9-20
200(3)

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-170

# УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР ВЛ 35-110 кВ ДЛЯ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ (ВЗАМЕН СЕРИЙ 3.407-68/73 И 3.407-94)

КОНТРОЛЬНЫЙ

«Трансэлектропроект» ПРОЕКТНЫЙ КАБИНЕТ Инв. №

## ВЫПУСК 3

## АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ОПОРЫ 35-110 кВ. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

ПРОЕКТНЫЙ КАБИНЕТ АООТ «НЕФТЕГАЗПРОЕКТ» Инв. 2494

2744-04
цена 107-28

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-170

# УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР ВЛ 35-110 кВ ДЛЯ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ (ВЗАМЕН СЕРИЙ 3.407-68/73 И 3.407-94)

ВЫПУСК 3

## АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ОПОРЫ 35-110 кВ

## РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"
МИНЭНЕРГО СССР

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ
МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ №48 ОТ 28.08.90

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР БАРАНОВ Е.И.
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА ШТИН С.А.

© СЗО Энергосетьпроект, 1990

| Обозначение | Наименование | Стр. |
|---|---|---|
| 3.407.2-170.3 00 | Содержание | 2 |
| 3.407.2-170.3 00 То | Техническое описание | |
| | | |
| 3.407.2-170.3 01 км | Монтажная схема опоры 1У35-2 | 3-5 |
| 3.407.2-170.3 02 км | Геометрическая схема | 6-7 |
| 3.407.2-170.3 03 км | Узлы | 8-13 |
| 3.407.2-170.3 04 км | Расчетный лист | 14-16 |
| | | |
| 3.407.2-170.3 05 км | Монтажная схема опоры 1У110-1 | 17-19 |
| 3.407.2-170.3 06 км | Геометрическая схема | 20-21 |
| 3.407.2-170.3 07 км | Узлы | 22-28 |
| 3.407.2-170.3 08 км | Расчетный лист | 29-31 |
| | | |
| 3.407.2-170.3 09 км | Монтажная схема опоры 1У110-2 | 32-34 |
| 3.407.2-170.3 10 км | Геометрическая схема | 35-36 |
| 3.407.2-170.3 11 км | Узлы | 37-44 |
| 3.407.2-170.3 12 км | Расчетный лист | 45-47 |
| | | |
| 3.407.2-170.3 13 км | Монтажная схема опоры 1У110-3 | 48-50 |
| 3.407.2-170.3 14 км | Геометрическая схема | 51-52 |
| 3.407.2-170.3 15 км | Узлы | 53-59 |
| 3.407.2-170.3 16 км | Расчетный лист | 60-62 |
| | | |
| 3.407.2-170.3 17 км | Монтажная схема опоры 1У110-4 | 63-65 |
| 3.407.2-170.3 18 км | Геометрическая схема | 66-67 |
| 3.407.2-170.3 19 км | Узлы | 68-75 |
| 3.407.2-170.3 20 км | Расчетный лист | 76-78 |
| | | |
| 3.407.2-170.3 21 км | Молниеотвод | 79 |
| | | |



Инв. 2494
Э-20
200(3)
3.407.2-170
выпуск 3


| Н.контр. | Шенгелия | | 11.09.94 |
|---|---|---|---|
| Зав.нилюс. | Горелов | | 11.09.94 |
| Гип | Штин | | 11.09.94 |
| Рук.гр. | Элькинд | | 11.09.94 |

3.407.2-170.3 3 00

Содержание

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 1 | |

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: Формат А3

Настоящий выпуск содержит рабочие чертежи стадии КМ стальных унифицированных анкерно-угловых опор ВЛ 35-110 кв следующих типов:

двух одноцепных ВЛ 110 кв - 1У110-1, 1У110-3

двух двухцепных ВЛ 110 кв - 1У110-2, 1У110-4

одной двухцепной ВЛ 35 кв - 1У35-2т (с тросом), 1У35-2 (без троса)

Опоры предназначены для установки в 1 и 3 регионах климатических условий: нормативное ветровое давление 0,5 кПа, I-IV районы гололедности, I-VII степень загрязнения атмосферы.

Углы поворота ВЛ до 60°.

На монтажной схеме каждой опоры приведены значения допустимых углов поворота ВЛ при установке опор во 2 регионе ($q_{16}$ = 0,8 кПа), углов поворота концевых опор 1 и 2 регионах, а также допускаемые разности тяжений проводов в долях от максимального тяжения.

Опоры 1У35-2т (1У35-2), 1У110-1, 1У110-2 предназначены для проводов АС120/19. Опоры 1У110-3, 1У110-4 - для проводов АС240/32. Грозозащитные тросы для ВЛ35кв - С35 (ТК-80), для ВЛ110кв - С50 (ТК-9,1).

Максимальное напряжение в тросе указано в таблице „Расчетные данные" на монтажной схеме каждой опоры.

Марки стали, назначенные в зависимости от прочности, расчетной температуры наружного воздуха, толщины фасонного и листового проката, приведены в таблице „Выборка металла" на монтажных схемах.

Болты класса прочности 5.8., стен-болты класса прочности 4.6

Защита от коррозии элементов опоры и метизов выполняется способом горячей оцинковки в соответствии с указаниями СНиП 2.03.11-85.

Анкерно-угловые опоры ВЛ 110кв могут быть повышенными с помощью подставок на 5, 10 и 15м, опора 35кв - на 5 и 10м. Подставки включены в состав настоящего выпуска.

Опора 35 кв имеет модификации с грозозащитным тросом и без троса.

Расчет опор выполнен в соответствии с ПУЭ шестого издания и СНиП II-23-81 „Стальные конструкции". Расчетные листы опор включены в состав настоящего выпуска.

Общие примечания к монтажным схемам даны на листе 3.407.2-170.17 КМ

| Н.контр. | Шенгелия | | 11.09.94 |
|---|---|---|---|
| Зав.нилюс. | Горелов | | 11.09.94 |
| Гип | Штин | | 11.09.94 |
| Рук.гр. | Элькинд | | 11.09.94 |

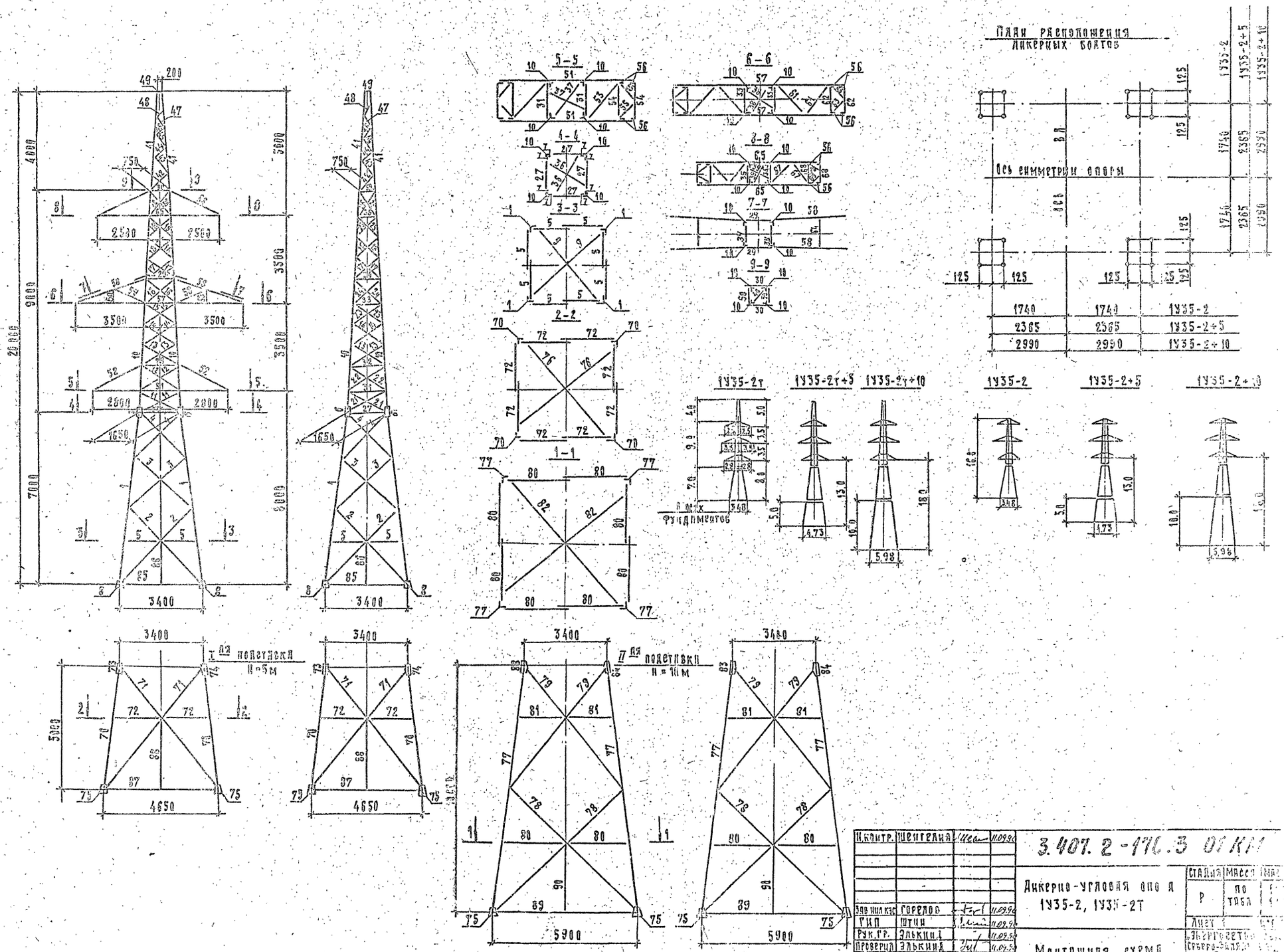
3.407.2-170.3 00 То

Техническое описание

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 1 | 1 |

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: 2744-04 Формат А3




| | | | |
|---|---|---|---|
| Н.контр. | Шенгелия | | 11.09.96 |
| Зав.инд.кзс | Горелов | | 11.09.96 |
| ГИП | Штин | | 11.09.96 |
| Рук.гр. | Элькинд | | 11.09.96 |
| Проверил | Элькинд | | 11.09.96 |
| Исполнил | Сенинг | | 11.09.96 |

3.407.2-176.3 01 КМ

Ликерно-угловая опора 1Y35-2, 1Y35-2Т

Монтажная схема

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| Р | по табл | |

Лист

Энергосетьпроект Серверо-Западный

Копировал 2744 04

# Ведомость элементов

| Наименование конструкций | № элемента | Наименование элемента | Сечение | Длина, м | Масса, кг | 1У35-2Т | | 1У35-2Т+5 | | 1У35-2Т+10 | | 1У35-2 | | 1У35-2Т+5 | | 1У35-2Т+10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Кол. | Масса | Кол. | Масса | Кол. | Масса | Кол. | Масса | Кол. | Масса | Кол. | Масса |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| I подставка H=10м | 77 | Пояс | ∠160×10 | 10,2 | 250 | — | — | — | — | 4 | 1000 | — | — | — | — | 4 | 1000 |
| | 78 | Раскосы | ∠125×8 | 7,1 | 110 | — | — | — | — | 8 | 880 | — | — | — | — | 8 | 880 |
| | 79 | | ∠90×7 | 6,3 | 61 | — | — | — | — | 8 | 488 | — | — | — | — | 8 | 488 |
| | 80 | | ∠70×6 | 2,7 | 17 | — | — | — | — | 8 | 136 | — | — | — | — | 8 | 136 |
| | 81 | Распорки | ∠63×5 | 2,1 | 10 | — | — | — | — | 8 | 80 | — | — | — | — | 8 | 80 |
| | 89 | | ∠100×7 | 5,6 | 60 | — | — | — | — | 4 | 240 | — | — | — | — | 4 | 240 |
| | 90 | Стойка | ∠63×5 | 2,9 | 14 | — | — | — | — | 4 | 56 | — | — | — | — | 4 | 56 |
| | 82 | Диафрагма | ∠90×7 | 7,3 | 70 | — | — | — | — | 2 | 140 | — | — | — | — | 2 | 140 |
| | 83 | Фасонки | -δ 10 | 0,6 | 11 | — | — | — | — | 4 | 44 | — | — | — | — | 4 | 44 |
| | 84 | | | 0,6 | 11 | — | — | — | — | 4 | 44 | — | — | — | — | 4 | 44 |
| | 75 | Башмак | -δ25;10 | 0,5 | 60 | — | — | — | — | 4 | 240 | — | — | — | — | 4 | 240 |
| | | Итого: | | | | | — | | — | | 3348 | | — | | — | | 3348 |
| I подставка H=5м | 70 | Пояс | ∠160×10 | 5,1 | 125 | — | — | 4 | 500 | — | — | — | — | 4 | 500 | — | — |
| | 71 | Раскос | ∠125×8 | 6,0 | 92 | — | — | 8 | 736 | — | — | — | — | 8 | 736 | — | — |
| | 72 | Распорки | ∠63×5 | 2,1 | 10 | — | — | 8 | 80 | — | — | — | — | 8 | 80 | — | — |
| | 87 | | ∠80×6 | 4,4 | 32 | — | — | 4 | 128 | — | — | — | — | 4 | 128 | — | — |
| | 88 | Стойка | ∠63×5 | 3,0 | 14 | — | — | 4 | 56 | — | — | — | — | 4 | 56 | — | — |
| | 79 | Фасонки | -δ 10 | 0,6 | 11 | — | — | 4 | 44 | — | — | — | — | 4 | 44 | — | — |
| | 74 | | | 0,6 | 11 | — | — | 4 | 44 | — | — | — | — | 4 | 44 | — | — |
| | 75 | Башмак | -δ25;10 | 0,5 | 60 | — | — | 4 | 240 | — | — | — | — | 4 | 240 | — | — |
| | 76 | Диафрагма | ∠70×6 | 2,5 | 35 | — | — | 2 | 70 | — | — | — | — | 2 | 70 | — | — |
| | | Итого: | | | | | — | | 1898 | | — | | — | | 1898 | | — |
| Нижняя секция | 1 | Пояс | ∠140×9 | 7,1 | 137 | 4 | 548 | 4 | 548 | 4 | 548 | 4 | 548 | 4 | 548 | 4 | 548 |
| | 2 | Раскосы | ∠70×6 | 4,2 | 26 | 8 | 208 | 8 | 208 | 8 | 208 | 8 | 208 | 8 | 208 | 8 | 208 |
| | 3 | | ∠50×5 | 3,2 | 12 | 8 | 96 | 8 | 96 | 8 | 96 | 8 | 96 | 8 | 96 | 8 | 96 |
| | 4 | | ∠56×5 | 2,7 | 11 | 8 | 88 | 8 | 88 | 8 | 88 | 8 | 88 | 8 | 88 | 8 | 88 |
| | 5 | Распорки | ∠63×5 | 1,6 | 7 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 |
| | 85 | | | 3,2 | 15 | 4 | 60 | — | — | — | — | 4 | 60 | — | — | — | — |
| | 86 | Стойка | | 1,7 | 12 | 4 | 48 | — | — | — | — | 4 | 48 | — | — | — | — |
| | 6 | Фасонка стыковая накладка | -δ 10 | 0,5 | 7 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 |
| | 7 | | | 0,5 | 3 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 |
| | 8 | Башмак | -δ 25;10 | 0,5 | 54 | 4 | 216 | — | — | — | — | 4 | 216 | — | — | — | — |
| | 9 | Диафрагма | ∠63×5 | 4,2 | 20 | 2 | 40 | — | — | — | — | 2 | 40 | — | — | — | — |
| | | Итого: | | | | | 1440 | | 1076 | | 1076 | | 1440 | | 1076 | | 1076 |
| Верхняя секция | 10 | Пояс | ∠110×8 | 9,2 | 124 | 4 | 496 | 4 | 496 | 4 | 496 | 4 | 496 | 4 | 496 | 4 | 496 |
| | 11 | Раскосы | ∠70×6 | 1,8 | 11 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 |
| | 12 | | | 1,8 | 8 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 |
| | 13 | | ∠56×5 | 1,7 | 7 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 |
| | 14 | | | 1,7 | 7 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 |
| | 15 | | | 1,6 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| | 16 | | | 1,5 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| | 17 | | ∠50×5 | 1,4 | 5 | 8 | 40 | 8 | 40 | 8 | 40 | 8 | 40 | 8 | 40 | 8 | 40 |

| Наименование конструкций | № элемента | Наименование элемента | Сечение | Длина, м | Масса, кг | 1У35-2Т | | 1У35-2Т+5 | | 1У35-2Т+10 | | 1У35-2 | | 1У35-2Т+5 | | 1У35-2Т+10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Кол. | Масса | Кол. | Масса | Кол. | Масса | Кол. | Масса | Кол. | Масса | Кол. | Масса |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| Верхняя секция Трассостойка | 18 | Раскосы | ∠50×5 | 1,4 | 5 | 8 | 40 | 8 | 40 | 8 | 40 | 8 | 40 | 8 | 40 | 8 | 40 |
| | 19 | | | 1,2 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| | 20 | | | 1,2 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| | 21 | | ∠70×6 | 1,9 | 12 | 4 | 48 | 4 | 48 | 4 | 48 | 4 | 46 | 4 | 48 | 4 | 48 |
| | 22 | | ∠56×5 | 1,8 | 7 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 |
| | 23 | | | 1,6 | 7 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 |
| | 24 | | | 1,5 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| | 25 | | ∠50×5 | 1,3 | 5 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 |
| | 26 | | | 1,2 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| | 27 | | | 1,5 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| | 28 | | | 1,8 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| | 29 | | | 1,5 | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 |
| | 30 | | | 1,1 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 |
| | 31 | | ∠63×5 | 2,0 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 |
| | 32 | | | 1,5 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 |
| | 33 | | | 1,5 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 |
| | 34 | | | 1,2 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 |
| | 35 | | | 1,2 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 |
| | 60 | | ∠50×5 | 0,8 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 |
| | 36 | Диафрагма | | 2,3 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 |
| | 37 | | | 2,4 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 |
| | 38 | | | 1,9 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| | 39 | | | 1,4 | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 |
| | 40 | | | 1,2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 |
| | | Итого: | | | | | 1192 | | 1192 | | 1192 | | 1192 | | 1192 | | 1192 |
| Нижняя трассостойка | 41 | Пояс | ∠63×5 | 4,0 | 19 | 4 | 76 | 4 | 76 | 4 | 76 | — | — | — | — | — | — |
| | 42 | Раскосы | ∠40×4 | 1,0 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | — | — | — | — | — | — |
| | 43 | | | 0,9 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | — | — | — | — | — | — |
| | 44 | | | 0,9 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | — | — | — | — | — | — |
| | 45 | | | 0,8 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | — | — | — | — | — | — |
| | 46 | | | 0,7 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | — | — | — | — | — | — |
| | 47 | | | 0,7 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | — | — | — | — | — | — |
| | 48 | | | 0,6 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | — | — | — | — | — | — |
| | 49 | Оголовок | -δ=16,6 | 0,5 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 | — | — | — | — | — | — |
| | | Итого: | | | | | 152 | | 152 | | 152 | | — | | — | | — |
| Нижняя траверса | 51 | Пояс | ∠90×7 | 5,0 | 58 | 2 | 116 | 2 | 116 | 2 | 116 | 2 | 116 | 2 | 116 | 2 | 116 |
| | 52 | Тяга | ∠50×5 | 2,1 | 8 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 |
| | 53 | Решетка нижней грани | ∠70×6 | 2,2 | 14 | 2 | 28 | 2 | 28 | 2 | 28 | 2 | 28 | 2 | 28 | 2 | 28 |
| | 54 | | ∠80×6 | 1,9 | 13 | 4 | 52 | 4 | 52 | 4 | 52 | 4 | 52 | 4 | 52 | 4 | 52 |
| | 55 | | ∠40×4 | 1,1 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 56 | | ∠90×7 | 0,3 | 3 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 |
| | | Итого: | | | | | 264 | | 264 | | 264 | | 264 | | 264 | | 264 |

| Наименование конструкций | № элемента | Наименование элемента | Сечение | Длина, м | Масса, кг | 1У35-2Т | | 1У35-2Т+5 | | 1У35-2Т+10 | | 1У35-2 | | 1У35-2Т+5 | | 1У35-2Т+10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Кол. | Масса | Кол. | Масса | Кол. | Масса | Кол. | Масса | Кол. | Масса | Кол. | Масса |
| 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 |
| Средняя траверса | 57 | Пояс | ∠90×7 | 7,4 | 71 | 2 | 142 | 2 | 142 | 2 | 142 | 2 | 142 | 2 | 142 | 2 | 142 |
| | 58 | Тяга | ∠63×5 | 2,9 | 14 | 4 | 56 | 4 | 56 | 4 | 56 | 4 | 56 | 4 | 56 | 4 | 56 |
| | 59 | Решетка боковой грани | ∠40×4 | 1,2 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 60 | | | 0,7 | 2 | 4 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 |
| | 61 | Решетка нижней грани | ∠63×5 | 1,8 | 9 | 4 | 36 | 4 | 36 | 4 | 36 | 4 | 36 | 4 | 36 | 4 | 36 |
| | 62 | | ∠80×5 | 1,5 | 11 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 |
| | 63 | | ∠40×4 | 1,0 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 56 | | ∠90×7 | 0,3 | 3 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 |
| | 64 | Распорка | ∠40×4 | 1,3 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 |
| | | Итого: | | | | | 336 | | 336 | | 336 | | 336 | | 336 | | 336 |
| Верхняя траверса | 65 | Пояс | ∠90×7 | 5,4 | 52 | 2 | 104 | 2 | 104 | 2 | 104 | 2 | 104 | 2 | 104 | 2 | 104 |
| | 66 | Тяга | ∠50×5 | 2,2 | 8 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 |
| | 67 | Решетка нижней грани | ∠63×5 | 1,3 | 5 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| | 68 | | ∠80×6 | 1,1 | 8 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 |
| | 69 | | ∠40×4 | 0,9 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 56 | | ∠90×7 | 0,3 | 3 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 |
| | | Итого: | | | | | 224 | | 224 | | 224 | | 224 | | 224 | | 224 |
| | | Масса металла на опору | | | | 3602 | 5142 | 6532 | 3456 | 4990 | 6440 | 3500 | 4958 | 6296 | 3348 | 4806 | 6140 |
| | | Масса метизов | | | | 152 | 218 | 238 | 146 | 212 | 227 | 147 | 213 | 233 | 141 | 207 | 222 |
| | | Масса наплавленного металла | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | Масса опоры без цинкового покрытия | | | | 3763 | 5363 | 6853 | 3605 | 5205 | 6670 | 3650 | 5174 | 6532 | 3492 | 5016 | 6365 |
| | | Масса цинковаго покрытия | | | | 140 | 200 | 256 | 134 | 194 | 250 | 136 | 193 | 245 | 123 | 187 | 240 |
| | | Общая масса опоры | | | | 3903 | 5563 | 7089 | 3739 | 5399 | 6920 | 3786 | 5367 | 6777 | 3615 | 5203 | 6610 |

Необходимость установки распорок на уровне башмаков опор (элементы 85, 86, 87, 78, 89, 90) определяется проектом конкретной линии в зависимости от типа применяемых фундаментов.

Масса опор без распорок

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Масса металла на опору | 3500 | 4958 | 6296 | 3348 | 4806 | 6140 | 3398 | 4924 | 6262 | 3246 | 4772 | 6106 |
| Масса метизов | 147 | 213 | 233 | 141 | 207 | 222 | 143 | 207 | 227 | 137 | 201 | 216 |
| Масса наплавленного металла | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Масса опоры без цинкового покрытия | 3650 | 5174 | 6532 | 3492 | 5016 | 6365 | 3544 | 5134 | 6492 | 3386 | 4976 | 6325 |
| Масса цинкового покрытия | 136 | 193 | 245 | 123 | 187 | 240 | 127 | 191 | 236 | 119 | 183 | 230 |
| Общая масса опоры | 3786 | 5367 | 6777 | 3615 | 5203 | 6605 | 3671 | 5325 | 6728 | 3505 | 5159 | 6555 |

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

3.407.2-170...1.01 КМ

Копир: Соловьева 2744 04 Формат А2

## Ведомость метизов

| Диаметр | Наименование | Шифр | Длина, мм | Количество, шт. 1935-2т | 1935-2т+5 | 1935-2т+10 | 1935-2 | 1935-2+5 | 1935-2+10 | Масса, кг Одной штуки | 1935-2т | 1935-2т+5 | 1935-2т+10 | 1935-2 | 1935-2+5 | 1935-2+10 | ГОСТ, ОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Болты | $14_1$ | 35 | 80 | 80 | 80 | 52 | 52 | 52 | 0.0563 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | Кл. проч. 5.8. ОСТ 34-13-021-77 или ТУ 14-4-1386-86 |
| | | $14_2$ | 40 | 92 | 92 | 92 | 60 | 60 | 60 | 0.0646 | 5.9 | 5.9 | 5.9 | 3.9 | 3.9 | 3.9 | |
| | | $16_1$ | 40 | 179 | 183 | 179 | 179 | 183 | 179 | 0.0882 | 15.2 | 16.1 | 15.2 | 15.2 | 16.1 | 15.2 | |
| 16 | | $16_2$ | 45 | 52 | 61 | 73 | 52 | 61 | 73 | 0.0963 | 5.0 | 5.9 | 7.0 | 5.0 | 5.9 | 7.0 | |
| | | $16_3$ | 50 | 16 | 16 | 20 | 16 | 16 | 20 | 0.1042 | 1.7 | 1.7 | 2.1 | 1.7 | 1.7 | 2.1 | |
| | | $16_4$ | 55 | — | 4 | 4 | — | 4 | 4 | 0.1121 | — | 0.4 | 0.4 | — | 0.4 | 0.4 | |
| 20 | | $20_1$ | 45 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 0.1577 | 8.2 | 8.2 | 8.2 | 8.2 | 8.2 | 8.2 | |
| | | $20_2$ | 50 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 0.1692 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | |
| | | $20_3$ | 55 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 0.1819 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | |
| | | С*) | 200 | 70 | 98 | 114 | 70 | 98 | 114 | 0.5646 | 39.5 | 55.3 | 64.4 | 39.5 | 55.3 | 64.4 | |
| 24 | | $24_3$ | 60 | 24 | 72 | 72 | 24 | 72 | 72 | 0.2886 | 6.9 | 20.8 | 20.8 | 6.9 | 20.8 | 20.8 | |
| 30 | | $30_3$ | 70 | — | 16 | 16 | — | 16 | 16 | 0.5570 | — | 8.9 | 8.9 | — | 8.9 | 8.9 | |
| | | $30_4$ | 75 | — | — | 8 | — | — | 8 | 0.5856 | — | — | 4.7 | — | — | 4.7 | |
| М14 | Гайки | | | 172 | 172 | 172 | 112 | 112 | 112 | 0.0245 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | ГОСТ 5915-70* |
| М16 | | | | 247 | 264 | 276 | 247 | 264 | 276 | 0.0332 | 8.2 | 8.8 | 9.2 | 8.2 | 8.8 | 9.2 | |
| М20 | | | | 272 | 328 | 360 | 272 | 328 | 360 | 0.0626 | 17.0 | 20.5 | 22.5 | 17.0 | 20.5 | 22.5 | |
| М24 | | | | 24 | 72 | 72 | 24 | 72 | 72 | 0.1070 | 2.6 | 7.7 | 7.7 | 2.6 | 7.7 | 7.7 | |
| М30 | | | | — | 16 | 24 | — | 16 | 24 | 0.2245 | — | 3.6 | 5.0 | — | 3.6 | 5.0 | |
| 14 | Шайбы | | | 172 | 172 | 172 | 112 | 112 | 112 | 0.0103 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | ГОСТ 11371-78* |
| 16 | | | | 247 | 264 | 276 | 247 | 264 | 276 | 0.0113 | 2.8 | 3.0 | 3.1 | 2.8 | 3.0 | 3.1 | |
| 20 | | | | 132 | 132 | 132 | 132 | 132 | 132 | 0.0229 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | |
| 24 | | | | 24 | 72 | 72 | 24 | 72 | 72 | 0.0323 | 2.6 | 7.7 | 7.7 | 2.6 | 7.7 | 7.7 | |
| 30 | | | | — | 16 | 24 | — | 16 | 24 | 0.0671 | — | 1.1 | 1.6 | — | 1.1 | 1.6 | |
| 14 | Шайбы пружинные | | | 172 | 172 | 172 | 112 | 112 | 112 | 0.0054 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | ГОСТ 6402-70* |
| 16 | | | | 247 | 264 | 276 | 247 | 264 | 276 | 0.0080 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | |
| 20 | | | | 202 | 230 | 246 | 202 | 230 | 246 | 0.0158 | 3.2 | 3.6 | 3.9 | 3.2 | 3.6 | 3.9 | |
| 24 | | | | 24 | 72 | 72 | 24 | 72 | 72 | 0.0271 | 2.6 | 7.7 | 7.7 | 2.6 | 7.7 | 7.7 | |
| 30 | | | | — | 16 | 24 | — | 16 | 24 | 0.0609 | — | 1.0 | 1.5 | — | 1.0 | 1.5 | |
| Итого: | | | | | | | | | | | 152 | 218 | 238 | 146 | 212 | 227 | |

*) Степ-болт для подъема на опору, комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой.
Степ-болты класса прочности 4.6. и изготавливаются по ГОСТ 7798-70*.

## Перечень чертежей

| N п/п | Наименование чертежа | Номер чертежа |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 3.407.2-170. 01 |
| 2 | Геометрическая схема | 3.407.2-170. 02 |
| 3 | Узлы | 3.407.2-170. 03 |
| 4 | Расчетный лист | 3.407.2-170. 04 |
| 5 | Общие примечания | 3.407.2-170. 17 |
| 6 | Молниеотвод | 3.407.2-170. 21 |

## Выборка металла

| Сортамент | Шифр опоры 1935-2т | 1935-2т+5 | 1935-2т+10 | 1935-2 | 1935-2+5 | 1935-2+10 | Марка стали для районов с расчетной температурой t≥-40°C | t≥-50°C | t≥-65°C | ГОСТ или ТУ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ∟160×10 | — | 500 | 1000 | — | 500 | 1000 | С245 | С345-3 | С345-3 | [illegible] |
| ∟140×9 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 | | | | |
| ∟125×8 | — | 736 | 880 | — | 736 | 880 | | | | |
| ∟100×7 | — | — | 240 | — | — | 240 | | | | |
| ∟90×7 | 434 | 434 | 1062 | 434 | 434 | 1062 | | | | |
| ∟80×6 | 128 | 256 | 128 | 128 | 256 | 128 | | | | |
| ∟70×6 | 328 | 398 | 464 | 328 | 398 | 464 | | | | |
| ∟63×5 | 414 | 510 | 510 | 338 | 434 | 434 | | | | |
| ∟56×5 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | | | | |
| ∟50×5 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | | | | |
| ∟40×4 | 106 | 106 | 106 | 54 | 54 | 54 | | | | |
| — δ25 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | С255 | | С345-4 | |
| — δ16 | 18 | 18 | 18 | — | — | — | | | | |
| — δ10 | 136 | 248 | 248 | 136 | 248 | 248 | С245 | | С345-3 | |
| — δ6 | 6 | 6 | 6 | — | — | — | | | | |
| ∟110×8 | 496 | 496 | 496 | 496 | 496 | 496 | | | С345-3 | |
| Итого: | 3608 | 5142 | 6592 | 3456 | 4990 | 6440 | | | | |

Выборка металла дана с учетом установки распорок на уровне башмаков (см. 01 КМ л. 2)

## Коэффициент разности тяжения, η

| Q=50 кгс/м², $\sigma_{тр}$=40 кгс/мм² | Район гололеда | Угол поворота 0° | 20° | 40° | 60° |
|---|---|---|---|---|---|
| $\eta = \frac{\sigma_{max} - \sigma_1}{\sigma_{max}}$ | I | 1 | 1 | 0.76 | 0.23 |
| | II | 1 | 1 | 0.95 | 0.52 |
| | III | 1 | 1 | 0.89 | 0.43 |
| | IV | 1 | 1 | 0.86 | 0.38 |

$\sigma_{max}$ = 13.05 кгс/мм²
$\sigma_1$ – допустимое напряжение в проводе смежного пролета
Значение коэффициента η при других углах поворота определяются интерполяцией.

