наибольший допустимый пролет, м | | 250/240 | 190/180 | 145/140 | 120/118 | 260/240 | 205/200 | 160/160 | 133/130 | 150*/110* | 230/220 | 180/180 | 150/150 | — | | | |
| Наибольший допустимый угол поворота трассы ВЛ | | 60° | | | | 60° | | | | 60° | | | | | | | |
| Опора типа УАП35-4Н (без тросостойки) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Наибольший допустимый пролет, м | | 250/240 | 190/180 | 145/140 | 120/118 | 260/240 | 205/200 | 160/160 | 133/130 | 270/260 | 230/220 | 180/180 | 150/150 | 220*/140* | 250/245 | 205/200 | 170/170 |
| Наибольший допустимый угол поворота трассы ВЛ | | 60° | | | | 60° | | | | 60° | | | | 60° | | | |

Пролеты выбраны для условий максимальной стрелы провеса провода f = 7,0м, принятой исходя из условий схлестывания.

Пролеты, обозначенные знаком *, ограничены прочностью опоры.

## План расположения анкерных болтов фундаментов




## Ведомость болтов, гаек и шайб

| Шифр болта | Наименование | УАП35-1Н Кол. шт. | УАП35-1Н Масса, кг | УАП35-4Н Кол. шт. | УАП35-4Н Масса, кг |
|---|---|---|---|---|---|
| Б1 | Болт М20×70, 46 ГОСТ 7798-70* | 4 | 1,0 | 4 | 1,0 |
| Б2 | Болт М20×65, 46 ГОСТ 7798-70* | 96 | 22,2 | 96 | 22,2 |
| А2 | Болт М16×55, 46 ГОСТ 7798-70* | 80 | 9,8 | 76 | 9,3 |
| А1 | Болт М16×50, 46 ГОСТ 7798-70* | 55 | 5,6 | 47 | 4,7 |
| | Степ-болт М20×200 ГОСТ 7798-70* | 48 | 27,0 | 48 | 27,0 |
| | Гайка М20, 4 ГОСТ 5915-70* | 196 | 12,3 | 196 | 12,3 |
| | Гайка М16, 4 ГОСТ 5915-70* | 185 | 4,3 | 127 | 3,9 |
| | Шайба 20 ГОСТ 11371-78 | 100 | 2,3 | 100 | 2,3 |
| | Шайба 16 ГОСТ 11371-78 | 135 | 1,5 | 123 | 1,3 |

| | | |
|---|---|---|
| Нач. отд. | Кожанкин | |
| Н. контр. | Володина | |
| ГИП | Филатов | |
| Вед. инж. | Шлимович | |
| Инжен. | Карганова | |

# 3.407.2-132.2 03

Схема расположения элементов опор УАП35-1Н и УАП35-4Н

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| | | |

Лист 1 Листов 2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

## Таблица отправочных марок

| Тип опоры | Марки УАП | N стр. | Наименование секции | Наименование конструкции | Сечение | Длина м | Кол. шт. | Масса, кг: одной марки | Масса, кг: всех | Болты |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| УАП35-1Н | 23Н | 21,22 | Подставка Н=7,0м | Пояса | ∟110×8 | 7,1 | 3 | 94,8 | 284,0 | М20 |
| | 24Н | | | | | 7,1 | 1 | 94,8 | 95,0 | |
| | 3 | | | Раскосы | ∟63×5 | 2,7 | 8 | 13,0 | 104,0 | М16 |
| | 4 | | | | | 2,8 | 4 | 13,4 | 54,0 | |
| | 5 | | | | | 2,7 | 4 | 12,9 | 52,0 | |
| | 6 | | | | | 2,5 | 4 | 12,5 | 50,0 | |
| | 7 | | | | | 2,5 | 4 | 12,0 | 48,0 | |
| | 8 | | | | | 2,4 | 4 | 11,6 | 46,0 | |
| | 25Н | | | | | 2,3 | 4 | 11,2 | 45,0 | |
| | 27Н | | | Распорки | ∟75×6 | 2,6 | 4 | 18,2 | 73,0 | |
| | 11 | | | Диафрагмы | ∟63×5 | 3,6 | 2 | 17,5 | 35,0 | |
| | 12 | | | Башмаки | по чертежу | | 4 | 30,0 | 120,0 | М20 |
| | Общая масса проката подставки | | | | | | | | 1806,0 | |
| | 1Н | 12,13 | Нижняя секция | Ствол опоры | по чертежу | 11,10 | 1 | 991,0 | 991,0 | М20 |
| | 2Н | | | Стыковые накладки | δ=10 | 0,4 | 4 | 4,8 | 19,0 | |
| | 3Н | | | | | 0,4 | 4 | 4,8 | 19,0 | |
| | 4Н | 14,15 | Верхняя секция | Ствол опоры | по чертежу | 4,7 | 1 | 452,0 | 452,0 | М20;М16 |
| | 5Н | | | 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 | 4 | 1,8 | 8,0 | |
| | 13Н | 16,17 | Траверса | Ферма | по чертежу | 2,3 | 2 | 63,6 | 127,0 | М16 |
| | 14Н | | | Тяги | ∟50×5 | 2,3 | 2 | 8,4 | 17,0 | —"— |
| | 15Н | | | | | 2,3 | 2 | 8,4 | 17,0 | —"— |
| | 16Н | | | Стойка | ∟50×5 | 0,6 | 4 | 2,3 | 9,0 | —"— |
| | 69 | | | Распорка | ∟50×5 | 1,0 | 2 | 3,8 | 8,0 | —"— |
| | 17Н | 18,19 | Траверса | Ферма | по чертежу | 1,6 | 1 | 49,8 | 50,0 | М16 |
| | 18Н | | | Тяги | ∟50×5 | 1,5 | 1 | 5,7 | 6,0 | —"— |
| | 19Н | | | | | 1,5 | 1 | 5,7 | 6,0 | —"— |
| | 20Н | | | Стойка | ∟50×5 | 0,5 | 2 | 1,8 | 4,0 | —"— |
| | 69 | | | Распорка | ∟50×5 | 1,0 | 1 | 3,8 | 4,0 | —"— |
| | 21Н | 20 | Трассостойка | | по чертежу | 2,4 | 1 | 81,0 | 81,0 | М16 |
| | 22Н | 21,22 | — | Стыковая накладка | δ=10 | 0,6 | 8 | 6,7 | 54,0 | М20 |
| | Масса металла на опору | | | | | | | | 2888,0 | |
| | Масса метизов | | | | | | | | 86,0 | |
| | Масса наплавленного металла | | | | | | | | 18,0 | |
| | Общая масса опоры | | | | | | | | 2992,0 | |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| УАП35-4Н | | 21,22 | Подставка Н=7м | | | | 1 | 1006 | 1006,1 | М20;М16 |
| | 1Н | 12,13 | Нижняя секция | Ствол опоры | по чертежу | 11,1 | 1 | 991,0 | 991,0 | М20 |
| | 2Н | | —"— | Стыковые накладки | δ=10 | 0,4 | 4 | 4,8 | 19,0 | |
| | 3Н | | | | | 0,4 | 4 | 4,8 | 19,0 | |
| | 4Н | 14,15 | Верхняя секция | Ствол опоры | по чертежу | 4,7 | 1 | 452,0 | 452,0 | М20;М16 |
| | 9Н | | | Стыковые накладки | δ=8 | 0,2 | 4 | 2,0 | 8,0 | |
| | 10Н | | | | | 0,2 | 2 | 2,0 | 4,0 | |
| | 13Н | 16,17 | Траверса | Ферма | по чертежу | 2,3 | 2 | 63,6 | 127,0 | М16 |
| | 14Н | | | Тяги | ∟50×5 | 2,3 | 2 | 8,4 | 17,0 | —"— |
| | 15Н | | | | | 2,3 | 2 | 8,4 | 17,0 | —"— |
| | 16Н | | | Стойка | ∟50×5 | 0,6 | 4 | 2,3 | 9,0 | —"— |
| | 69 | | | Распорка | ∟50×5 | 1,0 | 2 | 3,8 | 8,0 | —"— |
| | 17Н | 18,19 | Траверса | Ферма | по чертежу | 1,6 | 1 | 49,8 | 50,0 | М16 |
| | 18Н | | | Тяги | ∟50×5 | 1,5 | 1 | 5,7 | 6,0 | —"— |
| | 19Н | | | | | 1,5 | 1 | 5,7 | 6,0 | —"— |
| | 20Н | | | Стойка | ∟50×5 | 0,5 | 2 | 1,8 | 4,0 | —"— |
| | 69 | | | Распорка | ∟50×5 | 1,0 | 1 | 3,8 | 4,0 | —"— |
| | 22Н | 21,22 | — | Стыковая накладка | δ=10 | 0,6 | 8 | 6,7 | 54,0 | М20 |
| | Масса металла на опору | | | | | | | | 2801,0 | |
| | Масса метизов | | | | | | | | 84,0 | |
| | Масса наплавленного металла | | | | | | | | 16,0 | |
| | Общая масса опоры | | | | | | | | 2901,0 | |

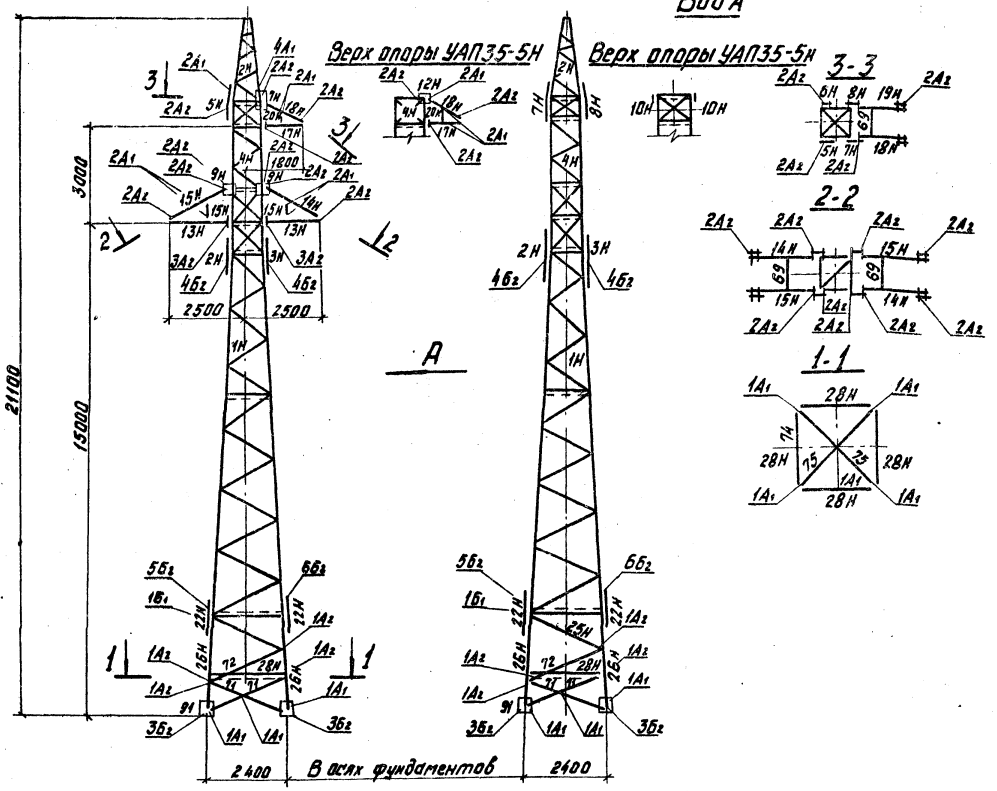
### Выборка металла на опору

| N п/п | Профиль | Масса, кг: УАП35-1Н | Масса, кг: УАП35-4Н | Матер. | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ∟ 110×8 | 379 | 379 | | 8509-72* |
| 2 | ∟ 100×7 | 480 | 480 | | |
| 3 | ∟ 75×6 | 201 | 201 | | |
| 4 | ∟ 63×5 | 1123 | 1123 | | |
| 5 | ∟ 50×5 | 311 | 275 | | |
| 6 | ∟ 40×4 | 35 | — | | |
| 7 | δ=16 | 76 | 76 | | 19903-74* |
| 8 | δ=10 | 92 | 92 | | |
| 9 | δ=8 | 110 | 102 | | |
| 10 | δ=6 | 7 | — | | |
| 11 | −100×6 | 18 | 18 | | 103-76 |
| 12 | −80×6 | 56 | 55 | | |
| 13 | Электроды Э42А | 18 | 16 | | 9467-75 |
| | Всего: | 2806 | 2817 | | |

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

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

## УАП35-2Н
## УАП35-5Н (без тросостойки)



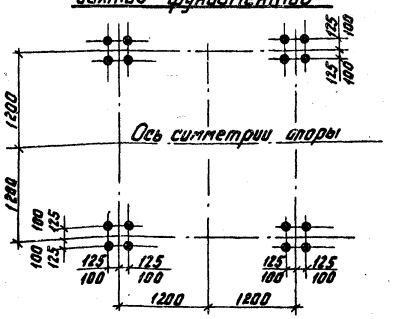

### Список чертежей

| Тип опоры | № п/п | Наименование | Обозначение чертежа |
|---|---|---|---|
| УАП35-2Н | 1 | Схемы переходных опор ВЛ6÷10кВ и 35кВ с тросом | 3.407.2-132.2 01 |
| | 2 | Схемы расположения элементов опор УАП35-2Н и УАП35-5Н | 3.407.2-132.2 04 |
| | 3 | Нижняя секция УАП-1Н | 3.407.2-132.2 06 |
| | 4 | Верхняя секция УАП-4Н | 3.407.2-132.2 07 |
| | 5 | Траверса УАП-13Н $l = 2,5$ м | 3.407.2-132.2 08 |
| | 6 | Траверса УАП-17Н $l = 1,8$ м | 3.407.2-132.2 09 |
| | 7 | Тросостойка УАП-21Н | 3.407.2-132.2 10 |
| | 8 | Подставка $H = 3$ м | 3.407.2-132.2 11 |
| | 9 | Расчетный лист опоры с тросом | 3.407.2-132.2 13 |
| | 10 | Расчет приближений к токоведущим частям опоры | 3.407.2-132.2 15 |
| УАП35-5Н | 1 | Схемы переходных опор ВЛ6÷10кВ и 35кВ без троса | 3.407.2-132.2 02 |
| | 2 | Схемы расположения элементов опор УАП35-1Н и УАП35-5Н | 3.407.2-132.2 04 |
| | 3 | Нижняя секция УАП-1Н | 3.407.2-132.2 06 |
| | 4 | Верхняя секция УАП-4Н | 3.407.2-132.2 07 |
| | 5 | Траверса УАП-13Н $l = 2.5$ м | 3.407.2-132.2 08 |
| | 6 | Траверса УАП-17Н $l = 1,8$ м | 3.407.2-132.2 09 |
| | 7 | Подставка $H = 3$ м | 3.407.2-132.2 12 |
| | 8 | Расчетный лист опоры без троса | 3.407.2-132.2 14 |
| | 9 | Расчет приближений к токоведущим частям опоры | 3.407.2-132.2 15 |

### Расчетные данные

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III / IV | | | | | | | | | | | | | | | |
| Марка провода | | АС35/6.2 | | | | АС50/8,0 | | | | АС70/11 | | | | АС95/16 | | | |
| Допускаемое напряжение кГс/мм² (по проводу) в целом $\sigma_1$; $\sigma_2$; $\sigma_3$ | | 11,6; 11,6; 8,8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Марка троса | | Канат 8-Г-В-Ж С-120 ГОСТ 3062-69 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Максимальное напряжение кГс/мм² | | 25 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Опора типа УАП35-2Н | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Наибольший допустимый пролет, м | | 250 / 240 | 190 / 180 | 145 / 140 | 120 / 118 | 260 / 240 | 205 / 200 | 160 / 160 | 133 / 130 | 150* / 110* | 230 / 220 | 180 / 180 | 150 / 150 | — | | | |
| Наибольший допустимый угол поворота трассы ВЛ | | 60° | | | | 60° | | | | 60° | | | | | | | |
| Опора типа УАП35-5Н (без тросостойки) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Наибольший допустимый пролет, м | | 250 / 240 | 190 / 180 | 145 / 140 | 120 / 118 | 260 / 240 | 205 / 200 | 160 / 160 | 133 / 130 | 270 / 260 | 230 / 220 | 180 / 180 | 150 / 150 | 200* / 140* | 250 / 245 | 205 / 200 | 170 / 170 |
| Наибольший допустимый угол поворота трассы ВЛ | | 60° | | | | 60° | | | | 60° | | | | 60° | | | |

### План расположения анкерных болтов фундаментов




### Ведомость болтов, гаек, шайб.

| Шифр болта | Наименование | УАП35-2Н Кол., шт. | УАП35-2Н Масса, кг | УАП35-5Н Кол., шт. | УАП35-5Н Масса, кг |
|---|---|---|---|---|---|
| $Б_1$ | Болт М20×70, 46 ГОСТ 7798-70* | 4 | 1.0 | 4 | 1.0 |
| $Б_2$ | Болт М20×65, 46 ГОСТ 7798-70* | 96 | 22.2 | 96 | 22.2 |
| $А_2$ | Болт М16×55, 46 ГОСТ 7798-70* | 60 | 7.3 | 56 | 6.8 |
| $А_1$ | Болт М16×50, 46 ГОСТ 7798-70* | 55 | 5.6 | 47 | 4.7 |
| | Степ-болт М20×200, 46 ГОСТ 7798-70* | 35 | 19.8 | 35 | 19.8 |
| | Гайка М20, 4 ГОСТ 5915-70* | 170 | 10.6 | 170 | 10,6 |
| | Гайка М16, 4 ГОСТ 5915-70* | 115 | 3.6 | 113 | 3,5 |
| | Шайба 20 ГОСТ 11371-78 | 100 | 2.3 | 100 | 2.3 |
| | Шайба 16 ГОСТ 11371-78 | 115 | 1,2 | 113 | 1,2 |
| | Всего | | 73,6 | | 73,1 |

Пролеты выбраны для условий максимального провеса провода $f = 7,0$ м, принятого исходя из условий схлестывания.