## Расчетные данные

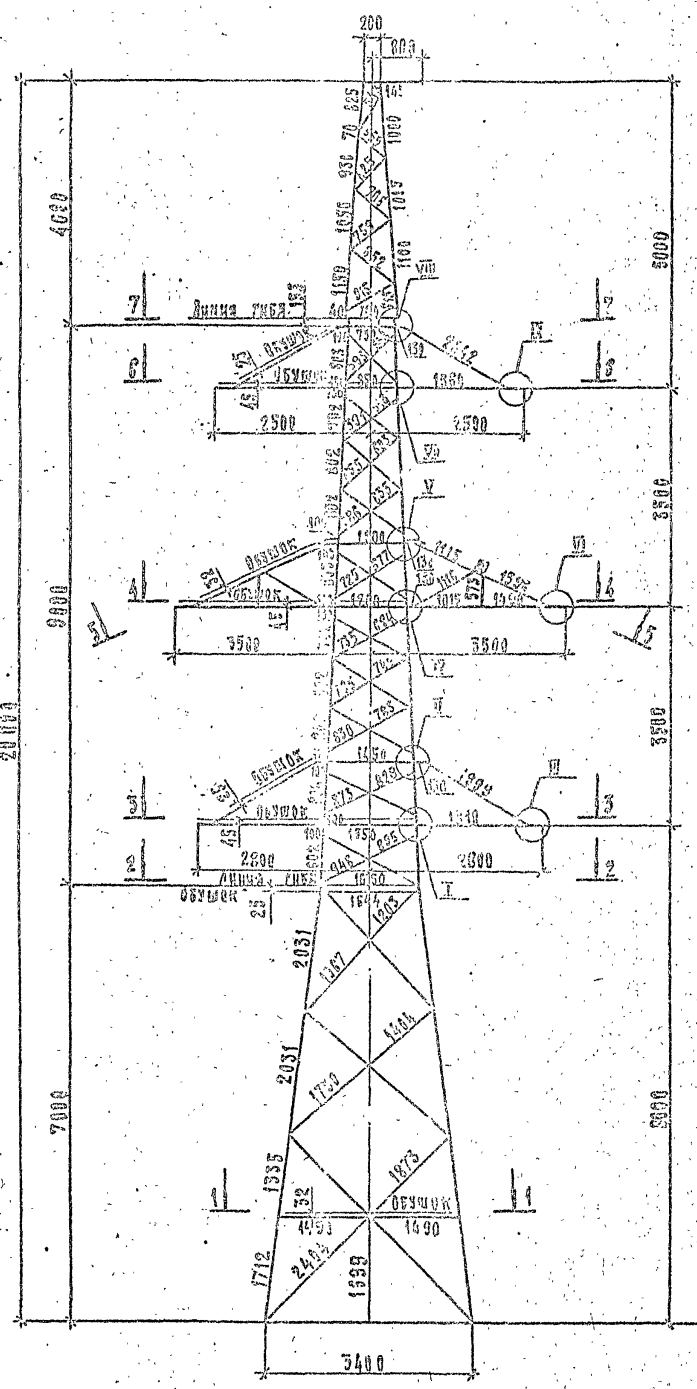
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Нормативы | СНиП II-23-81; ПУЭ 6-го издания | | | | | |
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | | I | II | III | IV |
| | Ветровой район | | III | | | |
| Провод | Марка | | АС 120/19 | | | |
| | Допускаемое напряжение по проводу в целом кгс/мм² | $\sigma_г$ | 13.05 | | | |
| | | $\sigma_-$ | 13.05 | | | |
| | | $\sigma_э$ | 8.7 | | | |
| Трос | Марка | | С35 (ТК-8.0) | | | |
| | Максимальное напряжение кгс/мм² | | 40 | | | |
| Наибольший угол поворота трассы при Q=50 кгс/м² | Угловой опоры | С тросом | 60° | | | |
| | Концевой опоры | | 12° | 25° | 22° | 20° |
| Наибольший угол поворота трассы при Q=80 кгс/м² | Угловой опоры | | 52° | 50° | | 58° |
| | Концевой опоры | | 0 | 17° | 15° | 13° |
| Наибольший угол поворота трассы при Q=50 кгс/м² | Угловой опоры | Без троса | 60° | | | |
| | Концевой опоры | | 57° | 60° | | |
| Наибольший угол поворота трассы при Q=80 кгс/м² | Угловой опоры | | 60° | | | |
| | Концевой опоры | | 29° | 60° | | |

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

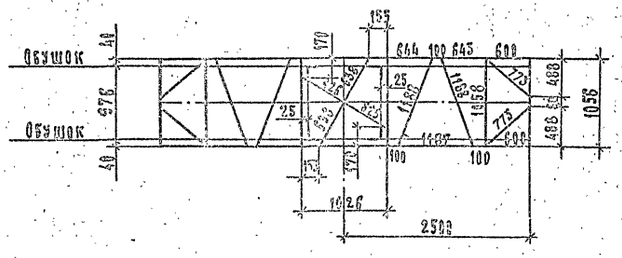
3.407.2-170. 3 01КМ

Копир. Польс 2744-04 Формат 32

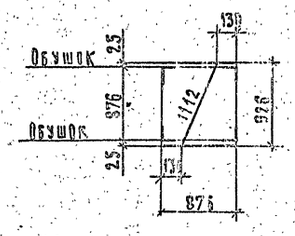
## Геометрическая схема опоры 1У35-2т


200
800
4630
9000
3500
20000
7000
3500
3400
Линия гиба
Обушок
2500
3500
1860
1610
1490
1350
2031
1335
1712
2404
1999
1973
1507
1404
1730
1450
1532
1503
1205
1048
1650
1644
1605
1567
1000
1065
1100
1015
930
825
70
145
615
760
185
1150
1050
772
732
702
603
553
535
502
392
332
292
252
232
180
100
1203
795
745
630
511
459
379
359
1550
1490
1350
1310
1303
1150
1100
1015
930
825
70
145
1000
1065
1100

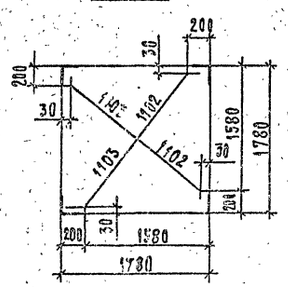
6 — 6



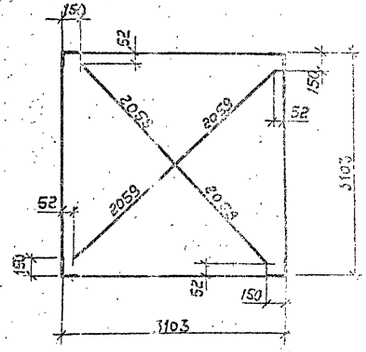

7 — 7



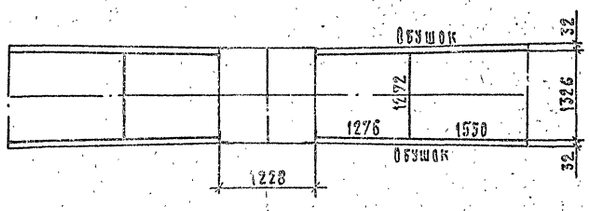

2 — 2



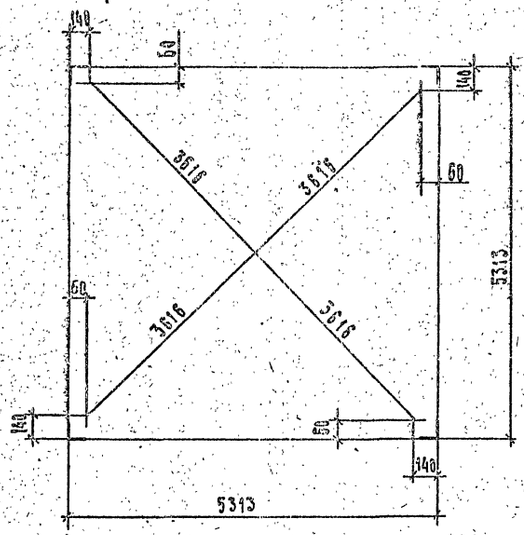

1-1



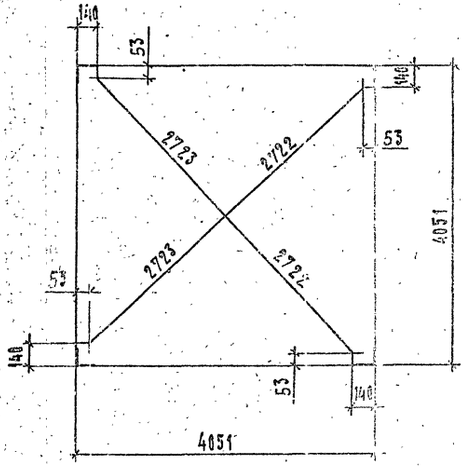

5 — 5



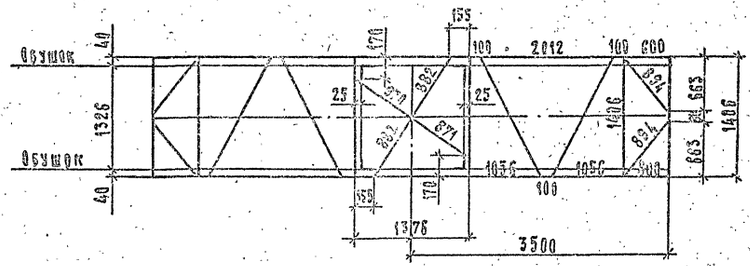

9 — 9



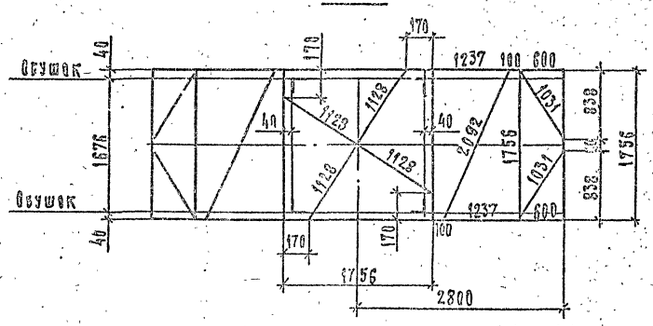

8 — 6



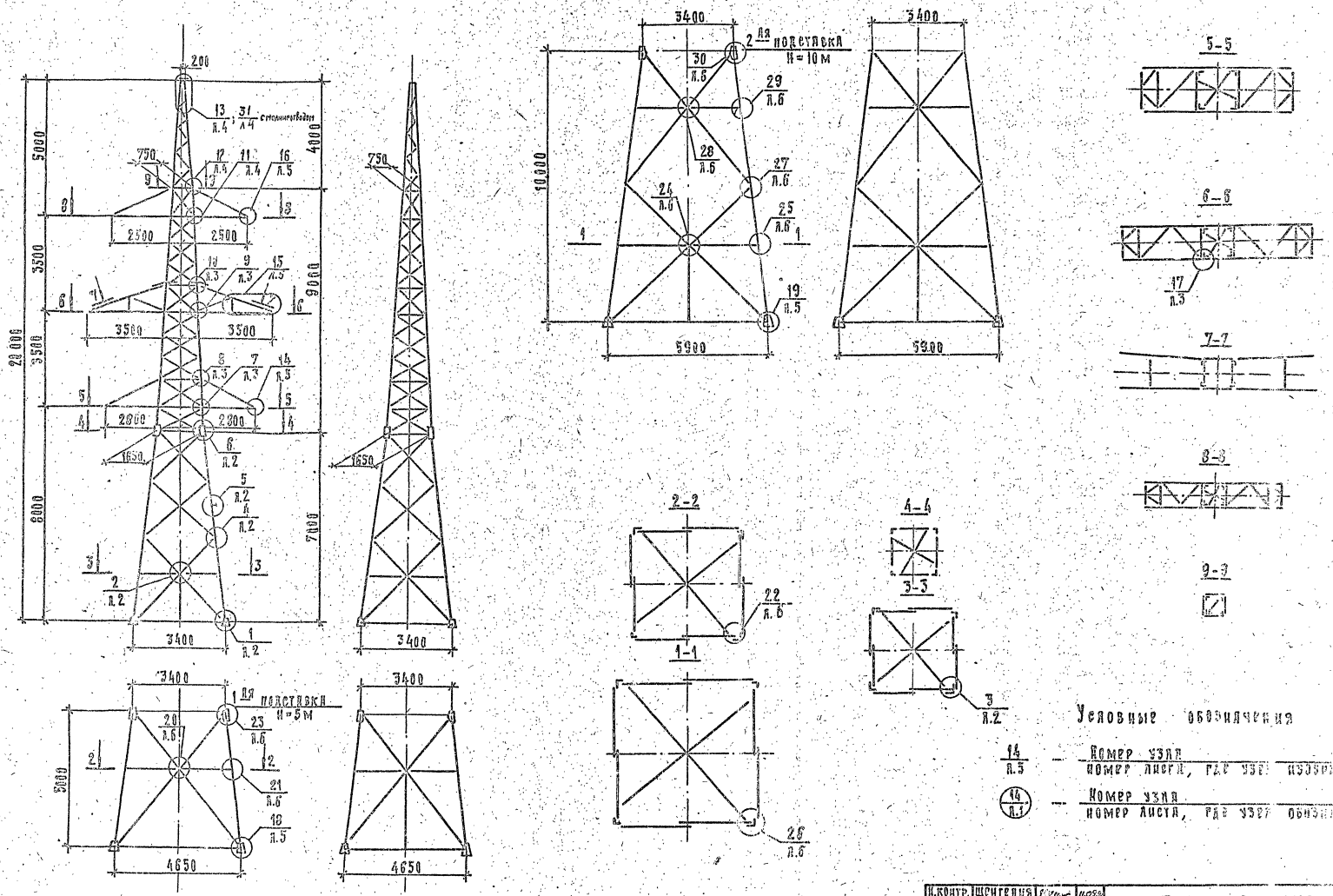

4 — 4




3 — 3




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




Условные обозначения

14 / л.3 — Номер узла / номер листа, где узел изображен

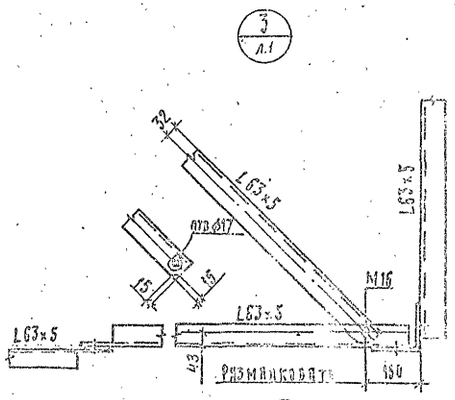
14 / л.1 — Номер узла / номер листа, где узел обозначен

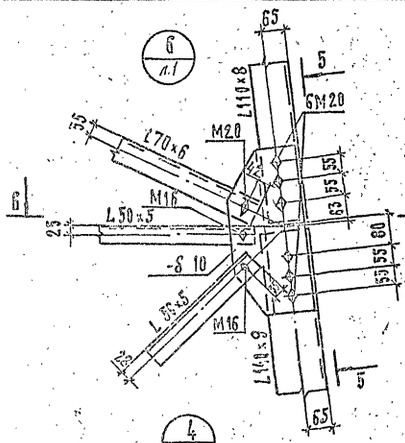
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Н.контр. | Шенгелия | | 11.09.90 | 3.407.2-170. 3 об. КМ |
| Зав.инж.пр. | Горелов | | 11.09.90 | Анкерно-угловая опора 1У35-2, 1У35-2т |
| Гип | Штин | | 11.09.90 | |
| Рук.гр. | Элькинд | | 11.09.90 | |
| Проверил | Элькинд | | 11.09.90 | Узлы |
| Исполнил | Ерникл | | 11.09.90 | |

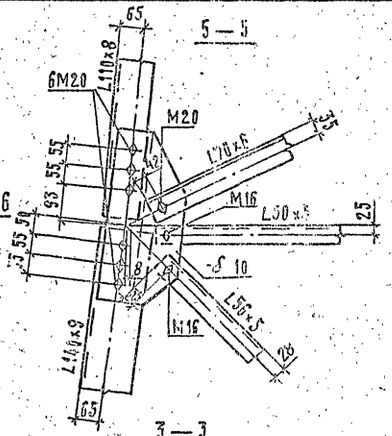
Стадия: Р | Лист: — | Масштаб: 1:100

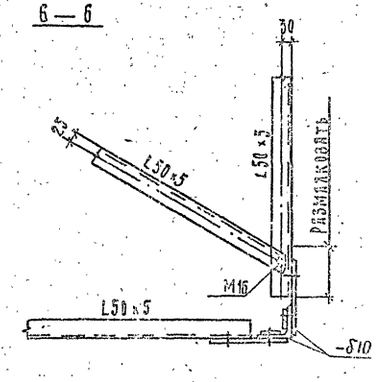
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

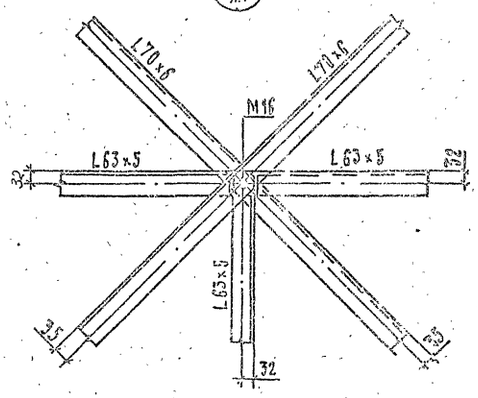
Копировал 2744-04 Формат А2

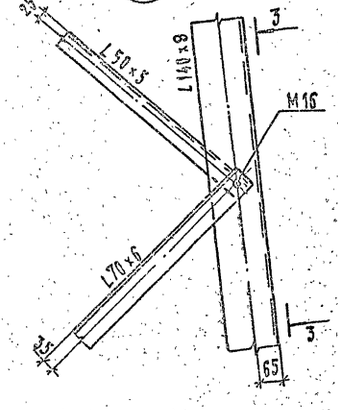


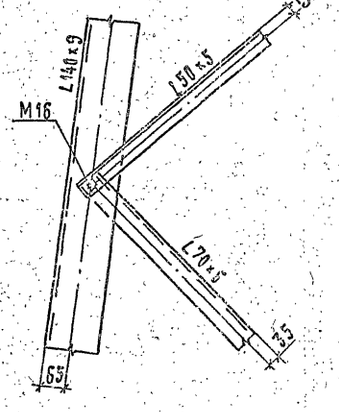



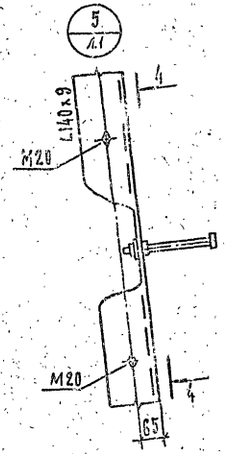



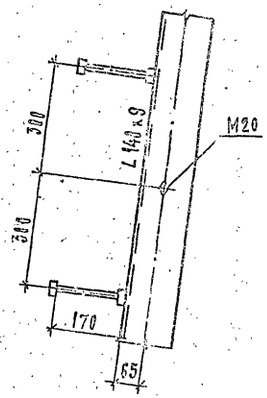



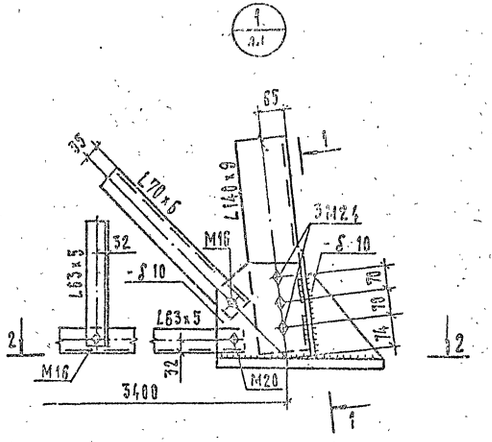



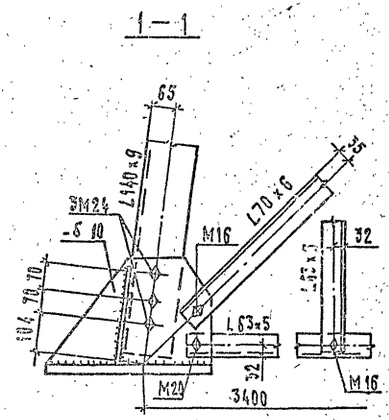



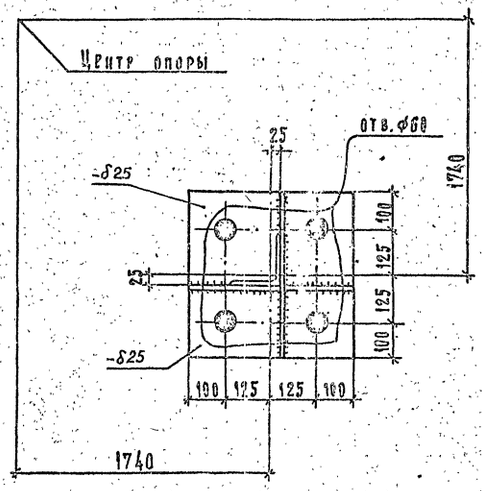



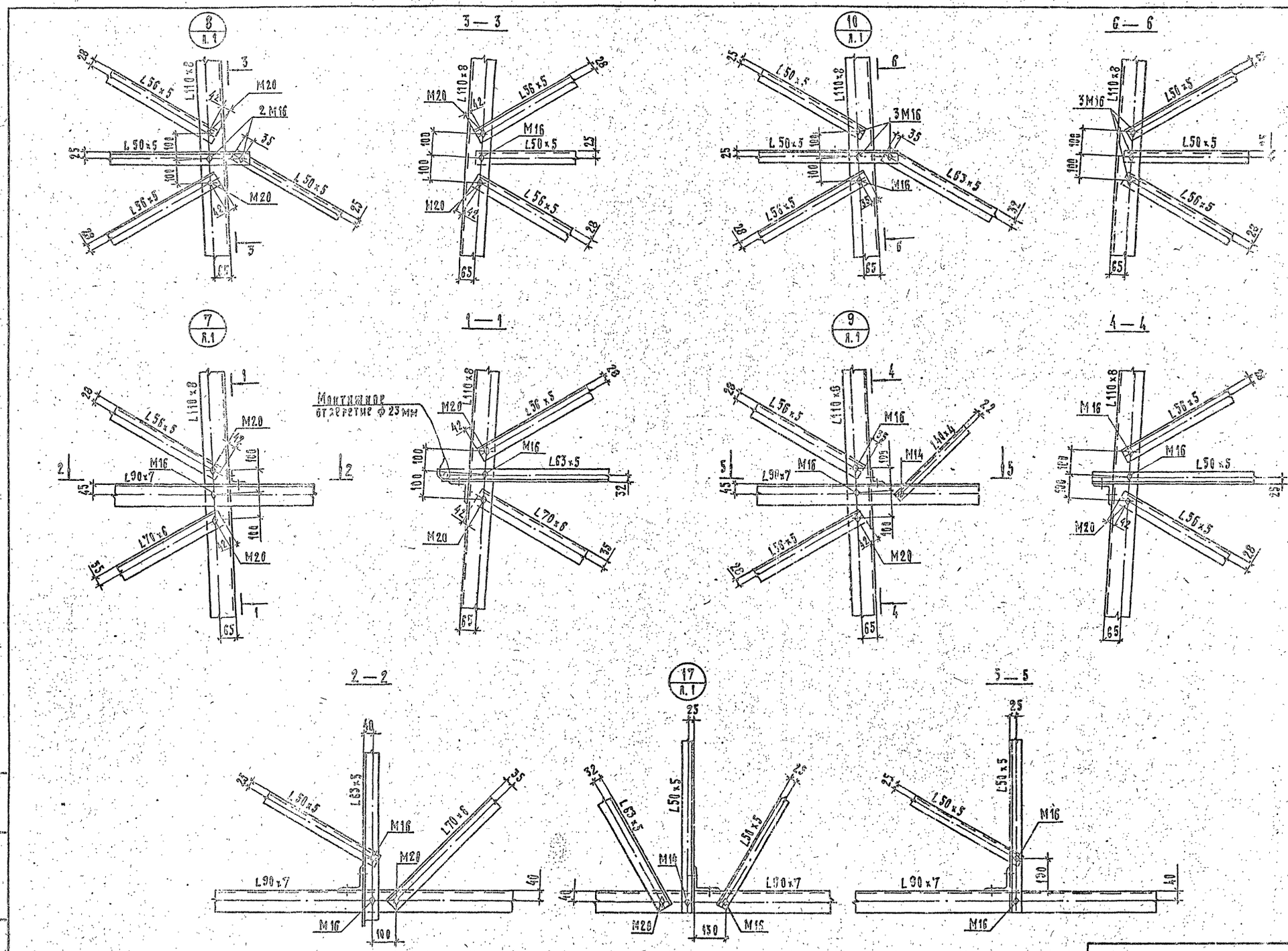



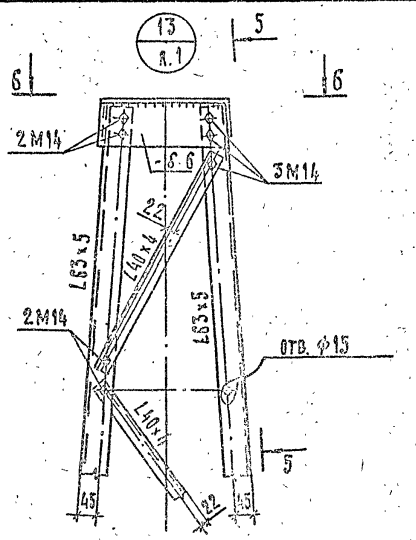

1. Все сварные швы h = 10 мм



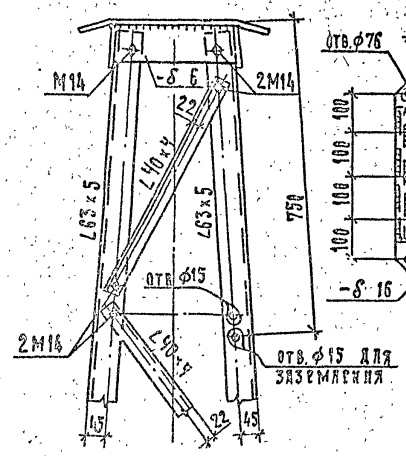

3.407.2-170.3 03 КМ

Лист 3

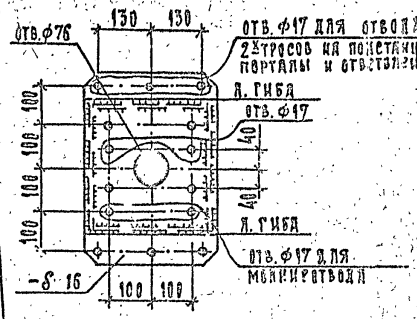
Копировал 2744-04 Формат А2



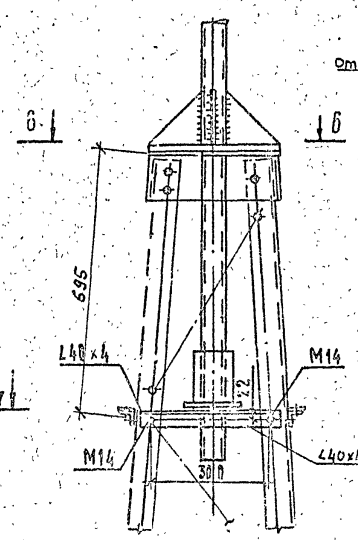

5 — 5



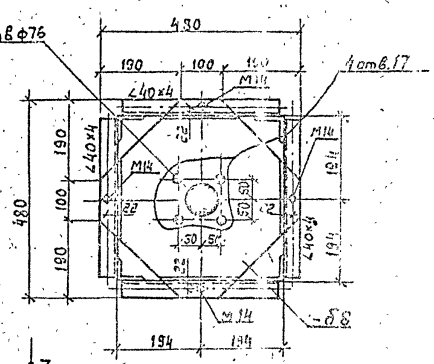

6 — 6

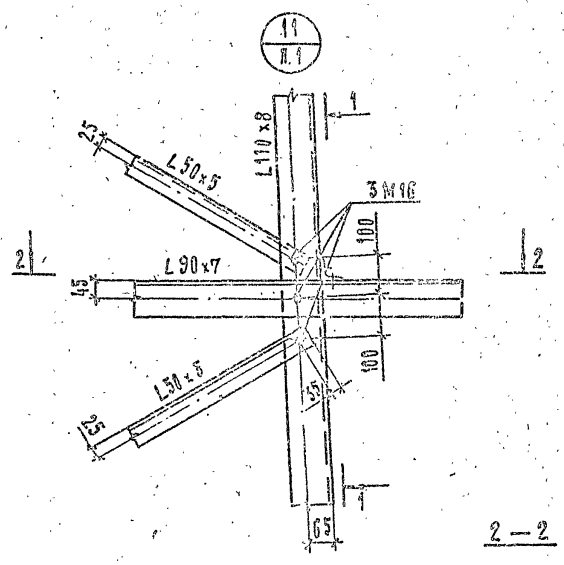



Узел крепления молние-отвода к тросостойке

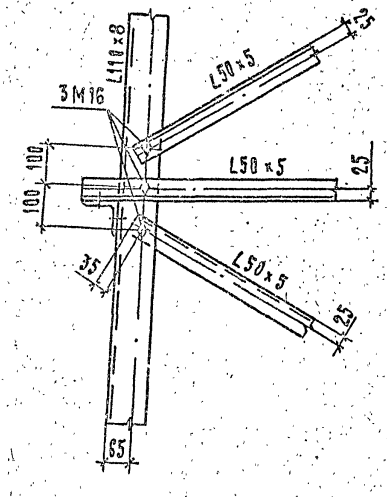



7 — 7

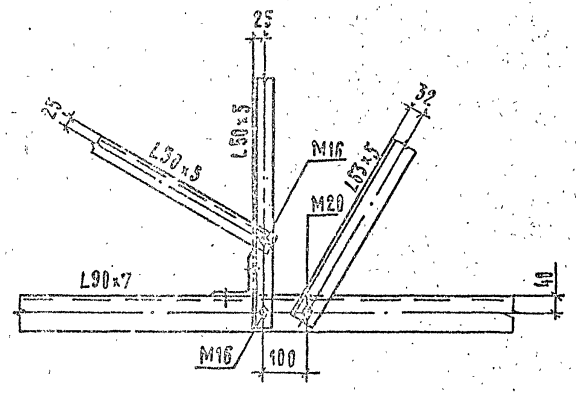


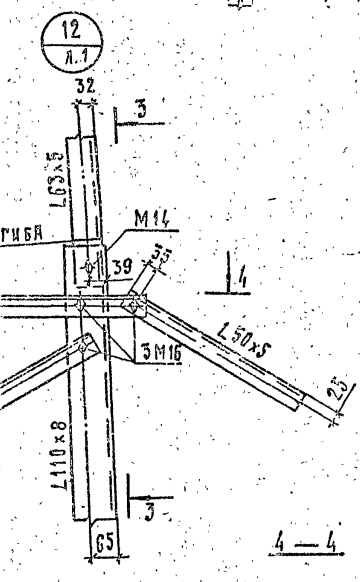




1 — 1

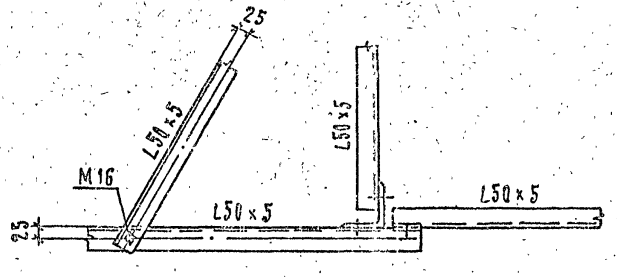



2 — 2

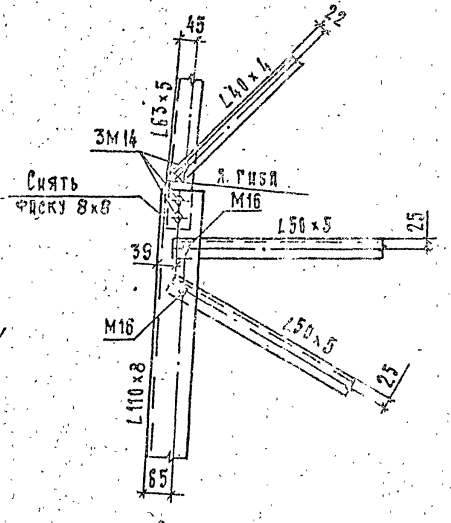



4 — 4




3 — 3



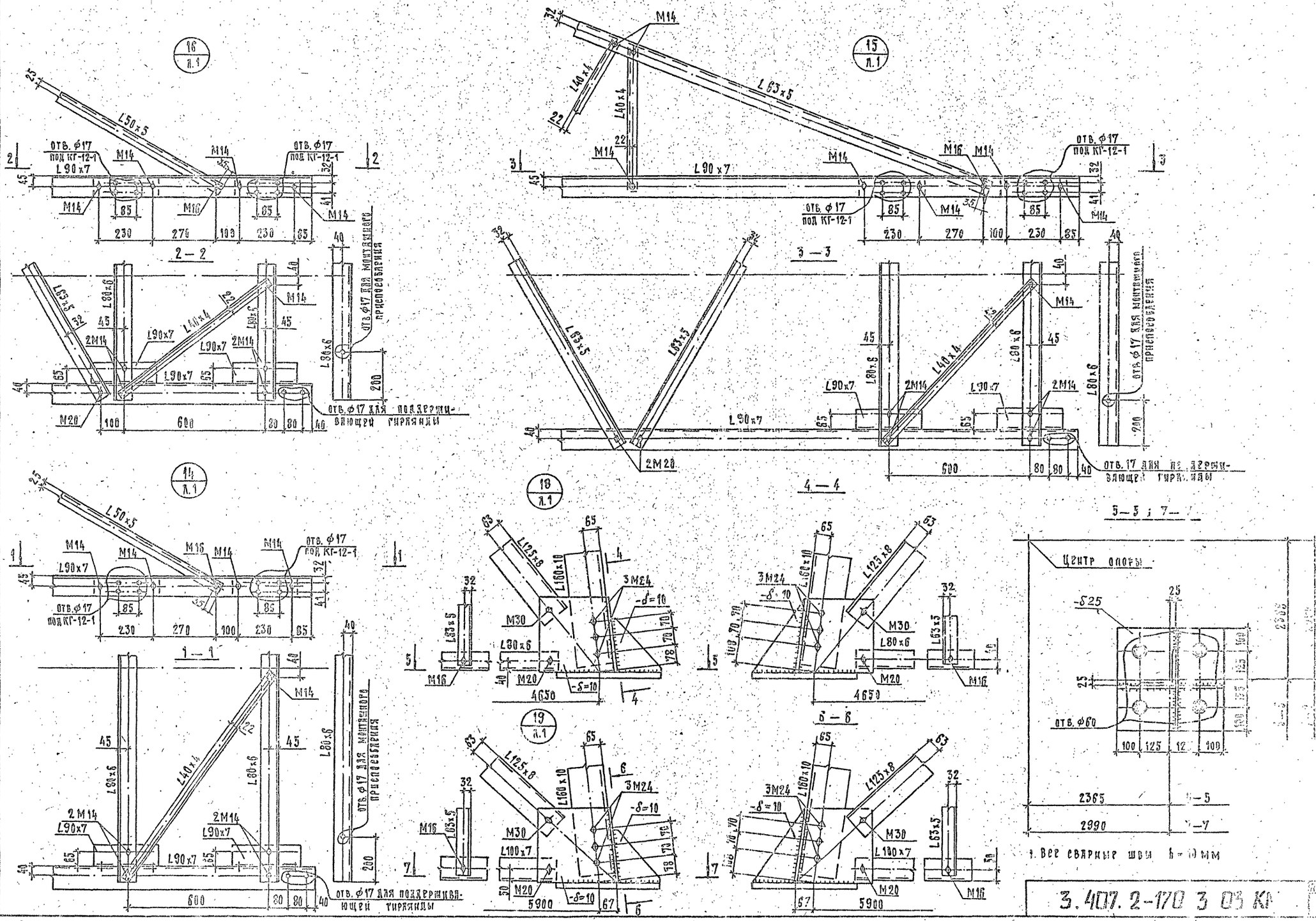

1. Сварные швы h=6 мм

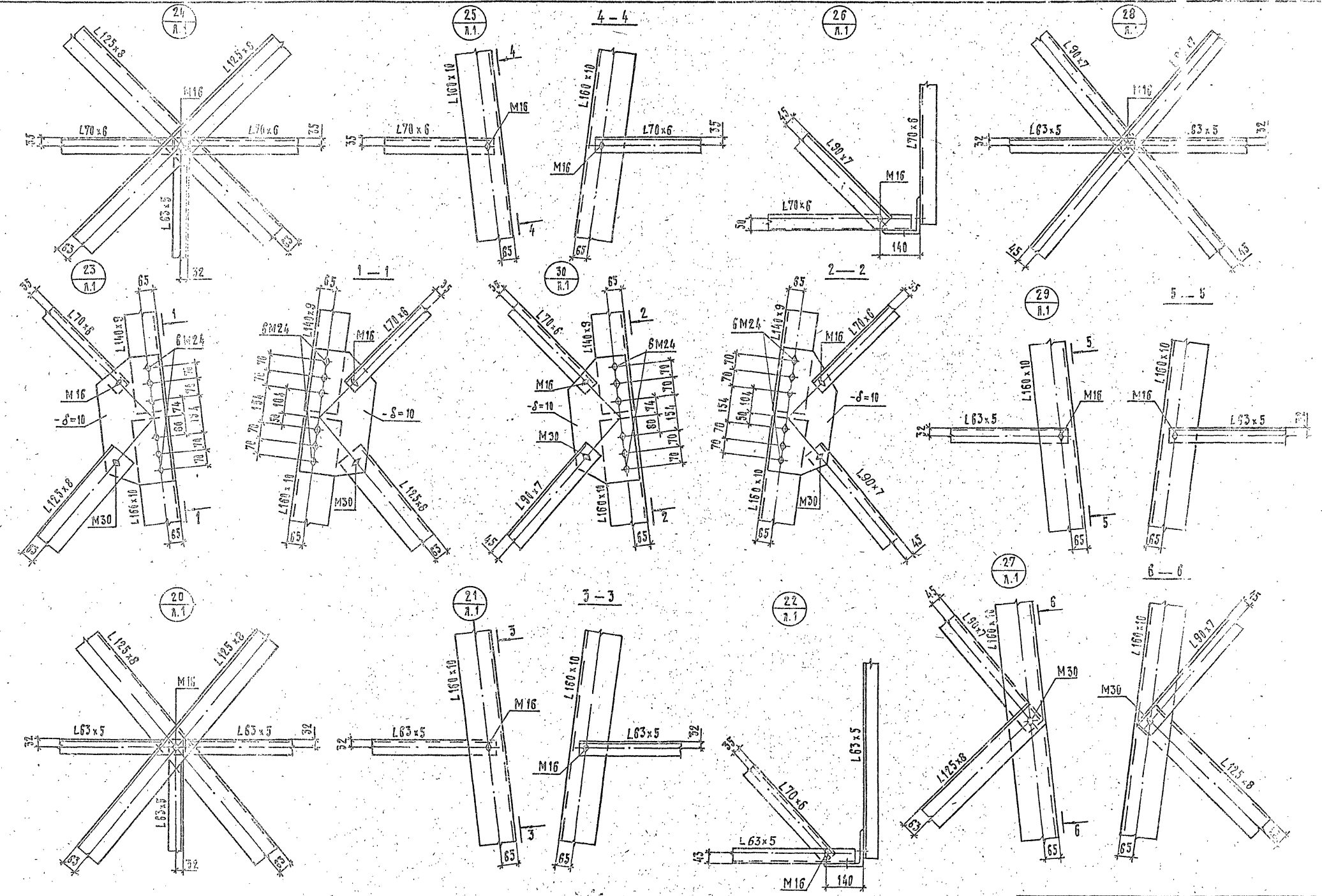
| | | |
|---|---|---|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ |

3.407.2-170.3 03 КМ

Лист 4

Копировал 2744-04 Формат А2

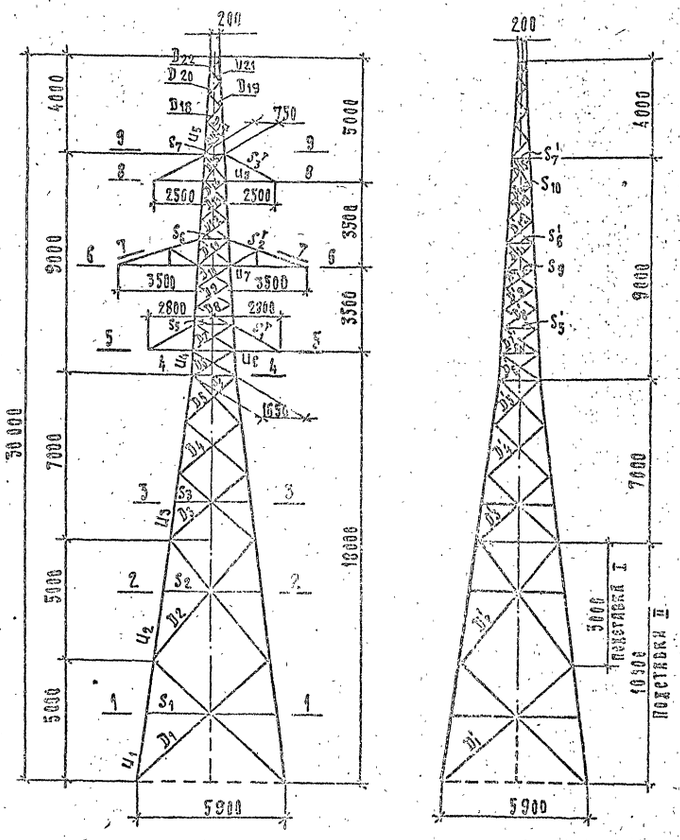

16 л.1
15 л.1
14 л.1
18 л.1
19 л.1
2 — 2
3 — 3
4 — 4
1 — 1
6 — 6
5 — 5 ; 7 — 7
Центр опоры
отв. ф17 под КГ-12-1
отв. ф17 для монтажного приспособления
отв. ф17 для поддерживающей гирлянды
отв. ф60
1. Все сварные швы h = 10 мм
3.407.2-170 3 03 КМ
Копировал 2744-01
Формат 42




3.407.2-170.3 03 КМ

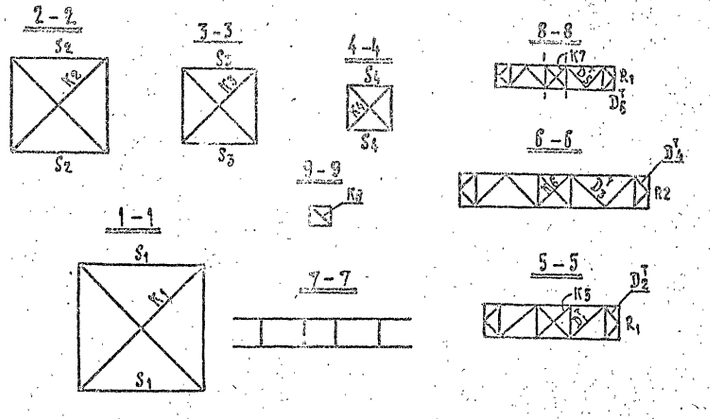
Лист 6

Копировал 2744-04 Формат А2










## Схемы расчетных нагрузок на опору. Провода АС240/32, трос С35.

| N схемы | Характеристика схемы | Схема загружения | N схемы | Характеристика схемы | Схема загружения |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$; $C=0$; $q_n^H=50$ кг/м²; $q_T^H=64$ кг/м². I р.г. $\alpha=60°$. $\ell_{ветр}=445$ м; $\ell_{вес}=670$ м. | 2221 / 2651 / 243 2651 / 2651 398 398 2651 / 2651 398 398 2651 / 398 398 | III кт | Опора концевая. Оборваны два провода, дающие наибольший изгибающий или крутящий момент на опору. $t=-40°C$; $C=0$; $q=0$. I р.г. $\alpha=0$. (К сочет = 0.95). $\ell_{ветр}=256$ м; $\ell_{вес}=384$ м. | 2015 / 2205 / 1170 / 125 / 125 / 125 |
| II | Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$; $C=20$ мм; $q_n^H=14$ кг/м²; $q_T^H=16$ кг/м². IV р.г. $\alpha=60°$. $\ell_{ветр}=260$ м, $\ell_{вес}=390$ м. | 2616 / 2613 1376 2613 / 2613 1806 1806 2613 / 2613 1806 1806 2613 / 1806 1806 | III | Оборваны два провода, дающие наибольший изгибающий или крутящий момент на опору. $t=-5°C$; $C=20$ мм; $q=0$. IV р.г. $\alpha=60°$. (К сочет = 0.35). $\ell_{ветр}=260$ м; $\ell_{вес}=390$ м. | 1353 / 1320 1353 / 1729 / 1729 |
| II к | Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$, $C=20$ мм; $q_n^H=14$ кг/м²; $q_T^H=16$ кг/м². IV р.г. $\alpha=0$. $\ell_{ветр}=260$ м; $\ell_{вес}=390$ м. | 2125 168 / 169 1688 169 / 2321 903 1321 903 169 / 169 2321 903 1321 903 169 / 2321 903 1321 903 | III т | Оборваны два провода, дающие наибольшие крутящие моменты на опору. $t=-40°C$; $C=0$; $q=0$. I р.г. $\alpha=60°$. (К сочет = 0.95). $\ell_{ветр}=256$ м; $\ell_{вес}=384$ м. | 2619 / 2205 / 2405 / 2405 / 2405 |

Нагрузки на трос определены при $\sigma_{тр}^{max}=43$ кгс/мм²

### Давление ветра на конструкцию опоры при $q_{15}=50$ кгс/м²

| N п/п | Расчетные данные / Часть опоры | Схема I | Схема II |
|---|---|---|---|
| | | Ветровая нагрузка направлена перпендикулярно оси ВЛ | |
| 1 | Трехстойка | 170 | 40 |
| 2 | Верхняя секция | 975 | 225 |
| 3 | Нижняя секция | 870 | 200 |
| 4 | Подставка II | 1860 | 435 |
| 5 | Подставка I | (805)* | (190)* |
| 6 | Верхняя траверса | 65 | 17 |
| 7 | Средняя траверса | 80 | 20 |
| 8 | Нижняя траверса | 55 | 13 |
| Итого | | 4075 | 950 |

*) В общей сумме не учитывается

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Н.контр. | Шрейтерия | | | 11.09 |
| Экзаменкер | Горелов | | | 11.09 |
| ГИП | Штин | | | 11.09 |
| Рук.гр. | Элькинд | | | 11.09 |
| Проверил | Элькинд | | | 11.09 |
| Исполнил | Гельцерин | | | 11.09 |

**3.407.2 - 170.3 04КМ**

Анкерно-угловая опора 1935 - 21 + 10

Расчетный лист

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| Р | — | 1:150 |
| Лист 1 | Листов 5 | |

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал 2744-04 Формат А2

## Верхняя секция

### Подставка II

| | | |

# Подбор сортамента опоры 1У35-2т+10

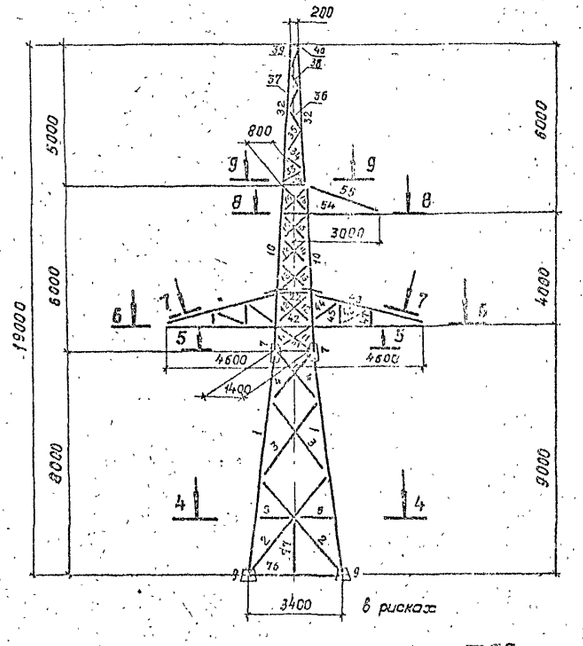
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Верхняя секция | $S_4$ | | — | | | | | | | L 50×5 | 25 | — | | | | 0.98 | | 165 | 165 | 0.91 | 168 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $S_5$ | | 1.98 | | | | | | II | L 50×5 | 25 | 4.8 | | | | 0.98 | | 145 | 145 | 1.0 | 148 | 200 | 1.0 | 0.9 | 458 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $S_6$ | | 2.81 | | | | | | II | L 50×5 | 25 | 4.8 | | | | 0.98 | | 110 | 110 | 1.0 | 112 | 200 | 1.0 | 0.9 | 650 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $S_7$ | | 2.03 | | | | | | II | L 50×5 | 25 | 4.8 | | | | 0.98 | | 75 | 75 | 1.0 | 77 | 200 | 1.0 | 0.9 | 470 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $S_8$ | 1.1 | — | | | | | | IIIкt | L 63×5 | 32 | 6.13 | | | | 1.25 | | 163 | 163 | 1.0 | 122 | 200 | 0.407 | 0.75 | 588 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $S'_5$ | — | — | | | | | | | L 50×5 | 25 | — | | | | 0.98 | | 145 | 145 | 1.0 | 148 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $S_9$ | 1.1 | — | | | | | | IIIкt | L 50×5 | 25 | 4.8 | | | | 0.98 | | 120 | 120 | 1.0 | 122 | 200 | 0.407 | 0.75 | 751 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $S'_6$ | — | — | | | | | | | L 50×5 | 25 | — | | | | 0.98 | | 110 | 110 | 1.0 | 112 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $S_{10}$ | 1.1 | — | | | | | | IIIкt | L 50×5 | 25 | 4.8 | | | | 0.98 | | 83 | 83 | 1.0 | 85 | 200 | 0.648 | 0.75 | 472 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $S'_7$ | — | — | | | | | | | L 50×5 | 25 | — | | | | 0.98 | | 75 | 75 | 1.0 | 77 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $K_4$ | — | — | | | | | | | L 50×5 | 25 | — | | | | 0.98 | | 110 | 220 | 1.0 | 112 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $K_5$ | 0.66 | 0.66 | | | | | | IIк | L 50×5 | 25 | 4.8 | | | | 0.98 | | 113 | 226 | 1.0 | 115 | 200 | 0.447 | 0.75 | 410 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $K_6$ | 1.57 | 1.57 | | | | | | IIк | L 50×5 | 25 | 4.8 | | | | 0.98 | | 88 | 176 | 1.0 | 90 | 200 | 0.614 | 0.75 | 714 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $K_7$ | 1.59 | 1.59 | | | | | | IIк | L 50×5 | 25 | 4.8 | | | | 0.98 | | 64 | 128 | 1.0 | 65 | 200 | 0.78 | 0.75 | 566 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $K_8$ | — | — | — | | | | | | L 50×5 | 25 | — | | | | 0.98 | | 93 | 93 | 1.0 | 95 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| Тросостойка | $U_5$ | 6.93 | | | | | | | II | L 63×5 | 45 | 6.13 | | | 1.94 | — | | 115 | | 1.14 | 68 | 120 | 0.764 | 1.0 | 1480 | 2450 | 3М14 | 6.31 | СР |
| | $D_{15}$ | 0.45 | 0.45 | | | | | | II | L 40×4 | 22 | 3.08 | | | | 0.78 | | 92 | | 0.884 | 104 | 200 | 0.616 | 0.75 | 378 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{17}$ | 0.55 | 0.55 | | | | | | II | L 40×4 | 22 | 3.08 | | | | 0.78 | | 85 | | 0.904 | 99 | 200 | 0.549 | 0.75 | 434 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{18}$ | 0.66 | 0.66 | | | | | | II | L 40×4 | 22 | 3.08 | | | | 0.78 | | 76 | | 0.937 | 91 | 200 | 0.604 | 0.75 | 473 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{19}$ | 0.83 | 0.83 | | | | | | II | L 40×4 | 22 | 3.08 | | | | 0.78 | | 71 | | 0.956 | 87 | 200 | 0.633 | 0.75 | 568 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{20}$ | 1.11 | 1.11 | | | | | | II | L 40×4 | 22 | 3.08 | | | | 0.78 | | 63 | | 0.996 | 81 | 200 | 0.678 | 0.75 | 709 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{21}$ | 1.59 | 1.59 | | | | | | II | L 40×4 | 22 | 3.08 | | | | 0.78 | | 56 | | 1.04 | 75 | 200 | 0.724 | 0.75 | 951 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{22}$ | 1.85 | 1.85 | | | | | | II | L 40×4 | 22 | 3.08 | | | | 0.78 | | 54 | | 1.057 | 73 | 200 | 0.738 | 0.75 | 1085 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| Траверса 2=2.8м | $U_6$ | 5.13 | | | | | | | IIк | L 90×7 | 45 | 12.3 | | | | 1.78 | | 126 | | 1.0 | 71 | 120 | 0.749 | 0.9 | 602 | 2450 | 4М16 | 14.48 | СР |
| | $S_1^T$ | — | 2.15 | | | | | | II | L 50×5 | 25 | 4.8 | 3.95 | | | 0.98 | | 193 | | 1.0 | 196 | 350 | — | 0.9 | 605 | 2450 | 1М16 | 3.68 | СМ* |
| | $D_1^T$ | 2.75 | 2.75 | | | | | | IIк | L 70×6 | 35 | 8.15 | | | | 1.38 | | 211 | | 1.0 | 153 | 192 | 0.266 | 0.75 | 1691 | 2450 | 1М20 | 4.41 | СМ |
| | $D_2^T$ | 1.43 | 1.43 | | | | | | IIк | L 40×4 | 22 | 3.08 | | | | 0.78 | | 103 | | 1.0 | 132 | 191 | 0.351 | 0.75 | 1764 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $R_1$ | — | 2.32 | | | | 0.16 | | II | L 80×6 | 40 | 9.38 | 8.45 | 9.8 | | 1.58 | | 176 | | 1.0 | 111 | 350 | — | 1.0 | 1360 | 2450 | 2М14 | 5.54 | СР |
| Траверса 2=3.5м | $U_7$ | 9.07 | | | | | | | IIк | L 90×7 | 45 | 12.3 | | | | 1.78 | | 120 | | 1.0 | 67 | 120 | 0.77 | 0.9 | 1064 | 2450 | 4М16 | 14.48 | СР |
| | $S_2^T$ | — | 2.92 | | | | | | II | L 63×5 | 32 | 6.13 | 5.28 | | | 1.25 | | 114 | | 1.0 | 89 | 350 | — | 0.9 | 615 | 2450 | 1М16 | 3.68 | СМ* |
| | $D_3^T$ | 2.85 | 2.85 | | | | | | IIк | L 63×5 | 32 | 6.13 | | | | 1.25 | | 170 | | 1.0 | 136 | 190 | 0.332 | 0.75 | 1867 | 2450 | 1М20 | 3.68 | СМ |
| | $D_4^T$ | 1.59 | 1.59 | | | | | | IIк | L 40×4 | 22 | 3.08 | | | | 0.78 | | 90 | | 1.0 | 115 | 195 | 0.447 | 0.75 | 1540 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $R_2$ | — | 2.32 | | | | 0.16 | | II | L 80×6 | 40 | 9.38 | 8.45 | 9.8 | | 1.58 | | 141 | | 1.0 | 111 | 350 | — | 1.0 | 1360 | 2450 | 2М14 | 5.54 | СР |
| Траверса 2=2.5м | $U_8$ | 7.81 | | | | | | | IIк | L 90×7 | 45 | 12.3 | | | | 1.78 | | 121 | | 1.0 | 68 | 120 | 0.764 | 0.9 | 923 | 2450 | 4М16 | 14.48 | СР |
| | $S_3^T$ | — | 2.18 | | | | | | II | L 50×5 | 25 | 4.8 | 3.95 | | | 0.98 | | 197 | | 1.0 | 201 | 350 | — | 0.9 | 613 | 2450 | 1М16 | 3.68 | СМ* |
| | $D_5^T$ | 2.66 | 2.66 | | | | | | IIк | L 63×5 | 32 | 6.13 | | | | 1.25 | | 149 | | 1.0 | 95 | 200 | 0.576 | 0.75 | 1004 | 2450 | 1М20 | 3.68 | СМ |
| | $D_6^T$ | 1.86 | 1.86 | | | | | | IIк | L 40×4 | 22 | 3.08 | | | | 0.78 | | 77 | | 1.0 | 99 | 196 | 0.549 | 0.75 | 1467 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $R_1$ | — | 2.32 | | | | 0.16 | | II | L 80×6 | 40 | 9.38 | 8.45 | 9.8 | | 1.58 | | 106 | | 1.0 | 111 | 350 | — | 1.0 | 1360 | 2450 | 2М14 | 5.54 | СР |
| Конструктивные элементы | $S_1$ | — | — | | | | | | — | L 70×6 | — | — | | | | 1.38 | | 280 | 250 | 0.91 | 171 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $S_2$ | — | — | | | | | | — | L 63×5 | — | — | | | | 1.25 | | 196 | 392 | 0.91 | 157 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $S_3$ | — | — | | | | | | — | L 63×5 | — | — | | | | 1.25 | | 150 | 150 | 0.91 | 105 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $K_1$ | — | — | | | | | | — | L 90×7 | — | — | | | | 1.78 | | 360 | 720 | 1.0 | 200 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $K_2$ | — | — | | | | | | — | L 70×6 | — | — | | | | 1.38 | | 272 | 544 | 1.0 | 197 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $K_3$ | — | — | | | | | | — | L 63×5 | — | — | | | | 1.25 | | 206 | 412 | 1.0 | 165 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |

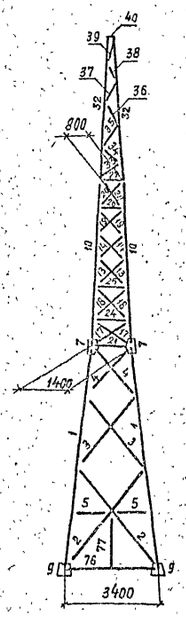
СМ*, СР* – одноболтовое соединение с обрезом 2d
**) – двухсрезное соединение

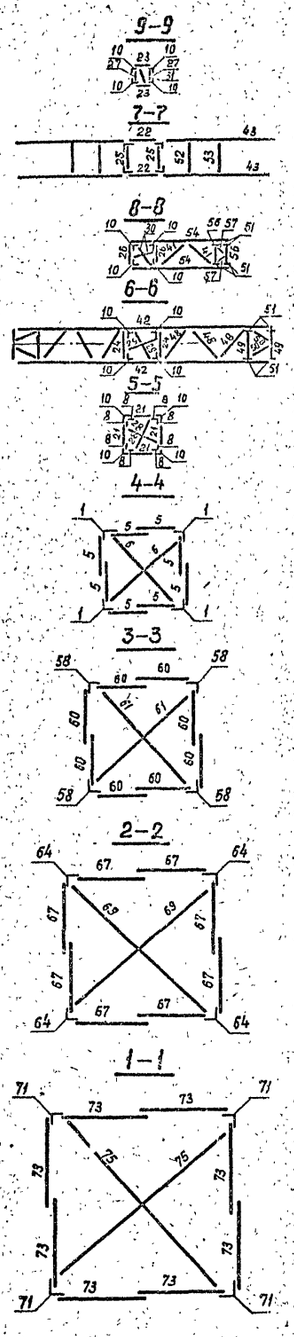
3.407.2-170.3 01 КМ

Лист 3

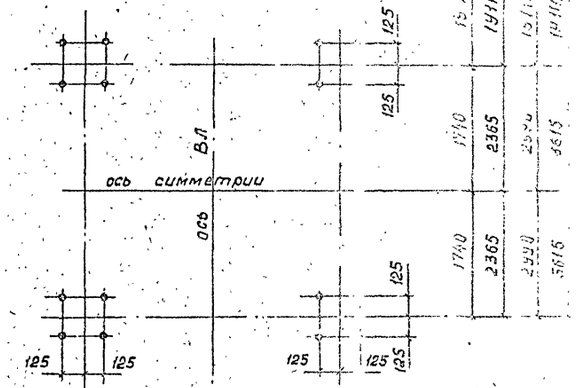
Копировала Владимирова Е.Б. 2744-04 Формат А3



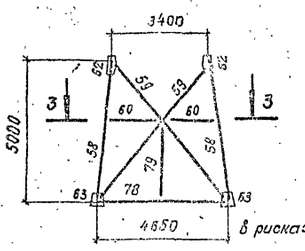

План расположения анкерных болтов

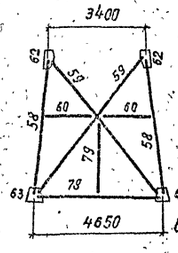



| | | |
|---|---|---|
| 1740 | 1740 | 1У110-1 |
| 2365 | 2365 | 1У110-1-5 |
| 2990 | 2990 | 1У110-1+10 |
| 3615 | 3615 | 1У110-1+15 |

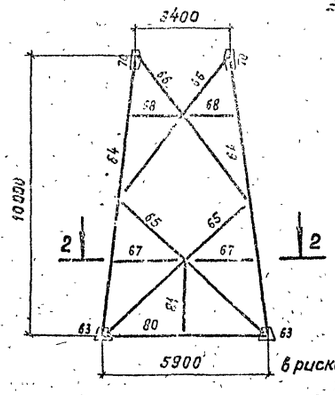
1У110-1 1У110-1+5 1У110-1+10 1У110-1+15

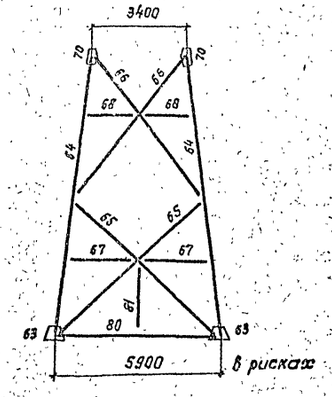
I-ая подставка H=5м



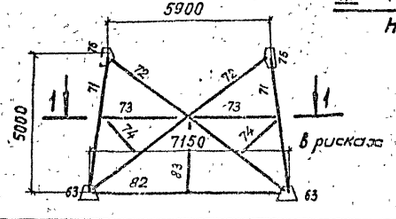



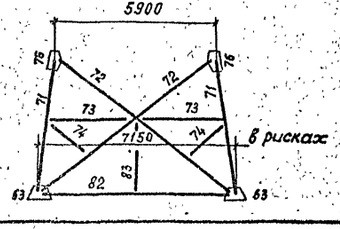

II-ая подставка H=10м

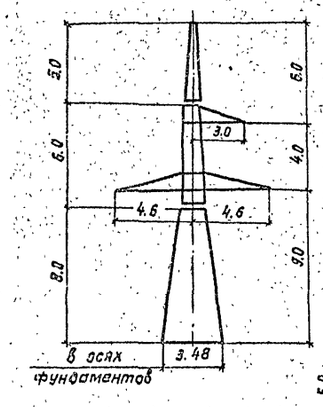


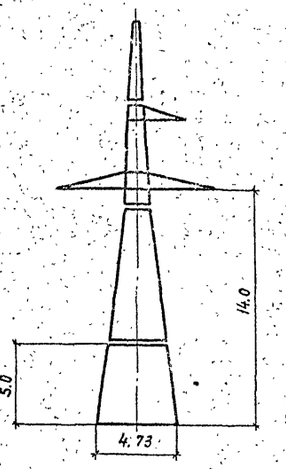



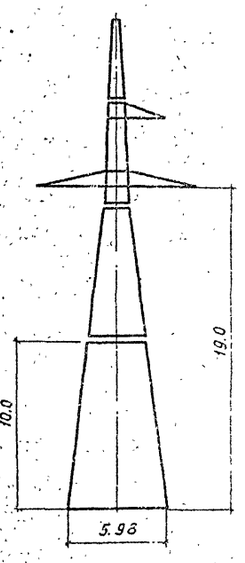

III-ая подставка H=5м

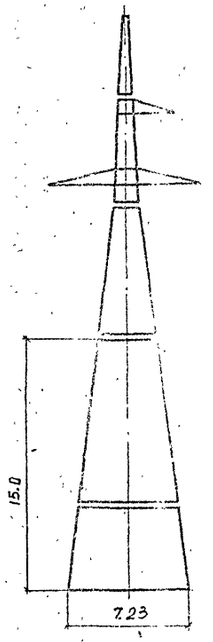



| | | | |
|---|---|---|---|
| Н. контр. | Шенгелия | | 11.09.90 |
| Зав. НИЛКЗС | Горелов | | 11.09.90 |
| ГИП | Штин | | 11.09.90 |
| Гл. спец. | Элькинд | | 11.09.90 |
| Проверил | Элькинд | | 11.09.90 |
| Исполнил | Бунин | | 11.09.90 |

3.407.2-170.3 05КМ

Анкерно-угловая опора 1У110-1

Монтажная схема

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| Р | ам. табл. | 1:50 1:250 |
| Лист 1 | листов 6 | |

"ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград

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

Копировал: Яковлева Г. 2744-04 Формат А2

# Ведомость элементов

| Наименование конструкций | № элемента | Наименование элемента | Сечение | Длина, м | Масса, кг | 1У110-1 Кол. | 1У110-1 Масса | 1У110-1+5 Кол. | 1У110-1+5 Масса | 1У110-1+10 Кол. | 1У110-1+10 Масса | 1У110-1+15 Кол. | 1У110-1+15 Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| III подставка H=5м | 71 | Пояс | ∠140×9 | 5,1 | 98 | — | — | — | — | — | — | 4 | 392 |
| | 72 | Раскос | ∠100×7 | 7,9 | 85 | — | — | — | — | — | — | 8 | 680 |
| | 73 | Распорки | ∠80×6 | 3,3 | 24 | — | — | — | — | — | — | 8 | 192 |
| | 82 | | ∠125×8 | 6,8 | 105 | — | — | — | — | — | — | 4 | 420 |
| | 83 | Стойка | ∠63×5 | 2,8 | 13 | — | — | — | — | — | — | 4 | 52 |
| | 74 | Шпренгель | ∠63×5 | 2,1 | 10 | — | — | — | — | — | — | 8 | 80 |
| | 75 | Диагональ | ∠125×8 | 9,1 | 141 | — | — | — | — | — | — | 2 | 282 |
| | 76 | Фасонка | -δ 10 | 0,6 | 12 | — | — | — | — | — | — | 8 | 96 |
| | 63 | Башмак | -δ 20;10 | 0,5 | 50 | — | — | — | — | — | — | 4 | 200 |
| | | Итого: | | | | | — | | — | | — | | 2394 |
| II подставка H=10м | 64 | Пояс | ∠140×9 | 10,2 | 196 | — | — | — | — | 4 | 784 | 4 | 784 |
| | 65 | Раскосы | ∠125×8 | 7,1 | 110 | — | — | — | — | 8 | 880 | 8 | 880 |
| | 66 | | ∠90×7 | 6,3 | 61 | — | — | — | — | 8 | 488 | 8 | 488 |
| | 67 | Распорки | ∠70×6 | 2,7 | 17 | — | — | — | — | 8 | 136 | 8 | 136 |
| | 68 | | ∠50×5 | 2,1 | 8 | — | — | — | — | 8 | 64 | 8 | 64 |
| | 80 | | ∠100×7 | 5,6 | 60 | — | — | — | — | 4 | 240 | — | — |
| | 81 | Стойка | ∠63×5 | 2,9 | 14 | — | — | — | — | 4 | 56 | — | — |
| | 69 | Диагональ | ∠90×7 | 7,3 | 70 | — | — | — | — | 2 | 140 | — | — |
| | 70 | Фасонка | -δ 10 | 0,5 | 10 | — | — | — | — | 8 | 80 | 8 | 80 |
| | 63 | Башмак | -δ 20;10 | 0,5 | 50 | — | — | — | — | 4 | 200 | — | — |
| | | Итого: | | | | | — | | — | | 3068 | | 2572 |
| I подставка H=5м | 58 | Пояс | ∠140×9 | 5,1 | 98 | — | — | 4 | 392 | — | — | — | — |
| | 59 | Раскос | ∠125×8 | 6,0 | 93 | — | — | 8 | 744 | — | — | — | — |
| | 60 | Распорки | ∠63×5 | 2,1 | 10 | — | — | 8 | 80 | — | — | — | — |
| | 78 | | ∠80×6 | 4,4 | 32 | — | — | 4 | 128 | — | — | — | — |
| | 79 | Стойка | ∠63×5 | 3,0 | 14 | — | — | 4 | 56 | — | — | — | — |
| | 61 | Диагональ | ∠70×6 | 5,5 | 35 | — | — | 2 | 70 | — | — | — | — |
| | 62 | Фасонка | -δ 10 | 0,5 | 10 | — | — | 8 | 80 | — | — | — | — |
| | 63 | Башмак | -δ 20;10 | 0,5 | 50 | — | — | 4 | 200 | — | — | — | — |
| | | Итого: | | | | | — | | 1750 | | — | | — |
| Нижняя секция | 1 | Пояс | ∠125×8 | 8,1 | 125 | 4 | 500 | 4 | 500 | 4 | 500 | 4 | 500 |
| | 2 | Раскосы | ∠80×6 | 4,5 | 32 | 8 | 256 | 8 | 256 | 8 | 256 | 8 | 256 |
| | 3 | | ∠63×5 | 3,4 | 16 | 8 | 128 | 8 | 128 | 8 | 128 | 8 | 128 |
| | 4 | | ∠70×6 | 2,7 | 17 | 8 | 136 | 8 | 136 | 8 | 136 | 8 | 136 |
| | 5 | Распорки | ∠63×5 | 1,6 | 7 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 |
| | 76 | | | 3,2 | 15 | 4 | 60 | 4 | — | — | — | — | — |
| | 77 | Стойка | | 2,0 | 10 | 4 | 40 | 4 | — | — | — | — | — |
| | 6 | Диагональ | ∠63×5 | 4,1 | 20 | 2 | 40 | — | — | — | — | 2 | 40 |
| | 7 | Фасонка | -δ 10 | 0,5 | 7 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 |
| | 8 | Стыковая накладка | | 0,5 | 3 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 |
| | 9 | Башмак | -δ 20;10 | 0,5 | 45 | 4 | 180 | — | — | — | — | — | — |
| | | Итого: | | | | | 1476 | | 1196 | | 1196 | — | 1196 |

| Наименование конструкций | № элемента | Наименование элемента | Сечение | Длина, м | Масса, кг | 1У110-1 Кол. | 1У110-1 Масса | 1У110-1+5 Кол. | 1У110-1+5 Масса | 1У110-1+10 Кол. | 1У110-1+10 Масса | 1У110-1+15 Кол. | 1У110-1+15 Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Верхняя секция | 10 | Пояс | ∠90×7 | 6,2 | 60 | 4 | 240 | 4 | 240 | 4 | 240 | 4 | 240 |
| | 11 | Раскосы | ∠70×6 | 1,6 | 10 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 |
| | 12 | | ∠50×5 | 1,7 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| | 13 | | | 1,5 | 6 | 8 | 48 | 8 | 48 | 8 | 48 | 8 | 48 |
| | 14 | | | 1,5 | 5 | 8 | 40 | 8 | 40 | 8 | 40 | 8 | 40 |
| | 15 | | | 1,4 | 5 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 |
| | 16 | | | 1,3 | 5 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 |
| | 17 | | ∠70×6 | 1,7 | 10 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 |
| | 18 | | ∠50×5 | 1,6 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| | 19 | | | 1,4 | 5 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 |
| | 20 | | | 1,2 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| | 21 | Распорки | ∠63×5 | 1,3 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| | 22 | | | 1,6 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| | 23 | | ∠50×5 | 1,0 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 |
| | 24 | | ∠63×5 | 1,7 | 8 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 |
| | 25 | | ∠50×5 | 1,3 | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 |
| | 26 | | ∠63×5 | 1,2 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 |
| | 27 | | ∠50×5 | 0,9 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 |
| | 28 | Диагональ | ∠50×5 | 1,9 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| | 29 | | | 2,0 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| | 30 | | | 1,4 | 5 | 2 | 10 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| | 31 | | | 1,3 | 5 | 1 | 5 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| | | Итого: | | | | | 665 | | 655 | | 665 | | 665 |
| Траверса | 32 | Пояс | ∠70×6 | 5,0 | 32 | 4 | 128 | 4 | 128 | 4 | 128 | 4 | 128 |
| | 33 | Раскосы | ∠40×4 | 1,2 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 34 | | | 1,1 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 35 | | | 1,0 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 36 | | | 0,9 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 37 | | | 0,8 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 38 | | | 0,8 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 39 | | | 0,5 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 40 | Огловок | -δ 16,6 | 0,5 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 |
| | | Итого | | | | | 212 | | 212 | | 212 | | 212 |
| Нижняя траверса | 42 | Пояс | ∠90×7 | 9,6 | 92 | 2 | 184 | 2 | 184 | 2 | 184 | 2 | 184 |
| | 43 | Тяга | ∠63×5 | 4,0 | 19 | 4 | 76 | 4 | 76 | 4 | 76 | 4 | 76 |
| | 44 | Решетка боковой грани | ∠40×4 | 1,5 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 45 | | | 0,9 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 46 | | | 1,1 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 47 | | | 0,5 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 48 | Решетка нижней грани | ∠63×5 | 1,9 | 9 | 6 | 54 | 6 | 54 | 6 | 54 | 6 | 54 |
| | 49 | | ∠80×6 | 1,6 | 11 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 |
| | 50 | | ∠40×4 | 1,0 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 51 | | ∠90×7 | 0,3 | 3 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 |

| Наименование конструкций | № элемента | Наименование элемента | Сечение | Длина, м | Масса, кг | 1У110-1 Кол. | 1У110-1 Масса | 1У110-1+5 Кол. | 1У110-1+5 Масса | 1У110-1+10 Кол. | 1У110-1+10 Масса | 1У110-1+15 Кол. | 1У110-1+15 Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Верхняя траверса | 52 | Решетка верхней грани | ∠40×4 | 1,4 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 |
| | 53 | | | 1,4 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 |
| | | Итого: | | | | | 138 | | 138 | | 138 | | 138 |
| | 54 | Пояс | ∠90×7 | 3,8 | 36 | 2 | 72 | 2 | 72 | 2 | 72 | 2 | 72 |
| | 55 | тяга | ∠50×5 | 2,5 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 |
| | 41 | Решетка нижней грани | ∠63×5 | 1,5 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| | 56 | | ∠80×6 | 1,2 | 8 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 |
| | 57 | | ∠40×4 | 0,9 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| | 51 | | ∠90×7 | 0,3 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | | Итого: | | | | | 136 | | 136 | | 136 | | 136 |
| Масса металла на опору | | | | | | | 2927 | | 4057 | | 5675 | | 7175 |
| Масса метизов | | | | | | | 115 | | 153 | | 172 | | 215 |
| Масса наплавленного металла | | | | | | | 10 | | 10 | | 10 | | 10 |
| Масса опоры без цинкового покрытия | | | | | | | 3052 | | 4220 | | 5857 | | 7408 |
| Масса цинкового покрытия | | | | | | | 114 | | 170 | | 221 | | 277 |
| Общая масса опоры | | | | | | | 3166 | | 4390 | | 6078 | | 7685 |

Необходимость установки распорок на уровне башмаков опор (элементы 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83) определяется проектом конкретной линии в зависимости от типа применяемых изоляторов.