Пролеты, обозначенные знаком *, ограничены прочностью опоры.

Чертеж выполнен на листах 8, 9.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Н. отд. | Кожанкин | | |
| Н. контр. | Володина | | |
| ГИП | Филатов | | |
| Вед. инж. | Шлимович | | |
| Инжен. | Корганова | | |

**3.407.2-132.2 04**

Схема расположения элементов опор УАП35-2Н и УАП35-5Н

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| | | |

Лист 1 | Листов 2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

## Таблица отправочных марок

| Тип опоры | Марки УАП | № стр. | Наименование секции | Наименование конструкции | Сечение | Длина м | Кол. шт | Масса, кг: одной марки | Масса, кг: всех | Болты |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| УАП 35 -2н | 26н | 23.24 | Подставка Н=3,0м | Пояса | ∟ 110×8 | 3.1 | 4 | 40.7 | 162.0 | М20 |
| | 25н | | | Раскосы | ∟ 63×5 | 2.30 | 4 | 11.0 | 44.0 | М16 |
| | 86 | | | | | 2.37 | 8 | 11.0 | 88.0 | |
| | 87 | | | | | 2.40 | 4 | 12.0 | 48.0 | |
| | 28н | | | Распорки | ∟ 75×6 | 2.30 | 4 | 15.4 | 62.0 | |
| | 90 | | | Диафрагмы | ∟ 63×5 | 3.10 | 2 | 15.0 | 30.0 | |
| | 91 | | | Башмаки по чертежу | | | 4 | 30.0 | 120.0 | |
| | | | | Общая масса проката подставки | | | | | 554.0 | |
| | 1н | 12.13 | Нижняя секция | Ствол опоры | по чертежу | 11.1 | 1 | 991.0 | 991.0 | М20 |
| | 2н | | | Стыковые накладки | δ = 10 | 0.4 | 4 | 4.8 | 19.6 | |
| | 3н | | | | | 0.4 | 4 | 4.8 | 19.6 | |
| | 4н | 14.15 | Верхняя секция | Ствол опоры | по чертежу | 4.7 | 1 | 452.0 | 452.0 | М20; М16 |
| | 5н | | | 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 | 4 | 1.8 | 8.0 | |
| | 13н | 16.17 | Траверса ℓ=2,5м | Ферма | по чертежу | 2.3 | 2 | 63.6 | 127.0 | М16 |
| | 14н | | | Тяги | ∟ 50×5 | 2.3 | 2 | 8.4 | 17.0 | —"— |
| | 15н | | | | | 2.3 | 2 | 8.4 | 17.0 | —"— |
| | 16н | | | Стойка | ∟ 50×5 | 0.6 | 4 | 2.3 | 9.0 | —"— |
| | 69 | | | Распорка | ∟ 50×5 | 1.0 | 2 | 3.8 | 8.0 | —"— |
| | 17н | 18.19 | Траверса ℓ=1,8м | Ферма | по чертежу | 1.6 | 1 | 49.8 | 50.0 | М16 |
| | 18н | | | Тяги | ∟ 50×5 | 1.5 | 1 | 5.7 | 6.0 | —"— |
| | 19н | | | | | 1.5 | 1 | 5.7 | 6.0 | —"— |
| | 20н | | | Стойка | ∟ 50×5 | 0.5 | 2 | 2.0 | 4.0 | —"— |
| | 69 | | | Распорка | ∟ 50×5 | 1.0 | 1 | 3.8 | 4.0 | —"— |
| | 21н | 20 | | Трассостойка по | чертежу | 2.4 | 1 | 81.0 | 81.0 | —"— |
| | 22н | 21.22 | | Стыковая накладка | δ=10 | 0.6 | 8 | 6.7 | 54.0 | М20 |
| | Масса металла на опору | | | | | | | | 2436.0 | |
| | Масса метизов | | | | | | | | 74.0 | |
| | Масса наплавленного металла | | | | | | | | 18.0 | |
| | Общая масса опоры | | | | | | | | 2528.0 | |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| УАП 35 -5н | | 23.24 | | Подставка Н=3м | | | 1 | 554.0 | 554.0 | М20 |
| | 1н | 12.13 | Нижняя секция | Ствол опоры | по чертежу | 11.1 | 1 | 991.0 | 991.0 | |
| | 2н | | | Стыковые накладки | δ=10 | 0.4 | 4 | 4.8 | 19.0 | |
| | 3н | | | | | 0.4 | 4 | 4.8 | 19.0 | |
| | 4н | 14.15 | Верхняя секция | Ствол опоры | по чертежу | 4.7 | 1 | 452.0 | 452.0 | М20; М16 |
| | 9н | | | Стыковые накладки | δ=8 | 0.2 | 4 | 2.0 | 8.0 | |
| | 10н | | | | | 0.2 | 2 | 2.0 | 4.0 | |
| | 13н | 16.17 | Траверса ℓ=2,5м | Ферма | по чертежу | 2.3 | 2 | 63.6 | 127.0 | М16 |
| | 14н | | | Тяги | ∟ 50×5 | 2.3 | 2 | 8.4 | 17.0 | —"— |
| | 15н | | | | | 2.3 | 2 | 8.4 | 17.0 | —"— |
| | 16н | | | Стойка | ∟ 50×5 | 0.5 | 4 | 2.3 | 9.0 | —"— |
| | 69 | | | Распорка | ∟ 50×5 | 1.0 | 2 | 3.8 | 8.0 | —"— |
| | 17н | 18.19 | Траверса ℓ=1,8м | Ферма | по чертежу | 1.3 | 1 | 30.0 | 30.0 | М16 |
| | 18н | | | Тяги | ∟ 50×5 | 1.5 | 1 | 5.7 | 6.0 | —"— |
| | 19н | | | | | 1.5 | 1 | 5.7 | 6.0 | —"— |
| | 20н | | | Стойка | ∟ 50×5 | 0.6 | 2 | 2.0 | 4.0 | —"— |
| | 69 | | | Распорка | ∟ 50×5 | 1.0 | 1 | 3.8 | 4.0 | —"— |
| | 22н | 21.22 | — | Стыковая накладка | δ=10 | 0.6 | 8 | 6.7 | 54.0 | М20 |
| | Масса металла на опору | | | | | | | | 2349.0 | |
| | Масса метизов | | | | | | | | 72.0 | |
| | Масса наплавленного металла | | | | | | | | 16.0 | |
| | Общая масса опоры | | | | | | | | 2437.0 | |

### Выборка металла на опору

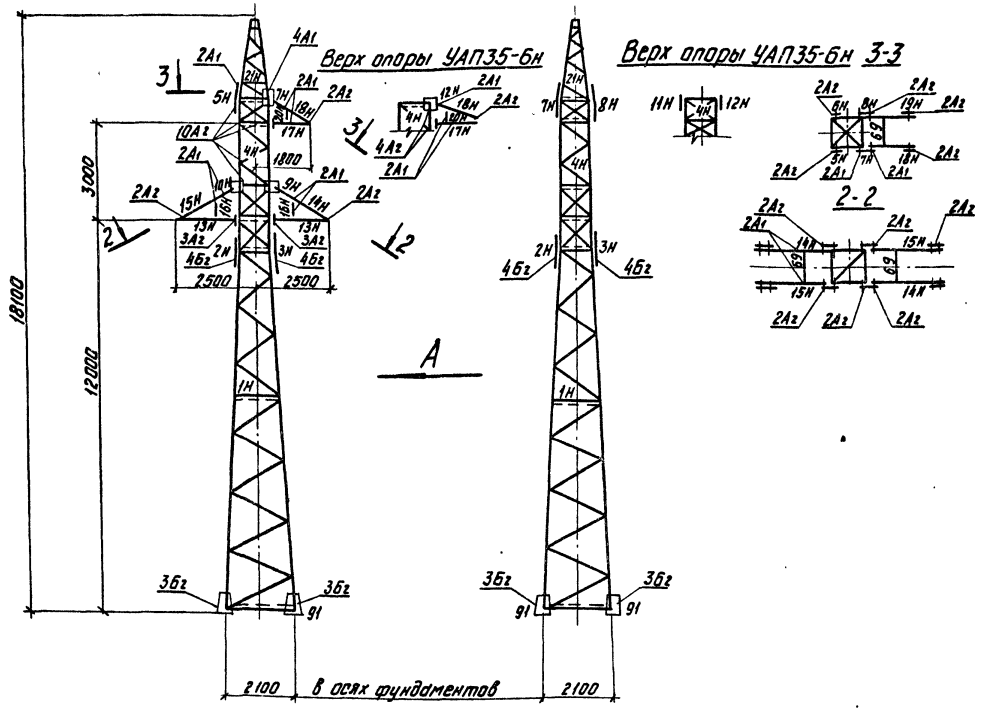
| N п/п | Профиль | Масса, кг: УАП35.2с | Масса, кг: УАП35-5с | Матер. | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ∟ 110×8 | 162 | 162 | | 8509-72* |
| 2 | ∟ 100×7 | 480 | 480 | | |
| 3 | ∟ 75×6 | 190 | 190 | | |
| 4 | ∟ 63×5 | 900 | 900 | | |
| 5 | ∟ 50×5 | 311 | 275 | | |
| 6 | ∟ 40×4 | 35 | | | |
| 7 | δ=16 | 76 | 76 | | 19903-74* |
| 8 | δ=10 | 92 | 92 | | |
| 9 | δ=8 | 110 | 102 | | |
| 10 | δ=6 | 7 | — | | |
| 11 | — 100×6 | 18 | 18 | | 103-76 |
| 12 | — 80×6 | 56 | 55 | | |
| 13 | Электроды Э42А | 18 | 16 | | 9467-75 |
| | Всего | 2455 | 2366 | | |

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

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

## УАП35-3Н

## УАП35-6Н (без тросостойки)




### Список чертежей

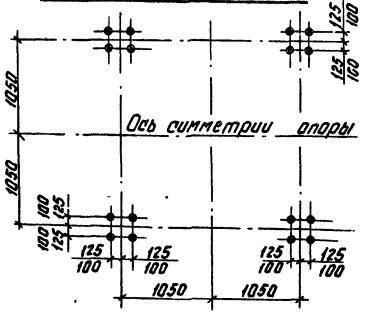
| Тип опоры | N п/п | Наименование | Обозначение чертежа |
|---|---|---|---|
| УАП35-3Н | 1 | Схемы переходных опор ВЛ 6-10кВ и 35кВ с тросом | 3.407 2.01 |
| | 2 | Схемы расположения элементов опор УАП35-3Н и УАП35-6Н | 3.407- 2.05 |
| | 3 | Нижняя секция УАП-1Н | 3.407- 2.06 |
| | 4 | Верхняя секция УАП-4Н | 3.407- 2.07 |
| | 5 | Траверса УАП-13Н $l = 2,5$м | 3.407- 2.08 |
| | 6 | Траверса УАП-17Н $l = 1.8$м | 3.407- 2.09 |
| | 7 | Тросостойка УАП-21Н | 3.407- 2.10 |
| | 8 | Расчетный лист опоры | 3.407- 2.13 |
| | 9 | Расчет приближений к токоведущим частям опоры | 3.407- 2.15 |
| УАП35-6Н | 1 | Схемы переходных опор ВЛ 6÷10кВ и 35кВ без троса | 3.407- 2.02 |
| | 2 | Схемы расположения элементов опор УАП35-3Н и УАП35-6Н | 3.407- 2.05 |
| | 3 | Нижняя секция УАП-1Н | 3.407- 2.06 |
| | 4 | Верхняя секция УАП-4Н | 3.407- 2.07 |
| | 5 | Траверса УАП-13Н $l = 2,5$м | 3.407- 2.08 |
| | 6 | Траверса УАП-17Н $l = 1.8$м | 3.407- 2.09 |
| | 7 | Расчетный лист опоры | 3.407- 2.14 |
| | 8 | Расчет приближений к токоведущим частям опоры | 3.407- 2.15 |

### Расчетные данные

| Расчетные климатические условия | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Район по гололеду | I | II | III | IV | 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 кгс/мм² (по проводу в целом) $\sigma_г$; $\sigma_г \div \sigma_э$ | 11,6; | | | | 11,6; | | | | 8,8 | | | | | | | |
| Марка троса | Канат 8-Г-В-ЖС-120 ГОСТ 3062-69 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Максимальное напряжение кгс/мм² | 25 | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Опора типа УАП 35-3Н** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Наибольший допустимый пролет, м | 235/220 | 175/168 | 135/130 | 110/110 | 240/230 | 190/185 | 150/145 | 120/120 | 150*/140* | 210/205 | 170/165 | 140/140 | — | | | |
| Наибольший допустимый угол поворота трассы ВЛ | 60° | | | | 60° | | | | 60° | | | | | | | |
| **Опора типа УАП 35-6Н (без тросостойки)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Наибольший допустимый пролет, м | 235/220 | 175/168 | 135/130 | 110/110 | 245/230 | 190/185 | 150/145 | 120/120 | 260/250 | 210/205 | 170/165 | 140/140 | 220*/190* | 230/225 | 190/185 | 160/159 |
| Наибольший допустимый угол поворота трассы ВЛ | 60° | | | | 60° | | | | 60° | | | | 60° | | | |

Пролеты выбраны для условий максимального провеса провода $f = 6.0$ м.
Пролеты обозначенные знаком *, ограничены прочностью опоры.

### План расположения анкерных болтов фундаментов




### Ведомость болтов, гаек и шайб

| Шифр болта | Наименование | УАП35-3Н Кол. шт. | УАП35-3Н Масса, кг | УАП35-6Н Кол. шт. | УАП35-6Н 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 | 5,4 | 40 | 4.9 |
| А1 | Болт М16×50,46 ГОСТ 7798-70* | 38 | 3.7 | 30 | 2.7 |
| | Степ-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 11371-78 | 56 | 1.3 | 56 | 1.3 |
| | Шайба 16 ГОСТ 11371-78 | 82 | 0.9 | 70 | 0.7 |

| | | |
|---|---|---|
| Нач. отд. | Кожанкин | |
| Н.контр. | Володина | |
| ГИП | Филатов | |
| Вед.инж. | Шлимович | |
| Инженер | Карганова | |