## Масса опор без распорок

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Масса металла на опору | 2827 | 4173 | 5379 | 7001 |
| Масса метизов | 110 | 148 | 167 | 210 |
| Масса наплавленного металла | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Масса опоры без цинкового покрытия | 2947 | 4331 | 5556 | 7221 |
| Масса цинкового покрытия | 110 | 163 | 210 | 273 |
| Общая масса опоры | 3057 | 4494 | 5766 | 7494 |

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

3.407.2-170.3 ПЗ КМ

Лист 2

Копир: Соловьева 2744-04 Формат А2

## Ведомость тетизов

| Диаметр | Наименование | Шифр | Длина, мм | Количество, шт 1У110-1 | 1У110-1+5 | 1У110-1+10 | 1У110-1+15 | Масса, кг Одной штуки | 1У110-1 | 1У110-1+5 | 1У110-1+10 | 1У110-1+15 | ГОСТ, ОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Болты | 14₁ | 35 | 60 | 60 | 60 | 60 | 0,0563 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | Класс прочности 5.8 ОСТ 34-13-921-77 или ТУ 14-4-1386-86 |
| | | 14₂ | 40 | 62 | 62 | 62 | 62 | 0,0646 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | |
| 16 | | 16₁ | 40 | 146 | 151 | 146 | 146 | 0,0882 | 12,9 | 13,3 | 12,9 | 12,9 | |
| | | 16₂ | 45 | 24 | 32 | 45 | 55 | 0,0965 | 2,3 | 3,1 | 4,3 | 5,1 | |
| | | 16₃ | 50 | 4 | 4 | 4 | 12 | 0,1042 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 1,3 | |
| | | 16₄ | 55 | — | 4 | 4 | 8 | 0,1121 | — | 0,4 | 0,4 | 0,9 | |
| | | 16₅ | 60 | — | — | 4 | 4 | 0,1200 | — | — | 0,5 | 0,5 | |
| 20 | | 20₁ | 46 | 36 | 36 | 36 | 36 | 0,1577 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | |
| | | 20₂ | 50 | 60 | 96 | 86 | 81 | 0,1698 | 9,5 | 9,6 | 9,6 | 10,3 | |
| | | 20₃ | 55 | 64 | 112 | 112 | 160 | 0,1819 | 11,6 | 20,4 | 20,4 | 29,1 | |
| | | С*) | 200 | 47 | 58 | 73 | 83 | 0,5646 | 26,5 | 32,7 | 41,2 | 46,7 | |
| 30 | | 30₁ | 80 | — | — | 8 | 24 | 0,5049 | — | — | 4,0 | 12,1 | |
| | | 30₂ | 65 | — | 16 | 8 | 8 | 0,5510 | — | 8,5 | 4,2 | 4,2 | |
| | | 30₃ | 70 | — | — | 8 | 8 | 0,5570 | — | — | 4,5 | 4,5 | |
| М14 | Гайки | | | 142 | 142 | 142 | 142 | 0,0245 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | ГОСТ 5915-70* |
| М16 | | | | 174 | 191 | 203 | 223 | 0,0332 | 5,8 | 6,3 | 6,7 | 7,4 | |
| М20 | | | | 250 | 320 | 350 | 433 | 0,0626 | 15,7 | 20,0 | 21,9 | 27,1 | |
| М30 | | | | — | 16 | 24 | 40 | 0,2245 | — | 3,6 | 5,4 | 9,0 | |
| 14 | Шайбы | | | 142 | 142 | 142 | 142 | 0,0103 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | ГОСТ 11371-78* |
| 16 | | | | 174 | 191 | 203 | 223 | 0,0113 | 2,0 | 2,2 | 2,3 | 2,5 | |
| 20 | | | | 156 | 204 | 204 | 257 | 0,0229 | 3,6 | 4,7 | 4,7 | 5,9 | |
| 30 | | | | — | 16 | 24 | 40 | 0,0671 | — | 1,1 | 1,6 | 2,7 | |
| 14 | Шайбы пружинные | | | 142 | 142 | 142 | 142 | 0,0054 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | ГОСТ 6402-70* |
| 16 | | | | 174 | 191 | 203 | 223 | 0,0080 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,8 | |
| 20 | | | | 203 | 262 | 277 | 345 | 0,0158 | 3,2 | 4,1 | 4,4 | 5,5 | |
| 30 | | | | — | 16 | 24 | 40 | 0,0609 | — | 1,0 | 1,5 | 2,4 | |
| Итого: | | | | | | | | | 114,9 | 152,8 | 172,4 | 214,9 | |

*) Степ-болт для подвеса на опору. Комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой. Изготавливается по ГОСТу 7798-70*; класс прочности 4.6.

## Перечень чертежей

| N п/п | Наименование чертежа | Номер чертежа |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 3.407.2-170.3 05 КМ |
| 2 | Геометрическая схема | 3.407.2-170.3 06 КМ |
| 3 | Узлы | 3.407.2-170.3 07 КМ |
| 4 | Расчётный лист | 3.407.2-170.3 08 КМ |
| 5 | Общие применения | 3.407.2-170.3 17 КМ |
| 6 | Молниеотвод | 3.407.2-170.3 21 КМ |

## Выборка металла

| Сортамент | Шифр опоры 1У110-1 | 1У110-1+5 | 1У110-1+10 | 1У110-1+15 | Марка стали для районов с расчетной температурой tр=-40°С | tр=-50°С | tр=-65°С | ГОСТ или ТУ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ∟140×9 | — | 392 | 784 | 1176 | С345 | С345-3 | С345-3 | ТУ 14-1-3772-86 |
| ∟125×8 | 500 | 1244 | 1380 | 2082 | | | | |
| ∟100×7 | — | — | 240 | 680 | | | | |
| ∟90×7 | 532 | 532 | 1160 | 1029 | | | | |
| ∟80×6 | 316 | 444 | 316 | 506 | | | | |
| ∟70×6 | 344 | 414 | 480 | 480 | | | | |
| ∟63×5 | 534 | 530 | 450 | 566 | | | | |
| ∟50×5 | 297 | 297 | 361 | 361 | | | | |
| ∟40×4 | 120 | 120 | 120 | 120 | | | | |
| —б 20 | 128 | 126 | 128 | 128 | С245 | | С345-3 | |
| —б 16 | 18 | 18 | 18 | 18 | | | | |
| —б 10 | 132 | 232 | 232 | 324 | С245 | | | |
| —б 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | |
| Итого: | 2927 | 4357 | 5675 | 7473 | | | | |

Выборка металла дана с учетом установки распорок на уровне башмаков (см. 05 КМ л. 2)

## Коэффициент разности тяжения, ε

Q = 50 кгс/м²
σгр. = 40 кгс/м²

$\varepsilon = \frac{\sigma_{max} - \sigma_1}{\sigma_{max}}$

| Район гололеда | Угол поворота 0° | 20° | 40° | 60° |
|---|---|---|---|---|
| I | 1 | 0,9 | 0,7 | 0,3 |
| II | 1 | 1 | 1 | 0,9 |
| III | 1 | 1 | 0,95 | 0,7 |
| IV | 1 | 1 | 0,85 | 0,6 |

σmax = 13,05 кгс/мм²
σ1 - допустимое напряжение в проводе смежного пролёта.
Значение коэффициента ε при других углах поворота определяется интерполяцией

## Расчётные данные

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Нормативы | СНиП II-23-81; ПУЭ 6-го издания | | | | | |
| Расчетные климатические условия | Район по гололёду | I | II | III | IV | |
| | Ветровой район | III | | | | |
| Провод | Марка | АС 120/19 | | | | |
| | Допускаемое напряжение по проводу в целом кгс/мм²: σг | 13,05 | | | | |
| | σ- | 13,05 | | | | |
| | σэ | 8,7 | | | | |
| Трос | Марка | С50 (ТК-9,1) | | | | |
| | Максимальное напряжение кгс/мм² | 40 | | | | |
| Наибольший угол поворота трассы при Q=50 кгс/м | Угловой опоры | 60° | | | | |
| | Концевой опоры | 24° | 46° | 42° | 36° | |
| Наибольший угол поворота трассы при Q=30 кгс/м² | Угловой опоры | 51° | | | | |
| | Концевой опоры | 2° | 36° | 30° | 28° | |

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

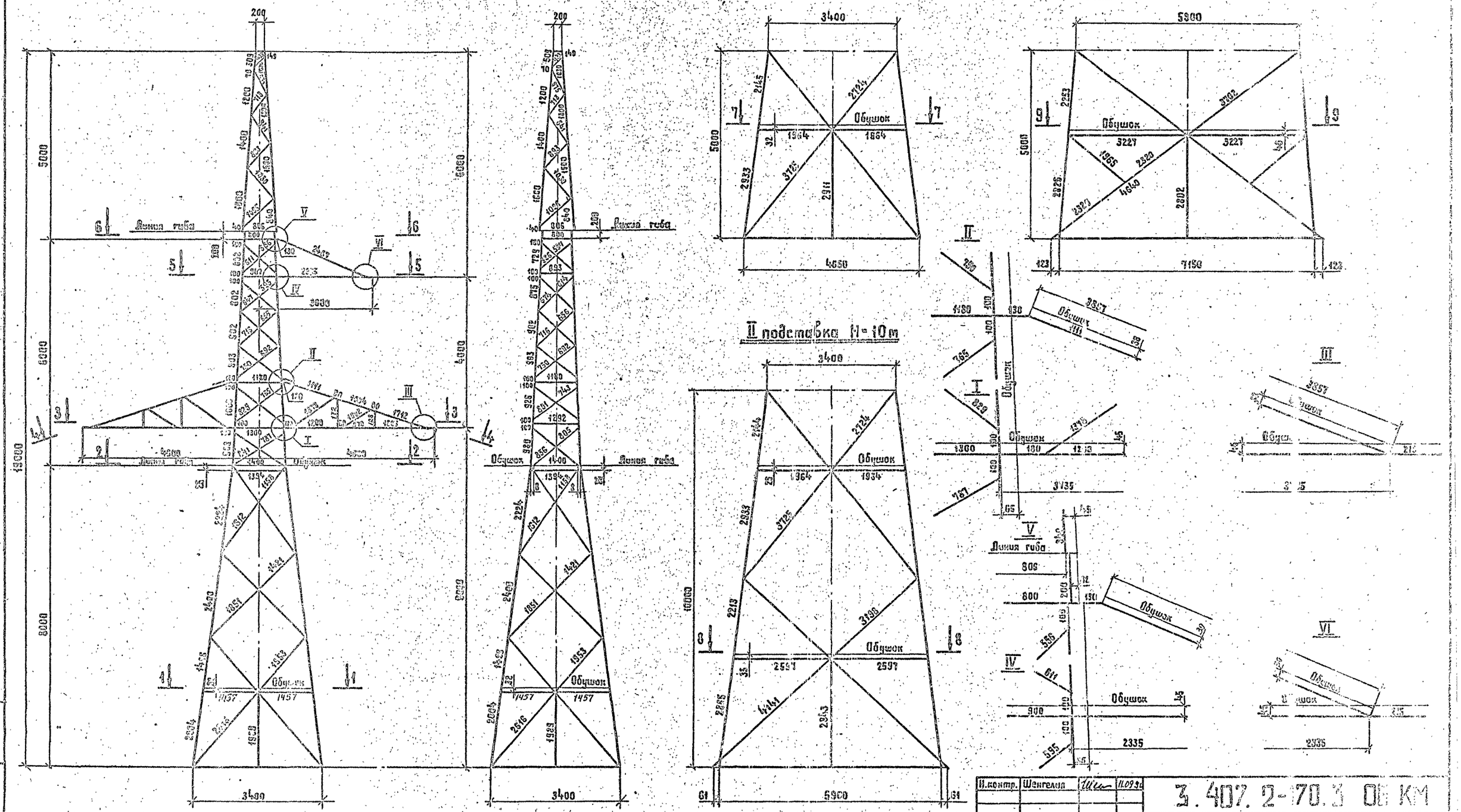
3.407.2-170.3 03 КМ

2744-05

Копир. Сог

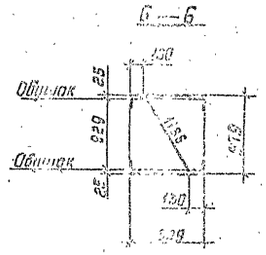
Формат А2

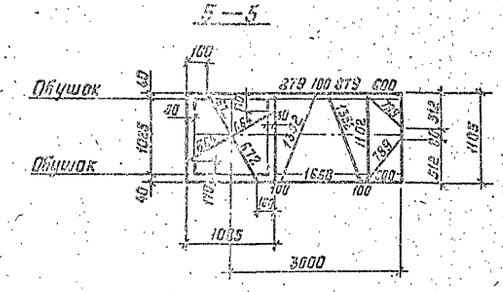
## Геометрическая схема опоры 1У110-1

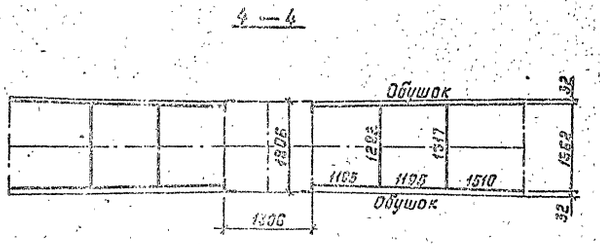


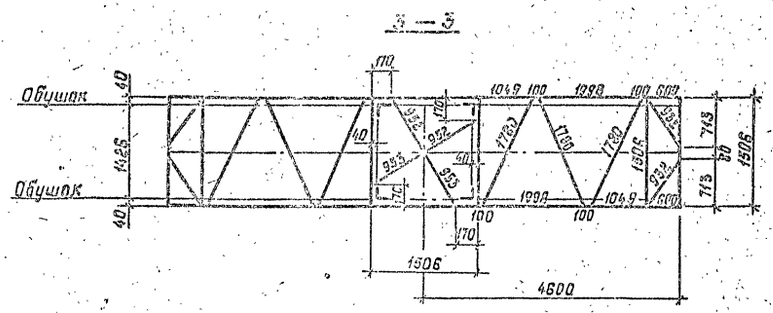

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Н.контр. | Шенгелия | | 11.09.90 | 3.407.2-170.3 ОБ КМ | |
| Зав.инжпр. | Горелов | | 11.09.90 | Анкерно-угловая опора 1У110-1 | Стадия: Р; Масса: —; Масштаб: 1:150 |
| Гип | Штон | | 11.09.90 | | Лист 1; Лист 2 |
| Гл.спец. | Элькинд | | 11.09.90 | Геометрическая схема | ЯНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград |
| Проверил | Элькинд | | 11.09.90 | | |
| Исполнил | Буним | | 11.09.90 | | |

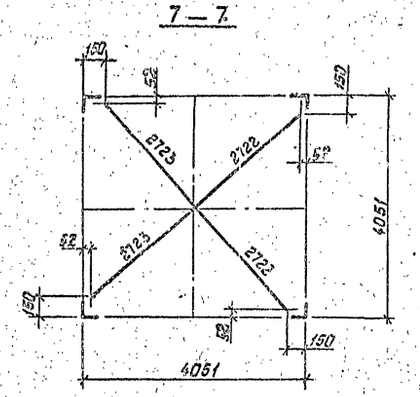
Копировал Жукова 2744-04 Формат А2

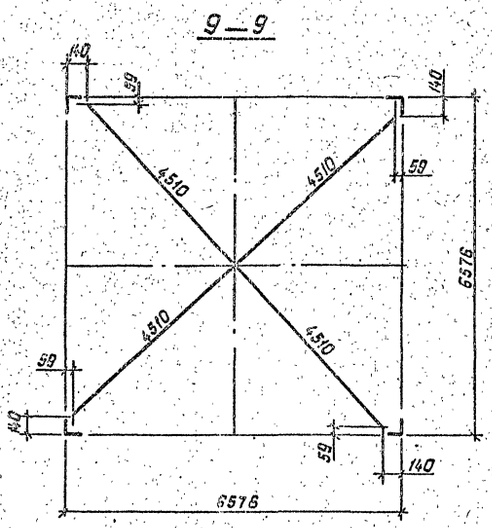


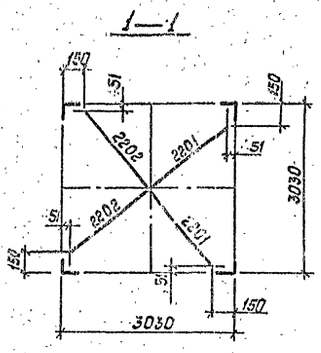



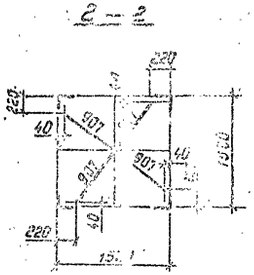



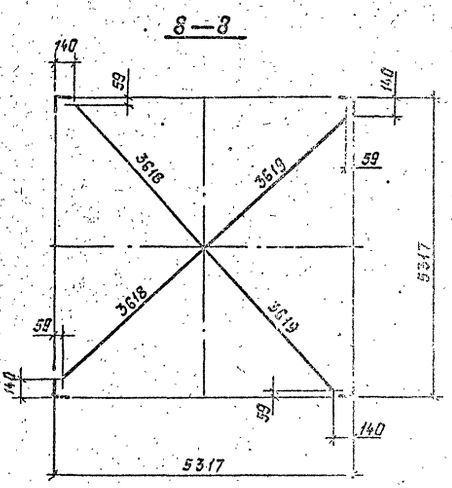



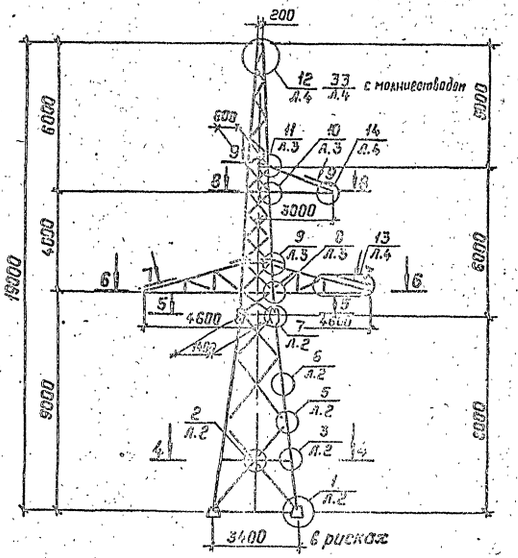



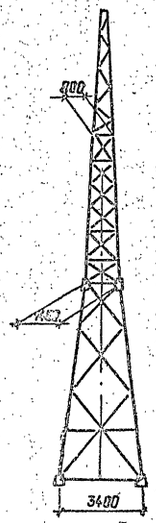



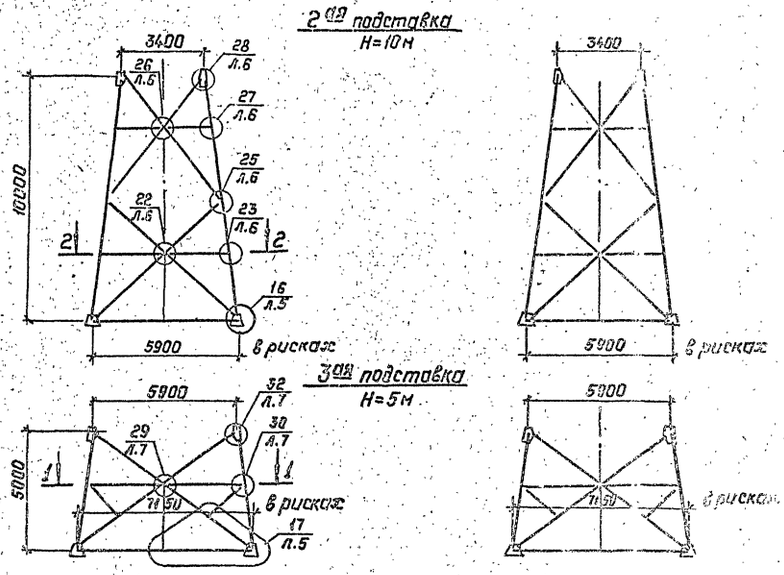



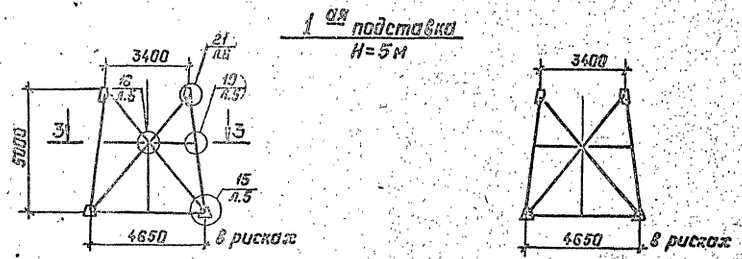



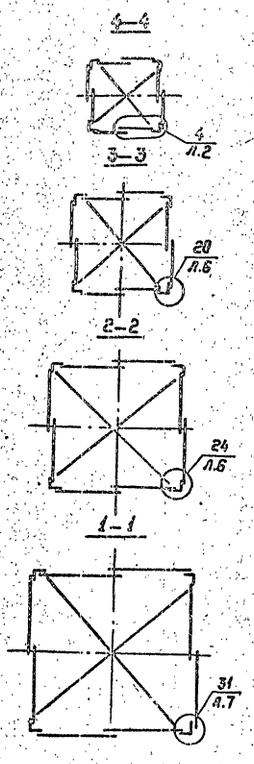

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

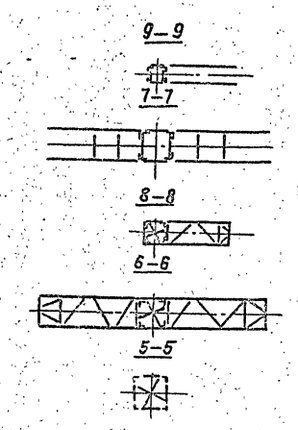



## Условные обозначения

20 / Л.6 — номер узла / номер листа 07КМ, где узел изображен

(20 / Л.1) — номер узла / номер листа 07КМ, где узел обозначен

| | | | |
|---|---|---|---|
| Н.контр. | Шенгелия | | 11.09.90 |
| Зав.НИЛКЭС | Горелов | | 11.09.90 |
| ГИП | Штин | | 11.09.90 |
| Гл.спец. | Элькинд | | 11.09.90 |
| Проверил | Элькинд | | 11.09.90 |
| Исполнил | Буним | | 11.09.90 |

3.407.2-170.3 07КМ

Анкерно-угловая опора 1У110-1

Узлы

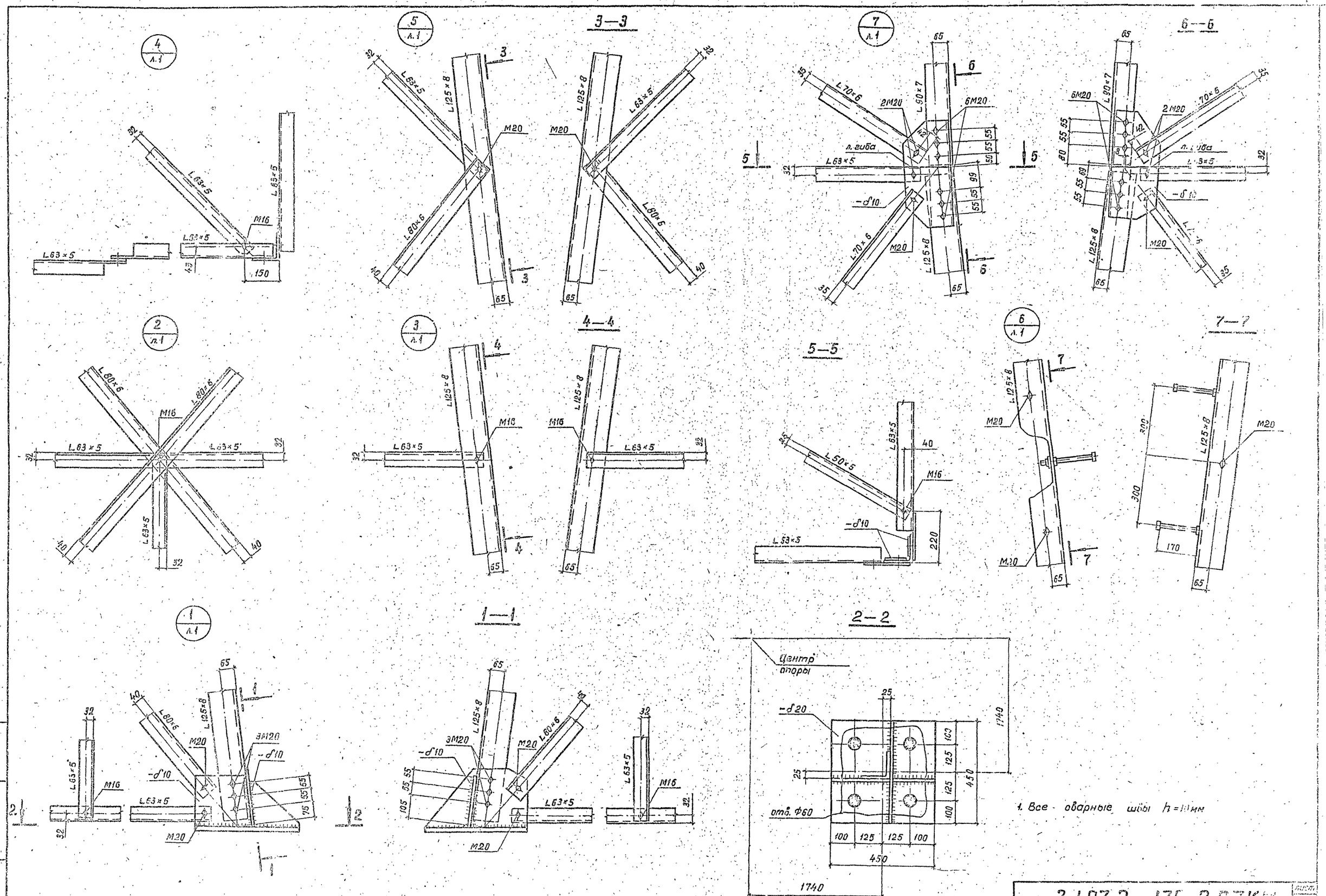
| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| Р | — | 1:150 |

Лист 1 | Листов 7

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копир. Польс 2744-04 Формат: А2

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

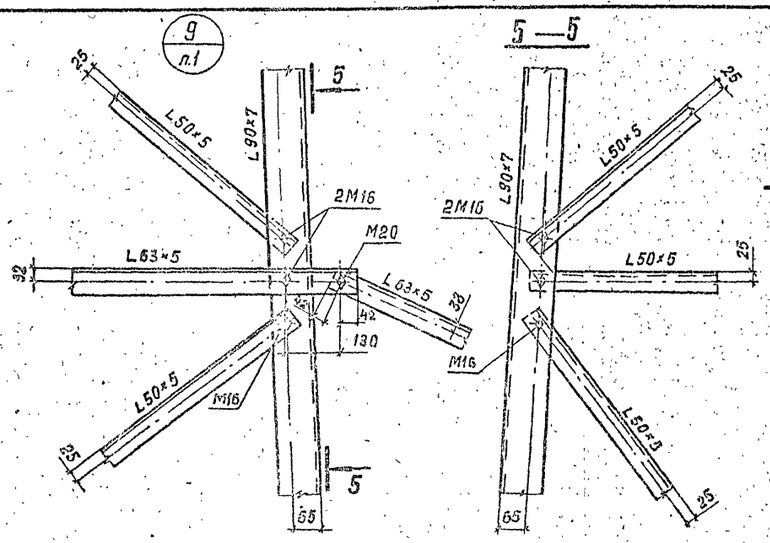



1. Все сварные швы h=10мм

3.407.2-170.307КМ

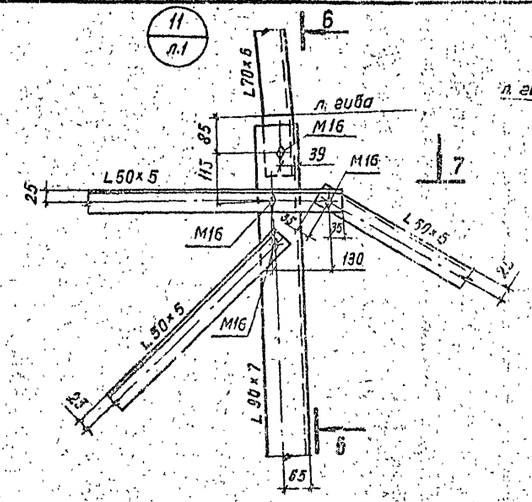
Лист 2

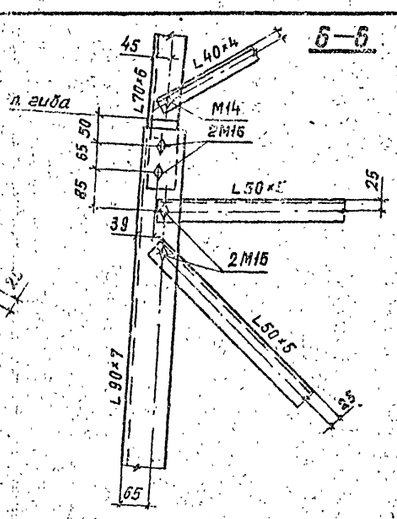
Копировал Ягдыг 2744-24 Формат А2

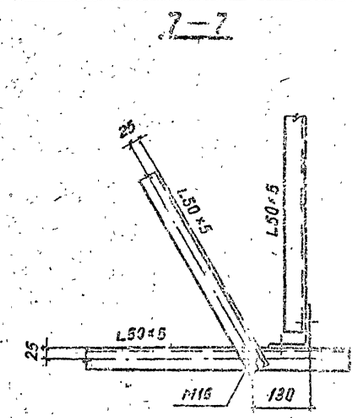


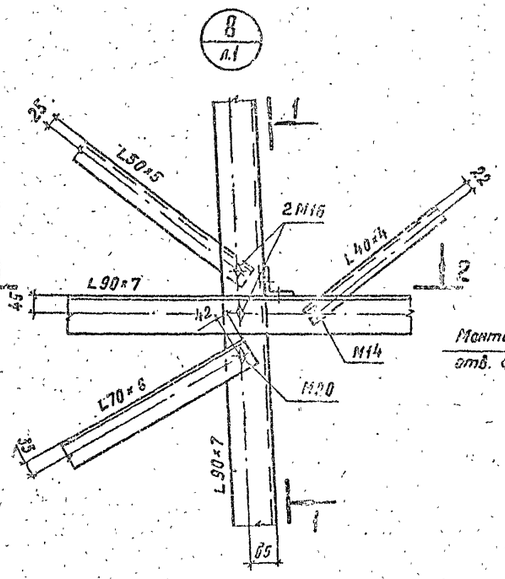


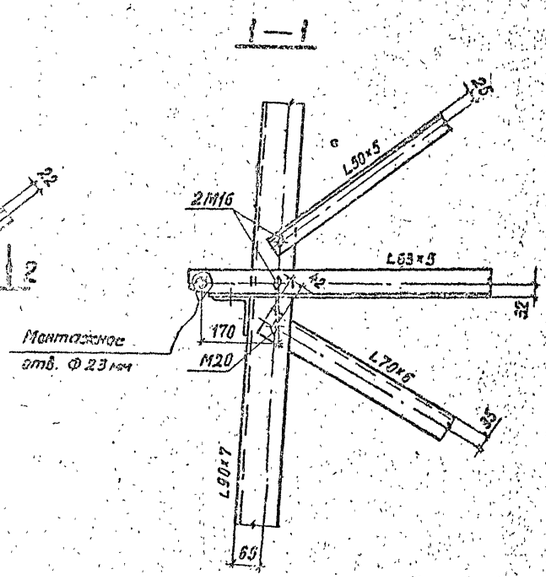


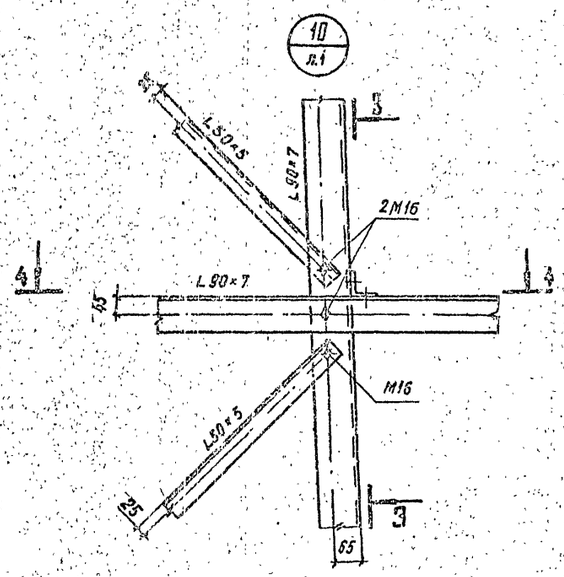


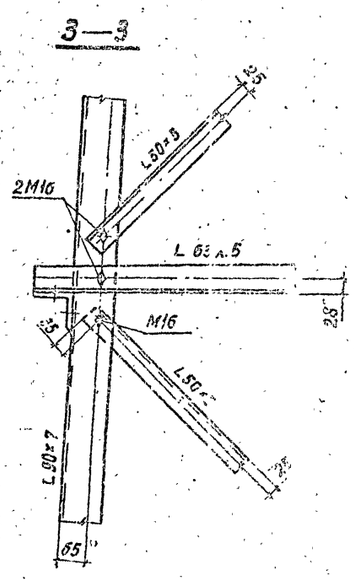



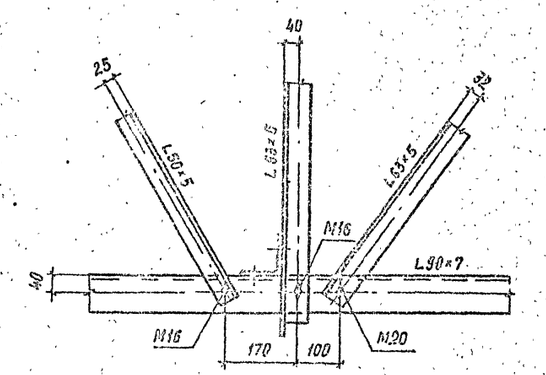



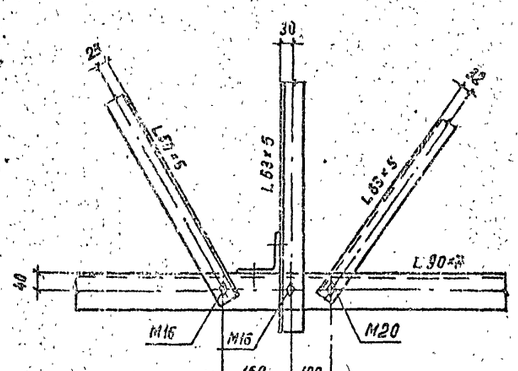



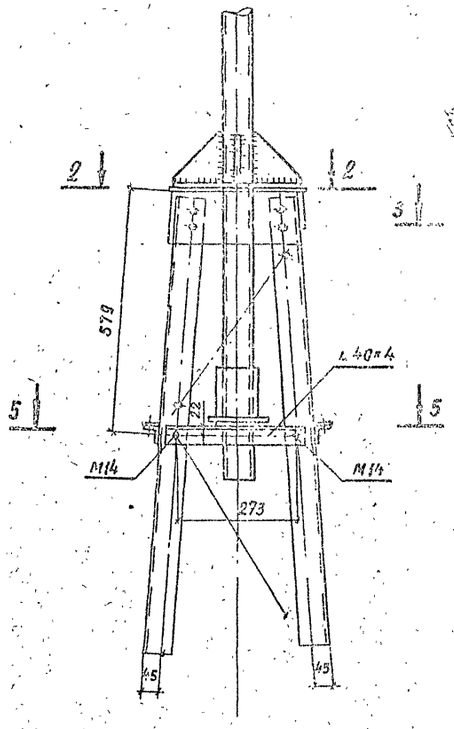




Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

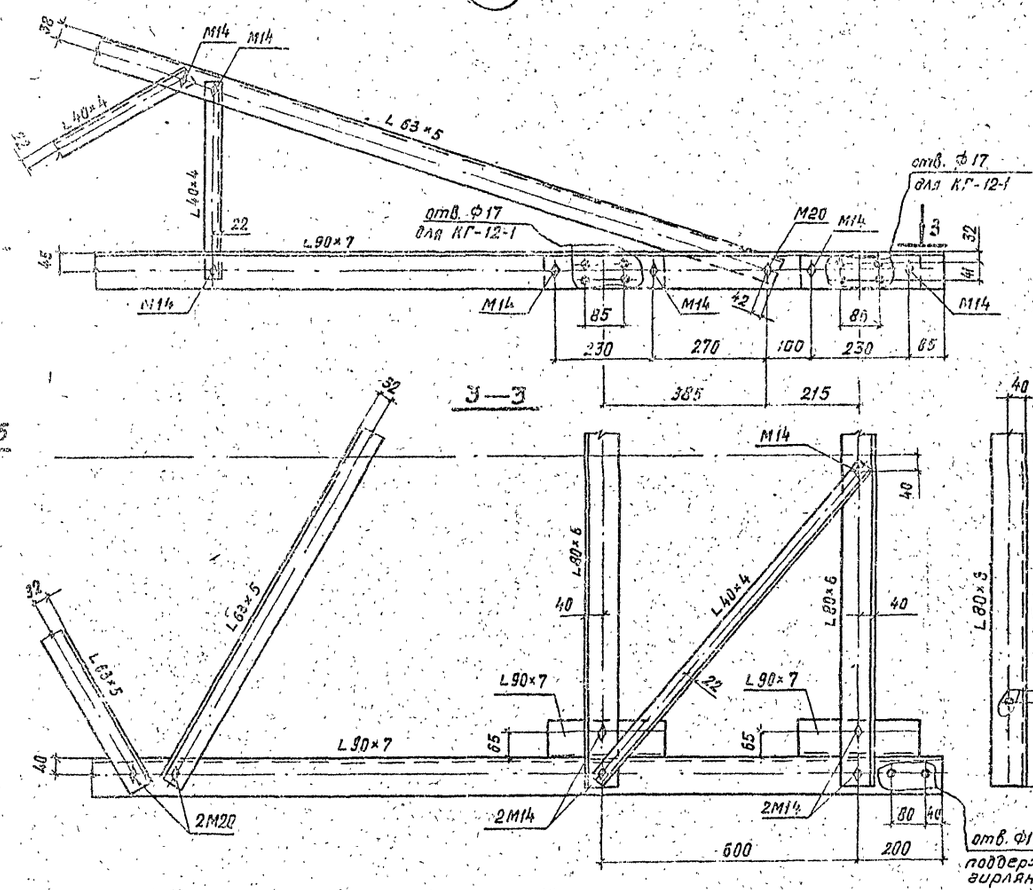
3.407.2-170.3 ОВК.1

Копировал Яковлева г. 274-04 Формат А3

(33/л.1) Узел крепления молниеотвода к трос-стойке




(13/л.1)



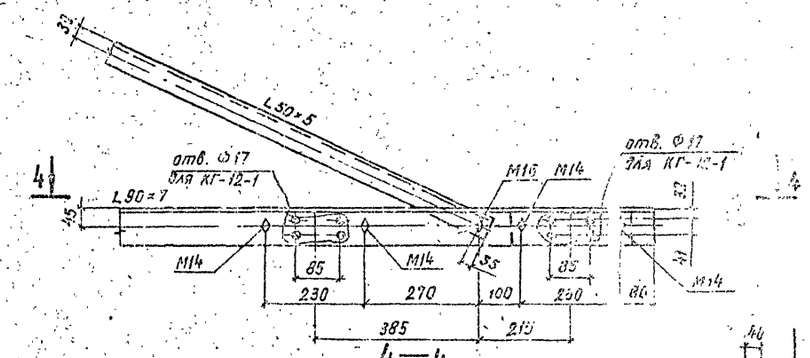

3—3



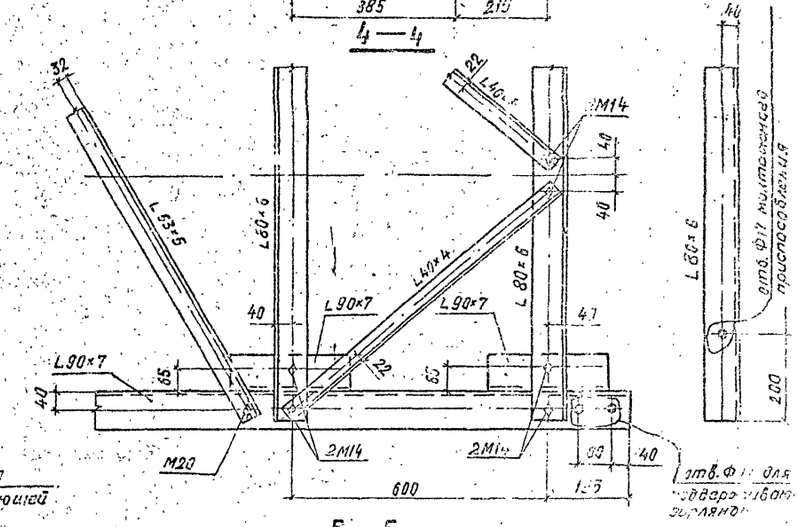




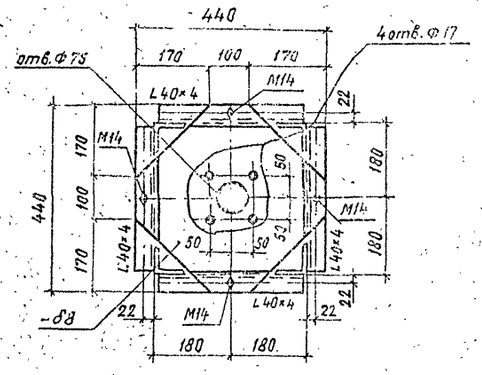
(14/л.1)



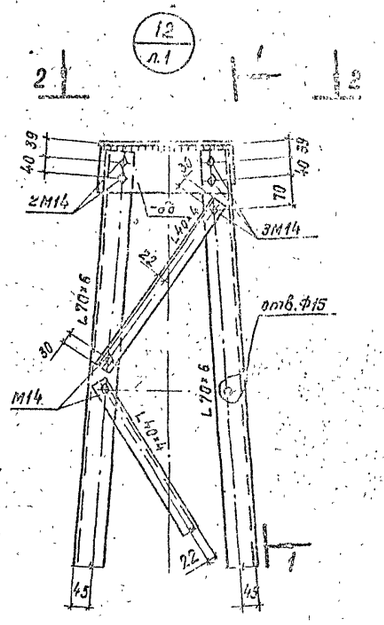

4—4



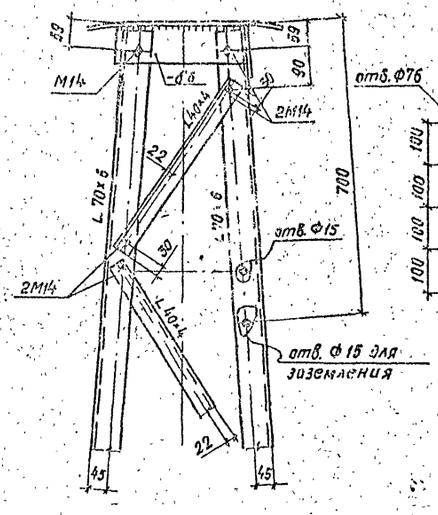

5—5



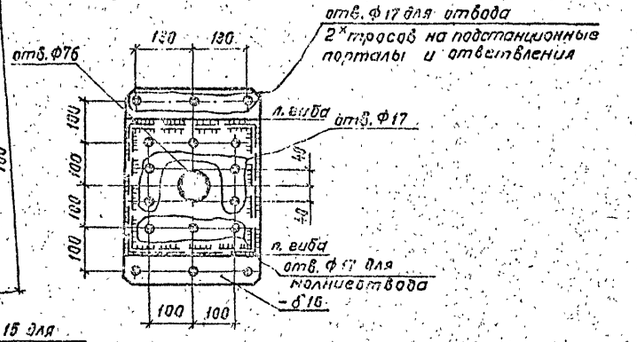

(12/л.1)



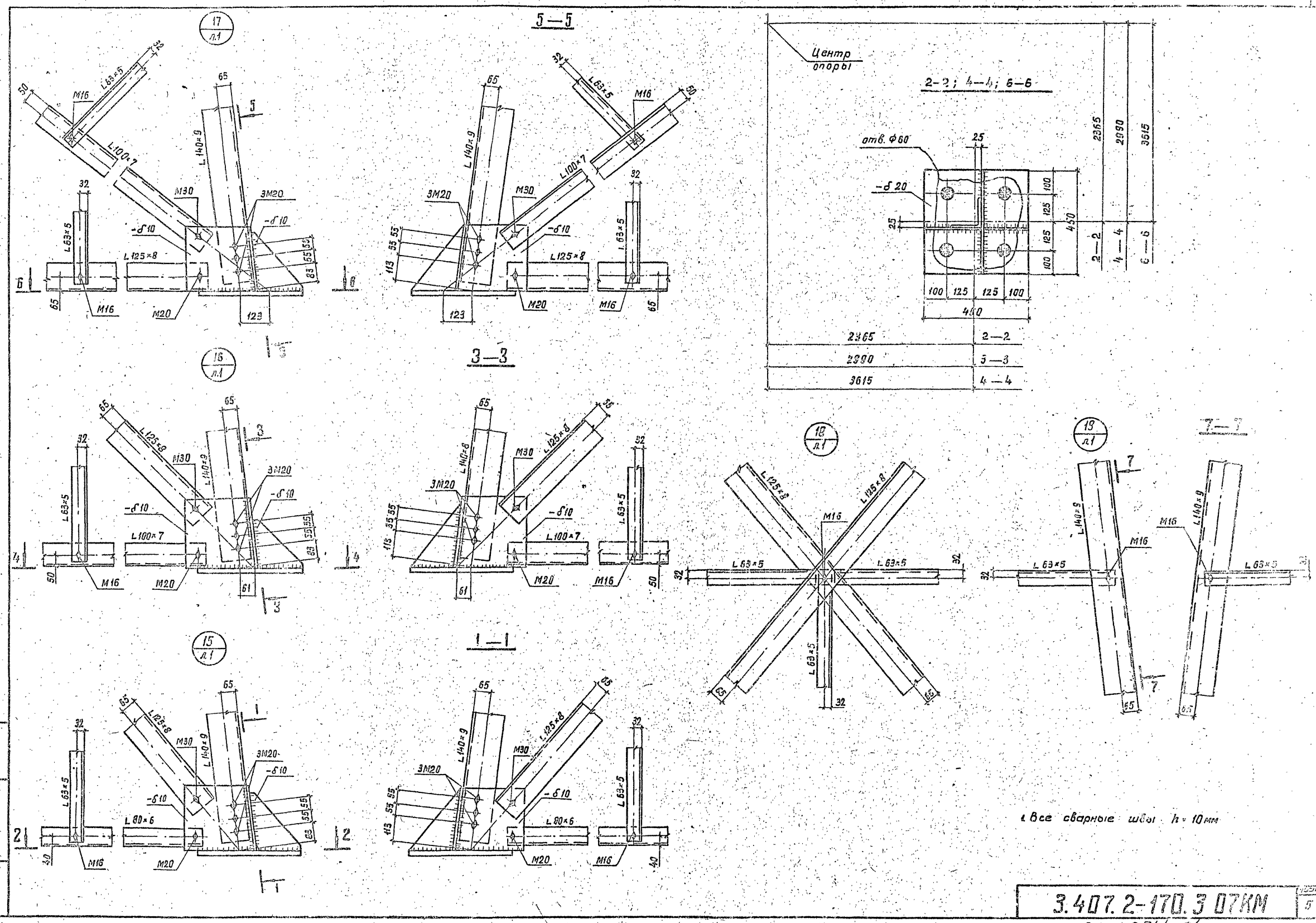

1—1




2—2




1. Все сварные швы h = 6 мм



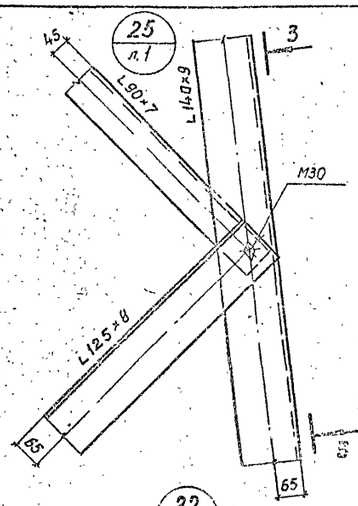

Все сварные швы h = 10 мм

| | |
|---|---|
| 3.407.2-170.3 07КМ | Лист 5 |

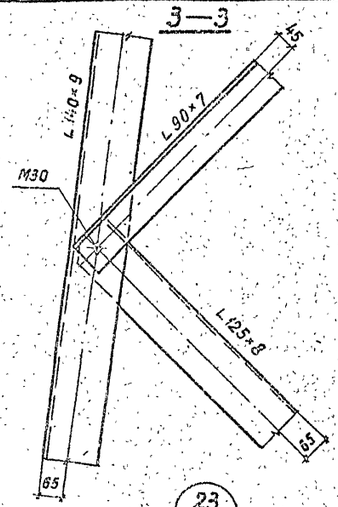
Копировал Якоф Г. 2744-04 Формат А2

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

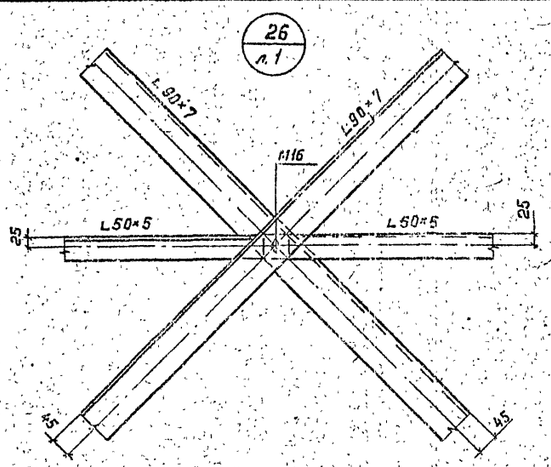
25 / л.1



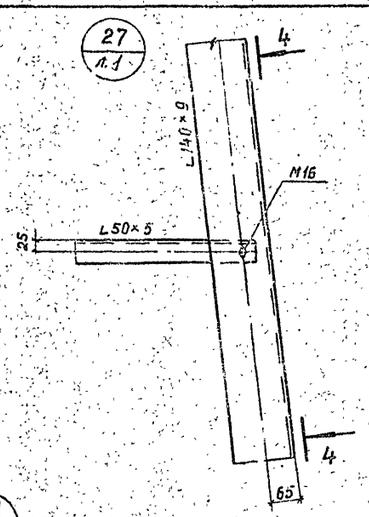

3—3



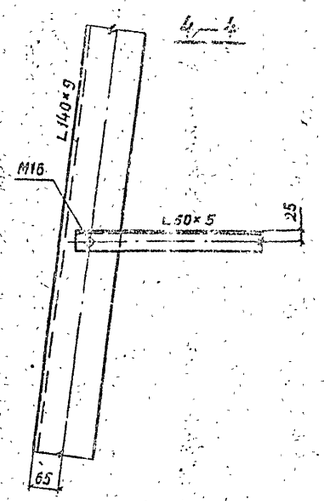

26 / л.1



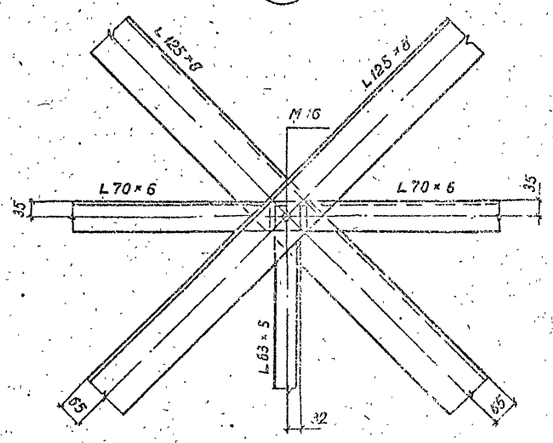

27 / л.1



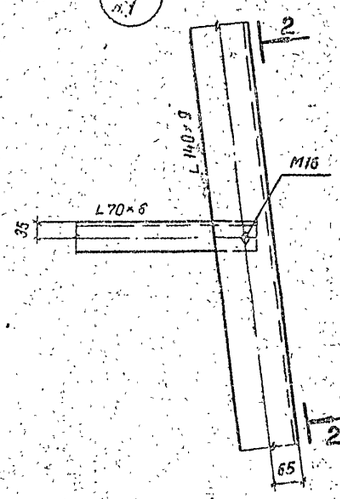

4—4



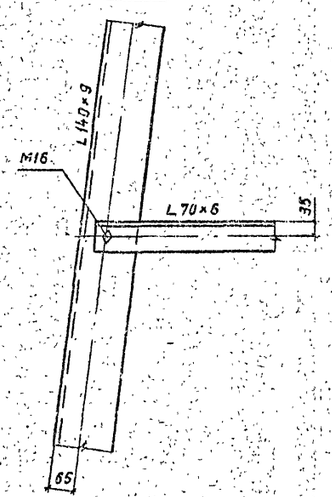

22 / л.1



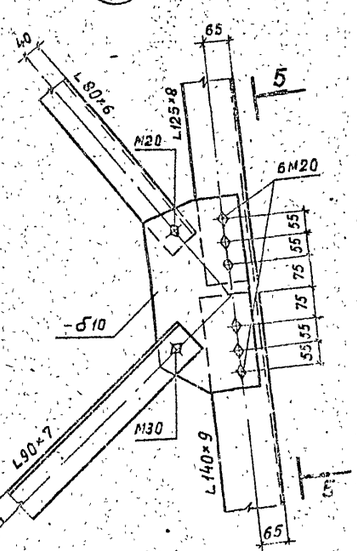

23 / л.1



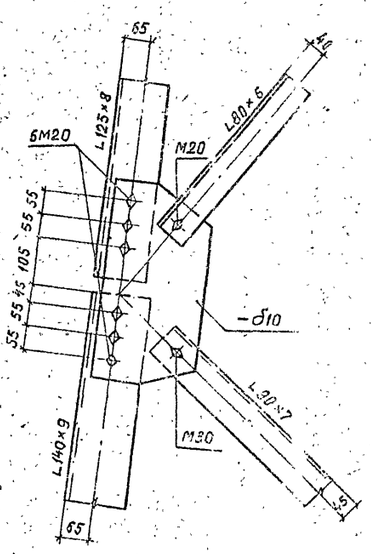

2—2



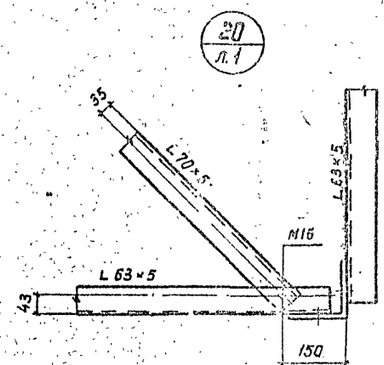

28 / л.1



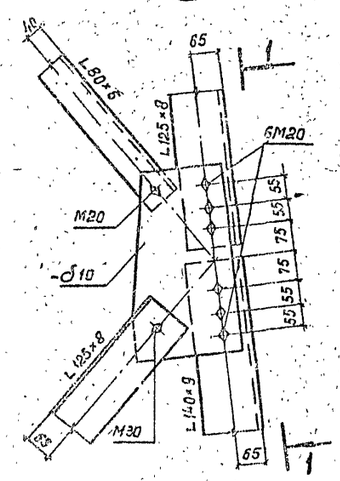

5—5



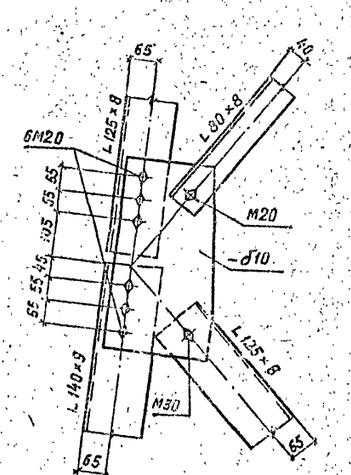

20 / л.1



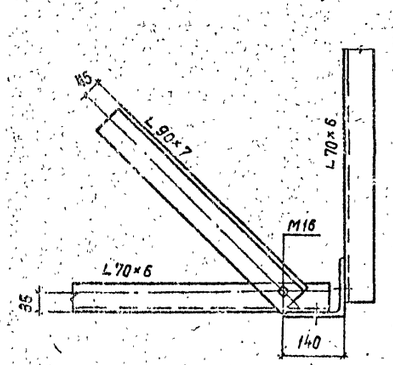

21 / л.1



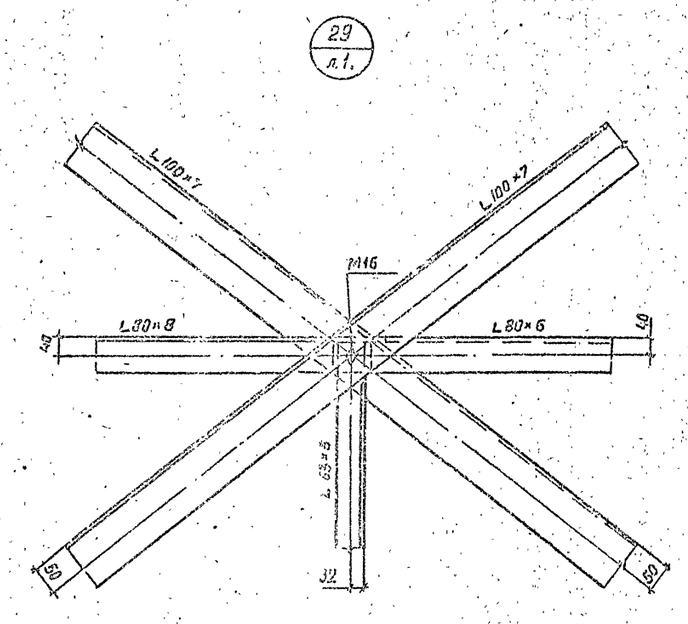

1—1

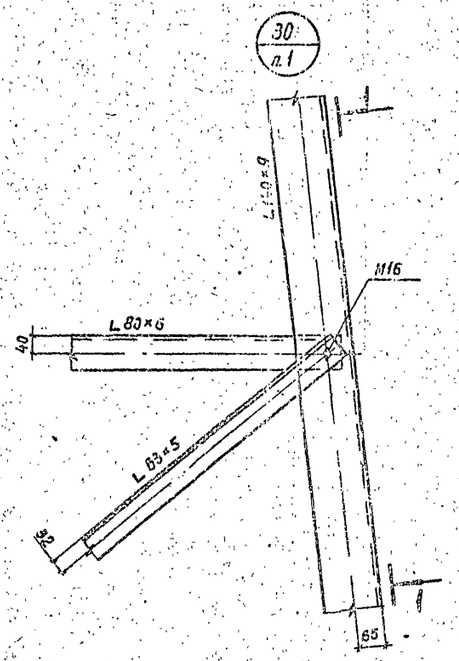


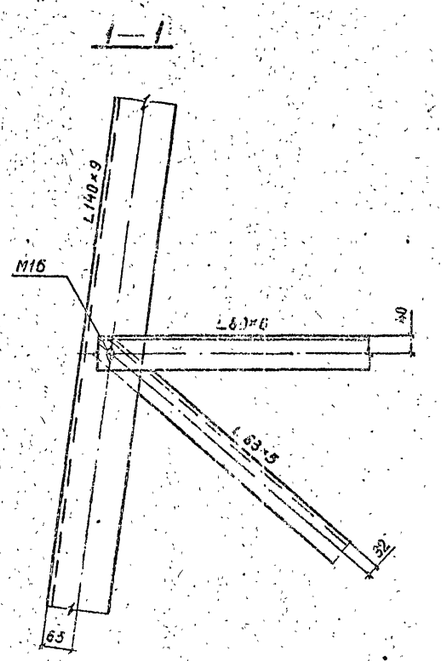

24 / л.1

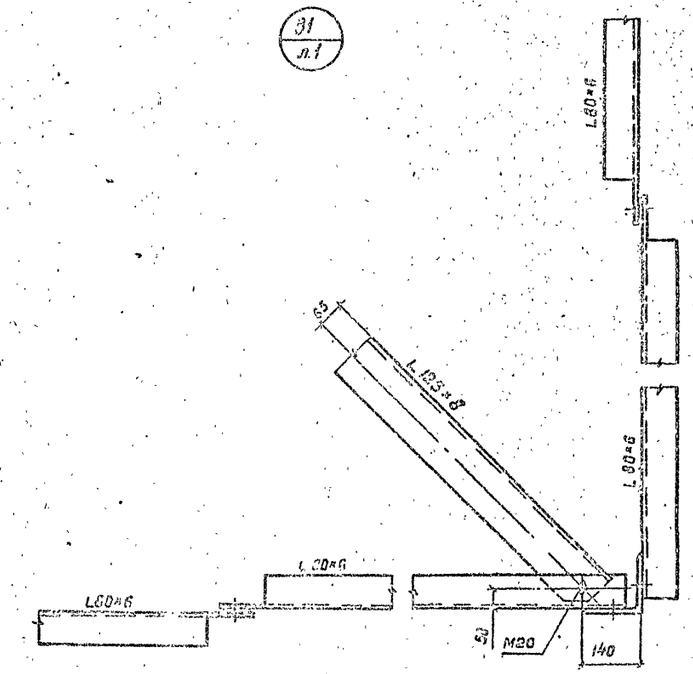


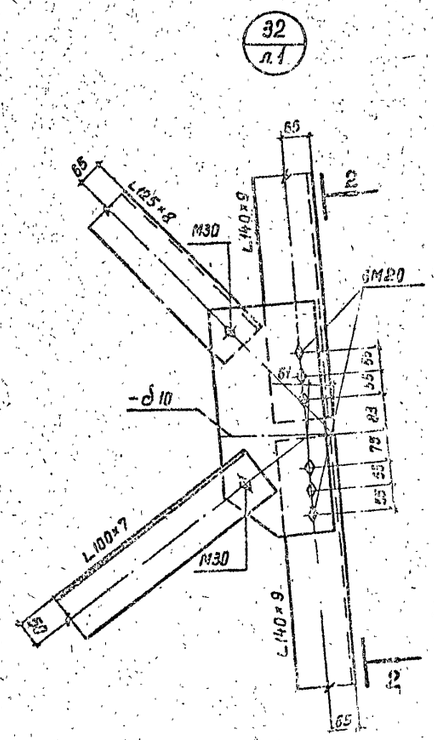

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

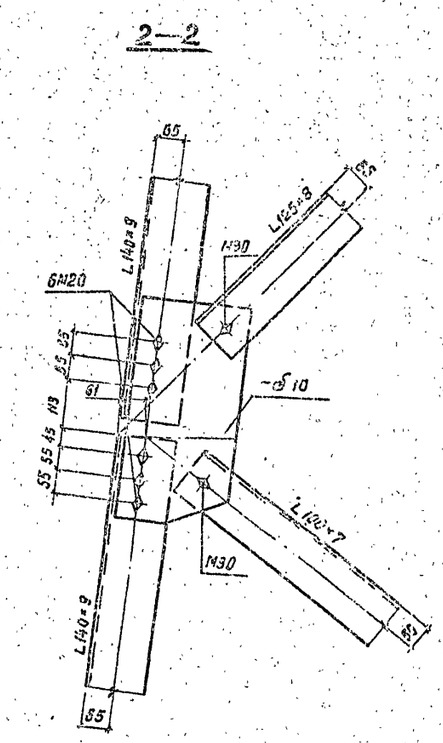


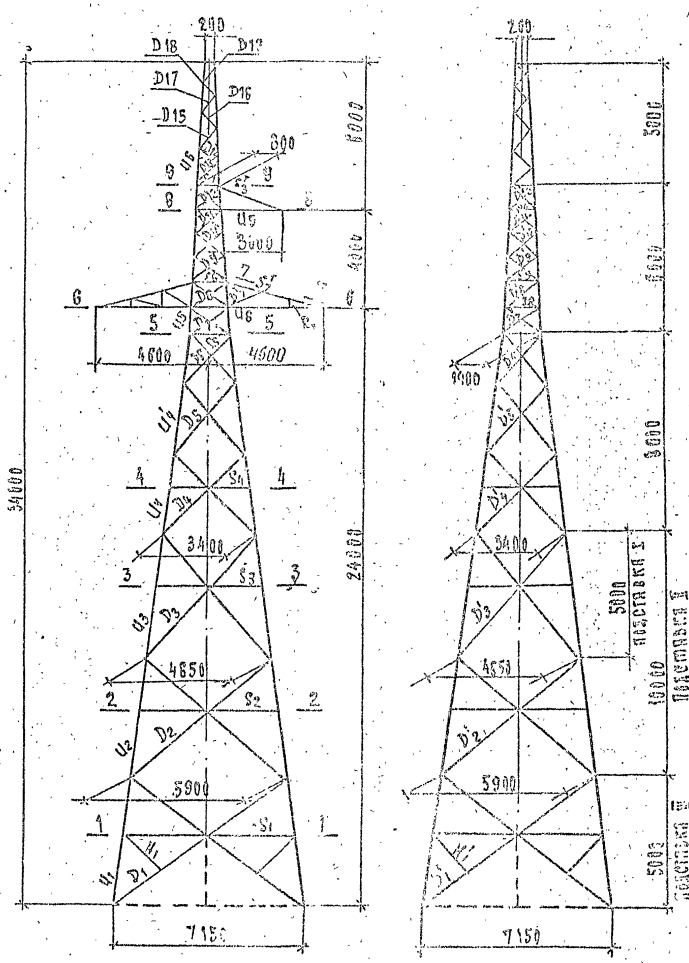




Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

3.407.2-17.3.07КМ

Лист 7

Копировал: Яф 2744-04 Формат А




## Схемы расчетных нагрузок на опору. Провод АС 120/19, трос С50

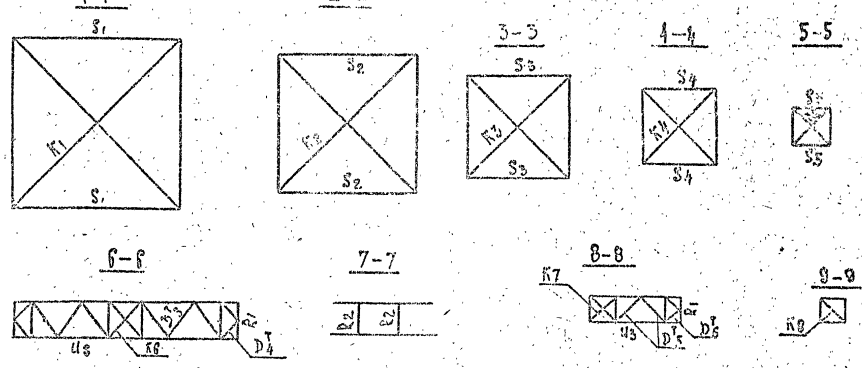
| N схемы | Характеристика схемы | Схема загружения | N схемы | Характеристика схемы | Схема загружения |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$; $C=0$; $q_n^н = 50$ кгс/м²; $q_г^н = 65$ кгс/м²; Ir.г, $\alpha = 90°$ | 2861 / 317 / 2662 / 454 / 2662 / 454 / 454 | IIIt | Оборваны два провода, дающие наибольшие крутящие моменты на опору. $t=-40°C$; $C=0$; $q=0$ Ir.г $\alpha = 60°$ (Ксочет = 0.95) | 2400 / 176 / 2224 / 296 / 1908 / 197 |
| II | Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$; $C=26$ мм; $q_n^н = 14$ кгс/м²; $q_г^н = 16.25$ кгс/м²; Ir.г $\alpha = 60°$ | 2837 / 1500 / 2619 / 1897 / 2619 / 1897 / 1897 | IIIкt | Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент $t=-40°C$; $C=0$; $q=0$ Ir.г, $\alpha = 0$ (Ксочет = 0,95) | 90° / 38 / 2265 / 148 / 2265 / 148 |
| IIк | Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс $t=-5°C$; $C=20$ мм; $q_n^н = 14$ кгс/м²; $q_г^н = 16.25$ кгс/м²; Ir.г $\alpha = 0°$ | 2530 / 180 / 750 / 172 / 2358 / 948 / 172 / 2358 / 948 | III | Оборваны два провода, дающие наибольший изгибающий или крутящий момент $t=-5°C$; $C=20$ мм; $q=0$ Ir.г $\alpha = 60°$ (Ксочет = 0.95) | 2250 / 1434 / 1046 / 957 / 2060 / 1817 / 1046 / 1845 / 957 |

Давление ветра на конструкцию опоры $q_{15} = 50$ кгс/м²

| № пп. | Часть опоры \ Расчетные данные | Схема I | Схема II |
|---|---|---|---|
| | | Ветровая нагрузка направлена перпендикулярно оси ВЛ | |
| 1 | Грозотросики | 210 | 50 |
| 2 | Верхняя секция | 620 | 145 |
| 3 | Нижняя секция | 1020 | 235 |
| 4 | Подставка I | (810)* | (190)* |
| 5 | Подставка II | 1815 | 422 |
| 6 | Подставка III | 1176 | 275 |
| 7 | Верхняя траверса | 35 | 8 |
| 8 | Нижние траверсы | 130 | 30 |
| | Итого | 5000 | 1165 |

к) в общей сумме не учитывается

Нагрузки на трос определены при $\sigma_{тр}^{max} = 10$ даН/мм²




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Н.контр. | Шепелева | | | 3.407.2-178 3 08 КМ | |
| Элькинд | Горелов | | 11.09.96 | Анкерно-угловая опора 1У110-1+18 | Стадия: Р; Масса: —; Масштаб: 1:150 |
| ГИП | Шпин | | 11.09.96 | | Лист 1; Листов 2 |
| Рук.гр. | Элькинд | | 11.09.96 | Расчетный лист | Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград |
| Проверил | Элькинд | | 11.09.96 | | |
| Исполнил | Гельперин | | 11.09.96 | | |