3. 407.2-132. 2 05

Схема расположения элементов опор УАП35-3Н и УАП35-6Н

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| | | |

Лист 1 | Листов 2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

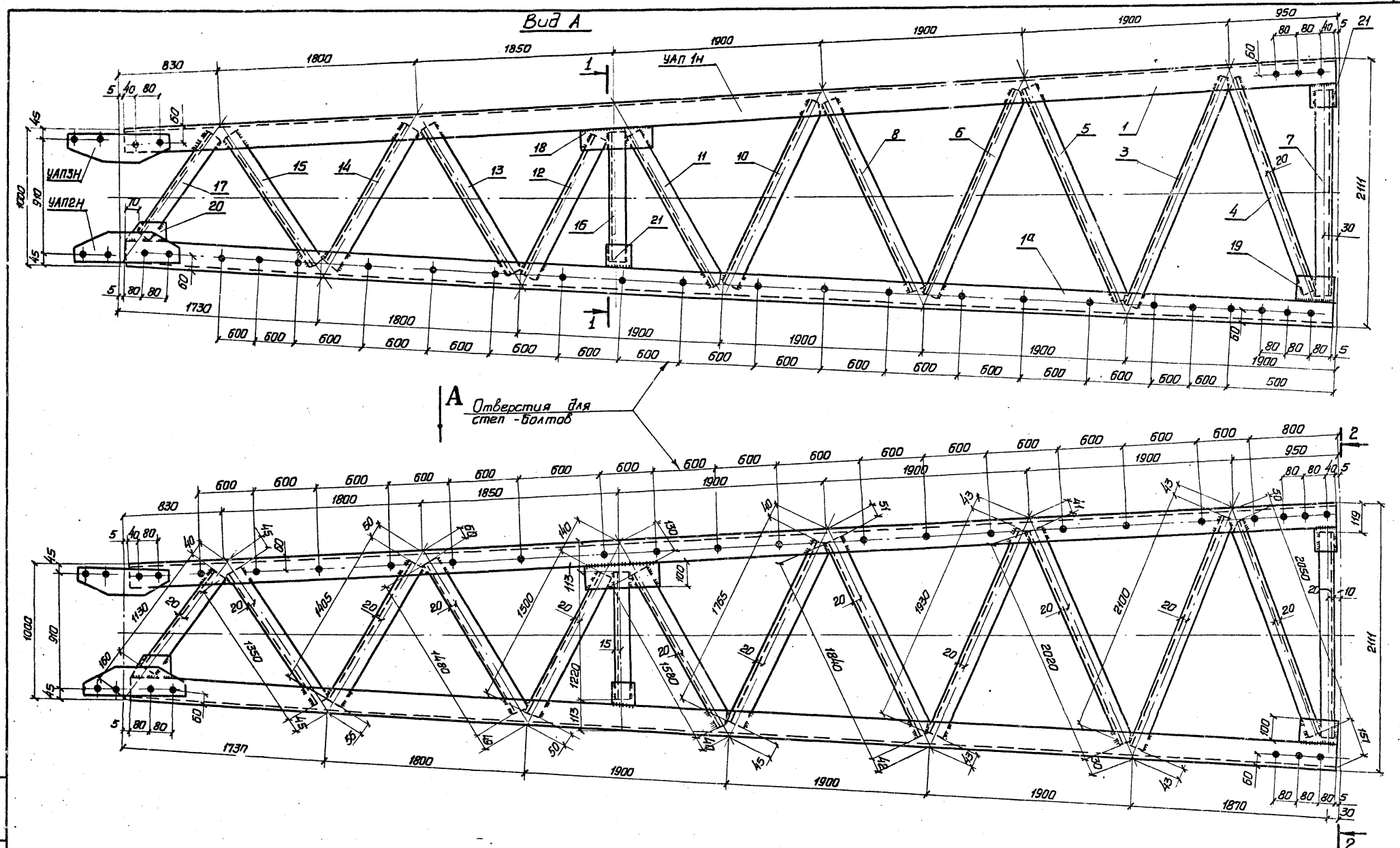
## Таблица отправочных марок

| Тип опоры | Марки УАП | N стр. | Наименование секции | Наименование конструкции | Сечение | Длина, м | Кол шт | Масса, кг одной марки | Масса, кг всех | Болты |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| УАП35-3Н | 1Н | 12,13 | Нижняя секция | Ствол опоры | по чертежу | 11.10 | 1 | 991.0 | 991.0 | М20 |
| | 2Н | | | Стыковые накладки | δ=10 | 0,4 | 4 | 4.8 | 19,0 | |
| | 3Н | | | | δ=10 | 0,4 | 4 | 4.8 | 19,0 | |
| | 4Н | 14,15 | Верхняя секция | Ствол опоры | по чертежу | 4.7 | 1 | 452,0 | 452.0 | М20;М16 |
| | 5Н | | | Стыковые накладки | δ=8 | 0.3 | 1 | 1.5 | 2,0 | |
| | 6Н | | | | δ=8 | 0.3 | 1 | 1.5 | 2,0 | |
| | 7Н | | | | δ=8 | 0.3 | 1 | 2.5 | 3,0 | |
| | 8Н | | | | δ=8 | 0.3 | 1 | 2,5 | 3,0 | |
| | 9Н | | | | δ=8 | 0.2 | 4 | 1.8 | 8,0 | |
| | | | | | | | | | | |
| | 13Н | 16,17 | Траверса ℓ=2,5м | Ферма | по чертежу | 2.3 | 2 | 63,6 | 127.0 | |
| | 14Н | | | Тяги | ∟ 50×5 | 2,3 | 2 | 8,4 | 17.0 | |
| | 15Н | | | | ∟ 50×5 | 2.3 | 2 | 8,4 | 17.0 | |
| | 16Н | | | Стойка | ∟ 50×5 | 0.6 | 4 | 2.3 | 8.0 | |
| | 69 | | | Распорка | ∟ 50×5 | 1.0 | 2 | 3,8 | 8,0 | |
| | 17Н | 18,19 | Траверса ℓ=1,8м | Ферма | по чертежу | 1,6 | 1 | 49,8 | 50.0 | |
| | 18Н | | | Тяги | ∟ 50×5 | 1,5 | 1 | 5,7 | 6.0 | |
| | 19 | | | | ∟ 50×5 | 1,5 | 1 | 5,7 | 6.0 | |
| | 20Н | | | Стойка | ∟ 50×5 | 0.6 | 2 | 2.0 | 4.0 | |
| | 69 | | | Распорка | ∟ 50×5 | 100 | 1 | 3.8 | 4.0 | |
| | 21Н | 20 | Тросостойка | | по чертежу | 2.4 | 1 | 81.0 | 81.0 | |
| | 91 | 23,24 | Башмак | | по чертежу | | 4 | 30 | 120.0 | |
| | Масса металла на опору | | | | | | | | 1948.0 | |
| | Масса метизов | | | | | | | | 48.0 | |
| | Масса наплавленного металла | | | | | | | | 18.0 | |
| | Общая масса опоры | | | | | | | | 2014.0 | |
| УАП35-6Н | 1Н | 12,13 | Нижняя секция | Ствол опоры | по чертежу | 11.10 | 1 | 991.0 | 991.0 | М20 |
| | 2Н | | | Стыковые | δ=10 | 0.4 | 4 | 4.8 | 19.0 | |
| | 3Н | | | Накладки | δ=10 | 0.4 | 4 | 4.8 | 19.0 | |
| | 4Н | 14,15 | Верхняя секция | Ствол опоры | по чертежу | 4.7 | 1 | 452,0 | 452.0 | М20;М16 |
| | 9Н | | | Стыковые накладки | δ=8 | 0.2 | 4 | 1.8 | 8.0 | |
| | 10Н | | | | δ=8 | 0.2 | 2 | 1.8 | 4.0 | |
| | 13Н | 16,17 | Траверса ℓ=2,5м | Ферма | по чертежу | 2.3 | 2 | 63,6 | 127.0 | |
| | 14Н | | | Тяги | ∟ 50×5 | 2.3 | 2 | 8.4 | 17.0 | |
| | 15Н | | | | ∟ 50×5 | 2.3 | 2 | 8.4 | 17.0 | |
| | 16Н | | | Стойка | ∟ 50×5 | 0.6 | 4 | 2.3 | 9.0 | |
| | 69 | | | Распорка | ∟ 50×5 | 1.0 | 2 | 3.8 | 8.0 | |
| | 17Н | 18,19 | Траверса ℓ=1,8м | Ферма | по чертежу | 1,6 | 1 | 49.8 | 50.0 | |
| | 18Н | | | Тяги | ∟ 50×5 | 1.5 | 1 | 5.7 | 6.0 | |
| | 19Н | | | | ∟ 50×5 | 1.5 | 1 | 5.7 | 6.0 | |
| | 20Н | | | Стойки | ∟ 50×5 | 0.5 | 2 | 2.0 | 4.0 | |
| | 81 | | | Распорка | ∟ 50×5 | 1.0 | 1 | 3.8 | 4.0 | |
| | 91 | 23,24 | Башмак | | по чертежу | | 4 | 30 | 120.0 | |
| | Масса металла на опору | | | | | | | | 1861.0 | |
| | Масса метизов | | | | | | | | 46.0 | |
| | Масса наплавленного металла | | | | | | | | 17.0 | |
| | Общая масса опоры | | | | | | | | 1923,0 | |

## Выборка металла на опору

| N п/п | Профиль | Масса, кг УАП35-3Н | Масса, кг УАП35-6Н | Материал | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ∟ 100×7 | 480 | 480 | | 8509-72* |
| 2 | ∟ 75×6 | 128 | 128 | | |
| 3 | ∟ 63×5 | 690 | 690 | | |
| 4 | ∟ 50×5 | 311 | 275 | | |
| 5 | ∟ 40×4 | 35 | — | | |
| 6 | δ=16 | 76 | 76 | | 19903-74* |
| 7 | δ=10 | 38 | 38 | | |
| 8 | δ=8 | 110 | 102 | | |
| 9 | δ=6 | 7 | — | | |
| 10 | — 100×6 | 18 | 18 | | 103-76 |
| 11 | — 80×6 | 54 | 53 | | |
| 12 | Электрод Э-42А | 18 | 17 | | 9467-75 |
| | Всего: | 1965 | 1877 | | |

1. Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов должна находиться вне сваливаемых элементов. При длине ненарезной части болта большей, чем толщина сваливаемых элементов; ставить дополнительную круглую шайбу под головку болта.
2. Закрепление гаек против отвертывания производить кернавкой.
3. Стел- болты устанавливать не ниже 3м от уровня земли.
4. Марки без индекса „Н" принадлежат как сварным, так и болтовым опорам данной серии.




| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. отд. | Кожанкин | | |
| Н.контр. | Володина | | |
| ГИП | Филатов | | |
| Вед. инж. | Шимович | | |
| Инженер | Карганова | | |

3.407.2-132 2.06

Нижняя секция УАП-1Н

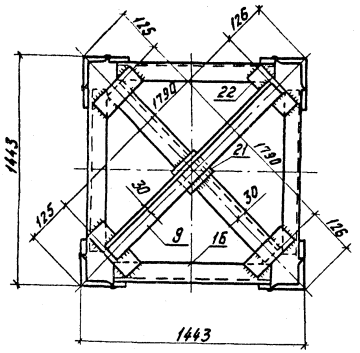
| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| | | |

Лист 1 Листов 2

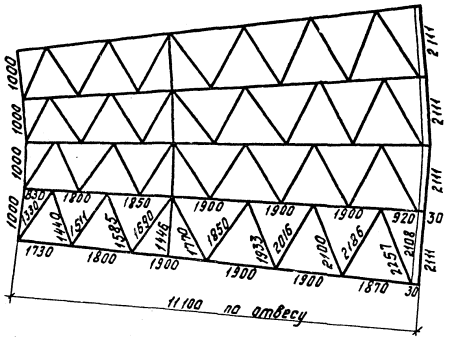
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

## 1-1

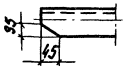



## Геометрическая схема (развертка)

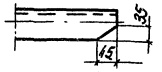



| Изготовить на опору | | | |
|---|---|---|---|
| Марка | Кол. шт. | Масса, кг | |
| | | Одной марки | Всех |
| УАП 1Н | 1 | 991.0 | 991.0 |
| УАП 2Н | 4 | 4.8 | 19,0 |
| УАП 3Н | 4 | 4.8 | 19,0 |
| | | Итого: | 102.9 |

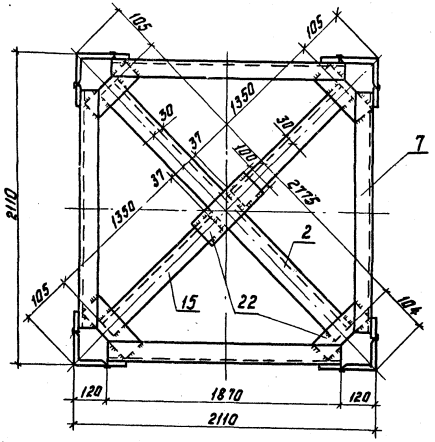
## Разделка концов дет. 4,5,8,11



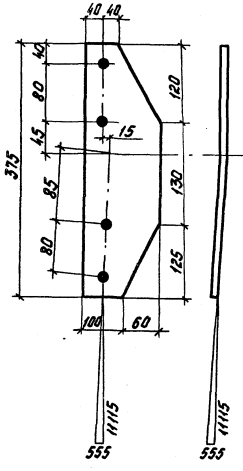

## Разделка концов дет. 3,6,10



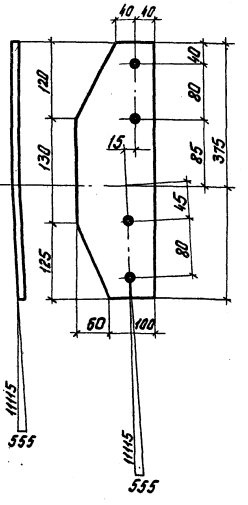

## 2-2




## УАП2Н




## УАП3Н



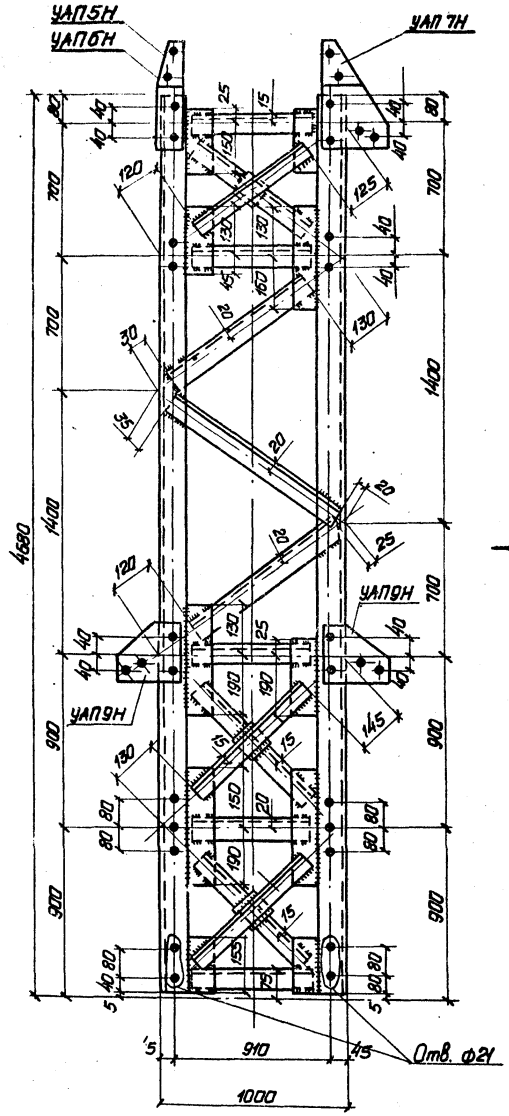

## Спецификация

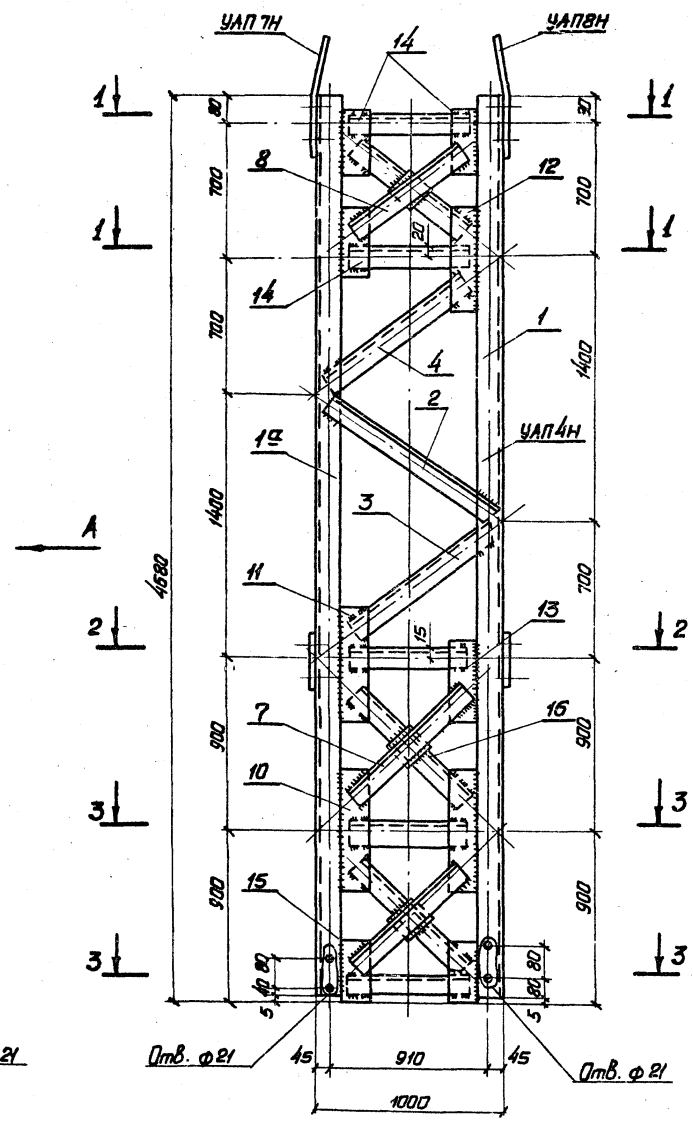
| Марка УАП | N дет. | Сечение | Длина мм | Кол. шт. Г | Кол. шт. Н | Масса, кг 1 дет. | Масса, кг всех | Масса, кг Марка | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1Н | 1 | ∟100×100×7 | 11120 | 3 | | 120.0 | 360.0 | 991,0 | |
| | 1а | | 11120 | 1 | | 120.0 | 120.0 | | |
| | 2 | | 2774 | 1 | | 13,5 | 13,5 | | |
| | 3 | | 2100 | 4 | | 10.0 | 40.0 | | |
| | 4 | | 2050 | 4 | | 9.8 | 39,0 | | |
| | 5 | | 2020 | 4 | | 9,6 | 38,0 | | |
| | 6 | | 1930 | 4 | | 9,3 | 37.0 | | |
| | 7 | | 1870 | 4 | | 9,1 | 36,0 | | |
| | 8 | ∟63×63×5 | 1840 | 4 | | 8,8 | 35,0 | | |
| | 9 | | 1790 | 2 | | 8,6 | 17,0 | | |
| | 10 | | 1765 | 4 | | 8,4 | 34,0 | | |
| | 11 | | 1580 | 4 | | 7,6 | 30,0 | | |
| | 12 | | 1500 | 4 | | 7.2 | 29,0 | | |
| | 13 | | 1480 | 4 | | 7,1 | 28,0 | | |
| | 14 | | 1405 | 4 | | 6.7 | 27.0 | | |
| | 15 | | 1350 | 6 | | 6,5 | 39,0 | | |
| | 16 | | 1220 | 4 | | 5.8 | 23,0 | | |
| | 17 | | 1130 | 4 | | 5.4 | 21,5 | | |
| | 18 | | 330 | 4 | | 1,5 | 6,0 | | |
| | 19 | | 160 | 4 | | 0.8 | 3,2 | | |
| | 20 | – 100×6 | 190 | 4 | | 0.9 | 3,6 | | |
| | 21 | | 100 | 9 | | 0.5 | 4,5 | | |
| | 22 | – 80×6 | 200 | 9 | | 0.75 | 6,8 | | |
| 2Н | | – 160×10 | 375 | 1 | | 4,75 | 4,8 | 4,8 | гнуть |
| 3Н | | | 375 | 1 | | 4,75 | 4,8 | 4,8 | гнуть |

1. Все отверстия для болтов ф 21 мм
2. Все швы h = 6 мм.
3. Швы варить электродом Э42А ГОСТ 9467-75.

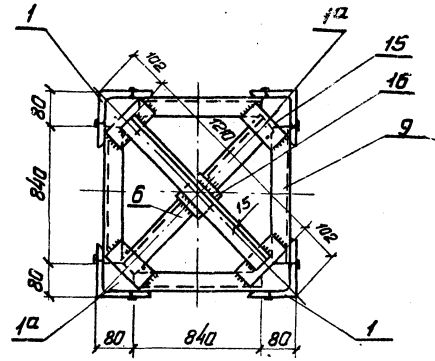
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

## Вид А

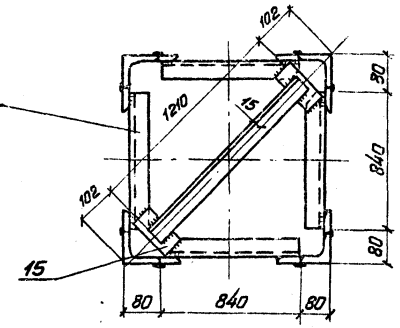


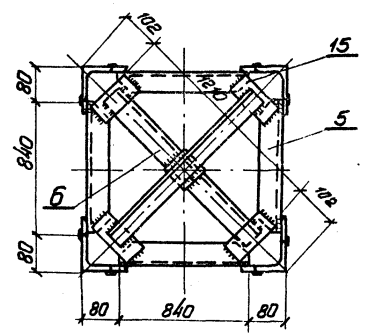

## 1-1



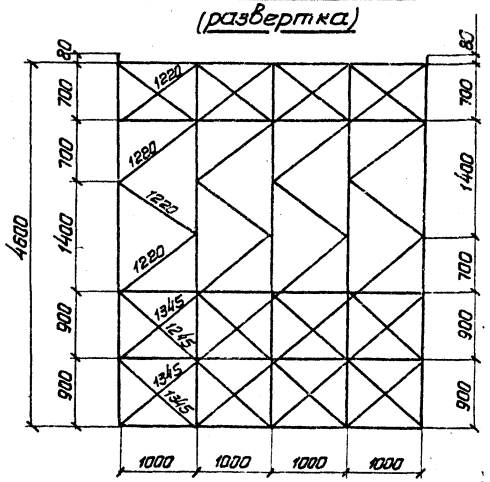

## 2-2



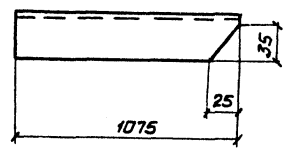

## 3-3



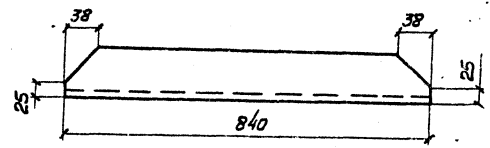

## Геометрическая схема (развертка)




## Дет. 3



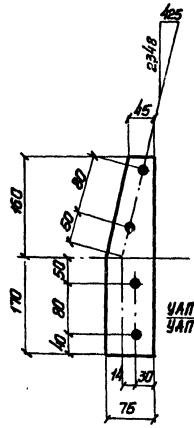

## Дет. 5



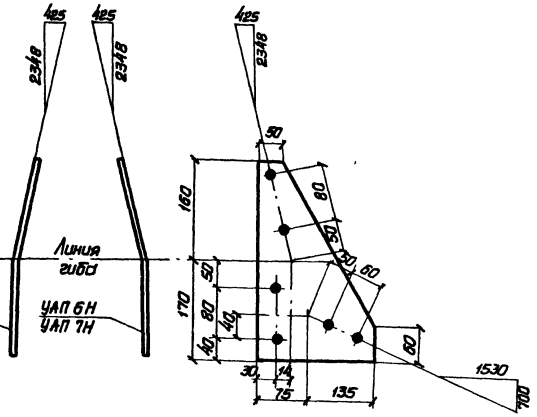

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 3.407.2-132.207 |
| Нач.отд. | Кожанкин | | Верхняя секция УАП-4Н |
| Н.контр. | Володина | | Стадия: — Масса: — Масштаб: — |
| ГИП | Филатов | | Лист 1 Листов 2 |
| Вед.инж. | Шимович | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| Инженер | Карсакова | | |

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

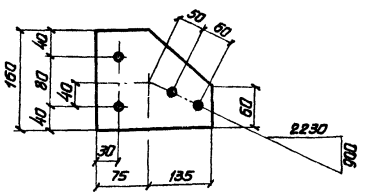
УАП 5Н и УАП 6Н



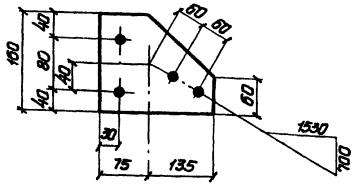

УАП 7Н и УАП 8Н




УАП 9Н




УАП 10Н



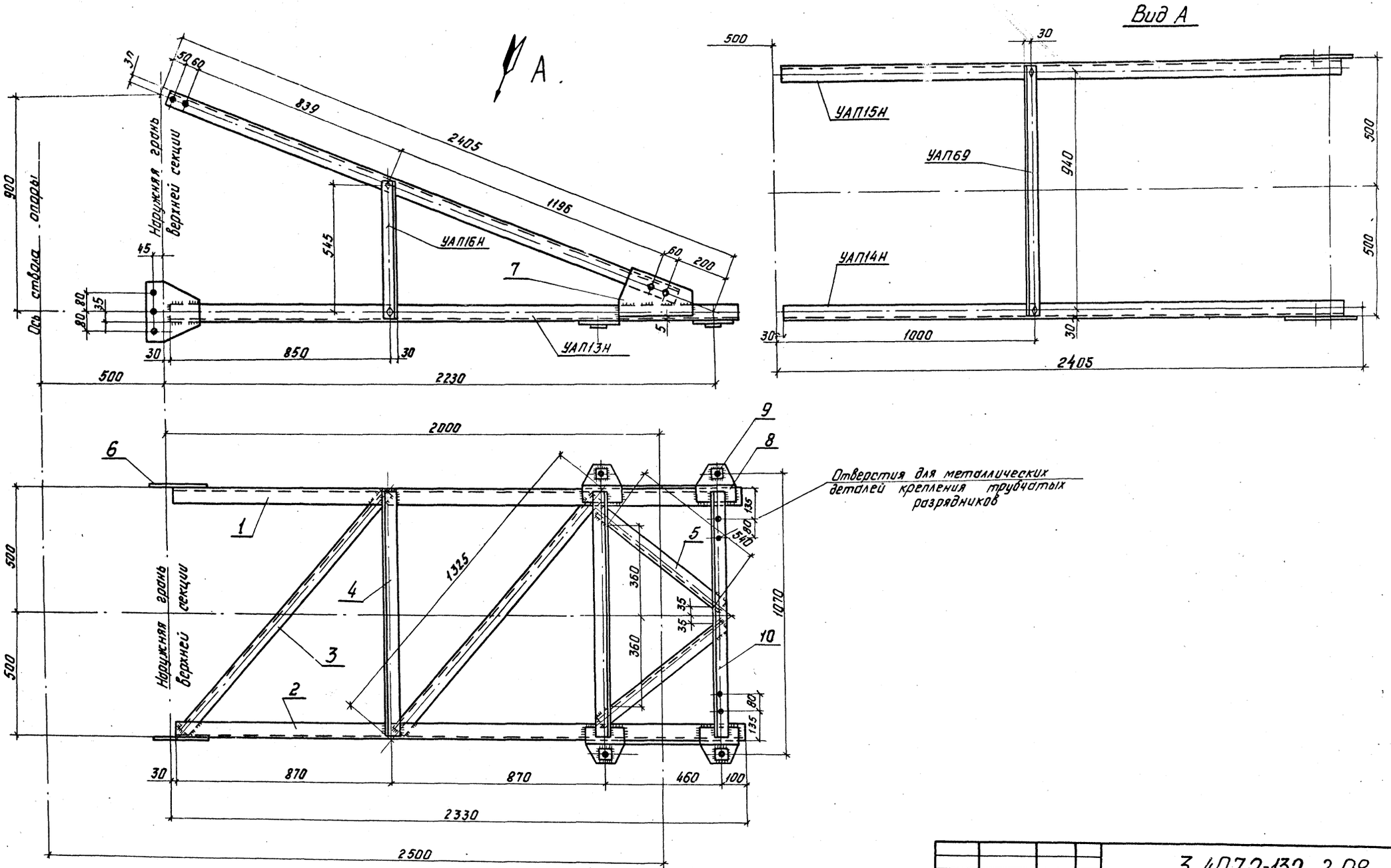

| Изготовить для опоры с тросостойкой | | | | Изготовить для опоры без тросостойки | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Марка | Кол., шт | Масса, кг | | Марка | Кол., шт. | Масса, кг | |
| | | одной марки | Всех | | | одной марки | Всех |
| УАП 4Н | 1 | 452.0 | 452.0 | УАП 4Н | 1 | 452.0 | 452.0 |
| УАП 5Н | 1 | 1.5 | 1.5 | УАП 9Н | 4 | 1.8 | 7.2 |
| УАП 6Н | 1 | 1.5 | 1.5 | УАП 10Н | 2 | 1.8 | 3.6 |
| УАП 7Н | 1 | 2.5 | 2.5 | | | | |
| УАП 8Н | 1 | 2.5 | 2.5 | | | | |
| УАП 9Н | 4 | 1.8 | 7.2 | | | | |
| | | | | | | | |
| Итого: | | | 467.2 | Итого: | | | 462.8 |

Спецификация

| Марка УАП | №№ дет | Сечение | Длина мм | Кол., шт | | Масса, кг | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | т | н | 1 дет. | Всех | марка | |
| 4Н | 1 | ∟75×75×6 | 4675 | 2 | | 32.0 | 64.0 | 452.0 | |
| | 1а | | 4615 | 2 | | 32.0 | 64.0 | | |
| | 2 | ∟63×63×5 | 1165 | 4 | | 5.6 | 22.0 | | |
| | 3 | | 1075 | 4 | | 5.2 | 20.0 | | |
| | 4 | | 1060 | 4 | | 5.1 | 20.0 | | |
| | 5 | | 840 | 8 | | 4.0 | 32.0 | | |
| | 6 | ∟50×50×5 | 1210 | 9 | | 4.5 | 40.0 | | |
| | 7 | | 1070 | 16 | | 4.0 | 64.0 | | |
| | 8 | | 975 | 8 | | 3.7 | 30.0 | | |
| | 9 | ∟63×63×5 | 840 | 12 | | 4.1 | 49.0 | | |
| | 10 | −80×6 | 350 | 8 | | 1.3 | 10.0 | | |
| | 11 | | 320 | 4 | | 1.2 | 4.0 | | |
| | 12 | | 290 | 4 | | 1.1 | 4.0 | | |
| | 13 | | 215 | 4 | | 0.8 | 3.0 | | |
| | 14 | | 175 | 12 | | 0.65 | 8.0 | | |
| | 15 | | 155 | 26 | | 0.6 | 14.0 | | |
| | 16 | | 80 | 16 | | 0.3 | 4.0 | | |
| 5Н | | −75×8 | 330 | 1 | | 1.5 | 1.5 | 1.5 | Гнуть |
| 6Н | | −75×8 | 330 | 1 | | 1.5 | 1.5 | 1.5 | Гнуть |
| 7Н | | −210×8 | 330 | 1 | | 2.5 | 2.5 | 2.5 | Гнуть |
| 8Н | | −210×8 | 330 | 1 | | 2.5 | 2.5 | 2.5 | Гнуть |
| 9Н | | −210×8 | 160 | 1 | | 1.8 | 1.8 | 1.8 | |
| 10Н | | −210×8 | 160 | 1 | | 1.8 | 1.8 | 1.8 | |

1. Все отверстия для болтов ф 17мм, кроме оговоренных
2. Все швы h=6 мм.
3. Швы варить электродом типа 942А ГОСТ 9467-75

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




| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач.отд. | Кожонкин | | |
| Н.контр. | Володина | | |
| ГИП | Филитов | | |
| Вед.инж. | Шлимович | | |
| Инженер | Корганова | | |

3.407.2-132.208

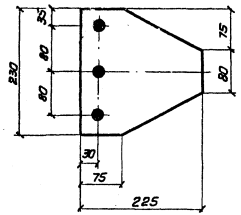
Траверса УАП-13Н $\ell$ = 2.5м

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| | | |
| Лист 1 | Листов 2 | |

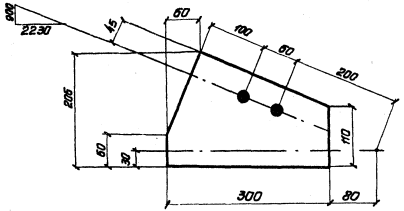
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

## Деталь 6

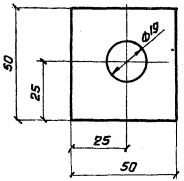



## Деталь 7




## Деталь 9

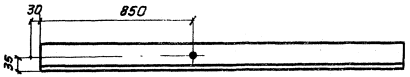
М 1:1



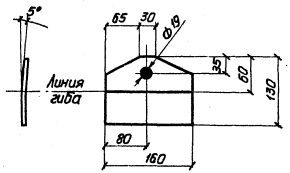

## Деталь 1



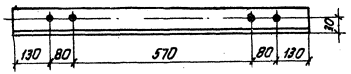

## Деталь 2



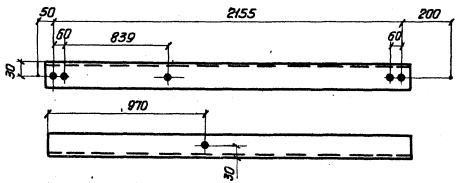

## Деталь 8



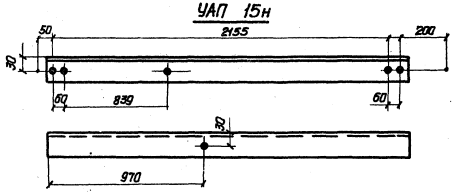

## Деталь 10



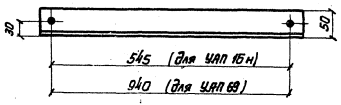

## УАП 14н




## УАП 15н




## УАП 16н; УАП 69




### Изготовить

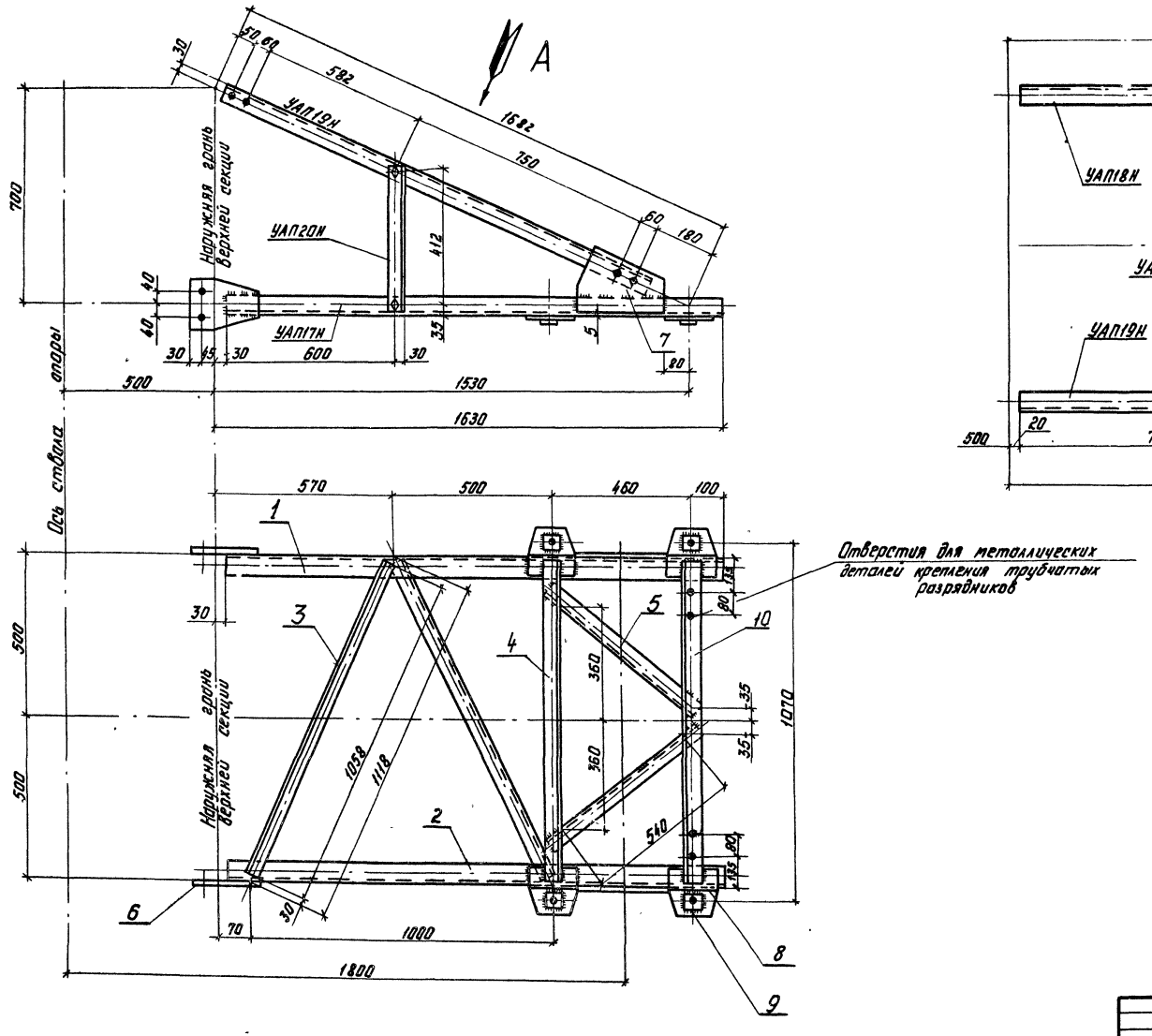
| Марка | Кол. шт. | Масса, кг | |
|---|---|---|---|
| | | 1 марки | Всех |
| УАП 13Н | 1 | 63.6 | 63.6 |
| УАП 14Н | 1 | 8.4 | 8.4 |
| УАП 15Н | 1 | 8.4 | 8.4 |
| УАП 16Н | 2 | 2.3 | 4.6 |
| УАП 69 | 1 | 3.8 | 3.8 |
| | | | |
| | | | |
| Итого | | | 88.8 |