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



Формат А2

# Подбор сортамента опоры 1Ч110-1+15

| Номер секции | Обозначение элемента | Максимальное усилие: сжимающее [Т] | Максимальное усилие: растягивающее [Т] | Усилие N(M) по СНиП II-23-81 ч.2, стр.53. [Т] | Усилие N(MO) [Т] | Поправочный коэффициент ALFA | Изгибающий момент [Тхм] | Вариант | Схема | Сечение | Риска [мм] | Площадь сечения элемента брутто [см**2] | Площадь сечения элемента нетто [см**2] | Момент сопротивления см**3 | Радиус инерции I(X) [см] | Радиус инерции I(MZN) I(MAX) [см] | Длина элемента по геометрической схеме DL(M) (ПОЯС) [см] | Длина элемента по геометрической схеме DL(D) DL(C) [см] | Длина элемента по геометрической схеме L(D) [см] | Коэффициент расчетной длины MU | Гибкость LAM BDA | Предельная гибкость [LAM BDA] | Коэффициент FI | Ч-нт условий работы GAMA | Напряжение SIGMA кг/см.кв. | Расчетное сопротивление кг/см.кв. | Болты: количество и диаметр | Болты: несущая способность [Т] | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Подставка III | U 4 | -27.15 | 25.02 | 27.15 | 1.47 | 1.007 | 0.0 | | I | ∠140×9 | 65.0 | 24.70 | 20.92 | 35.97 | 4.34 | 2.79 | 280 | | | 1.00 | 100 | 120 | 0.539 | 0.90 | 2281 | 2450 | 6М20 | 33.90 | СР |
| | D 4 | -0.83 | 0.85 | 27.15 | 1.47 | 1.000 | | | I | ∠100×7 | 50.0 | 13.80 | 11.61 | | 3.08 | 1.98 | 508 | 452 | 824 | 1.00 | 146 | 160 | 0.288 | 0.75 | 285 | 2450 | 1М30 | 7.73 | СМ |
| | D' 4 | -0.83 | 0.83 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шt | ∠100×7 | 50.0 | 13.80 | 11.61 | | 3.08 | 1.98 | 508 | 452 | 824 | 1.00 | 146 | 160 | 0.288 | 0.75 | 278 | 2450 | 1М30 | 7.73 | СМ |
| Подставка II | U 2 | -25.68 | 23.97 | 25.69 | 1.45 | 1.007 | 0.0 | | I | ∠140×9 | 65.0 | 24.70 | 20.92 | 35.97 | 4.34 | 2.79 | 286 | | | 1.00 | 102 | 120 | 0.525 | 0.90 | 2214 | 2450 | 6М20 | 33.90 | СР |
| | D 2 | -1.13 | 1.13 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шкt | ∠125×8 | 65.0 | 19.70 | 17.17 | | 3.87 | 2.49 | 508 | 408 | 729 | 0.94 | 149 | 160 | 0.279 | 0.75 | 275 | 2450 | 1М30 | 9.83 | СМ |
| | D 3 | -1.74 | 1.74 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шкt | ∠ 90×7 | 45.0 | 12.30 | 10.10 | | 2.77 | 1.78 | 508 | 373 | 645 | 0.91 | 190 | 200 | 0.476 | 0.75 | 1089 | 2450 | 1М30 | 7.73 | СМ |
| | D' 2 | -1.13 | 1.13 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шt | ∠125×8 | 65.0 | 19.70 | 17.17 | | 3.87 | 2.49 | 508 | 408 | 729 | 0.94 | 149 | 160 | 0.279 | 0.75 | 274 | 2450 | 1М30 | 9.83 | СМ |
| | D' 3 | -1.73 | 1.73 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шt | ∠ 90×7 | 45.0 | 12.30 | 10.10 | | 2.77 | 1.78 | 508 | 373 | 645 | 0.91 | 190 | 200 | 0.476 | 0.75 | 1063 | 2450 | 1М30 | 7.73 | СМ |
| Подставка I | U 3 | -24.44 | 22.83 | 24.44 | 1.47 | 1.007 | 0.0 | | I | ∠140×9 | 65.0 | 24.70 | 20.92 | 35.97 | 4.34 | 2.79 | 293 | | | 1.00 | 105 | 120 | 0.509 | 0.90 | 2175 | 2450 | 6М20 | 33.90 | СР |
| | D 3 | -1.74 | 1.74 | 24.44 | 1.47 | 1.000 | | | I | ∠125×8 | 65.0 | 19.70 | 17.22 | | 3.87 | 2.49 | 293 | 345 | 597 | 1.00 | 139 | 160 | 0.346 | 0.75 | 372 | 2450 | 1М30 | 9.83 | СМ |
| | D' 3 | -1.73 | 1.73 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шt | ∠125×8 | 65.0 | 19.70 | 17.22 | | 3.87 | 2.49 | 293 | 345 | 597 | 1.00 | 139 | 160 | 0.346 | 0.75 | 370 | 2450 | 1М30 | 9.83 | СМ |
| Нижняя секция | U 4 | -23.87 | 21.43 | 23.87 | 0.47 | 1.003 | 0.0 | | II | ∠125×8 | 65.0 | 19.70 | 16.34 | 25.70 | 3.87 | 2.49 | 200 | | | 1.00 | 80 | 120 | 0.685 | 0.90 | 1911 | 2450 | 6М20 | 33.9 | СР |
| | U' 4 | -23.40 | 20.95 | 23.40 | 0.87 | 1.003 | 0.0 | | II | ∠125×8 | 65.0 | 19.70 | 16.34 | 25.70 | 3.87 | 2.49 | 244 | | | 1.00 | 96 | 120 | 0.556 | 1.00 | 2142 | 2450 | | | |
| | D 4 | -2.29 | 2.29 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шкt | ∠ 80×6 | 40.0 | 9.38 | 8.12 | | 2.47 | 1.58 | 355 | 239 | 434 | 0.92 | 138 | 160 | 0.331 | 0.75 | 983 | 2450 | 1М20 | 4.44 | СМ |
| | D 5 | -2.89 | 2.89 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шкt | ∠ 63×5 | 32.0 | 6.13 | 5.08 | | 1.94 | 1.25 | 244 | 186 | 329 | 0.82 | 123 | 198 | 0.318 | 0.75 | 1977 | 2450 | 1М20 | 3.68 | СМ |
| | D 6 | -4.26 | 4.26 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шкt | ∠ 70×6 | 35.0 | 8.15 | 6.89 | | 2.15 | 1.38 | 213 | 156 | 269 | 0.94 | 110 | 185 | 0.438 | 0.75 | 1591 | 2450 | 1М20 | 4.44 | СМ |
| | D' 4 | -2.28 | 2.28 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шt | ∠ 80×6 | 40.0 | 9.38 | 8.12 | | 2.47 | 1.58 | 355 | 239 | 434 | 0.92 | 138 | 160 | 0.331 | 0.75 | 979 | 2450 | 1М20 | 4.44 | СМ |
| | D' 5 | -2.87 | 2.87 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шt | ∠ 63×5 | 32.0 | 6.13 | 5.08 | | 1.94 | 1.25 | 244 | 186 | 329 | 0.82 | 123 | 198 | 0.318 | 0.75 | 1963 | 2450 | 1М20 | 3.68 | СМ |
| | D' 6 | -4.24 | 4.24 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шt | ∠ 70×6 | 35.0 | 8.15 | 6.89 | | 2.15 | 1.38 | 213 | 156 | 269 | 0.94 | 110 | 185 | 0.438 | 0.75 | 1584 | 2450 | 1М20 | 4.44 | СМ |
| Верхняя секция | U 5 | -20.87 | 18.81 | 20.87 | 1.92 | 1.021 | 0.0 | | II | ∠ 90×7 | 65.0 | 12.30 | 9.36 | 11.16 | 2.77 | 1.78 | 100 | | | 1.00 | 56 | 120 | 0.822 | 1.00 | 2107 | 2450 | 5М20 | 33.90 | СР |
| | D 7 | -4.74 | 4.74 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шt | ∠ 70×6 | 35.0 | 8.15 | 6.85 | | 2.15 | 1.38 | 100 | 87 | 168 | 1.05 | 66 | 200 | 0.774 | 0.75 | 1002 | 2450 | 1М20 | 5.52 | СМ |
| | D 8 | -2.08 | 2.08 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шt | ∠ 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | | 1.53 | 0.98 | 120 | 91 | 173 | 0.95 | 88 | 200 | 0.626 | 0.75 | 923 | 2450 | 1М16 | 2.94 | СМ |
| | D 9 | -2.19 | 2.19 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шt | ∠ 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | | 1.53 | 0.98 | 100 | 79 | 151 | 1.00 | 80 | 200 | 0.683 | 0.75 | 892 | 2450 | 1М16 | 2.94 | СМ |
| | D 10 | -2.38 | 2.38 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шt | ∠ 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | | 1.53 | 0.98 | 90 | 72 | 131 | 1.03 | 76 | 200 | 0.720 | 0.75 | 947 | 2450 | 1М16 | 2.94 | СМ |
| | D 11 | -2.74 | 2.74 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | II | ∠ 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | | 1.53 | 0.98 | 90 | 68 | 131 | 1.05 | 73 | 200 | 0.736 | 0.75 | 1023 | 2450 | 1М16 | 2.94 | СМ |
| | D 12 | -2.32 | 2.32 | 11.85 | 2.32 | 1.017 | | | Шкt | ∠ 70×6 | 35.0 | 8.15 | 6.85 | | 2.15 | 1.38 | 100 | 70 | 131 | 1.02 | 72 | 200 | 0.740 | 0.75 | 884 | 2450 | 1М16 | 2.94 | СМ |
| | D' 7 | -5.17 | 5.17 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | Шк | ∠ 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | | 1.53 | 0.98 | 100 | 87 | 168 | 1.05 | 66 | 200 | 0.774 | 0.75 | 1092 | 2450 | 1М20 | 5.52 | СМ |
| | D' 8 | -2.77 | 2.77 | 16.26 | 1.87 | 1.000 | | | Шк | ∠ 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | | 1.53 | 0.98 | 120 | 91 | 173 | 0.95 | 88 | 200 | 0.626 | 0.75 | 1230 | 2450 | 1М16 | 2.94 | СМ |
| | D' 9 | -2.92 | 2.92 | 14.39 | 1.21 | 1.000 | | | Шк | ∠ 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | | 1.53 | 0.98 | 100 | 79 | 151 | 1.00 | 80 | 200 | 0.683 | 0.75 | 1421 | 2450 | 1М16 | 2.94 | СМ |
| | D' 10 | -3.16 | 3.16 | 13.18 | 1.36 | 1.000 | | | Шк | ∠ 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | | 1.53 | 0.98 | 90 | 72 | 137 | 1.03 | 76 | 200 | 0.720 | 0.75 | 1221 | 2450 | 1М16 | 3.68 | СМ |
| | D' 11 | -3.61 | 3.61 | 11.61 | 1.71 | 1.002 | | | Шк | ∠ 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | | 1.53 | 0.98 | 90 | 68 | 131 | 1.05 | 73 | 197 | 0.736 | 0.75 | 1366 | 2450 | 1М16 | 3.68 | СМ |
| | D' 12 | -0.37 | 0.37 | 10.10 | 1.64 | 1.005 | | | Шк | ∠ 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | | 1.53 | 0.98 | 100 | 70 | 131 | 1.02 | 72 | 200 | 0.740 | 0.75 | 139 | 2450 | 1М16 | 2.94 | СМ |

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

## Подбор сортамента опоры 4У110-1+15

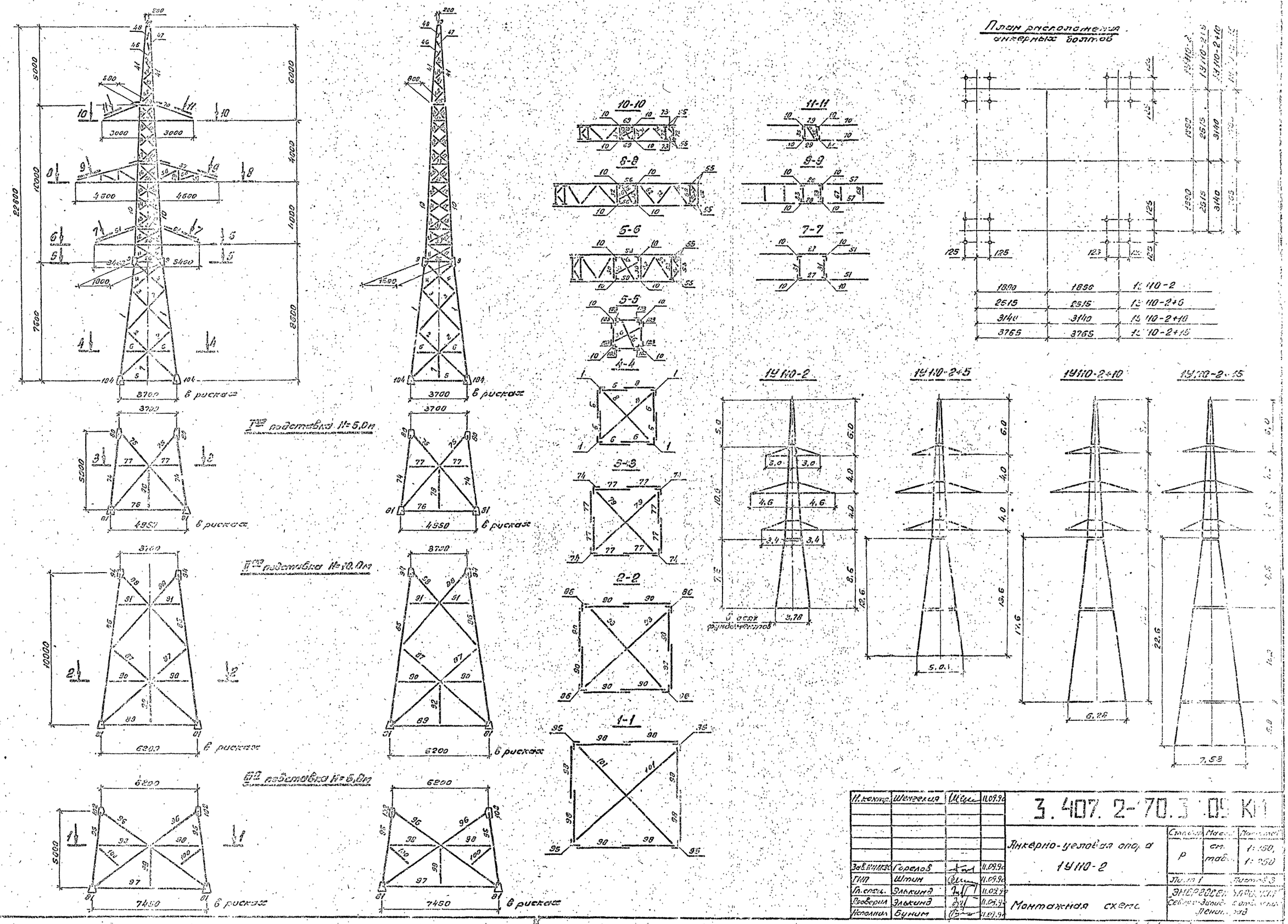
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Верхняя секция | $S_5$ | 1.77 | — | | | | | | II | ∟ 63×5 | 32 | 6.13 | 5.28 | | | 1.25 | 222 | 140 | 140 | 1.0 | 112 | 200 | 0.465 | 0.75 | 830 | 2450 | 1М20 | 3.53 | см |
| | $S_6$ | — | 3.30 | | | | | | II | ∟ 63×5 | 32 | 6.13 | 5.28 | | | 1.25 | 100 | 118 | 118 | 0.945 | 84 | 350 | 1.0 | 1.0 | 640 | 2450 | 1М16 | 3.54 | см* |
| | $S_7$ | — | 1.28 | | | | | | II | ∟ 50×5 | 25 | 4.8 | 3.95 | | | 0.98 | 80 | 90 | 80 | 0.995 | 52 | 350 | 1.0 | 1.0 | 324 | 2450 | 1М16 | 2.95 | см |
| | $S_9$ | 1.1 | — | | | | | | IIк | ∟ 63×5 | 32 | 6.13 | 5.28 | | | 1.25 | 100 | 129 | 129 | 1.0 | 103 | 200 | 0.324 | 0.75 | 469 | 2450 | 1М16 | 2.95 | см |
| | $S_{9}$ | — | — | | | | | | — | ∟ 50×5 | 25 | 4.8 | 3.95 | | | 0.98 | | 118 | 118 | 1.0 | 180 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $S_{10}$ | 1.15 | — | | | | | | IIк | ∟ 63×5 | 32 | 6.13 | 5.28 | | | 1.25 | 88 | 90 | 90 | 1.0 | 72 | 200 | 0.743 | 0.75 | 339 | 2450 | 1М16 | 2.95 | см |
| | $S_{11}$ | — | — | | | | | | — | ∟ 50×5 | 25 | 4.8 | 3.95 | | | 0.98 | | 60 | 60 | 1.0 | 82 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $K_5$ | — | — | | | | | | — | ∟ 50×5 | 25 | 4.8 | 3.95 | | | 0.98 | | 90 | 180 | 1.0 | 52 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $K_6$ | 1.97 | 1.97 | | | | | | IIк | ∟ 50×5 | 25 | 4.8 | 3.95 | | | 0.98 | 90 | 95 | 190 | 1.0 | 97 | 200 | 0.883 | 0.75 | 973 | 2450 | 1М16 | 2.95 | см |
| | $K_7$ | 1.91 | 1.91 | | | | | | IIк | ∟ 50×5 | 25 | 4.8 | 3.95 | | | 0.98 | 80 | 87 | 134 | 1.0 | 68 | 200 | 0.783 | 0.75 | 696 | 2450 | 1М16 | 2.95 | см |
| | $K_8$ | — | — | | | | | | — | ∟ 50×5 | 25 | 4.8 | 3.95 | | | 0.98 | | 119 | 119 | 1.0 | 184 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| Трехстойка | $U_6$ | 9.4 | — | | | | | | IIк | ∟ 70×6 | 45 | 8.45 | 7.36 | | 8.45 | | 150 | 110 | 110 | 1.14 | 85 | 120 | 0.648 | 1.0 | 1730 | 2450 | 3М16 | 10.62 | см |
| | $D_{13}$ | 0.58 | 0.58 | | | | | | II | ∟ 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 160 | 110 | 110 | 0.844 | 119 | 200 | 0.424 | 0.75 | 590 | 2450 | 1М16 | 2.07 | см |
| | $D_{14}$ | 0.68 | 0.68 | | | | | | II | ∟ 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 160 | 103 | 103 | 0.858 | 113 | 200 | 0.459 | 0.75 | 620 | 2450 | 1М16 | 2.07 | см |
| | $D_{15}$ | 0.95 | 0.95 | | | | | | II | ∟ 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 140 | 90 | 90 | 0.89 | 105 | 200 | 0.532 | 0.75 | 790 | 2450 | 1М16 | 2.08 | см |
| | $D_{16}$ | 1.03 | 1.03 | | | | | | II | ∟ 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 140 | 84 | 84 | 0.907 | 98 | 200 | 0.555 | 0.75 | 805 | 2450 | 1М16 | 2.08 | см |
| | $D_{17}$ | 1.42 | 1.42 | | | | | | II | ∟ 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 120 | 70 | 70 | 0.96 | 88 | 200 | 0.54 | 0.75 | 950 | 2450 | 1М16 | 2.08 | см |
| | $D_{18}$ | 1.82 | 1.82 | | | | | | II | ∟ 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 120 | 87 | 87 | 0.975 | 84 | 200 | 0.555 | 0.75 | 1200 | 2450 | 1М16 | 2.08 | см |
| | $D_{19}$ | 2.16 | 2.16 | | | | | | II | ∟ 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 40 | 45 | 45 | 1.12 | 82 | 200 | 0.795 | 0.75 | 1475 | 2450 | 1М16 | 2.54 | мк* |
| Траверса L=4.8м | $U_8$ | 10.25 | — | | | | | | IIк | ∟ 90×7 | 45 | 12.3 | 9.92 | | | 1.78 | 200 | 180 | 180 | 1.0 | 116 | 120 | 0.465 | 0.9 | 1980 | 2450 | 4М16 | 11.48 | см |
| | $S_8^T$ | — | 3.47 | | | | | | II | ∟ 63×5 | 35 | 6.13 | 5.08 | | | 1.25 | 120 | — | — | 1.0 | 96 | 250 | — | 0.9 | 780 | 2450 | 1М20 | 4.6 | см* |
| | $D_3^T$ | 2.75 | 2.75 | | | | | | IIк | ∟ 63×5 | 35 | 6.13 | 5.08 | | | 1.25 | 200 | 160 | 160 | 1.0 | 144 | 186 | 0.298 | 0.76 | 2010 | 2450 | 1М20 | 5.65 | см |
| | $D_4^T$ | 1.52 | 1.52 | | | | | | IIк | ∟ 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 80 | 95 | 95 | 1.0 | 122 | 194 | 0.407 | 0.75 | 1820 | 2450 | 1М16 | 2.08 | см |
| | $D_7^T$ | — | — | | | | | | — | ∟ 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 200 | 140 | 140 | 1.0 | 176 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $D_8^T$ | — | — | | | | | | — | ∟ 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 200 | 100 | 100 | 1.0 | 126 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $R_2$ | — | — | | | | | | — | ∟ 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 200 | 130 | 130 | 1.0 | 167 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $R_3$ | — | — | | | | | | — | ∟ 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 200 | 80 | 80 | 1.0 | 105 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $R_4$ | — | — | | | | | | — | ∟ 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 200 | 42 | 42 | 1.0 | 54 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| Траверса L=3.0м | $U_9$ | 9.00 | — | | | | | | IIк | ∟ 90×7 | 45 | 12.3 | 9.92 | | | 1.78 | 170 | 135 | 135 | 1.0 | 96 | 120 | 0.569 | 0.9 | 1650 | 2450 | 4М16 | — | — |
| | $S_2^T$ | — | 2.48 | | | | | | II | ∟ 50×5 | 25 | 4.8 | 3.95 | | | 0.98 | 240 | — | — | 1.0 | 245 | 250 | — | 0.9 | 575 | 2450 | 1М16 | 3.85 | см* |
| | $D_5^T$ | 2.84 | 2.84 | | | | | | IIк | ∟ 63×5 | 35 | 6.13 | 5.08 | | | 1.25 | 170 | 150 | 150 | 1.0 | 108 | 189 | 0.49 | 0.75 | 1260 | 2450 | 1М20 | 5.65 | см |
| | $D_6^T$ | 1.78 | 1.78 | | | | | | IIк | ∟ 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 60 | 80 | 80 | 1.0 | 105 | 195 | 0.522 | 0.75 | 1480 | 2450 | 1М14 | 2.46 | см |
| | $R_1$ | — | 2.32 | | | | | 0.45 | II | ∟ 80×5 | 40 | 9.36 | 8.43 | | | 1.56 | 180 | 191 | 191 | 1.0 | 121 | 200 | — | 1.0 | 1360 | 2450 | 2М16 | 5.34 | см |
| Конструктивные элементы | $S_1$ | — | — | | | | | | | ∟ 50×5 | 40 | 9.36 | | | | 1.56 | — | 323 | 323 | 0.91 | 183 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $S_2$ | — | — | | | | | | | ∟ 70×6 | 35 | 8.45 | | | | 1.56 | — | 259 | 259 | 0.91 | 174 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $S_3$ | — | — | | | | | | | ∟ 63×5 | 32 | 6.13 | | | | 1.25 | — | 195 | 195 | 0.91 | 143 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $S_4$ | — | — | | | | | | | ∟ 63×5 | 22 | 6.13 | | | | 1.25 | — | 145 | 145 | 1.0 | 116 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $K_1$ | — | — | | | | | | | ∟ 125×8 | 65 | 19.7 | | | | 2.49 | — | 450 | 300 | 1.0 | 184 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |
| | $K_2$ | — | — | | | | | | | ∟ 30×7 | 45 | 12.3 | | | | 1.78 | — | 260 | 180 | 1.0 | 200 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $K_3$ | — | — | | | | | | | ∟ 70×6 | 35 | 8.45 | | | | 1.56 | — | 572 | 544 | 1.0 | 197 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $K_4$ | — | — | | | | | | | ∟ 63×5 | 32 | 6.13 | | | | 1.25 | — | 200 | 400 | 1.0 | 180 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $H_1$ | — | — | | | | | | | ∟ 63×5 | 32 | 6.13 | | | | 1.25 | — | 191 | 191 | 1.0 | 159 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |

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

3.407.2-170.3 ОВ КМ

Изм. 3

Копировал Ольгина Е.Б. 274-04 Формат А3




| | | | |
|---|---|---|---|
| Н.контр. | Шенгелия | [signature] | 11.09.90 |
| Зав.МИАКЗС | Горелов | [signature] | 11.09.90 |
| ГИП | Штин | [signature] | 11.09.90 |
| Гл.спец. | Элькинд | [signature] | 11.09.90 |
| Проверил | Элькинд | [signature] | 11.09.90 |
| Исполнил | Буним | [signature] | 11.09.90 |

3.407.2-70.3 .05 КМ

Анкерно-угловая опора 1У110-2

Монтажная схема

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| Р | см. табл. | 1:150, 1:250 |

Лист 1 Листов 3

ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: Ф... 2744-04 Формат 2

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

# Ведомость элементов

| Наименование конструкции | № элемента | Наименование элемента | Сечение | Длина, м | Масса, кг | 1У110-2 Кол. | 1У110-2 Масса | 1У110-2+5 Кол. | 1У110-2+5 Масса | 1У110-2+10 Кол. | 1У110-2+10 Масса | 1У110-2+15 Кол. | 1У110-2+15 Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| III подставка H=5м | 95 | Пояс | ∟160×10 | 5,1 | 125 | — | — | — | — | — | — | 4 | 500 |
| | 96 | Раскос | ∟100×7 | 8,1 | 87 | — | — | — | — | — | — | 8 | 696 |
| | 97 | Распорки | ∟125×8 | 7,2 | 112 | — | — | — | — | — | — | 4 | 448 |
| | 98 | | ∟80×5 | 3,5 | 25 | — | — | — | — | — | — | 8 | 200 |
| | 99 | Стойки | ∟63×5 | 2,8 | 13 | — | — | — | — | — | — | 4 | 52 |
| | 100 | Шпренгель | | 2,1 | 10 | — | — | — | — | — | — | 8 | 80 |
| | 101 | Диафрагма | ∟125×8 | 9,5 | 147 | — | — | — | — | — | — | 2 | 294 |
| | 102 | Фасонки | −δ 10 | 0,6 | 15 | — | — | — | — | — | — | 4 | 120 |
| | 81 | Башмак | −δ 25,10 | 0,6 | 62 | — | — | — | — | — | — | 4 | 248 |
| | | Итого: | | | | | — | | — | | — | | 2638 |
| II подставка H=10м | 86 | Пояс | ∟160×10 | 10,2 | 250 | — | — | — | — | 4 | 1000 | 4 | 1000 |
| | 87 | Раскосы | ∟125×8 | 7,3 | 113 | — | — | — | — | 8 | 904 | 8 | 904 |
| | 88 | | ∟90×7 | 6,5 | 63 | — | — | — | — | 8 | 504 | 8 | 504 |
| | 89 | Распорки | ∟100×7 | 5,8 | 83 | — | — | — | — | 4 | 252 | — | — |
| | 90 | | ∟70×6 | 2,9 | 18 | — | — | — | — | 8 | 144 | 8 | 144 |
| | 91 | | ∟56×5 | 2,2 | 9 | — | — | — | — | 8 | 72 | 8 | 72 |
| | 92 | Стойки | ∟63×5 | 2,9 | 14 | — | — | — | — | 4 | 56 | — | — |
| | 93 | Диафрагма | ∟100×7 | 7,7 | 83 | — | — | — | — | 2 | 166 | — | — |
| | 94 | Фасонки | −δ 10 | 0,6 | 11 | — | — | — | — | 8 | 88 | 8 | 88 |
| | 81 | Башмак | −δ 25,10 | 0,6 | 62 | — | — | — | — | 4 | 248 | — | — |
| | | Итого: | | | | | — | | — | | 3434 | | 2712 |
| I подставка H=5м | 74 | Пояс | ∟160×10 | 5,1 | 125 | — | — | 4 | 500 | — | — | — | — |
| | 75 | Раскос | ∟125×8 | 6,2 | 95 | — | — | 8 | 760 | — | — | — | — |
| | 76 | Распорки | ∟80×6 | 4,7 | 35 | — | — | 4 | 140 | — | — | — | — |
| | 77 | | ∟63×5 | 2,2 | 11 | — | — | 3 | 33 | — | — | — | — |
| | 78 | Стойки | ∟63×5 | 3,0 | 14 | — | — | 4 | 56 | — | — | — | — |
| | 79 | Диафрагма | ∟80×6 | 6,0 | 44 | — | — | 2 | 88 | — | — | — | — |
| | 80 | Фасонки | −δ 10 | 0,6 | 11 | — | — | 8 | 88 | — | — | — | — |
| | 81 | Башмак | −δ 25,10 | 0,6 | 62 | — | — | 4 | 248 | — | — | — | — |
| | | Итого: | | | | | — | | 1960 | | — | | — |
| Нижняя секция | 1 | Пояс | ∟140×9 | 7,7 | 149 | 4 | 596 | 4 | 596 | 4 | 596 | 4 | 596 |
| | 2 | Раскосы | ∟80×6 | 4,5 | 33 | 8 | 264 | 8 | 264 | 4 | 264 | 4 | 264 |
| | 3 | | ∟56×5 | 3,6 | 15 | 8 | 120 | 8 | 120 | 8 | 120 | 8 | 120 |
| | 4 | | | 2,9 | 12 | 8 | 96 | 8 | 96 | 8 | 96 | 8 | 96 |
| | 5 | Распорки | ∟63×5 | 3,4 | 16 | 4 | 64 | — | — | — | — | — | — |
| | 6 | | | 1,7 | 8 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 |
| | 7 | Стойка | | 1,8 | 9 | 4 | 36 | — | — | — | — | — | — |
| | 8 | Диафрагма | | 4,6 | 22 | 2 | 44 | — | — | — | — | 2 | 44 |
| | 9 | Фасонки | −δ 10 | 0,6 | 7 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 |
| | 103 | Стыковая накладка | | 0,6 | 4 | 8 | 32 | 8 | 32 | 8 | 32 | 8 | 32 |
| | 104 | Башмак | −δ=25,10 | 0,5 | 54 | 4 | 216 | — | — | — | — | — | — |
| | | Итого | | | | | 1588 | | 1228 | | 1228 | | 1272 |
| | 10 | Пояс | ∟100×7 | 10,2 | 110 | 4 | 440 | 4 | 440 | 4 | 440 | 4 | 440 |
| | 11 | Раскосы | ∟70×6 | 2,0 | 13 | 8 | 104 | 8 | 104 | 8 | 104 | 8 | 104 |
| | 12 | | ∟56×5 | 2,0 | 8 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 |
| | 13 | | | 1,9 | 8 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 |

| Наименование конструкции | № элемента | Наименование элемента | Сечение | Длина, м | Масса, кг | 1У110-2 Кол. | 1У110-2 Масса | 1У110-2+5 Кол. | 1У110-2+5 Масса | 1У110-2+10 Кол. | 1У110-2+10 Масса | 1У110-2+15 Кол. | 1У110-2+15 Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Верхняя секция | 14 | Раскосы | ∟56×5 | 1,9 | 8 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 |
| | 15 | | ∟70×6 | 1,8 | 11 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 |
| | 16 | | ∟56×5 | 1,7 | 7 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 |
| | 17 | | ∟50×5 | 1,5 | 6 | 8 | 48 | 8 | 48 | 8 | 48 | 8 | 48 |
| | 18 | | | 1,5 | 5 | 8 | 40 | 8 | 40 | 8 | 40 | 8 | 40 |
| | 19 | | | 1,4 | 5 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 |
| | 20 | | | 1,3 | 5 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 |
| | 21 | | ∟56×5 | 1,9 | 8 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 |
| | 22 | | ∟70×6 | 1,8 | 11 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 |
| | 23 | | ∟50×5 | 1,6 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| | 24 | | | 1,4 | 5 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 |
| | 25 | | | 1,2 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| | 26 | Распорки | | 1,7 | 8 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 |
| | 27 | | ∟63×5 | 2,0 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 |
| | 28 | | | 1,6 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| | 29 | | ∟50×5 | 1,2 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 |
| | 30 | | ∟63×5 | 2,1 | 10 | 2 | 20 | 2 | 20 | 2 | 20 | 2 | 20 |
| | 31 | | ∟56×5 | 1,7 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| | 32 | | ∟63×5 | 1,7 | 8 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 | 2 | 16 |
| | 33 | | ∟50×5 | 1,3 | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 |
| | 34 | | ∟63×5 | 1,2 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 |
| | 35 | | ∟50×5 | 0,9 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 |
| | 36 | Диафрагма | | 2,5 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 |
| | 37 | | | 2,6 | 10 | 2 | 20 | 2 | 20 | 2 | 20 | 2 | 20 |
| | 38 | | ∟50×5 | 2,0 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| | 39 | | | 1,4 | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 |
| | 40 | | | 1,3 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 |
| | | Итого: | | | | | 1257 | | 1257 | | 1257 | | 1257 |
| Трассетой ка | 41 | Пояс | ∟70×6 | 5,0 | 32 | 4 | 128 | 4 | 128 | 4 | 128 | 4 | 128 |
| | 42 | Раскосы | | 1,2 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 43 | | | 1,1 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 44 | | | 1,0 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 45 | | ∟40×4 | 0,9 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 46 | | | 0,8 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 47 | | | 0,8 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 48 | | | 0,5 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 49 | Оголовок | −δ=16,6 | 0,5 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 |
| | | Итого: | | | | | 212 | | 212 | | 212 | | 212 |
| Нижняя траверса | 50 | Пояс | ∟90×7 | 7,2 | 69 | 2 | 138 | 2 | 138 | 2 | 138 | 2 | 138 |
| | 51 | Тяги | ∟50×5 | 2,6 | 10 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 |
| | 52 | Решетки нижней грани | ∟63×5 | 2,2 | 10 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 |
| | 53 | | ∟80×6 | 2,0 | 13 | 4 | 52 | 4 | 52 | 4 | 52 | 4 | 52 |
| | 54 | | ∟40×4 | 1,2 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 55 | | ∟90×7 | 0,3 | 3 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 |
| | | Итого: | | | | | 306 | | 306 | | 306 | | 306 |

| Наименование конструкции | № элемента | Наименование элемента | Сечение | Длина, м | Масса, кг | 1У110-2 Кол. | 1У110-2 Масса | 1У110-2+5 Кол. | 1У110-2+5 Масса | 1У110-2+10 Кол. | 1У110-2+10 Масса | 1У110-2+15 Кол. | 1У110-2+15 Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Средняя траверса | 56 | Пояс | ∟90×7 | 9,6 | 92 | 2 | 184 | 2 | 184 | 2 | 184 | 2 | 184 |
| | 57 | Тяги | ∟63×5 | 4,0 | 19 | 4 | 76 | 4 | 76 | 4 | 76 | 4 | 76 |
| | 58 | Решетки верхней и нижней ерани | ∟40×4 | 1,5 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 59 | | | 0,9 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 60 | | | 1,1 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 61 | | | 0,5 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 62 | Решетки нижней ерани | ∟63×5 | 1,9 | 9 | 6 | 54 | 6 | 54 | 6 | 54 | 6 | 54 |
| | 65 | | ∟80×5 | 1,6 | 11 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 |
| | 66 | | ∟40×4 | 1,0 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 55 | | ∟90×7 | 0,3 | 3 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 |
| | 67 | Решетки верхней ерани | ∟40×4 | 1,4 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 |
| | 68 | | | 1,4 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 |
| | | Итого: | | | | | 438 | | 438 | | 438 | | 438 |
| Верхняя траверса | 69 | Пояс | ∟90×7 | 6,4 | 62 | 2 | 124 | 2 | 124 | 2 | 124 | 2 | 124 |
| | 70 | Тяги | ∟50×5 | 2,6 | 10 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 |
| | 71 | Решетки нижней ерани | ∟63×5 | 1,5 | 7 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 |
| | 72 | | ∟80×6 | 1,2 | 9 | 4 | 36 | 4 | 36 | 4 | 36 | 4 | 36 |
| | 73 | | ∟40×4 | 0,9 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 55 | | ∟90×7 | 0,3 | 3 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 |
| | | Итого: | | | | | 260 | | 260 | | 260 | | 260 |

| | 1У110-2 | 1У110-2+5 | 1У110-2+10 | 1У110-2+15 |
|---|---|---|---|---|
| Масса металла на опору | 4061 | 5669 | 7435 | 9095 |
| Масса метизов | 196 | 253 | 285 | 340 |
| Масса наплавленного металла | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Масса опоры без цинкового покрытия | 4269 | 5934 | 7732 | 9447 |
| Масса цинкового покрытия | 166 | 231 | 298 | 358 |
| Общая масса опоры | 4435 | 6165 | 7722 | 9805 |

Необходимость установки распорок на уровне башмаков опор (элементы 5, 7, 76, 78, 89, 92, 99 и т) определяется проектом конкретной линии в зависимости от типа применяемых фунда-ментов:

Масса опор без распорок

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Масса металла на опору | 3961 | 5479 | 6827 | 8595 |
| Масса метизов | 191 | 240 | 250 | 344 |
| Масса наплавленного металла | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Масса опоры без цинкового покрытия | 4164 | 5731 | 7119 | 8951 |
| Масса цинкового покрытия | 156 | 215 | 266 | 335 |
| Общая масса опоры | 4320 | 5946 | 7385 | 9286 |

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

3.407.2-170.3 09КМ

Лист 2

2744-04

Копировал. Апшеев

Формат А2

## Ведомость метизов

| Диаметр | Наименование | Шифр | Длина, м | Количество, шт. 1У110-2 | 1У110-2 -+5 | 1У110-2 -+10 | 1У110-2 -+15 | Масса, кг Одной штуки | 1У110-2 | 1У110-2 -+5 | 1У110-2 -+10 | 1У110-2 -+15 | ГОСТ, ОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Болты | $14_1$ | 35 | 104 | 104 | 104 | 104 | 0,0563 | 5,9 | 5,9 | 5,9 | 5,9 | Класс прочности 58. ОСТ 34-13-021-77 или ТУ 14-4-1386-86 |
| | | $14_2$ | 40 | 92 | 92 | 92 | 92 | 0,0646 | 5,9 | 5,9 | 5,9 | 5,9 | |
| 16 | | $16_1$ | 40 | 153 | 153 | 153 | 153 | 0,0882 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | |
| | | $16_2$ | 45 | 48 | 48 | 48 | 48 | 0,0968 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | |
| | | $16_3$ | 50 | 20 | 20 | 20 | 20 | 0,1042 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | |
| 20 | | $20_1$ | 45 | 118 | 118 | 118 | 118 | 0,1577 | 18,6 | 18,6 | 18,6 | 18,6 | |
| | | $20_2$ | 50 | 40 | 53 | 61 | 74 | 0,1692 | 6,8 | 9,0 | 10,3 | 12,5 | |
| | | $20_3$ | 55 | — | — | — | 8 | 0,1819 | — | — | — | 1,5 | |
| | | $20_4$ | 60 | — | 4 | 4 | 4 | 0,1943 | — | 0,8 | 0,8 | 0,8 | |
| | | $20_5$ | 65 | — | — | 4 | 8 | 0,2066 | — | — | 0,8 | 1,7 | |
| | | С*) | 200 | 100 | 122 | 154 | 182 | 0,5646 | 56,5 | 68,9 | 86,9 | 102,8 | |
| 24 | | $24_3$ | 60 | 72 | 120 | 120 | 168 | 0,2886 | 20,8 | 34,6 | 34,6 | 48,5 | |
| 30 | | $30_2$ | 65 | — | 16 | 16 | 32 | 0,5310 | — | 8,5 | 8,5 | 17,0 | |
| | | $30_3$ | 70 | — | — | 8 | 8 | 0,5570 | — | — | 4,5 | 4,5 | |
| М14 | Гайки | | | 196 | 196 | 196 | 196 | 0,0245 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | ГОСТ 5915-70* |
| М16 | | | | 221 | 221 | 221 | 221 | 0,0332 | 7,3 | 7,3 | 7,3 | 7,3 | |
| М20 | | | | 358 | 419 | 491 | 576 | 0,0626 | 22,4 | 26,2 | 30,7 | 36,1 | |
| М24 | | | | 72 | 120 | 120 | 168 | 0,1070 | 7,7 | 12,8 | 12,8 | 18,0 | |
| М30 | | | | — | 16 | 24 | 40 | 0,2245 | — | 3,6 | 5,4 | 9,0 | |
| 14 | Шайбы круглые | | | 196 | 196 | 196 | 196 | 0,0103 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | ГОСТ 11371-78* |
| 16 | | | | 221 | 221 | 221 | 221 | 0,0113 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | |
| 20 | | | | 158 | 175 | 183 | 212 | 0,0229 | 3,6 | 4,0 | 4,2 | 4,9 | |
| 24 | | | | 72 | 120 | 120 | 168 | 0,0323 | 2,3 | 3,9 | 3,9 | 6,4 | |
| 30 | | | | — | 16 | 24 | 40 | 0,0671 | — | 1,1 | 1,6 | 2,7 | |
| 14 | Шайбы пружинные | | | 196 | 196 | 196 | 196 | 0,0054 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | ГОСТ 6402-70* |
| 16 | | | | 221 | 221 | 221 | 221 | 0,0080 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | |
| 20 | | | | 258 | 297 | 337 | 394 | 0,0158 | 4,1 | 4,7 | 5,3 | 6,2 | |
| 24 | | | | 72 | 120 | 120 | 168 | 0,0271 | 2,0 | 3,3 | 3,3 | 4,6 | |
| 30 | | | | — | 16 | 24 | 40 | 0,0609 | — | 1,0 | 1,5 | 2,4 | |
| Итого: | | | | | | | | | 195,8 | 252,5 | 285,2 | 348,7 | |

*) С – степ-болт для подъема на опору комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой, изготовляется по ГОСТ 7798-70*, класс прочности 4.6.