### Спецификация

| Марка УАП | N дет. | Сечение | Длина мм | Кол-во Т | Кол-во Н | Масса, кг 1 дет. | Масса, кг Всех | Масса, кг марка | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13Н | 1 | ∟63×63×5 | 2300 | 1 | | 11.0 | 11.0 | 63.6 | |
| | 2 | | 2300 | 1 | | 11.0 | 11.0 | | |
| | 3 | ∟50×50×5 | 1300 | 2 | | 4.9 | 9.8 | | |
| | 4 | | 990 | 2 | | 3.7 | 7.4 | | |
| | 5 | | 625 | 2 | | 2.2 | 4.4 | | |
| | 6 | – 225×8 | 230 | 2 | | 2.5 | 5.0 | | |
| | 7 | – 210×8 | 300 | 2 | | 3.0 | 6.0 | | |
| | 8 | – 150×8 | 130 | 4 | | 1.2 | 4.8 | | 2 гнуть |
| | 9 | – 50×8 | 50 | 4 | | 0.1 | 0.4 | | |
| | 10 | ∟50×50×5 | 990 | 1 | | 3.7 | 3.7 | | |
| 14Н | | ∟50×50×5 | 2215 | 1 | | 8.4 | 8.4 | 8.4 | |
| 15Н | | | 2215 | 1 | | 8.4 | 8.4 | 8.4 | |
| 16Н | | | 605 | 1 | | 2.3 | 2.3 | 2.3 | |
| 69 | | | 1000 | 1 | | 3.8 | 3.8 | 3.8 | |
| | | | | | | | | | |

1. Все отверстия для болтов ф17, кроме оговоренных.
2. Все швы h=6 мм. все обрезы 30 мм, кроме оговоренных.
3. Швы варить электродом Э-42А ГОСТ 9467-75
4. Отверстие в деталях 8 и 9 сверлить в сборе

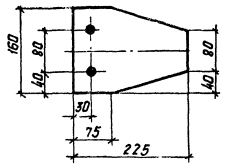
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№



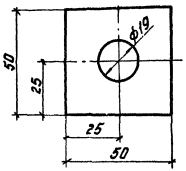

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Нач. отд. | Кожанкин | | 3.407.2-132.2 09 | | |
| Н.контр. | Володина | | Траверса УАП-17Н Е=1.8 | Стадия | Масса | Масштаб |
| ГИП | Филатов | | | Лист 1 | Листов 2 |
| Вед.инж. | Шлимович | | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ | |
| Инженер | Карганова | | | | |

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

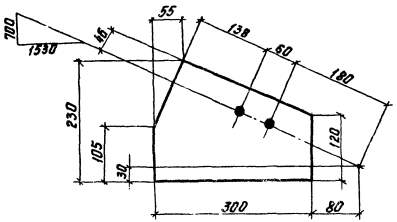
## Деталь 5



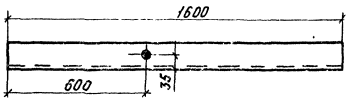

## Деталь 9
М 1:1



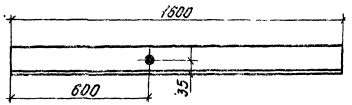

## Деталь 7



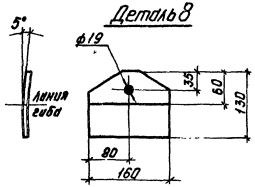

## Деталь 1



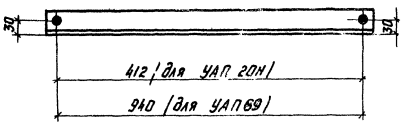

## Деталь 2



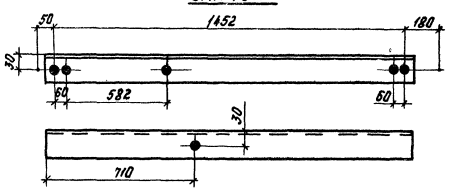

## Деталь 8



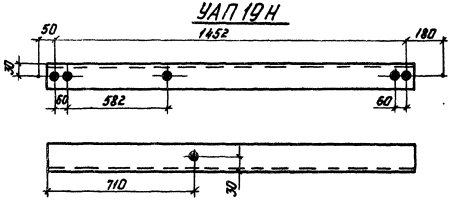

## УАП 20Н; УАП69




## УАП 18Н

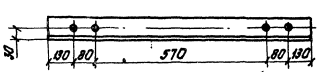



## УАП 19Н




| Изготовить | | | |
|---|---|---|---|
| Марка | Кол., шт. | Масса, кг | |
| | | 1 марка | все |
| УАП 17Н | 1 | 49.8 | 49.8 |
| УАП 18Н | 1 | 5.7 | 5.7 |
| УАП 19Н | 1 | 5.7 | 5.7 |
| УАП 20Н | 2 | 1.8 | 3.6 |
| УАП 69 | 1 | 3.7 | 3.7 |
| | | | |
| Итого: | | | 67.5 |

## Деталь 10

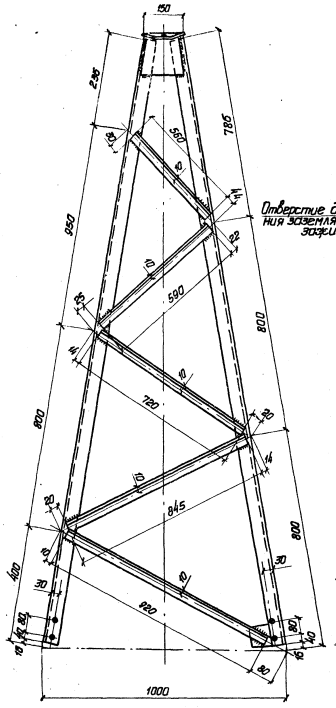


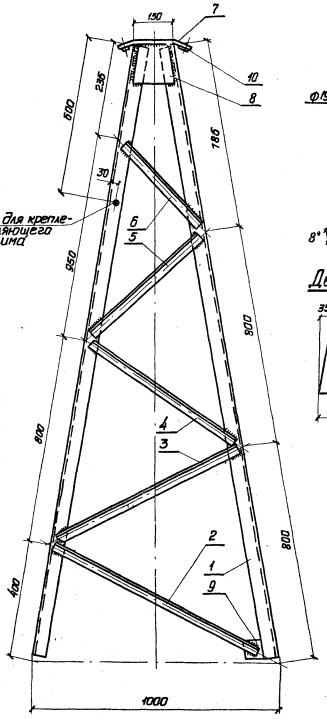

## Спецификация

| Марка УАП | №№ дет. | Сечение | Длина мм | Кол-во шт. | | Масса, кг | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | т | н | 1 дет. | всех | марки | |
| 17Н | 1 | ∟63×63×5 | 1600 | 1 | | 7.7 | 7.7 | 49.8 | |
| | 2 | | 1600 | 1 | | 7.7 | 7.7 | | |
| | 3 | | 1058 | 2 | | 4.0 | 8.0 | | |
| | 4 | ∟50×50×5 | 990 | 1 | | 3.7 | 3.7 | | |
| | 5 | | 625 | 2 | | 2.2 | 4.4 | | |
| | 6 | — 160×8 | 225 | 2 | | 2.0 | 4.0 | | |
| | 7 | — 300×8 | 230 | 2 | | 3.2 | 6.4 | | |
| | 8 | — 150×8 | 130 | 4 | | 1.2 | 4.8 | | гнуть |
| | 9 | — 50×8 | 50 | 4 | | 0.1 | 0.4 | | |
| | 10 | ∟50×50×5 | 990 | 1 | | 3.7 | 3.7 | | |
| 18Н | | ∟50×50×5 | 1512 | 1 | | 5.7 | 5.7 | 5.7 | |
| 19Н | | | 1512 | 1 | | 5.7 | 5.7 | 5.7 | |
| 20Н | | | 472 | 1 | | 1.8 | 1.8 | 1.8 | |
| 69 | | | 1000 | 1 | | 3.8 | 3.8 | 3.8 | |

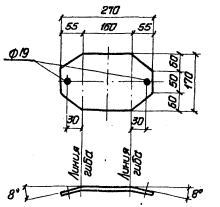
1. Все отверстия болтов - ф 17, кроме оговоренных.
2. Все швы h = 6 мм
3. Швы варить электродом типа Э42 ГОСТ 9467-75.
4. Все обрезы 30 мм, кроме оговоренных.
5. Отверстия в дет. 8 и 9 сверлить в сборе.

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

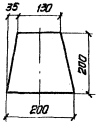



## Деталь 7



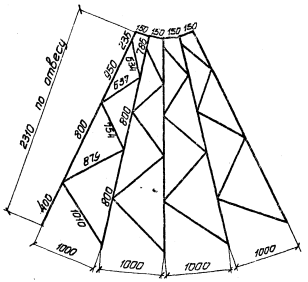

## Деталь 8




## Деталь 10




## Геометрическая схема (развертка)

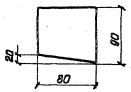



| Изготовить | | | |
|---|---|---|---|
| Марка | Кол., шт. | Масса, кг 1 марки | Масса, кг всех |
| УАП 21н | 1 | 81.0 | 81.0 |
| | | | |
| | | Итого: | 81.0 |

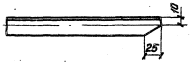
## Спецификация

| Марка УАП | N дет. | Сечение | Длина, мм | Кол. шт. т | Кол. шт. н | Масса, кг 1 дет. | Масса, кг всех | Масса, кг марки | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21н | 1 | L50×50×5 | 2370 | 2 | 2 | 9.0 | 36.0 | 81.0 | |
| | 2 | L40×40×4 | 920 | 4 | | 2.2 | 8.8 | | |
| | 3 | | 845 | 4 | | 2.1 | 8.4 | | |
| | 4 | | 720 | 4 | | 1.7 | 6.8 | | |
| | 5 | | 590 | 4 | | 1.4 | 5.6 | | |
| | 6 | | 560 | 4 | | 1.3 | 5.2 | | |
| | 7 | −170×8 | 270 | 1 | | 2.2 | 2.2 | | Гнуть |
| | 8 | −200×6 | 200 | 4 | | 1.7 | 6.8 | | |
| | 9 | −80×6 | 90 | 4 | | 0.35 | 1.4 | | |
| | 10 | −40×6 | 40 | 2 | | 0.1 | 0.2 | | |

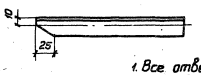
## Деталь 9




## Деталь 4




## Деталь 3




1. Все отверстия для болтов – Ф17
2. Все швы h=6 мм
3. Швы варить электродом Э42А (ГОСТ 9467-75)

| | | |
|---|---|---|
| Нач.отд. | Кожанкин | |
| Н.контр. | Володина | |
| ГИП | Филатов | |
| Вед.инж. | Шлимович | |
| Инж. | Карганова | |

3.407.2-132. 2 10

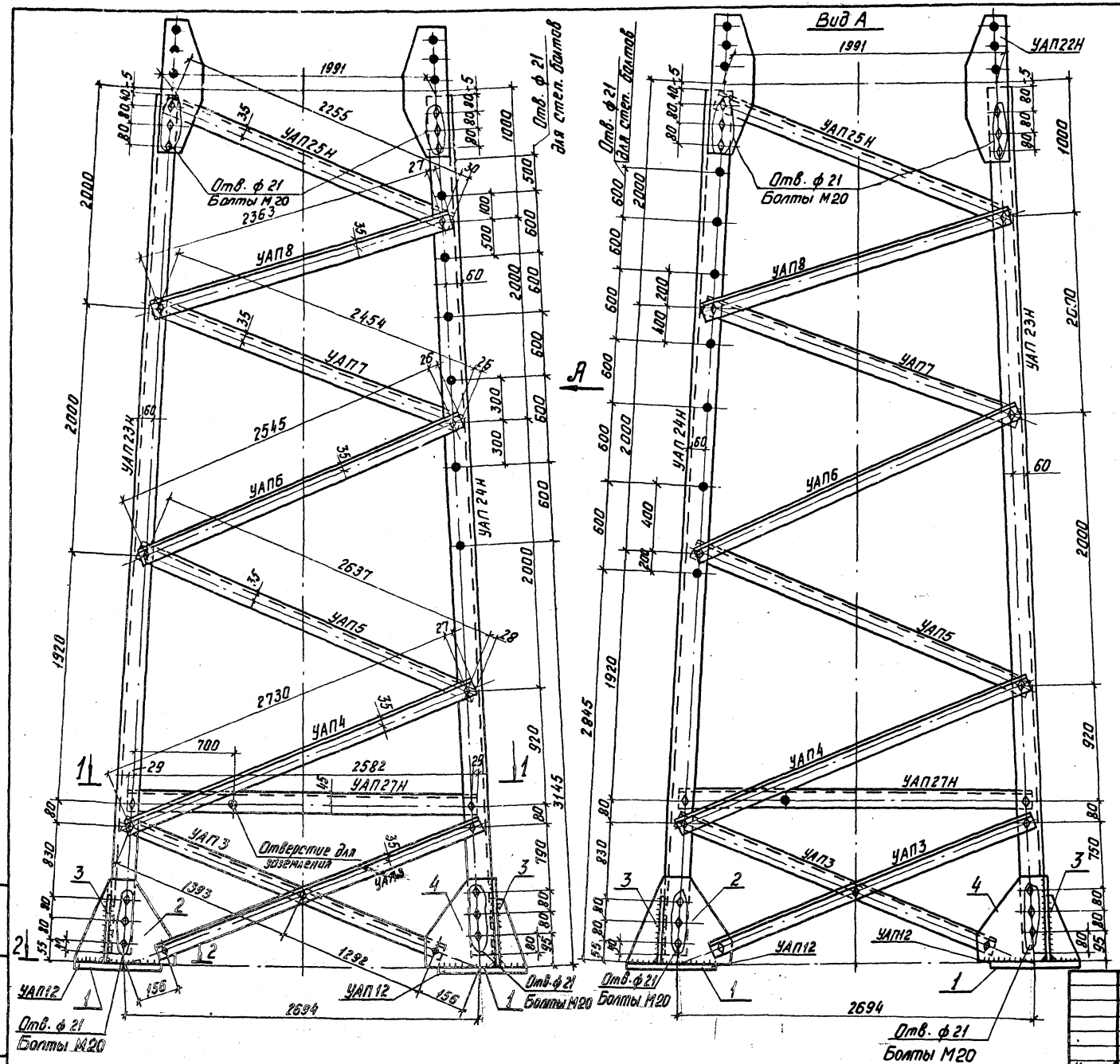
Тросостойка УАП-21Н

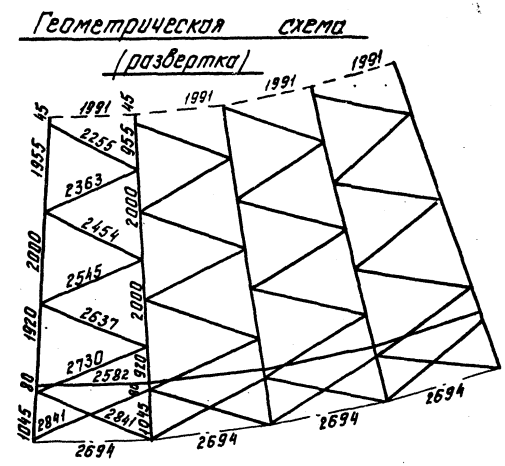
| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| | | |

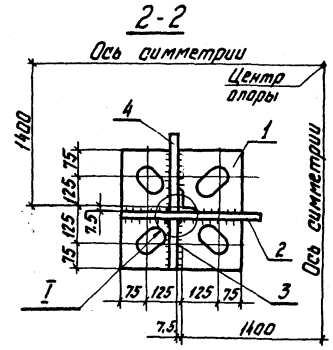
Лист 1 | Листов 1

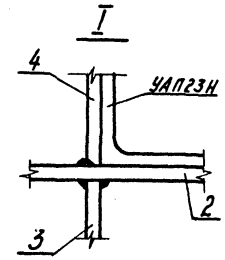
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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




| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. отд. | Кожанкин | | |
| Н. контр. | Володина | | |
| ГИП | Филатов | | |
| Вед. инж. | Шлимович | | |
| Инженер | Карганова | | |

3. 407.2-132. 2 11

Подставка
Н = 7 м

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| | | |

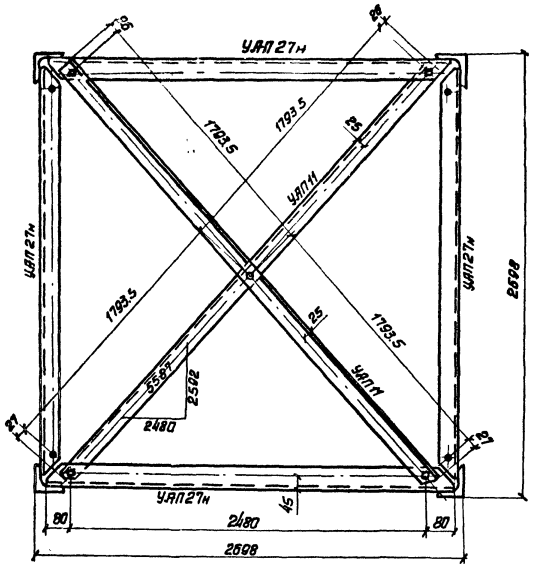
Лист 1 | Листов 2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

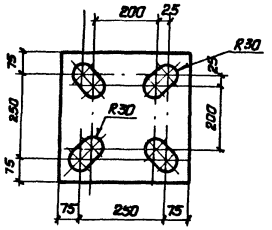
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

17272-02

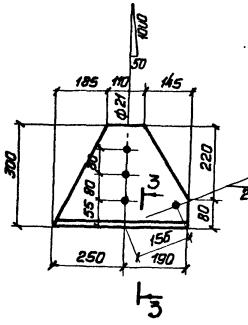
## 1-1



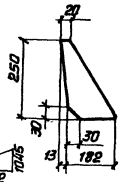

## Деталь 1



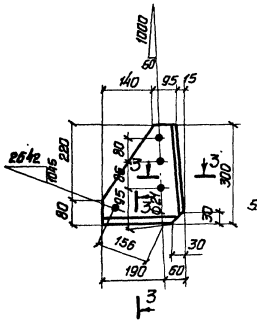

## Деталь 2



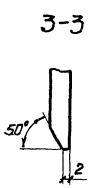

## Деталь 3



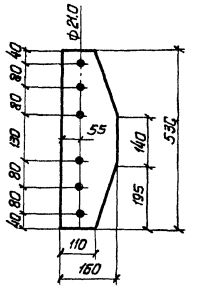

## Деталь 4



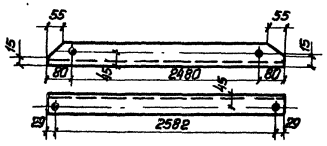

## 3-3



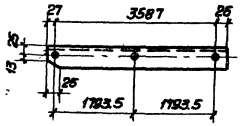

## УАП 22н




## УАП 27н




## УАП11




| Требуется на опору | | | |
|---|---|---|---|
| Марка УАП | Кол. | Масса, кг | |
| | | Одной марки | Всех |
| 23н | 3 | 94.8 | 284.4 |
| 24н | 1 | 94.8 | 94.8 |
| 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 |
| 27н | 4 | 18 | 72 |
| 11 | 2 | 18 | 36 |
| 12 | 4 | 30 | 120 |
| 22н | 8 | 6.7 | 54 |
| Итого: | | | 1061.2 |

## Спецификация

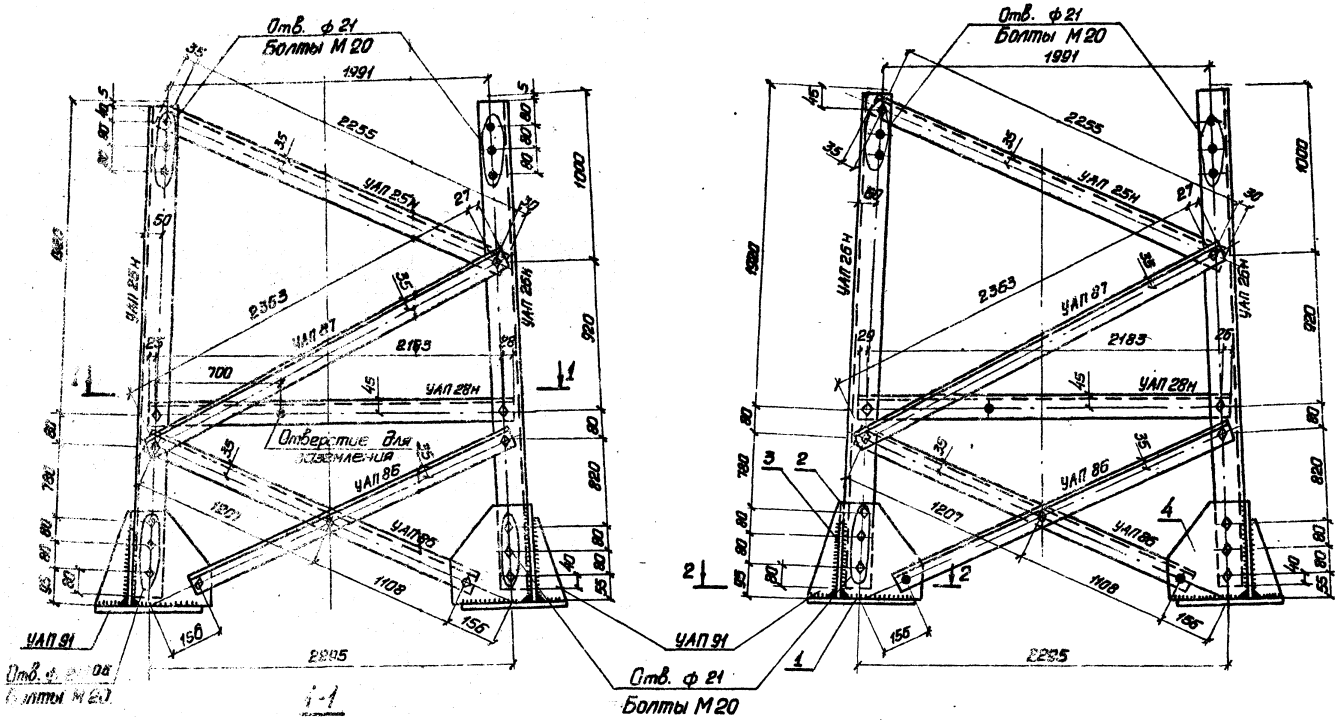
| Марка УАП | №№ дет. | Сечение | Длина, мм | Кол. Т | Кол. Н | Масса, кг 1дет. | Масса, кг Всех | Масса, кг марки | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23н | | L 110×8 | 7025 | 1 | | 94.8 | 94.8 | 94.8 | |
| 24н | | L 110×8 | 7025 | 1 | | 94.8 | 94.8 | 94.8 | |
| 3 | | L 63×5 | 2735 | 1 | | 13.0 | 13 | 13 | |
| 4 | | L 63×5 | 2780 | 1 | | 13.4 | 13 | 13 | |
| 5 | | L 63×5 | 2690 | 1 | | 12.9 | 13 | 13 | |
| 6 | | L 63×5 | 2595 | 1 | | 12.5 | 13 | 13 | |
| 7 | | L 63×5 | 2505 | 1 | | 12.0 | 12 | 12 | |
| 8 | | L 63×5 | 2415 | 1 | | 11.6 | 12 | 12 | |
| 25н | | L 63×5 | 2320 | 1 | | 11.2 | 11 | 11 | |
| 27н | | L 75×6 | 2640 | 1 | | 18.2 | 18 | 18 | |
| 11 | | L 63×5 | 3640 | 1 | | 17.5 | 18 | 18 | |
| | | | | | | | | | |
| 12 | 1 | – 400×16 | 400 | 1 | | 18.6 | 19 | 30 | |
| | 2 | – 300×8 | 440 | 1 | | 5.2 | 5 | | |
| | 3 | – 195×8 | 250 | 1 | | 1.5 | 2 | | |
| | 4 | – 250×8 | 300 | 1 | | 3.7 | 4 | | |
| 22н | | – 160×10 | 530 | 1 | | 6.7 | 6.7 | 6.7 | |

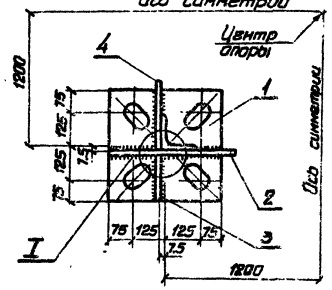
1. Все отверстия ф 17мм
2. Все обрезы уголков 25мм
3. Все швы h=8мм

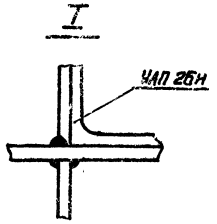
} кроме оговоренных

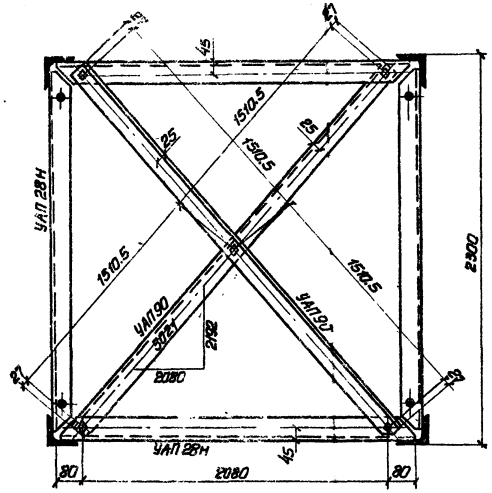


Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

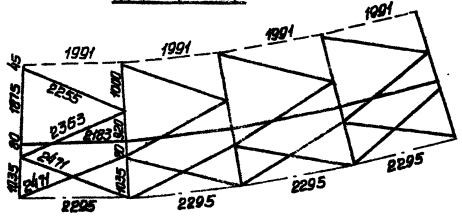


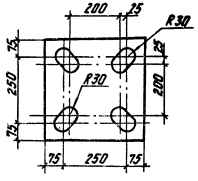

Геометрическая схема
(развертка)



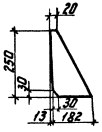

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 3.407.2-132. | 2 12 |
| | | | | Подставка Н = 3М | Стадия / Масса / Масштаб |
| Нач.отд. | Кожанкин | | | | Лист 1 / Листов 2 |
| Н.контр. | Володина | | | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| ГИП | Фиатов | | | | |
| Ведущий инженер | Шимович | | | | |
| Инженер | Карепова | | | | |

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

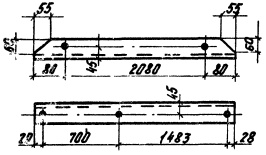
Деталь 1



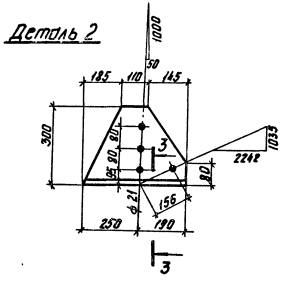

Деталь 3



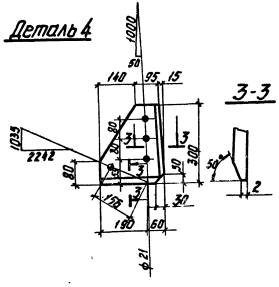

УАП 28Н




Деталь 2



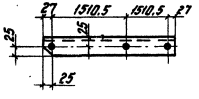

Деталь 4




3-3




УАП 90




Требуется на опору

| Марка УАП | Кол. | Масса, кг: одной марки | Масса, кг: всех |
|---|---|---|---|
| 26Н | 4 | 40.7 | 162.1 |
| 86 | 8 | 11 | 88 |
| 87 | 4 | 12 | 48 |
| 25Н | 4 | 11 | 44 |
| 28Н | 4 | 15 | 60 |
| 90 | 2 | 15 | 30 |
| 91 | 4 | 30 | 120 |
| | | | |
| Итого: | | | 752.1 |

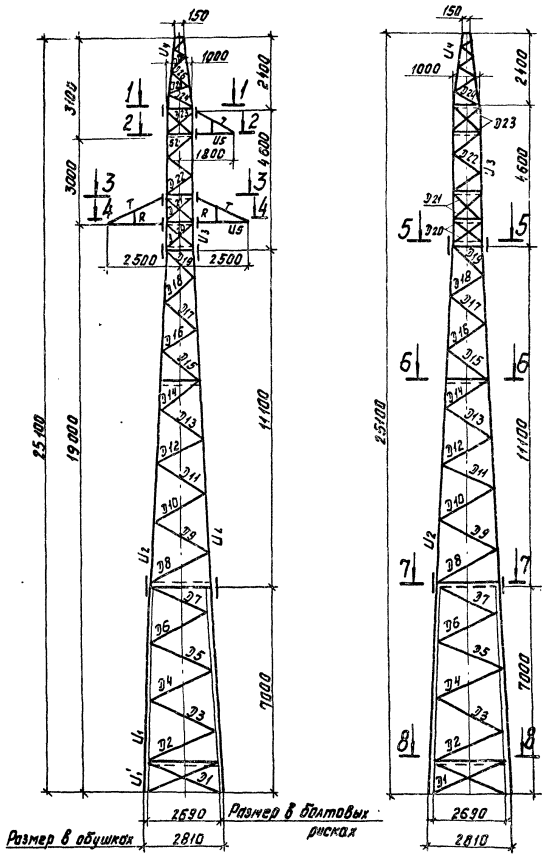
Спецификация

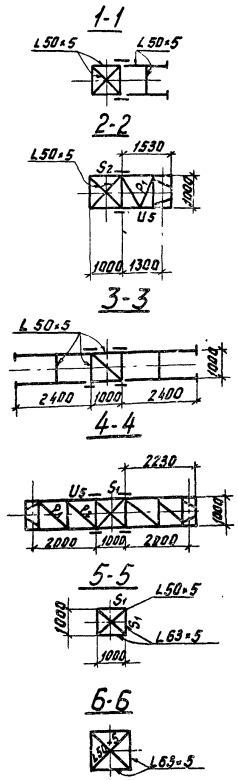
| Марка УАП | № поз. | Сечение | Длина, мм | Кол. шт. | Масса, кг: 1 дет. | Масса, кг: всех | Масса, кг: марки | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26Н | | ∟ 110×110×8 | 3015 | 1 | 40.7 | 40.7 | 40.7 | |
| 86 | | ∟ 63×63×5 | 2365 | 1 | 11.4 | 11 | 11 | |
| 87 | | ∟ 63×63×5 | 2415 | 1 | 11.6 | 12 | 12 | |
| 25Н | | ∟ 63×63×5 | 2320 | 1 | 11.3 | 11 | 11 | |
| 28Н | | ∟ 75×75×6 | 2240 | 1 | 15.4 | 15 | 15 | |
| 90 | | ∟ 63×63×5 | 3075 | 1 | 14.8 | 15 | 15 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 91 | 1 | — 400×16 | 400 | 1 | 18.6 | 19 | 30 | |
| | 2 | — 300×8 | 440 | 1 | 5.2 | 5 | | |
| | 3 | — 195×8 | 250 | 1 | 1.5 | 2 | | |
| | 4 | — 250×8 | 300 | 1 | 3.7 | 4 | | |

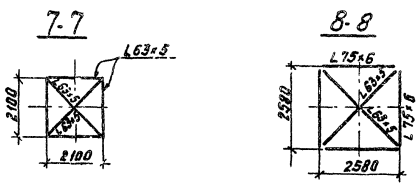
1. Все отверстия ф 17.0
2. Все обрезы уголков 25 мм
3. Все швы h = 8 мм
4. Швы варить электродами типа Э-42А ГОСТ 9467-75

} кроме оговоренных

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




## I схема

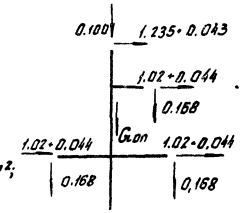
### Нормальный режим

Провода и трос не оборваны, не покрыты гололедом.

Ветер направлен под углом 45° к оси траверс. Угол поворота трассы 60°. Провод АС 70/11 трос С-35; $t = -5°C$; $q_н = 50 кГс/м^2$; $B = 0$.

Схема расчетная для поясов ствола опоры $\ell = 150 м$.

I район по гололеду.

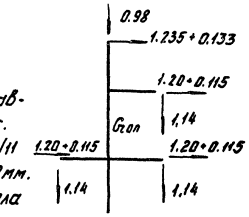



## II схема

### Нормальный режим

Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен под углом 45° к оси траверс. Угол поворота трассы 60°. Провод АС 70/11 трос С-35; $t = -5°C$; $q_н = 14 кГс/м^2$; $B = 20 мм$.