## Перечень чертежей

| N п/п | Наименование чертежа | Номер чертежа |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 3.407.2-170. 3 09гм |
| 2 | Геометрическая схема | 3.407.2-170. 3 10км |
| 3 | Узлы | 3.407.2-170. 3 11км |
| 4 | Расчетный лист | 3.407.2-170. 3 12км |
| 5 | Общие примечания | 3.407.2-170. 1 17км |
| 6 | Молниеотвод | 3.407.2-170. 3 21км |

## Выборка металла

| Сортамент | Шифр опоры 1У110-2 | 1У110-2+5 | 1У110-2+10 | 1У110-2+15 | Марка стали для районов с расчетной температурой $t_р$-40°С | $t_р$-50°С | $t_р$-65°С | ГОСТ или ТУ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L 160×10 | — | 500 | 1000 | 1500 | С345-1 | С345-3 | С345-3 | ГОСТ 27772-88 |
| L 140×9 | 596 | 596 | 596 | 596 | | | | |
| L 125×8 | — | 760 | 904 | 1646 | С245 | | | |
| L 110×8 | — | — | — | — | С345-1 | | | |
| L 100×7 | 440 | 440 | 858 | 1136 | | | | |
| L 90×7 | 518 | 518 | 1022 | 1022 | С245 | | | |
| L 80×6 | 396 | 684 | 356 | 396 | | | | |
| L 70×6 | 320 | 320 | 464 | 464 | | | | |
| L 63×5 | 518 | 518 | 430 | 550 | | | | |
| L 56×5 | 450 | 450 | 522 | 522 | | | | |
| L 50×5 | 359 | 369 | 359 | 359 | | | | |
| L 40×4 | 136 | 136 | 136 | 136 | | | | |
| — δ=25 | 160 | 160 | 160 | 160 | С255 | | С345-1 | |
| — δ=16 | 18 | 18 | 18 | 18 | | | | |
| — δ=10 | 144 | 264 | 264 | 334 | С245 | | С345-3 | |
| — δ=6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | |
| Итого: | 4061 | 5669 | 7135 | 9095 | | | | |

Выборка металла дана с учётом установки распорок на уровне башмаков (см. 09 КМ л.2)

## Коэффициент разности тяжения, η

| $Q=50$ кгс/м², $\sigma_{тр}=40$ кгс/мм² | Район гололеда | Угол поворота 0° | 20° | 40° | 60° |
|---|---|---|---|---|---|
| $\eta = \frac{\sigma_{max}-\sigma_1}{\sigma_{max}}$ | I | 1 | 0,9 | 0,7 | 0,35 |
| | II | 1 | 0,9 | 0,7 | 0,3 |
| | III | 1 | 0,9 | 0,6 | 0,2 |
| | IV | 1 | 0,85 | 0,6 | 0,2 |

$\sigma_{max}=13,05$ кгс/мм²

$\sigma_1$ – допустимое напряжение в проводе смежного пролета.

Значения коэффициента η при других углах поворота определяются интерполяцией.

## Расчетные данные

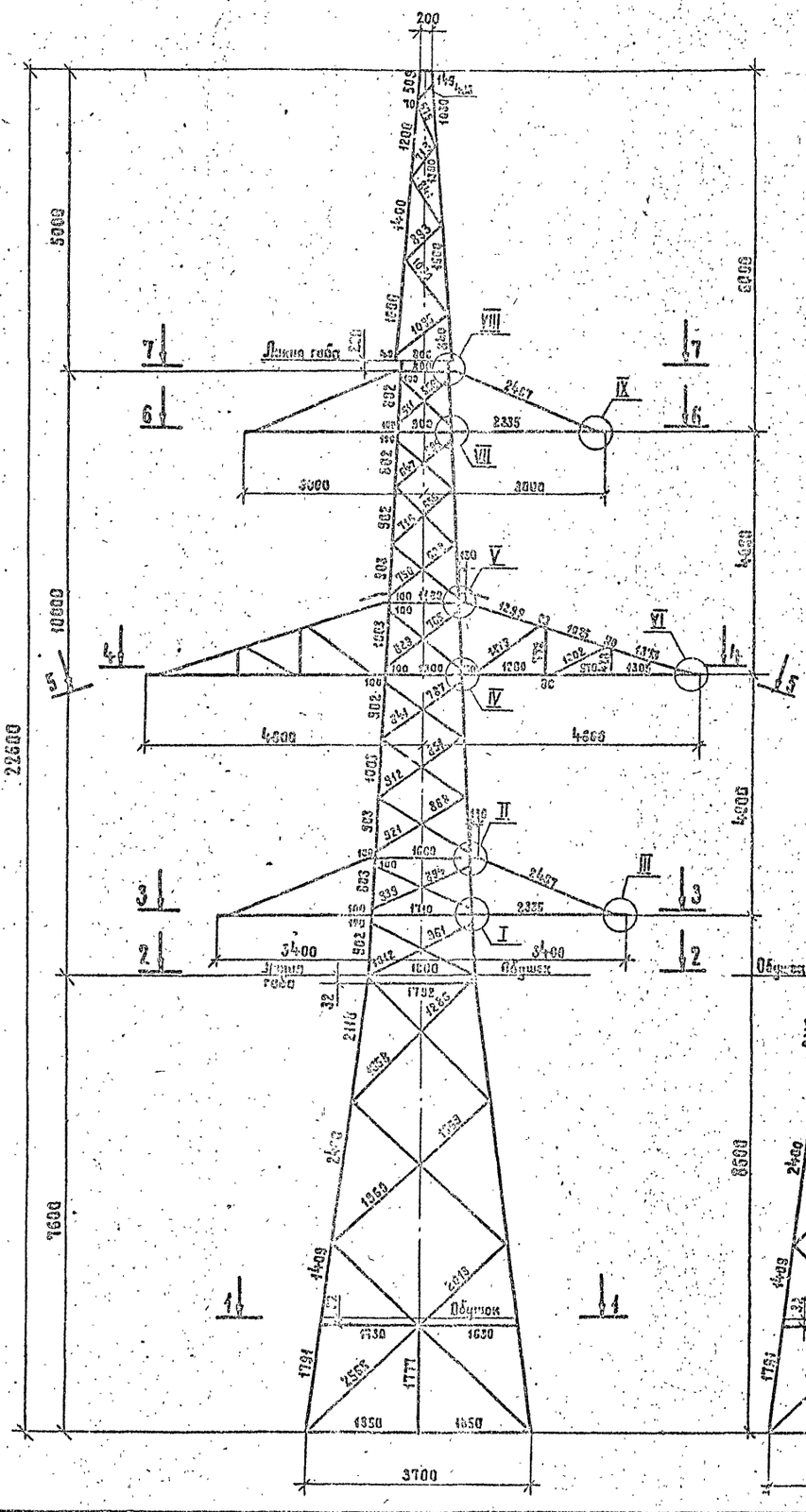
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Нормативы | СНиП II-23-81; ПУЭ 6-го издания | | | | |
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV |
| | Ветровой район | III | | | |
| Провод | Марка | ЛС 120/19 | | | |
| | Допускаемое напряжение по проводу в целом кгс/мм² | $\sigma_г$ | 13,05 | | |
| | | $\sigma$ | 13,05 | | |
| | | $\sigma_э$ | 8,7 | | |
| Трос | Марка | С-50 (ТК-9,1) | | | |
| | Максимальное напряжение кгс/мм² | 40 | | | |
| Наибольший угол поворота трассы при Q = 50 кгс/м² | Угловой опоры | 60° | | | |
| | Концевой опоры | 20° | 24° | 22° | 20° |
| Наибольший угол поворота трассы при Q = 80 кгс/м² | Угловой опоры | 57° | 60° | | 59° |
| | Концевой опоры | 6° | 18° | 20° | 14° |

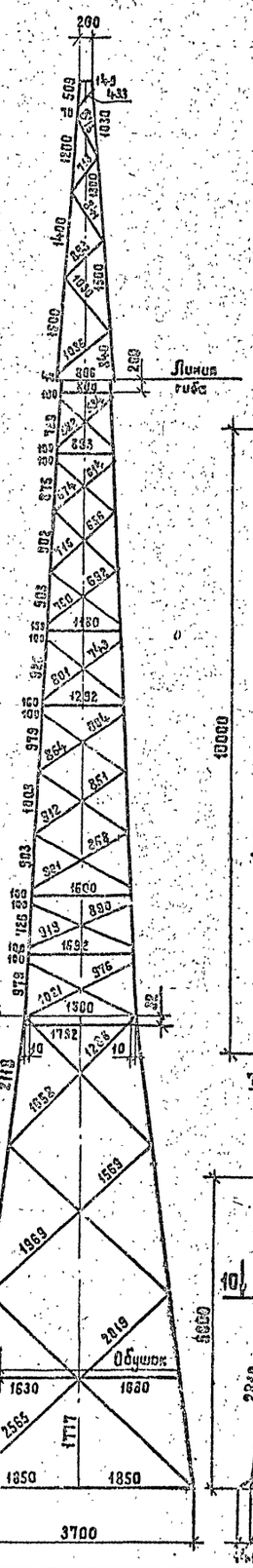
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



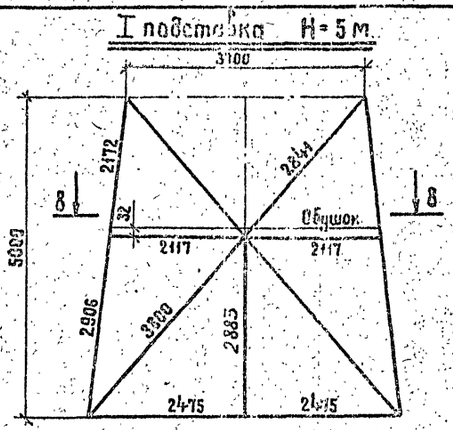
Копировал: Обл. 27.14-04 Формат 12

## Геометрическая схема опоры 1У110-2

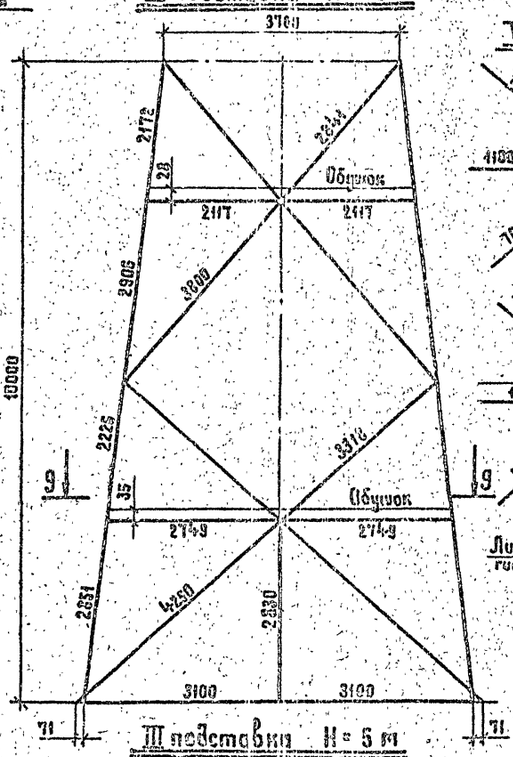


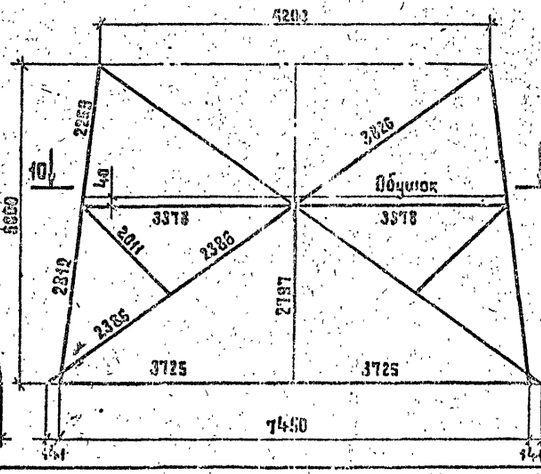

I подставка H = 5 м

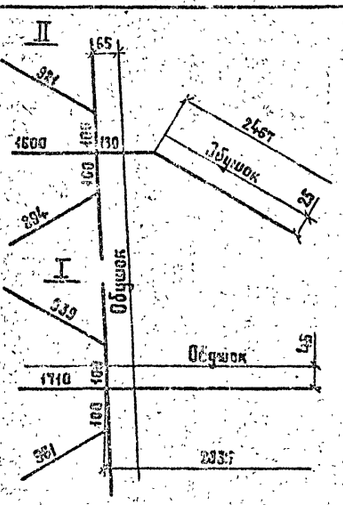


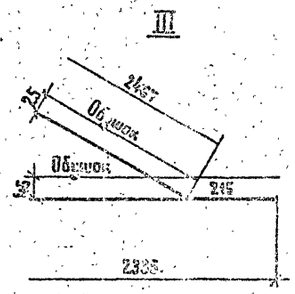

II подставка H = 10 м

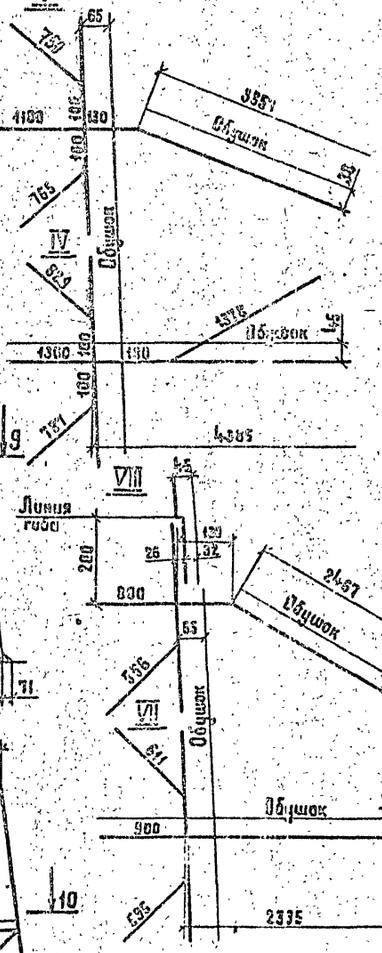


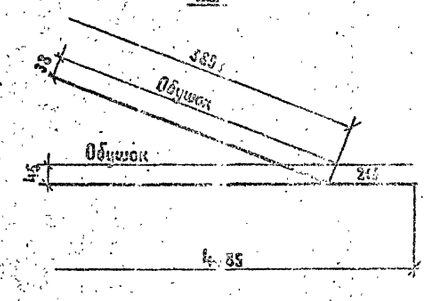

III подставки H = 5 м



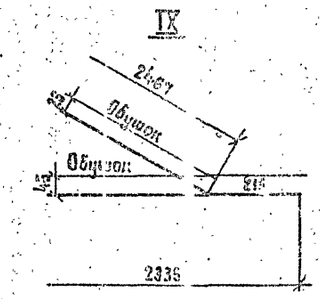










| | | | |
|---|---|---|---|
| Н. контр. | Шенгелия | | 11.09.90 |
| Зав. маст. | Горелов | | 11.09.90 |
| ГИП | Штин | | 11.09.90 |
| Гл. спец. | Элькина | | 11.09.90 |
| Проверил | Элькина | | 11.09.90 |
| Исполнил | Бунин | | 11.09.90 |

3.407.2-10. 3 10КМ

Анкерно-угловая опора 1У110-2

Геометрическая схема

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| Р | | 1:50 |
| Лист 1 | | Листов 2 |

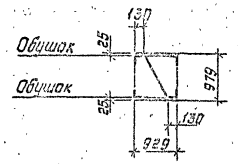
ЭНЕРГОСЕТЕПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

2744-04

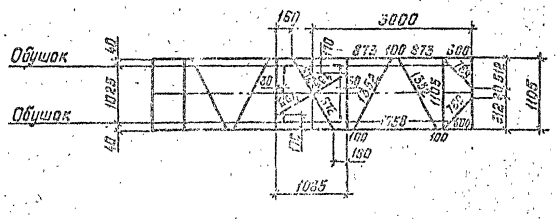
Копировал Жукова

Формат А2

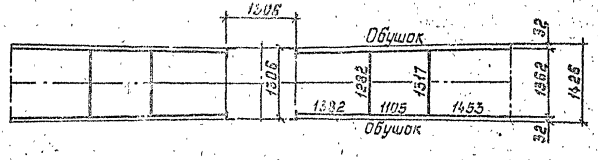
7—7



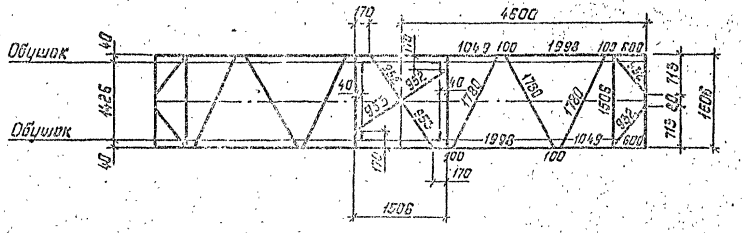

6—6



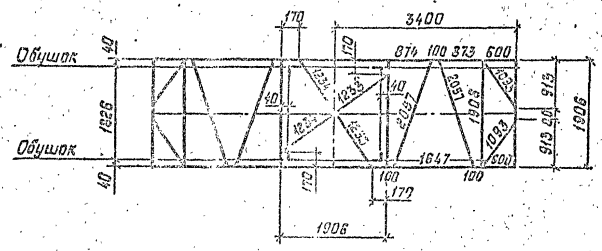

5—5



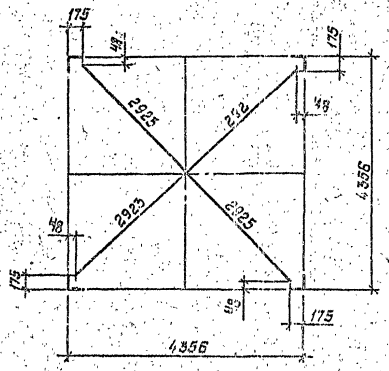

4—4



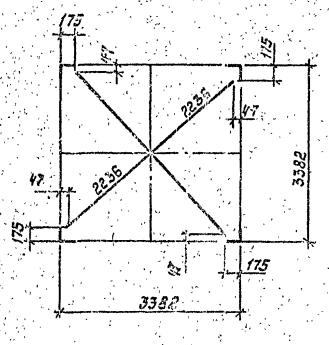

3—3



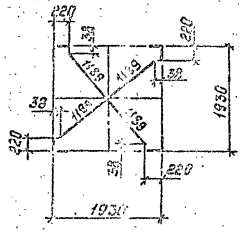

8—8



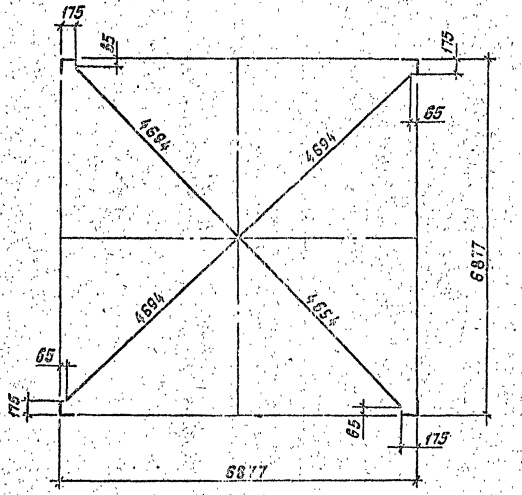

1—1



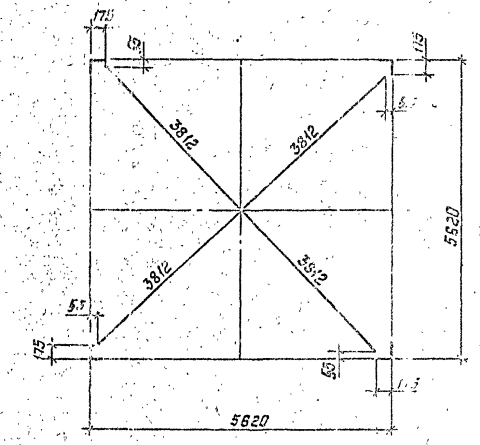

2—2



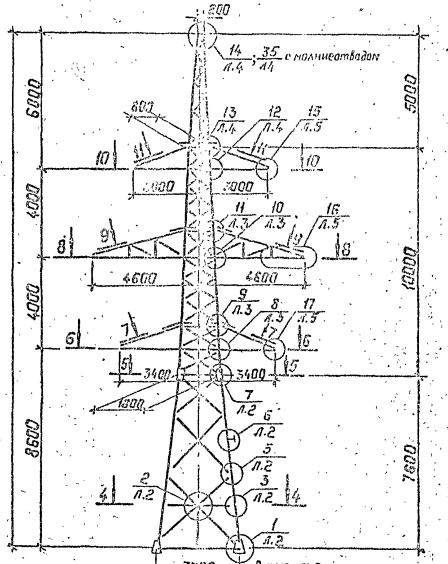

10—10

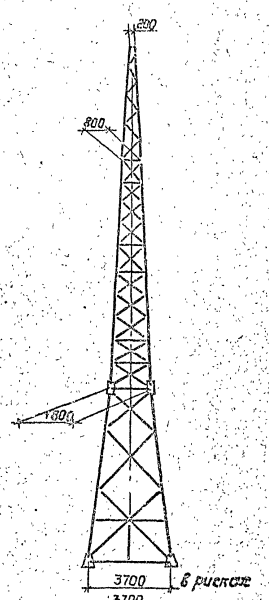



9—9

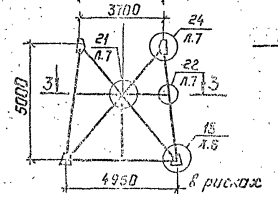


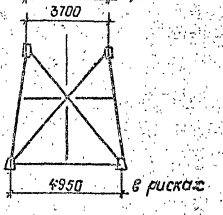

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



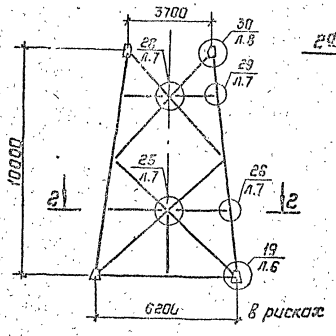



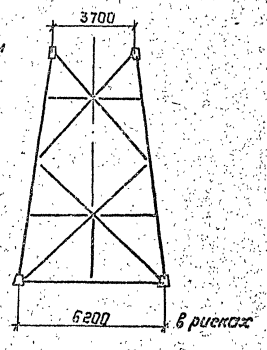

1-ая подставка H=5,0м



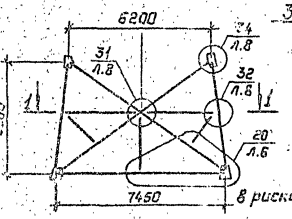



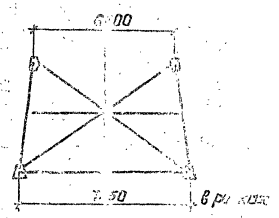

2-ая подставка H=10,0м

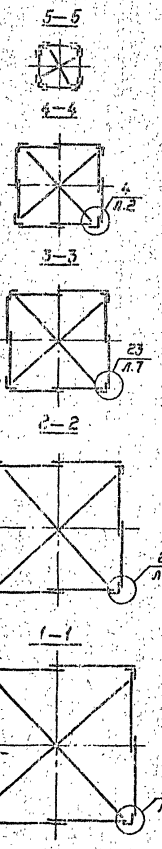


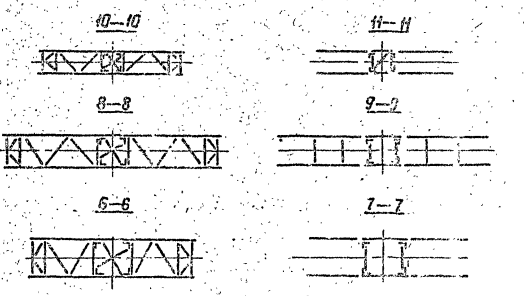




3-я подставка H=5,0м




## Условные обозначения

23/Л.7 — номер узла / номер листа 11КМ, где узел изображен

(23/Л.1) — номер узла / номер листа 11КМ, где узел обозначен

| | | | |
|---|---|---|---|
| Н.контр | Шенгелия | | 11.09.90 |
| Зав.нилк. | Горелов | | 11.09.90 |
| ГИП | Штин | | 11.09.90 |
| Гл.спец. | Элькинд | | 11.09.90 |
| Проверил | Элькинд | | 11.09.90 |
| Исполнил | Буним | | 11.09.90 |

3.407.2-173. 3 11КМ

Анкерно-угловая опора 1У110-2

Узлы

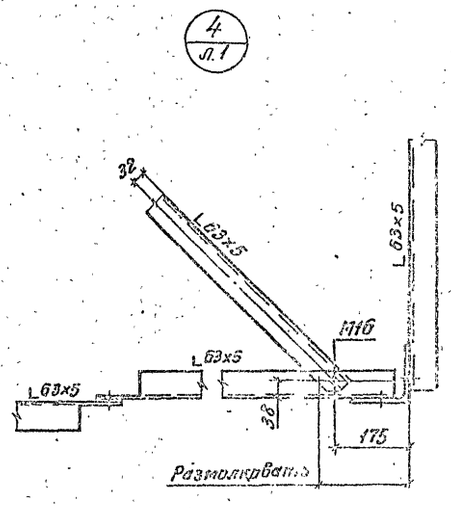
| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| Р | — | 1:150 |

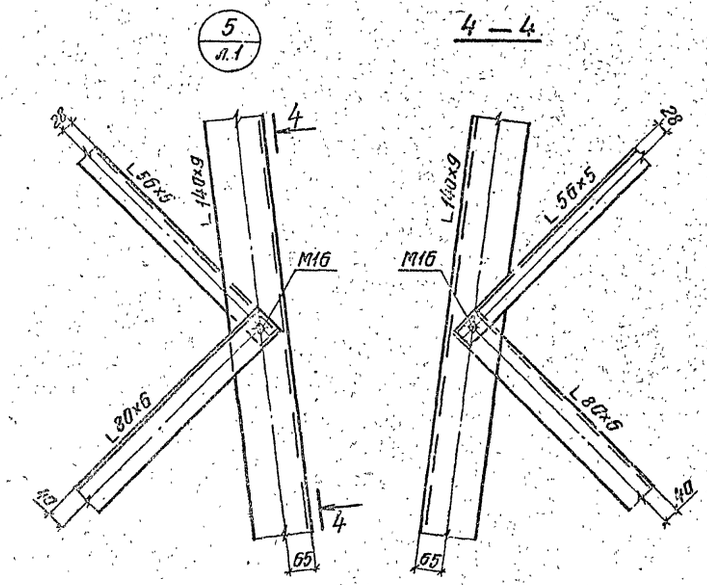
Лист 1 | Листов 8

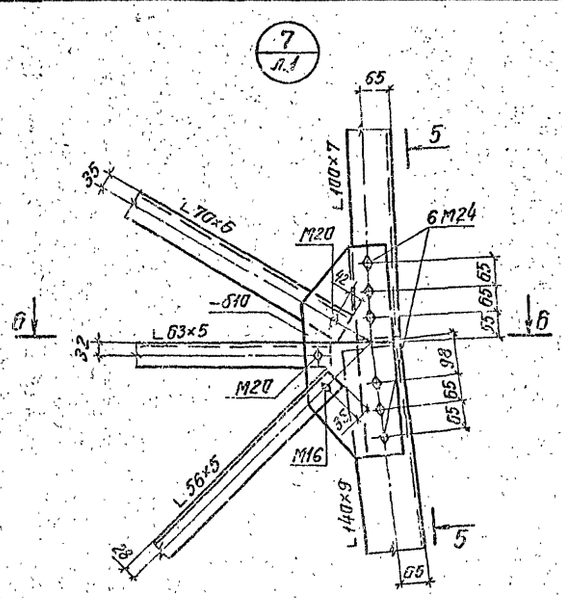
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