Схема расчетная для поясов ствола опоры $\ell = 180 м$




## III схема

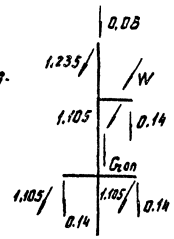
### Концевой режим

Провода и трос не оборваны, не покрыты гололедом. Ветер направлен под углом 90° к оси траверс. Провод АС 70/11, трос С-35

Угол поворота трассы 0°

$t = -5°C$; $B = 0$; $q_н = 50 кГс/м^2$

Схема расчетная для элементов траверс. I район по гололеду.



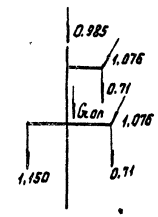

## IV схема

### Аварийный режим

Оборвано два провода покрытые гололедом. Ветер отсутствует $t = -5°C$; $B = 20 мм$; $q_н = 0$.

Провод АС 70/11 трос С-35

Угол поворота трассы 0°




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Нач.отд. | Кожанкин | | 3.407.2-132.2 13 | | | |
| Н.контр. | Веладина | | Расчетный лист опоры с тросом | Стадия | Лист 1 | Листов 2 |
| ГИП | Филатов | | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ | | |
| Вед.инж. | Шлимович | | | | | |
| Инжен. | Карганова | | | | | |

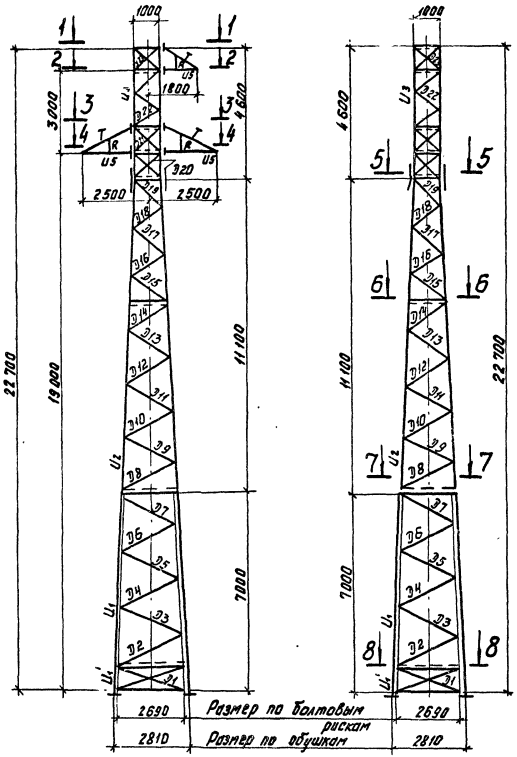
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

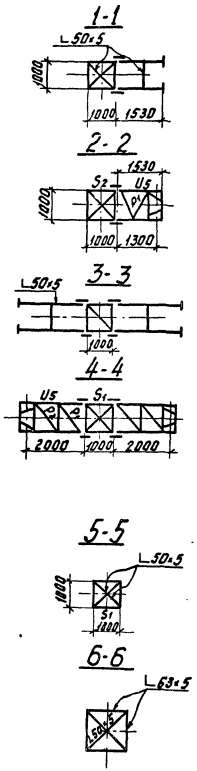
| Часть опоры | Наименование элемента опоры | Обозначение элемента | Расчетные усилия ТС: Сжатие | Расчетные усилия ТС: Растяж. | Изгибающий момент ТСМ | Схема | Сечение | Расчетная площадь сечения см² | Момент сопротивл. см³ | Радиусы инерции, см: $R_x$ | Радиусы инерции, см: $R_y$ | Расчетная длина элемента, см | Гибкость $\lambda$ | $J_{yo}$ | $i = \frac{J}{\ell_{нам}}$ | $K = \frac{i_n}{i_p}$ | $M_n$ или $M_p$ | Гибкость: $\lambda_p = \mu_p \ell_p$ / $\lambda_p = \mu_n \ell_n$ | Гибкость: $[\lambda]$ | Коэффициент продольного изгиба $J$ | Коэффициент условия работы, т | $F_m$ или $F \cdot \varphi_m$ | Напряжение $\sigma$ кгс/см²: от N | от M | $\Sigma\sigma$ | R | Количество и диаметр болтов | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 | $U_1^1$ | 24.43 | — | — | I | L 110×8 | 17.2 | — | — | 2.18 | 105 | 48 | 81.8 | 0.780 | — | — | 48 | 120 | 0.874 | 0.9 | 13.58 | 1806 | — | 1806 | 2100 | 6М20 | |
| | Пояс | $U_1$ | 24.24 | — | — | I | L 110×8 | 17.2 | — | 3.39 | — | 200 | 59 | 81.8 | 0.410 | — | 1.14 | 67.1 | 120 | 0.782 | 0.9 | 12.15 | 1995 | — | 1995 | 2100 | " | |
| | Раскос | $D_1$ | 0.77 | — | — | III | L 63×5 | 6.13 | — | — | 1.25 | 142 | 114 | — | — | — | 0.89 | 101 | 200 | 0.575 | 0.75 | 2.64 | 292 | — | 292 | 2100 | 1М16 | |
| | —"— | $D_2$ | 1.57 | — | — | III | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 273 | 218 | — | — | — | 0.77 | 168 | 200 | 0.246 | 0.75 | 1.13 | 1392 | — | 1392 | 2100 | —"— | |
| | —"— | $D_3$ | 1.59 | — | — | III | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 264 | 211 | — | — | — | 0.77 | 163 | 200 | 0.261 | 0.75 | 1.20 | 1323 | — | 1323 | 2100 | —"— | |
| | —"— | $D_4$ | 1.59 | — | — | III | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 254 | 203 | — | — | — | 0.77 | 156 | 200 | 0.284 | 0.75 | 1.31 | 1215 | — | 1215 | 2100 | —"— | |
| | —"— | $D_5$ | 1.66 | — | — | III | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 245 | 196 | — | — | — | 0.77 | 151 | 200 | 0.301 | 0.75 | 1.38 | 1200 | — | 1200 | 2100 | —"— | |
| | —"— | $D_6$ | 1.67 | — | — | III | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 236 | 189 | — | — | — | 0.77 | 145 | 200 | 0.325 | 0.75 | 1.49 | 1120 | — | 1120 | 2100 | —"— | |
| | —"— | $D_7$ | 1.72 | — | — | III | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 227 | 182 | — | — | — | 0.78 | 140 | 200 | 0.348 | 0.75 | 1.6 | 1073 | — | 1073 | 2100 | —"— | |
| Нижняя секция | Пояс | $U_2$ | 21.54 | — | — | II | L 100×7 | 13.80 | — | 3.08 | — | 190 | 62 | 54.2 | 0.286 | 6.6 | 1.096 | 68 | 120 | 0.780 | — | 10.75 | 2004 | — | 2004 | 2100 | 6М20 | |
| | Раскос | $D_8$ | 1.74 | — | — | III* | L 63×5 | 6.13 | — | — | 1.25 | 227 | 182 | 9.52 | 0.042 | 6.8 | 0.70 | 127 | 200 | 0.412 | 0.80 | 2.02 | 862 | — | 862 | 2100 | Сварная секция | |
| | —"— | $D_9$ | 1.75 | — | — | III* | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 219 | 175 | 9.52 | 0.044 | 6.6 | 0.70 | 123 | 200 | 0.433 | 0.80 | 2.12 | 826 | — | 826 | 2100 | | |
| | —"— | $D_{10}$ | 1.85 | — | — | III* | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 210 | 168 | 9.52 | 0.046 | 6.2 | 0.70 | 118 | 200 | 0.461 | 0.80 | 2.26 | 819 | — | 819 | 2100 | | |
| | —"— | $D_{11}$ | 2.00 | — | — | III* | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 202 | 161 | 9.52 | 0.047 | 6.1 | 0.70 | 113 | 200 | 0.493 | 0.80 | 2.42 | 827 | — | 827 | 2100 | | |
| | —"— | $D_{12}$ | 2.10 | — | — | III* | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 193 | 154 | 9.52 | 0.049 | 5.85 | 0.71 | 109 | 200 | 0.519 | 0.80 | 2.54 | 827 | — | 827 | 2100 | | |
| | —"— | $D_{13}$ | 2.32 | — | — | III* | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 185 | 148 | 9.52 | 0.052 | 5.5 | 0.72 | 107 | 200 | 0.533 | 0.80 | 2.62 | 886 | — | 886 | 2100 | | |
| | —"— | $D_{14}$ | 2.44 | — | — | III* | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 177 | 141 | 9.52 | 0.054 | 5.3 | 0.74 | 104 | 200 | 0.554 | 0.80 | 2.72 | 897 | — | 897 | 2100 | | |
| | —"— | $D_{15}$ | 2.80 | — | — | III* | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 169 | 135 | 9.52 | 0.057 | 5.0 | 0.75 | 101 | 200 | 0.575 | 0.80 | 2.82 | 993 | — | 993 | 2100 | | |
| | —"— | $D_{16}$ | 2.82 | — | — | III* | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 158 | 126 | 9.52 | 0.061 | 4.7 | 0.77 | 97 | 200 | 0.608 | 0.80 | 2.98 | 946 | — | 946 | 2100 | | |
| | —"— | $D_{17}$ | 3.34 | — | — | III* | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 151 | 121 | 9.52 | 0.063 | 4.5 | 0.78 | 95 | 200 | 0.626 | 0.80 | 3.07 | 1088 | — | 1088 | 2100 | | |
| | —"— | $D_{18}$ | 3.34 | — | — | III* | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 144 | 115 | 9.52 | 0.066 | 4.3 | 0.795 | 92 | 200 | 0.652 | 0.80 | 3.2 | 1044 | — | 1044 | 2100 | | |
| | —"— | $D_{19}$ | 3.84 | — | — | III* | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 133 | 106 | 9.52 | 0.072 | 4.0 | 0.825 | 88 | 200 | 0.679 | 0.80 | 3.34 | 1150 | — | 1150 | 2100 | | |
| Верхняя секция | Пояс | $U_3$ | 11.67 | — | — | III | L 75×6 | 8.79 | — | — | 1.48 | 90 | 61 | 19.3 | 0.214 | 3.2 | 1.044 | 64 | 120 | 0.800 | — | 7.03 | 1660 | — | 1660 | 2100 | 4М20 | $\Sigma\sigma$ |
| | Раскос | $D_{20}$ | 2.83 | — | 0.0165 | III | L 50×5 | 4.8 | 3.13 | — | 0.98 | 1.3·70 | 93 | 4.63 | 0.067 | 3.2 | 0.95 | 88 | 200 | 0.679 | 0.80 | 2.61 | 1084 | 527 | 1611 | 2100 | Сварная секция | Получено для |
| | —"— | $D_{21}$ | 1.47 | — | 0.0165 | III | L 50×5 | 4.8 | 3.13 | — | 0.98 | 1.3·70 | 93 | 4.63 | 0.067 | 3.2 | 0.95 | 88 | 200 | 0.679 | 0.80 | 2.61 | 563 | 527 | 1090 | 2100 | | монтажн. |
| | —"— | $D_{22}$ | 2.67 | — | 0.0325 | III | L 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 | 797 | 640 | 1437 | 2100 | | режима |
| | —"— | $D_{23}$ | 0.68 | — | 0.0165 | III | L 50×5 | 4.8 | 3.13 | — | 0.98 | 1.3·50 | 67 | 4.63 | 0.093 | 2.3 | 0.98 | 66 | 200 | 0.790 | 0.80 | 3.03 | 224 | 527 | 751 | 2100 | | с соотв. |
| | Распорка | $S_1$ | 3.41 | — | 0.0325 | III' | L 63×5 | 6.13 | 5.06 | — | 1.25 | 100 | 80 | 9.52 | 0.093 | 2.3 | 0.98 | 78 | 200 | 0.726 | 0.80 | 3.55 | 961 | 640 | 1601 | 2100 | | коэффициентами |
| | —"— | $S_2$ | 2.41 | — | 0.0325 | III' | L 63×5 | 6.13 | 5.06 | — | 1.25 | 100 | 80 | 9.52 | 0.093 | 2.3 | 0.98 | 78 | 200 | 0.726 | 0.80 | 3.55 | 679/601 | 640 | 679/1241 | 2100 | | |
| Трассетойка | Пояс | $U_4$ | 1.94 | — | — | II | L 50×5 | 4.8 | — | 1.53 | — | 95 | 62 | 4.63 | 0.049 | 2.58 | 1.031 | 990 | 120 | 0.591 | — | 2.83 | 686 | — | 686 | 2100 | 4М16 | |
| | Раскосы | $D_{24-26}$ | 0.20 | — | 0.025 | II | L 40×4 | 3.08 | 1.60 | — | 0.78 | 100 | 128 | 1.90 | 0.019 | 2.58 | 0.750 | 96 | 180 | 0.617 | 0.80 | 1.52 | 129 | 1510 | 1639 | 2100 | | $\Sigma\sigma$ |
| | Раскосы | $D_{27-29}$ | 0.40 | — | — | II | —"— | 3.08 | 1.60 | — | 0.78 | 70 | 90 | 1.90 | 0.027 | 1.81 | 0.935 | 84 | 200 | 0.697 | 0.80 | 1.72 | 233 | — | 233 | 2100 | | в монт. |
| Траверса | Пояс | $U_5$ | 3.41 | — | 0.0283 | III' | L 63×5 | 6.13 | 5.05 | 1.94 | 1.25 | 87 | 70 | 9.52 | 0.109 | 3.2 | 0.96 | 67 | 120 | 0.785 | 0.75 | 3.60 | 947 | 560 | 1507 | 2100 | 2М16 | режиме |
| | Тяга | T | — | 1.68 | — | III | L 50×5 | 3.95 | — | — | 0.98 | 110 | 113 | 4.63 | 0.042 | — | — | — | 250 | — | 0.75 | 2.96 | 568 | — | 568 | 2100 | 2М16 | |
| | Распорка | R | — | 0.3 | — | | L 50×5 | 3.95 | — | — | 0.98 | 60 | 62 | — | — | — | — | — | 300 | — | 0.75 | 2.96 | 101 | — | 101 | 2100 | 1М16 | |
| | Раскос | $P_1$ | 1.63 | — | — | III | L 50×5 | 4.80 | — | — | 0.98 | 135 | 138 | 4.63 | 0.034 | 3.2 | 0.76 | 105 | 180 | 0.547 | 0.80 | 2.10 | 776 | — | 776 | 2100 | | |

1. Материал опоры сталь марки В Ст.3 ПС6 по ГОСТ 380 "Н" с пределом текучести - 2400 кгс/см².
2. Опора рассчитана на подвеску проводов марки АС 70/11 и грозозащитных тросов марки С-35. Расчетная скорость ветра - 29 м/сек, $q = 50$ кгс/м². На расчетных схемах даны нагрузки на опору, исходя из повторяемости по климатическим условиям 1 раз в 10 лет
3. Расчет опоры выполнен по методу предельных состояний в соответствии со СН и П II-Ц9-62, ПУЭ-76 и „Руководства по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи" (проект №3534 „Энергосетьпроект")
4. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры при направлении ветрового потока под углом 45° к оси траверс при $q = 50$ кгс/м² $Q = 1948$ кгс ($Q_x = Q_y = 1528$ кгс); $Q = 546$ кгс ($Q_x = Q_y = 437$ кгс) при $q = 14$ кгс/м².
5. В схемах нагрузок даны составляющие от тяжений вдоль траверс и перпендикулярные к ним.

* Аварийный режим на концевой опоре.
Оборван один провод на нижней траверсе.
[1] Концевой режим $t = 5°C$, $B = 20$ мм, $q_0'' = 14$ кгс/м².

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

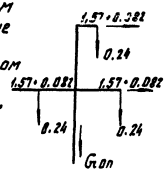



## Схема I

Нормальный режим

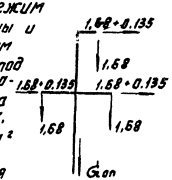
Провода не оборваны, не покрыты гололедом.
Ветер направлен под углом 45° к оси траверс. Угол поворота трассы 60°.
Провод АС 95/16 $t = -5°C$
$q_0^н = 50$ кгс/м² $B = 0$
Схема-расчетная для поясов ствола опоры.
$l_p = 220$ м $\sigma_{пр.} = 10.85$ кГс/мм²
I-район по гололеду.




## Схема II

Нормальный режим

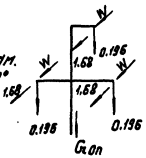
Провода не оборваны и покрыты гололедом
Ветер направлен под углом 45° к оси траверс. Угол поворота трассы 60° $t = -5°C$.
$B = 20$ мм; $q_0^н = 14$ кГс/м²
Провод АС 95/16
Схема расчетная для поясов верхней секции и тяг траверс.
$l_p = 250$ м; $\sigma_{пр} = 11.6$ кГс/мм²




## Схема III

Концевой режим

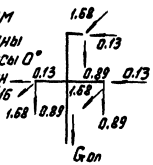
Провода не оборваны.
Ветер параллелен проводам.
Угол поворота трассы 0°
Провод АС 95/16 $t = -5°C$
$B = 0$; $q_0^н = 50$ кГс/м²
Схема расчетная для раскосов $l_p = 0.5 \times 300$
$\sigma_{пр} = 11.6$ кГс/мм²
I район гололедности.




## Схема IV

Концевой режим

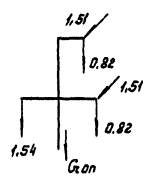
Провода не оборваны
Угол поворота трассы 0°
Ветер перпендикулярен проводам. Провод АС95/16
$t = -5°C$; $B = 20$ мм;
$q_0^н = 14$ кгс/м²
Схема расчетная для поясов траверс и распорок.
$l_p = 250 \times 0.5$ $\sigma_{пр} = 11.6$ кГс/мм²

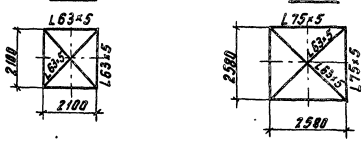



## Схема V

Аварийный режим

Оборваны два провода покрытые гололедом. Угол поворота трассы 0°.
$t = -5°C$, $B = 20$ мм; $q_0^н = 0$.
Схема расчетная для раскосов ствола опоры.
$l_p = 250$ м; $\sigma_{пр} = 11.6$ кГс/мм²




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Нач. отд. | Кожанкин | | 3.407.2-132.2 14 | |
| Н. контр. | Володина | | Расчетный лист опоры без троса | Стадия / Лист 1 / Листов 2 |
| ГИП | Филатов | | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| Вед. инж. | Шимович | | | |
| Инжен. | Карганова | | | |

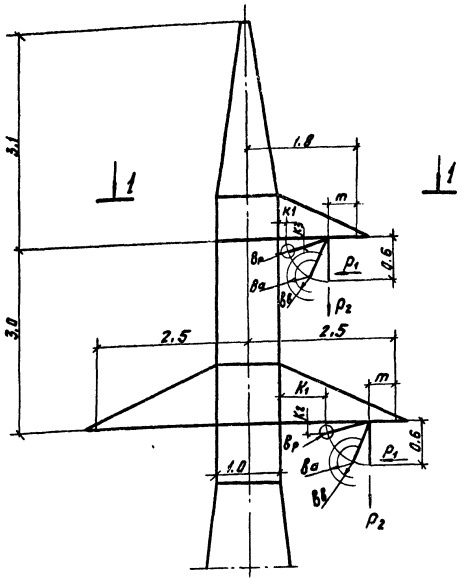
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

17272-02

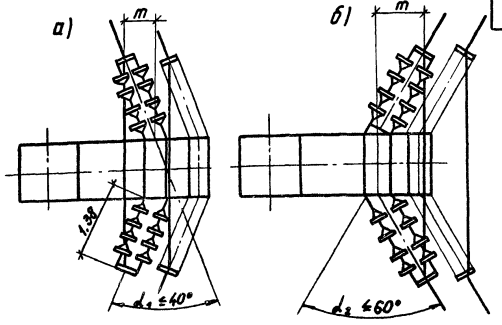
| Часть опоры | Наименование элемента опоры | Обозначение элемента | Расчетные усилия, тс: Сжатия | Растяж. | Коэффициент условий работы | Схема | Сечение | Расчетная площадь сечения, см² | Момент сопротивления, см³ | Радиусы инерции, см: Rx | Ry | Расчетная длина элемента, см | Гибкость λ | Ууо | λ = lуо/ix | ix/lр | Мл, или Мр | Гибкость: λo=Mλ/Mл·λ | [λ] | Коэффициент продольного изгиба φ | Коэффициент условий работы m | Т или Т·т·φ | Напряжение σ кгс/см²: от N | от M | ≤σ | R | Количество и диаметр болтов | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 | $U_1'$ | 24.30 | — | — | I | ∟110×8 | 17.2 | — | — | 2.18 | 105 | 48 | 81.8 | — | — | 1.0 | 48 | 120 | 0.874 | 0.9 | 11.95 | 1796 | — | 1796 | 2100 | 6M20 | |
| | Пояс | $U_1$ | 24.07 | — | — | I | ∟110×8 | 17.2 | — | — | 2.18 | 105 | 48 | 81.8 | — | — | 1.0 | 48 | 120 | 0.874 | 0.9 | 11.95 | 1796 | — | 1796 | 2100 | | |
| | Раскос | $Д_1$ | 0.92 | — | — | III | ∟63×5 | 6.13 | — | 3.39 | — | 200 | 59 | 81.8 | — | — | 1.14 | 67 | 120 | 0.782 | — | 11.90 | 1980 | — | 1980 | 2100 | — | |
| | —"— | $Д_2$ | 1.89 | — | — | III | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 142 | 114 | — | — | — | 0.89 | 101 | 200 | 0.575 | 0.75 | 2.64 | 348 | — | 348 | 2100 | 1M16 | |
| | —"— | $Д_3$ | 1.92 | — | — | III | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 273 | 218 | — | — | — | 0.77 | 168 | 200 | 0.246 | 0.75 | 1.13 | 1673 | — | 1673 | 2100 | —"— | |
| | —"— | $Д_4$ | 1.93 | — | — | III | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 264 | 211 | — | — | — | 0.77 | 163 | 200 | 0.261 | 0.75 | 1.20 | 1600 | — | 1600 | 2100 | —"— | |
| | —"— | $Д_5$ | 2.04 | — | — | V | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 254 | 203 | — | — | — | 0.77 | 156 | 200 | 0.284 | 0.75 | 1.31 | 1473 | — | 1473 | 2100 | —"— | |
| | —"— | $Д_6$ | 2.11 | — | — | V | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 245 | 196 | — | — | — | 0.77 | 151 | 200 | 0.301 | 0.75 | 1.38 | 1478 | — | 1478 | 2100 | —"— | |
| | —"— | $Д_7$ | 2.23 | — | — | V | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 236 | 189 | — | — | — | 0.77 | 145 | 200 | 0.325 | 0.75 | 1.49 | 1416 | — | 1416 | 2100 | —"— | |
| | | | | | | | | 6.13 | — | — | 1.25 | 227 | 182 | — | — | — | 0.78 | 140 | 200 | 0.348 | 0.75 | 1.60 | 1394 | — | 1394 | 2100 | —"— | |
| Нижняя секция | Пояс | $U_2$ | 20.79 | — | — | II | ∟100×7 | 13.8 | — | 3.08 | — | 190 | 62 | 54.2 | 0.286 | 6.6 | 1.096 | 68 | 120 | 0.780 | — | 10.75 | 2015 | — | 2015 | 2100 | 6M20 | |
| | Раскос | $Д_8$ | 2.67 | — | — | V | ∟63×5 | 6.13 | — | — | 1.25 | 227 | 182 | 9.52 | 0.042 | 6.8 | 0.70 | 127 | 200 | 0.412 | 0.80 | 2.02 | 1322 | — | 1322 | 2100 | Сборная секция | |
| | —"— | $Д_9$ | 2.69 | — | — | V | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 219 | 175 | 9.52 | 0.044 | 6.6 | 0.70 | 123 | 200 | 0.433 | 0.80 | 2.12 | 1269 | — | 1269 | 2100 | | |
| | —"— | $Д_{10}$ | 2.83 | — | — | V | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 210 | 168 | 9.52 | 0.045 | 6.2 | 0.70 | 118 | 200 | 0.461 | 0.80 | 2.26 | 1258 | — | 1258 | 2100 | | |
| | —"— | $Д_{11}$ | 3.02 | — | — | V | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 202 | 161 | 9.52 | 0.047 | 6.1 | 0.70 | 113 | 200 | 0.493 | 0.80 | 2.42 | 1273 | — | 1273 | 2100 | | |
| | —"— | $Д_{12}$ | 3.23 | — | — | V | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 193 | 154 | 9.52 | 0.049 | 5.9 | 0.71 | 109 | 200 | 0.519 | 0.80 | 2.54 | 1272 | — | 1272 | 2100 | | |
| | —"— | $Д_{13}$ | 3.57 | — | — | V | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 185 | 148 | 9.52 | 0.052 | 5.5 | 0.72 | 107 | 200 | 0.533 | 0.80 | 2.62 | 1363 | — | 1363 | 2100 | | |
| | —"— | $Д_{14}$ | 3.76 | — | — | V | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 177 | 141 | 9.52 | 0.054 | 5.3 | 0.74 | 104 | 200 | 0.554 | 0.80 | 2.72 | 1383 | — | 1383 | 2100 | | |
| | —"— | $Д_{15}$ | 4.30 | — | — | V | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 169 | 135 | 9.52 | 0.057 | 5.0 | 0.75 | 101 | 200 | 0.575 | 0.80 | 2.82 | 1525 | — | 1525 | 2100 | | |
| | —"— | $Д_{16}$ | 4.34 | — | — | V | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 158 | 126 | 9.52 | 0.061 | 4.7 | 0.77 | 97 | 200 | 0.608 | 0.80 | 2.98 | 1457 | — | 1457 | 2100 | | |
| | —"— | $Д_{17}$ | 5.14 | — | — | V | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 151 | 121 | 9.52 | 0.063 | 4.5 | 0.78 | 95 | 200 | 0.626 | 0.80 | 3.07 | 1674 | — | 1674 | 2100 | | |
| | —"— | $Д_{18}$ | 5.14 | — | — | V | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 144 | 115 | 9.52 | 0.066 | 4.3 | 0.795 | 92 | 200 | 0.652 | 0.80 | 3.20 | 1606 | — | 1606 | 2100 | | |
| | —"— | $Д_{19}$ | 5.92 | — | — | V | —"— | 6.13 | — | — | 1.25 | 133 | 106 | 9.52 | 0.071 | 4.0 | 0.825 | 88 | 200 | 0.679 | 0.80 | 3.34 | 1774 | — | 1774 | 2100 | | |
| Верхняя секция | Пояс | $U_3$ | 9.0 | — | — | II | ∟75×6 | 8.79 | — | — | 1.48 | 90 | 61 | 19.3 | 0.214 | 3.2 | 1.044 | 64 | 120 | 0.800 | — | 7.03 | 1280 | — | 1280 | 2100 | 4M20 | |
| | Раскос | $Д_{20}$ | 3.43 | — | 0.0165 | V | ∟50×5 | 4.80 | 3.13 | — | 0.98 | 1.3×70 | 93 | 4.63 | 0.067 | 3.2 | 0.95 | 88 | 200 | 0.679 | 0.80 | 2.61 | 1314 | 527 | 1841 | 2100 | Сборная секция | ≤σ - найдена в монтажном режиме с соответственными нагрузками |
| | —"— | $Д_{21}$ | 1.80 | — | 0.0165 | III | —"— | 4.80 | 3.13 | — | 0.98 | 1.3×70 | 93 | 4.63 | 0.067 | 3.2 | 0.95 | 88 | 200 | 0.679 | 0.80 | 2.61 | 690 | 527 | 1217 | 2100 | | |
| | —"— | $Д_{22}$ | 3.31 | — | 0.033 | III | ∟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 | 988 | 640 | 1628 | 2100 | | |
| | —"— | $Д_{23}$ | 0.50 | — | 0.0165 | II | ∟50×5 | 4.80 | 3.13 | — | 0.98 | 1.3×50 | 57 | 4.63 | 0.093 | 2.3 | 0.98 | 66 | 200 | 0.790 | 0.80 | 3.03 | 165 | 627 | 692 | 2100 | | |
| | Распарка | $S_1$ | 3.94 | — | 0.033 | IV | ∟63×5 | 6.13 | 5.06 | — | 1.25 | 100 | 80 | 9.52 | 0.093 | 2.3 | 0.98 | 78 | 200 | 0.726 | 0.80 | 3.55 | 1110 | 640 | 1750 | 2100 | | |
| | —"— | $S_2$ | 3.95 | — | —"— | IV | ∟63×5 | 6.13 | 5.06 | — | 1.25 | 100 | 80 | 9.52 | 0.093 | 2.3 | 0.98 | 78 | 200 | 0.726 | 0.80 | 3.55 | 1011 | 640 | 1651 | 2100 | | |
| Траверса | Пояс | $U_5$ | 4.90 | — | 0.8250 | IV | ∟63×5 | 6.13 | 5.06 | 1.94 | 1.25 | 87 | 70 | 9.52 | 0.109 | 3.2 | 0.96 | 67 | 120 | 0.785 | 0.75 | 3.60 | 1360 | 490 | 1830 | 2100 | 2M16 | ≤σ нагр. реж. |
| | Тяга | $T$ | | 2.35 | — | II | ∟50×5 | 3.95 | — | — | 0.98 | 110 | 113 | — | — | — | — | — | 250 | — | 0.75 | 2.96 | 794 | — | 794 | 2100 | 2M16 | |
| | Распорка | $R$ | | 0.3 | — | | —"— | 3.95 | — | — | 0.98 | 60 | 62 | — | — | — | — | — | 300 | — | 0.75 | 2.96 | 101 | — | 101 | 2100 | 1M16 | |
| | Раскос | $P_1$ | 2.30 | — | — | III | ∟50×5 | 4.80 | — | — | 0.98 | 135 | 138 | 4.63 | 0.034 | 3.2 | 0.76 | 185 | 180 | 0.547 | 0.80 | 2.10 | 1096 | — | 1095 | 2100 | | |

1. Материал опоры сталь марки В Ст.3 ПСб по ГОСТ 380-71* с пределом текучести 2400 кгс/см².
2. Опора рассчитана на подвеску провода марки АС-95/16.
На расчетных схемах даны нагрузки на опору, взятые из расчетной повторяемости по климатическим условиям 1 раз в 10 лет.
3. Расчет опоры выполнен по методу предельных состояний в соответствии со СНиП II-В.3-72 ПУЭ-76 и „Руководство по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи (проект №3534 „Энергосетьпроект").
4. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры при направлении ветрового потока под углом 45° к оси траверс: при $q_0^н$ = 50 кгс/м²; Q = 1846 кгс (Qx = Qy = 1846 × 0,80 = 1476 кгс); при $q_0^н$ = 14 кгс/м² - Q = 517 кгс (Qx = Qy = 517 × 0,8 = 414 кгс).
5. В схемах нагрузок даны составляющие от тяжений вдоль траверс и перпендикулярные к ним.

## Таблица усилий действующих на шлейф и величина отклонения шлейфа




1-1




| N п/п | Наименование | Усл. обозн. | Величина нагрузки при ветре в кгс | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | по атмосферным перенапряжениям $Q_a = 0{,}1$; $Q = 6{,}5$ кгс/м² | | | по внутренним перенапряжениям $Q_в = 0{,}1$; $Q = 6{,}5$ кгс/м² | | | по наибольшему рабочему напряжению $Q_р = 6{,}5$ кгс/м² | | |
| 1 | Марка провода | | АС35/6,2 | АС-50/8,0 | АС70/11 | АС35/6,2 | АС50/8,0 | АС70/11 | АС35/6,2 | АС50/8,0 | АС70/11 |
| 2 | Давление ветра на 1 пог. м шлейфа провода в кгс | $P_1$ | 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 | 0,196 | 0,275 | 0,150 | 0,196 | 0,275 | 0,150 | 0,196 | 0,275 |
| | Отклонение шлейфа | | | | | | | | | | |
| 4 | Отклонение шлейфа в градусах | $\alpha_{авр}$ | 23,4 | 21,1 | 18 | 23,4 | 21,1 | 18 | 77,1 | 75,4 | 72,8 |
| 5 | Макс. угол поворота трассы ВЛ при верхней траверсе направленной внутрь угла поворота трассы ВЛ см 1-1 б) | $\alpha_2$ | 60° | | | 60° | | | 60° | | |
| 6 | То же, направленной наружу угла поворота трассы ВЛ а) см. 1-1 | $\alpha_1$ | 40° | | | 40° | | | 40° | | |
| 7 | Смещение шлейфа при $\frac{\alpha_1}{\alpha_2}$ в м | m | $\frac{0.48}{0.79}$ | | | $\frac{0.48}{0.79}$ | | | $\frac{0.48}{0.79}$ | | |
| 8 | Минимальные изоляционные воздушные промежутки в см | в | $в_a = 40$ | | | $в_в = 30$ | | | $в_р = 10$ | | |
| 9 | Фактическое расстояние от шлейфа до заземленной части опоры в см при $\frac{\alpha_1}{\alpha_2}$ | $k_1$ | $\frac{58}{77}$ | | | $\frac{58}{77}$ | | | $\frac{23{,}5}{43{,}0}$ | | |
| | | $k_2$ | 55 | | | 55 | | | 13,5 | | |

В соответствии с ПУЭ-76 п II-5-72 подниматься на опору следует по граням наиболее удаленным от проводов и шлейфов.

1. На схеме показано приближение шлейфа провода к токоведущим частям опоры при напряжении ВЛ 35 кВ при раздельном креплении сдвоенных гирлянд изоляторов.
2. Расчетные климатические условия для расчета токоприближений по внутренним и атмосферным перенапряжениям и наибольшему рабочему напряжению приняты на основании ПУЭ-76 п. II-5-37.
3. Комплектацию гирлянд изоляторов проводить по типовому проекту „Гирлянды изоляторов ВЛ 35-500 кВ ин-та „Энергосетьпроект" N 3516 тм и директивному указанию N 3/III от 16/II-1976 г. ин-та „Сельэнергопроект".

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Нач. отд. | Кожанкин | | 3.407.2-132. 2.15 | |
| Н. контр. | Володина | | Расчет приближений к токоведущим частям опоры | Стадия: 1; Лист: 1; Листов: 1 |
| ГИП | Филатов | | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| Вед. инж. | Шлимович | | | |
| Инженер | Карганова | | | |

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

17272-02

Госстрой СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Свердловский филиал
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева, 4
Заказ № 1330 Инв.№ 17272-02 тираж 2700
Сдано в печать 3.03 1990 г. цена

gost.e-ecolog.ru