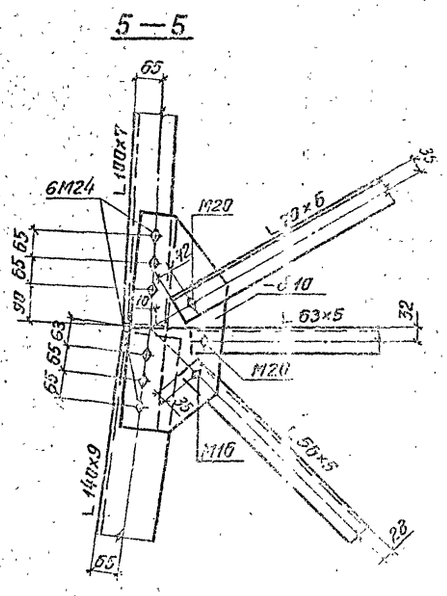
Копир. Польс 2744.04 Формат: А2

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











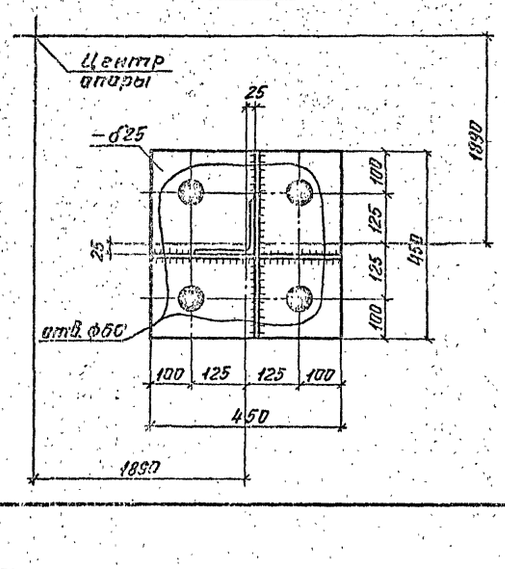






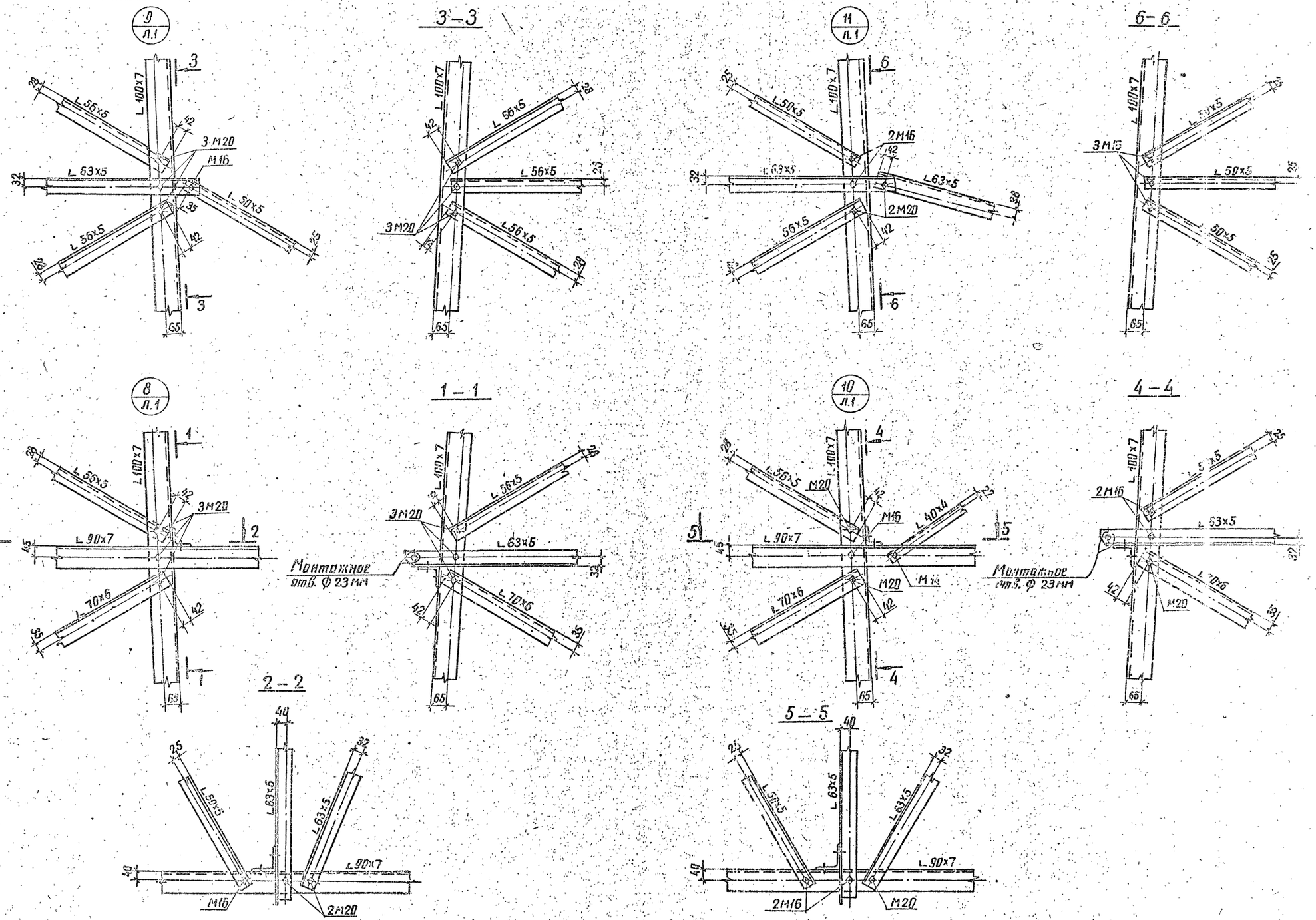





7 — 7

1. Все сварные швы $h = 10$ мм

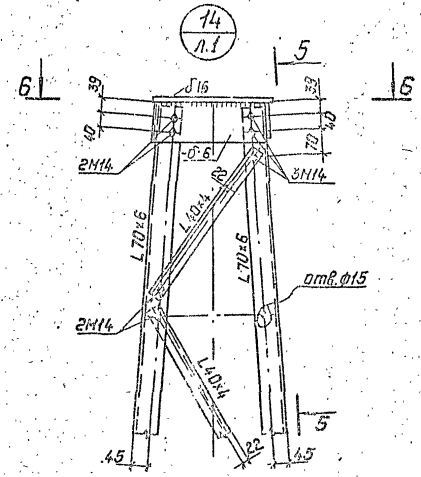



3.407.2-170.3 11КМ

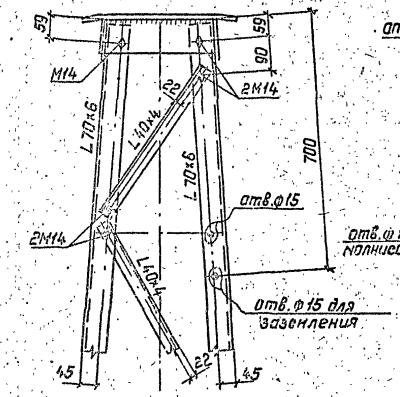
2744-С4

копировал Анисея

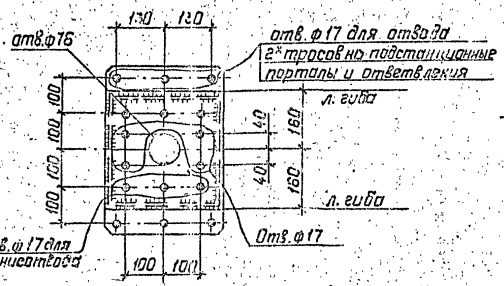
формат А2



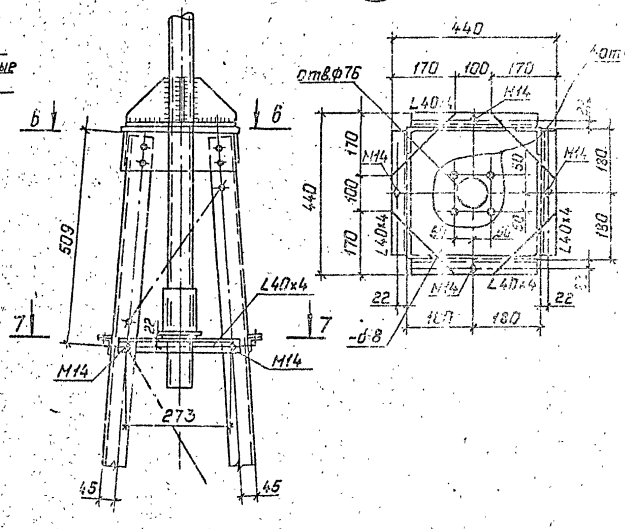

5 — 5

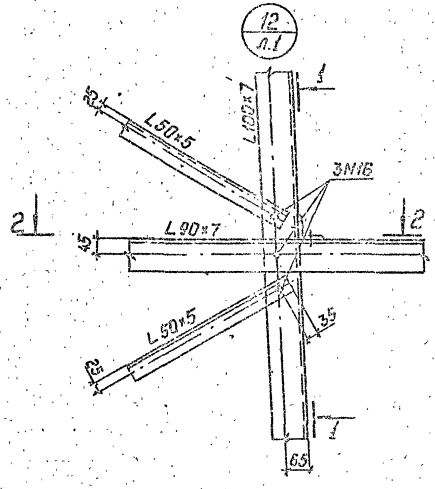



6 — 6

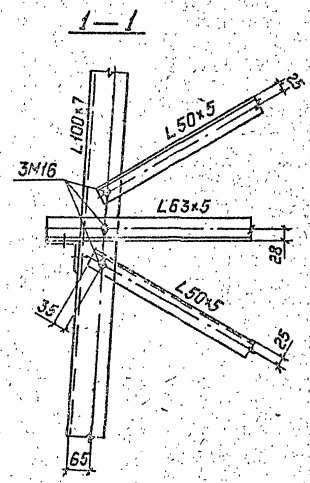


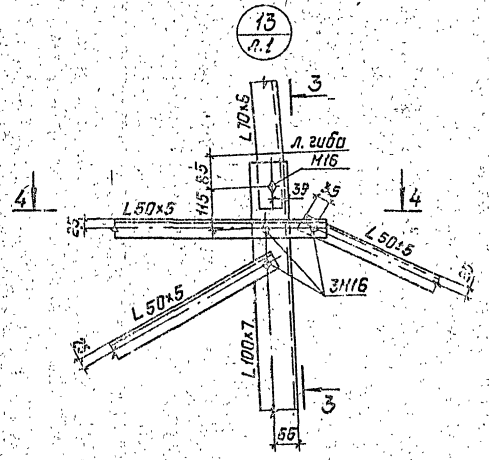

Узел крепления молниеотвода к тросостойке



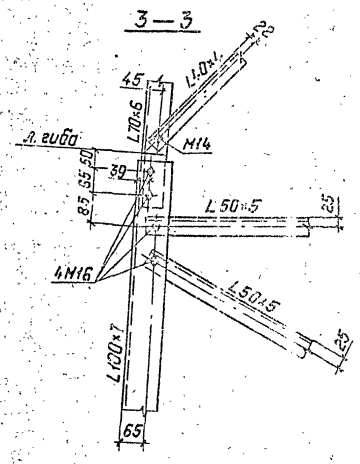




1 — 1

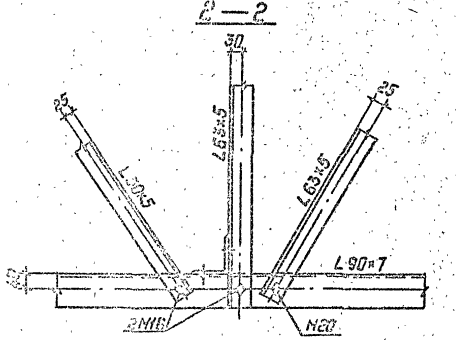


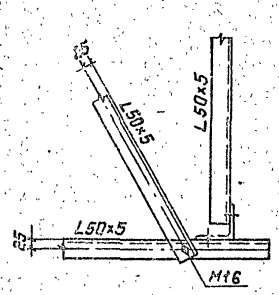

3 — 3




2 — 2



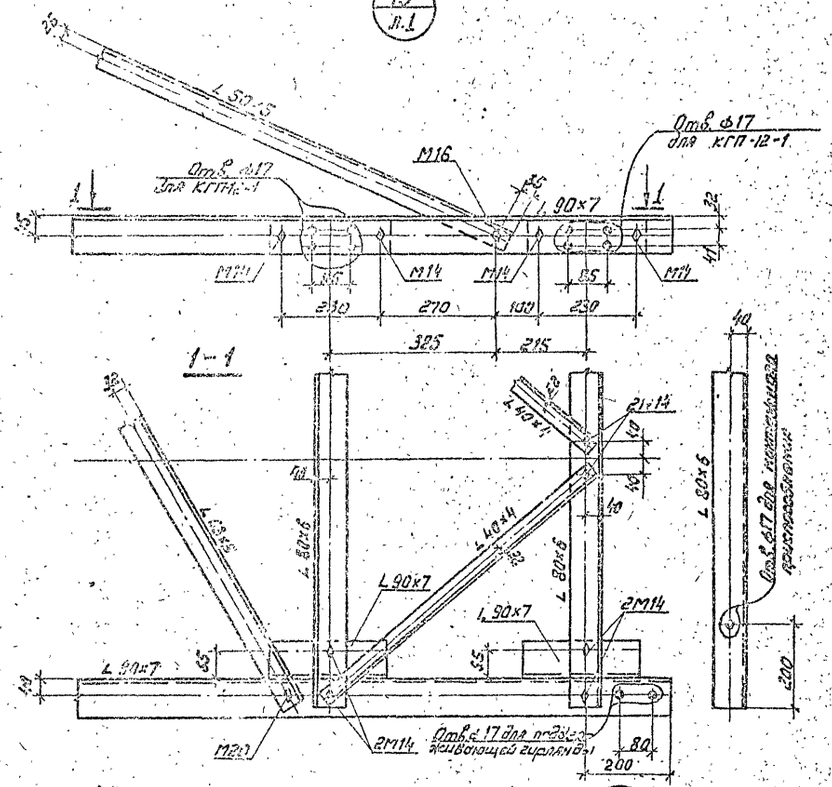

4 — 4



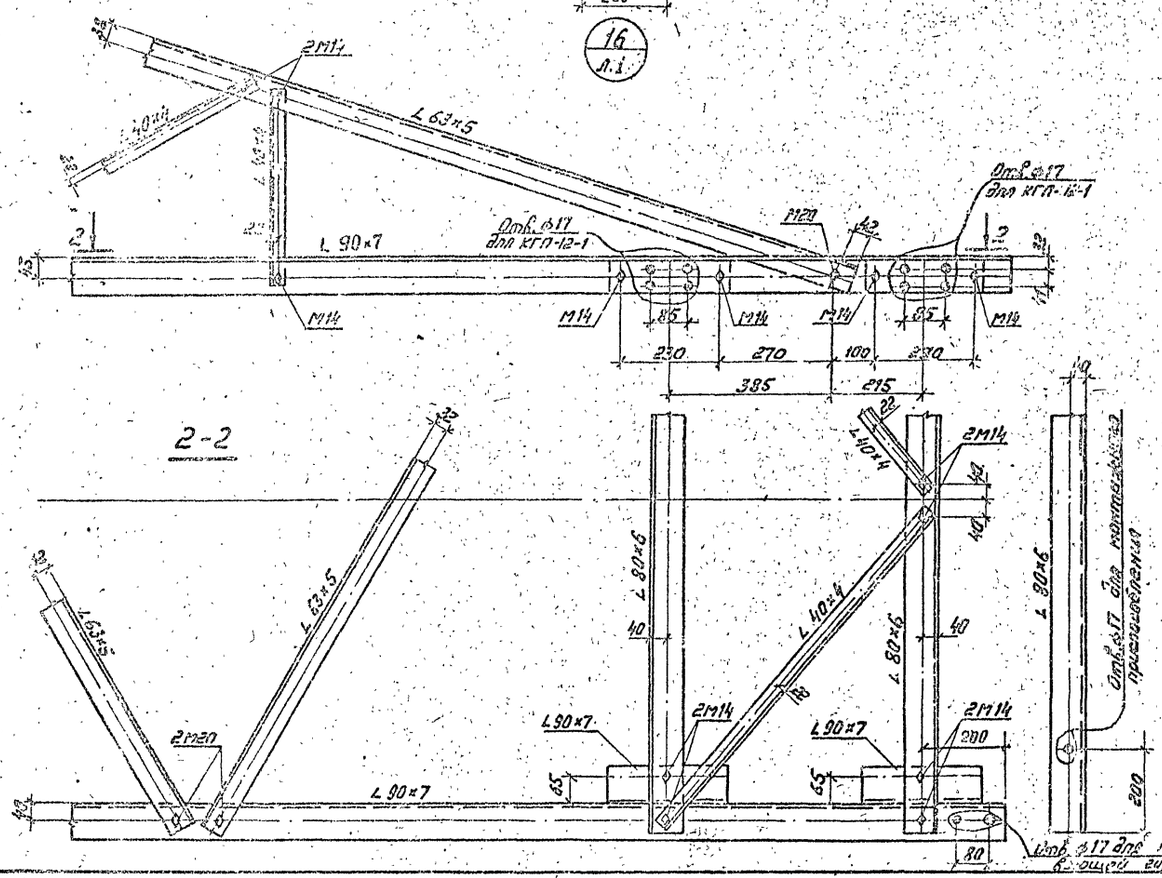

1. Все сварные швы h=6мм.

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

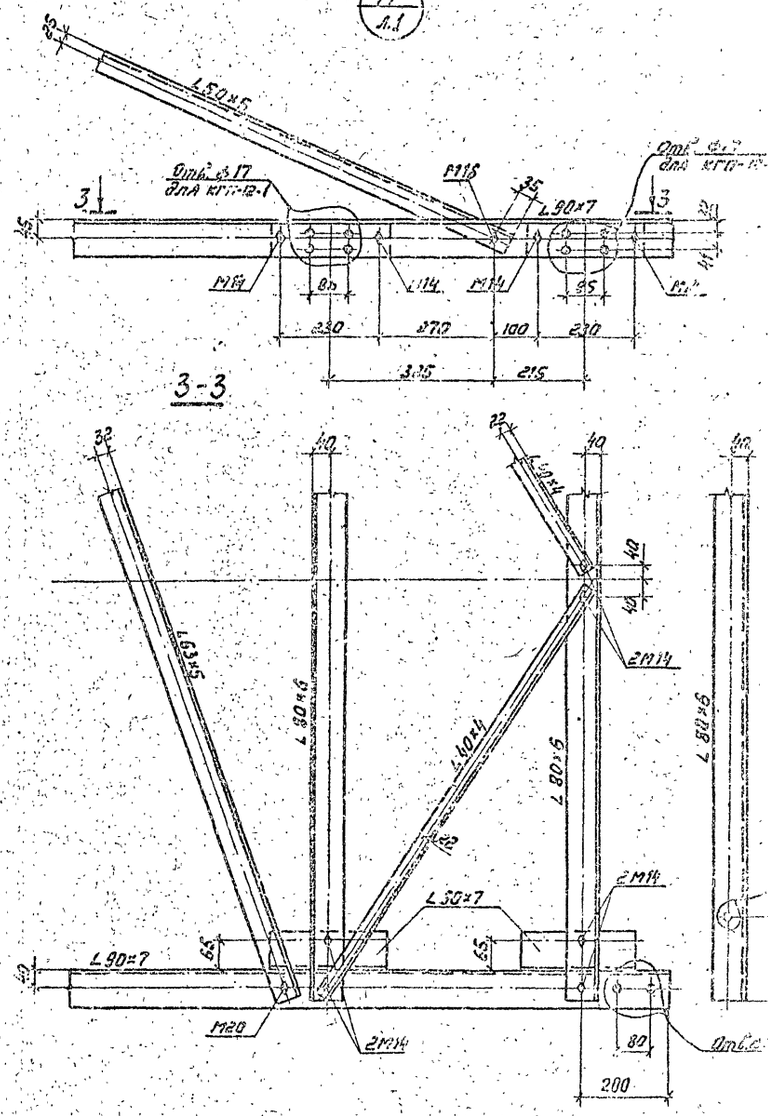
15
Л.1



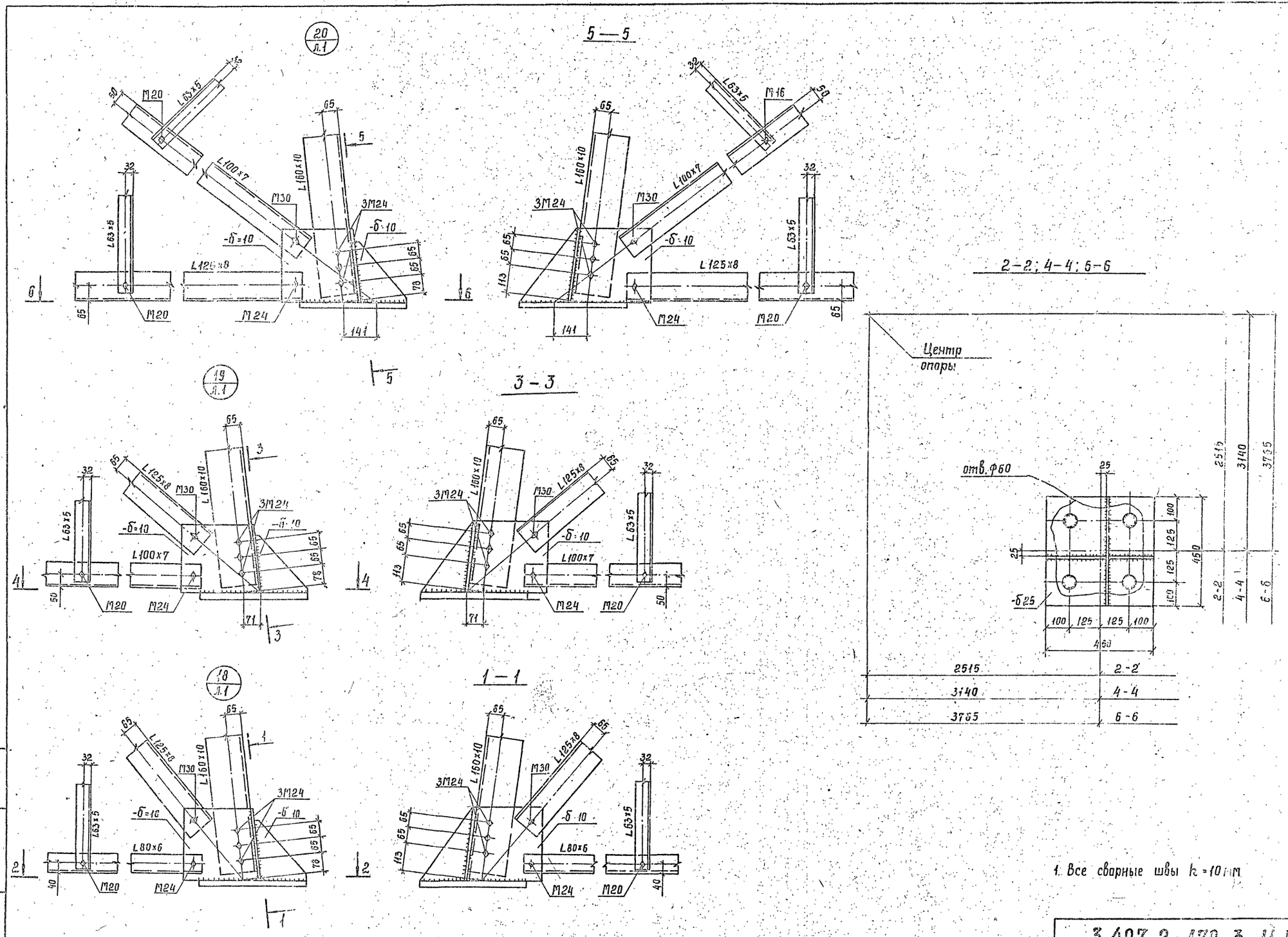

16
Л.1




17
Л.1




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




1. Все сварные швы k = 10 мм

3.407.2-170.3 11 КМ

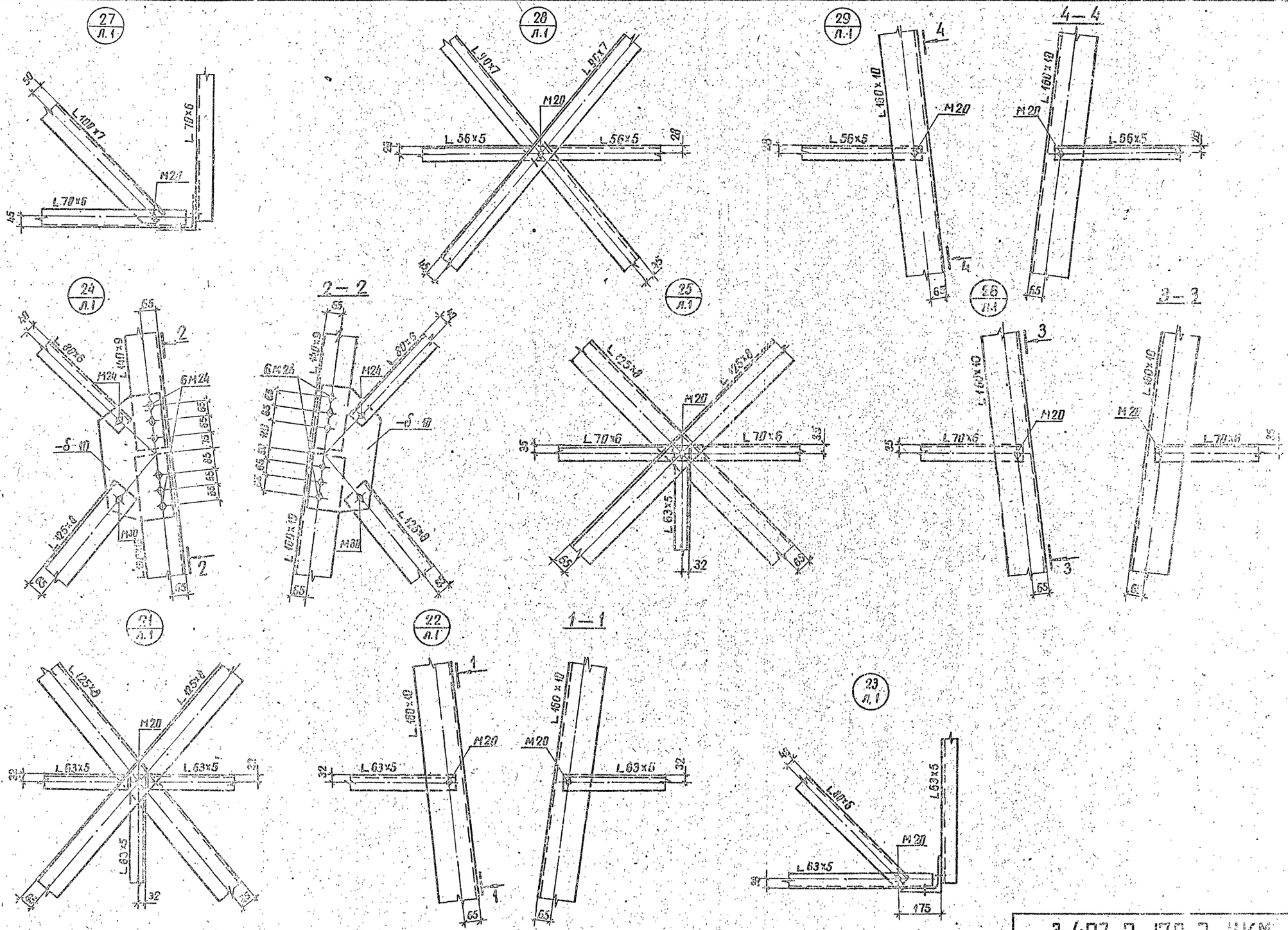
Лист 6

2744-04

Копир. Сокл.

Формат А2

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



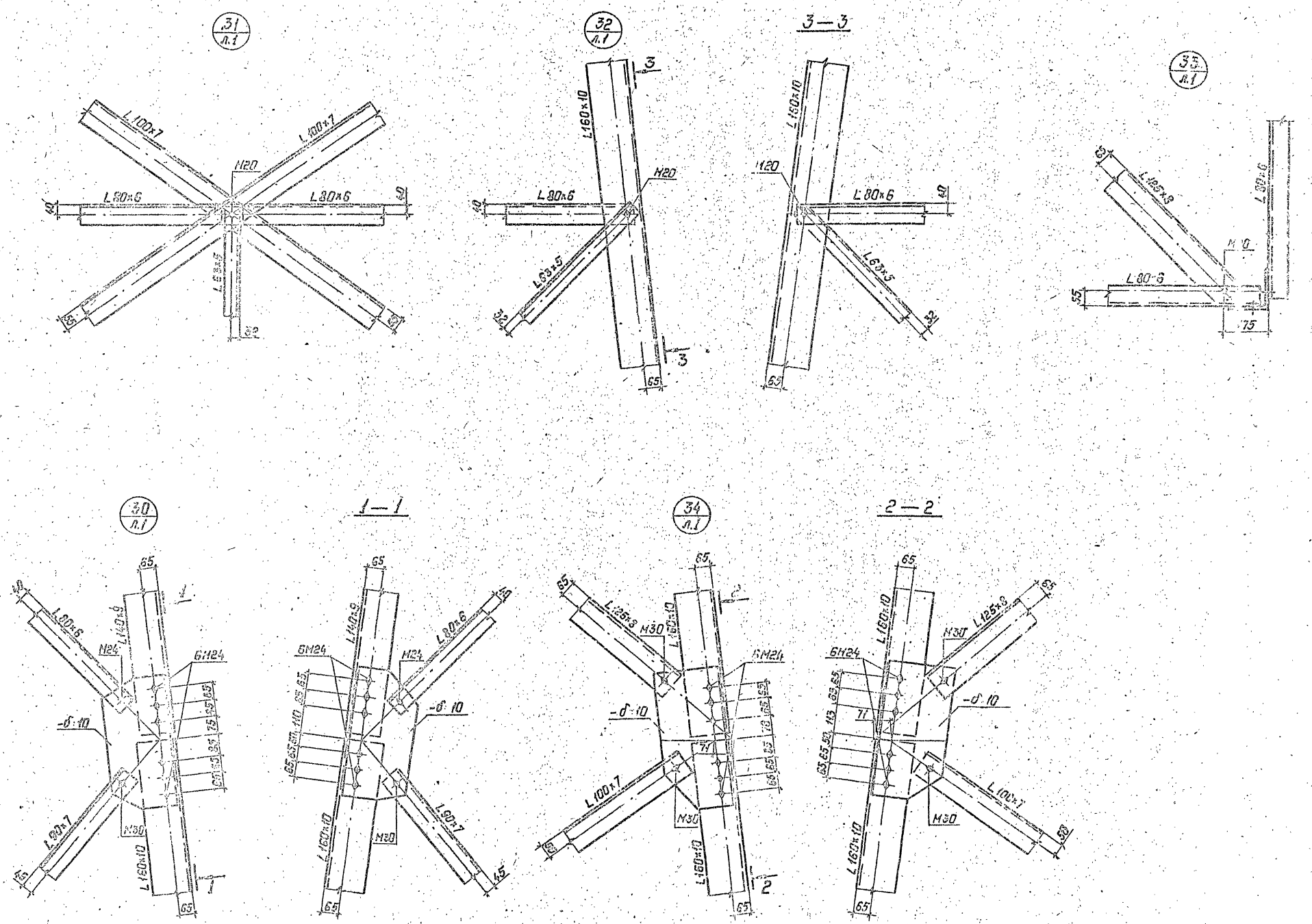

3.407.2-170.3.ПКМ

Лист 7

2744-04

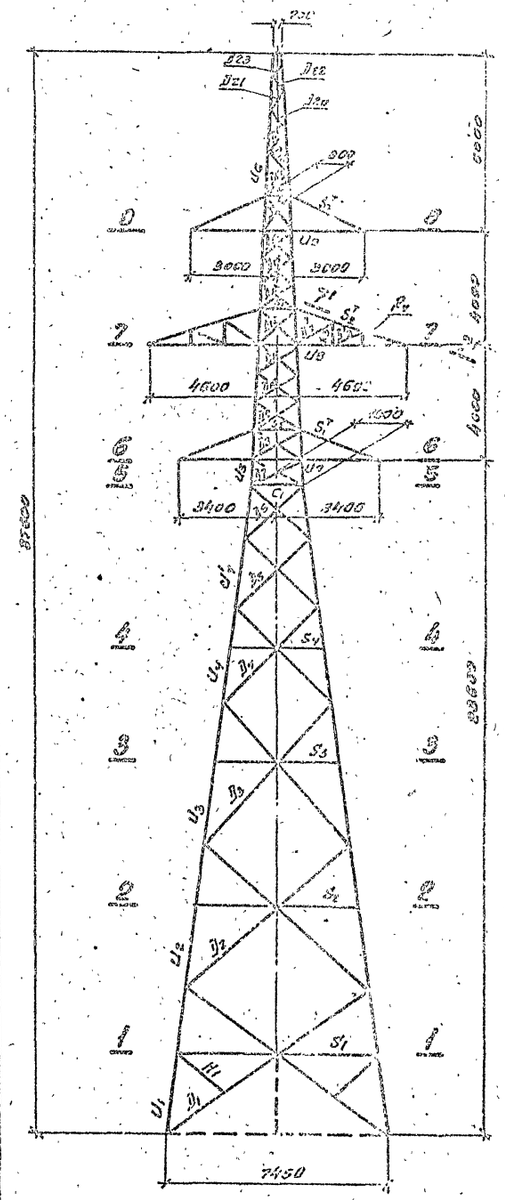
копировал Анисе

формат А2




3.407.2-170 3 КМ

Копир. Польс 2744-04 Формат А2




## Схемы расчетных нагрузок на опору. Провод АС 120/19, g трос С-50

| NN схем | Характеристика схемы | Схема загружения | NN схем | Характеристика схемы | Схема загружения |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$; $C=0$; $q_n^н=50$ кг/м²; $q_г^н=65$ кг/м²; ГРГ $\alpha=60°$ | 2661; 317; 2652; 454; 2662; 454; 2662; 454; 2662; 454; 454; $P_{ветр}=460$м $P_{вес}=690$м | III t | Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t=-40°C$; $C=0$, $q=0$ ГРГ $\alpha=60°$ ($K_{сочет.}=0,85$) | 2430; 2265; 176; 2265; 2265; 2265; 176; $P_{вет}=256$м $P_{вес}=395$м |
| II | Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$; $C=20$мм; $q_n^н=14$ кг/м²; $q_г^н=16,25$ кг/м²; ГРГ $\alpha=60°$ | 2837; 1500; 2619; 2619; 1897; 1897; 2619; 1897; 2619; 1897; 1897; $P_{ветр}=265$м $P_{вес}=400$м | III к t | Опора концевая. Оборваны два провода, дающие наибольший крутящий или изгибающий момент $t=-40°C$; $C=0$; $q=0$ ГРГ $\alpha=0°$ ($K_{сочет.}=0,85$) | 2205; 180; 2205; 149; 2205; 149; 2205; 149; $P_{вет}=256$м $P_{вес}=132$м |
| III к | Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$; $C=20$мм $q_n^н=14$кг/м²; $q_г^н=16,25$кг/м² IV ГРГ $\alpha=0°$ | 2530; 180; 750; 172; 172; 2321; 913; 2321; 948; 172; 172; 2321; 948; 2321; 548; 172; 2321; 948; 2321; 948; $P_{ветр}=193$н $P_{вес}=200$м | III | Оборваны два провода, дающие наибольший изгибающий или крутящий момент $t=-5°C$; $C=20$мм; $q=0$ IV ГРГ $\alpha=60°$ ($K_{сочет.}=0,95$) | 2236; 1434; 1054; 680; 1077; 957; 1077; 2030; 1077; 957; 1077; 680; 1077; 2030; 317; $P_{ветр}=269$м $P_{вес}=454$м |

Давление ветра на конструкцию опоры при $q_{вг}=50$кгс/м²

| N п/п | Расчетные данные / Часть опоры | Схема I | Схема II |
|---|---|---|---|
| | | ветровая нагрузка направлена перпендикулярно осям | |
| 1 | Тросостойка | 215 | 50 |
| 2 | Верхняя секция | 1235 | 285 |
| 3 | Нижняя секция | 1107 | 258 |
| 4 | Подставка I | (370)* | (205)* |
| 5 | Подставка II | 1930 | 450 |
| 6 | Подставка III | 1275 | 285 |
| 7 | Верхние траверсы | 76 | 18 |
| 8 | Средние траверсы | 135 | 32 |
| 9 | Нижние траверсы | 92 | 22 |
| Итого: | | 6015 | 1400 |

*в общей сумме не учитывается

Нагрузки на трос определены при $\sigma_{тр}^{max}=40$ кгс/мм²

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Н.контр. | Шеневелия | | | 11.09.9 |
| Зав.ПМАЭС | Горелов | | | 11.09.9 |
| ГИП | Штин | | | 11.09.9 |
| Рук.гр. | Элькинд | | | 11.09.9 |
| Проверил | Элькинд | | | 11.09.9 |
| Исполнил | Гельперин | | | 11.09.9 |

3.407.2-170.3 12 КМ

Анкерно-угловая опора ПУ110-2+15

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| Р | — | 1:150 |
| Лист 1 | Листов 3 | |

Расчетный лист

Энергосетьпроект "Северо-Западное отделение" г. Ленинград

2744-04

Формат А2

# Подбор сортаментов опоры 1У110-2+15

| Часть опоры | Обозначение элемента | Максимальное: сжимающее усилие [т] | Максимальное: растягивающее усилие [т] | Усилие N(M) [т] (СНИП II-23-81 ч.2. стр.53) | Усилие N(MO) [т] (СНИП II-23-81 ч.2. стр.53) | Поправочный коэффициент ALFA | Изгибающий момент [т*м] | Вариант | Схема | Сечение | Риска [мм] | Площадь сечения элемента: брутто [см**2] | Площадь сечения элемента: нетто [см**2] | Момент сопротивления см**3 | Радиус инерции: I(X) [см] | Радиус инерции: I(MIN) I(MAX) [см] | Длина элемента по геометрической схеме: DL(M) (пояс) [см] | Длина элемента по геометрической схеме: DL(D) DL(C) [см] | Длина элемента по геометрической схеме: L(D) [см] | Коэффициент расчетной длины MU | Гибкость LAM BDA | Предельная гибкость [LAM BDA] | Коэффициент FI | К-нт условий работы GAMA | Напряжение SIGMA кг/см.кв. | Расчетное сопротивление кг/см.кв. | Болты: количество и диаметр | Болты: несущая способность [т] | Болты: примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Подставка III | U 1 | -45.20 | 42.49 | 45.20 | 1.63 | 1.004 | 0.0 | | I | L160x10 | 65.0 | 31.40 | — | 52.54 | 4.96 | 3.19 | 279 | — | — | 1.00 | 87 | 120 | 0.528 | 0.90 | 3041 | 3400 | 6M24 | 48.84 | CP |
| | D 1 | -0.96 | 0.96 | 45.20 | 1.63 | 1.000 | | | I | L100x 7 | 50.0 | 13.80 | 11.59 | — | 3.08 | 1.98 | 508 | 463 | 848 | 1.00 | 160 | 160 | 0.202 | 0.75 | 458 | 3400 | 1M30 | 7.73 | CM |
| | D' 1 | -0.89 | 0.89 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIkt | L100x 7 | 50.0 | 13.80 | 11.59 | — | 3.08 | 1.98 | 508 | 463 | 848 | 1.00 | 160 | 160 | 0.202 | 0.75 | 424 | 3400 | 1M30 | 7.73 | CM |
| Подставка II | U 2 | -43.57 | 41.33 | 43.57 | 1.59 | 1.004 | 0.0 | | I | L160x10 | 65.0 | 31.40 | — | 52.54 | 4.96 | 3.19 | 284 | — | — | 1.00 | 89 | 120 | 0.515 | 0.90 | 3005 | 3400 | 6M24 | 48.84 | CP |
| | D 2 | -1.10 | 1.10 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | III | L125x 8 | 65.0 | 19.70 | 17.22 | — | 3.87 | 2.49 | 508 | 418 | 751 | 0.91 | 152 | 160 | 0.269 | 0.75 | 277 | 2450 | 1M30 | 8.83 | CM |
| | D 3 | -1.62 | 1.62 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | III | L 90x 7 | 45.0 | 12.30 | 10.13 | — | 2.77 | 1.78 | 508 | 380 | 664 | 0.91 | 194 | 200 | 0.170 | 0.75 | 1035 | 2450 | 1M30 | 7.73 | CM |
| | D' 2 | -1.18 | 1.18 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIkt | L125x 8 | 65.0 | 19.70 | 17.22 | — | 3.87 | 2.49 | 508 | 418 | 751 | 0.91 | 152 | 160 | 0.269 | 0.75 | 223 | 2450 | 1M30 | 8.83 | CM |
| | D' 3 | -1.75 | 1.75 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIkt | L 90x 7 | 45.0 | 12.30 | 10.13 | — | 2.77 | 1.78 | 508 | 380 | 664 | 0.91 | 194 | 200 | 0.170 | 0.75 | 1115 | 2450 | 1M30 | 7.73 | CM |
| Подставка I | U 3 | -41.50 | 39.29 | 41.50 | 2.07 | 1.004 | 0.0 | | I | L160x10 | 65.0 | 31.40 | — | 52.54 | 4.96 | 3.19 | 290 | — | — | 1.00 | 91 | 120 | 0.501 | 0.90 | 2931 | 3400 | 6M24 | 48.84 | CP |
| | D 3 | -1.62 | 1.62 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | III | L125x 8 | 65.0 | 19.70 | 17.22 | — | 3.87 | 2.49 | 508 | 380 | 664 | 0.91 | 139 | 160 | 0.318 | 0.75 | 345 | 2450 | 1M30 | 8.83 | CM |
| | D' 3 | -1.75 | 1.75 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIkt | L125x 8 | 65.0 | 19.70 | 17.22 | — | 3.87 | 2.49 | 508 | 380 | 664 | 0.91 | 139 | 160 | 0.318 | 0.75 | 372 | 2450 | 1M30 | 8.83 | CM |
| Нижняя секция | U 4 | -39.87 | 37.97 | 39.87 | 0.87 | 1.003 | 0.0 | | II | L140x 9 | 65.0 | 24.70 | — | 35.97 | 4.34 | 2.79 | 180 | — | — | 1.00 | 65 | 120 | 0.721 | 1.00 | 2339 | 3400 | 6M24 | 48.84 | CP |
| | U' 4 | -40.50 | | 40.50 | 1.00 | 1.003 | 0.0 | | II | L140x 9 | 65.0 | 24.70 | — | 35.97 | 4.34 | 2.79 | 244 | — | — | 1.00 | 87 | 120 | 0.529 | 1.00 | 3056 | 3400 | — | — | — |
| | D 4 | -1.93 | 1.93 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | III | L 80x 6 | 40.0 | 9.38 | 8.36 | — | 2.47 | 1.58 | 325 | 259 | 461 | 0.91 | 149 | 160 | 0.279 | 0.75 | 980 | 2450 | 1M16 | 3.53 | CM |
| | D 5 | -2.39 | 2.39 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | III | L 56x 5 | 28.0 | 5.41 | 4.53 | — | 1.72 | 1.10 | 244 | 198 | 355 | 0.82 | 147 | 186 | 0.284 | 0.75 | 2069 | 2450 | 1M16 | 2.94 | CM |
| | D 6 | -3.11 | 3.11 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | III | L 56x 5 | 28.0 | 5.41 | 4.53 | — | 1.72 | 1.10 | 203 | 161 | 287 | 0.92 | 134 | 183 | 0.398 | 0.75 | 2266 | 2450 | 1M16 | 3.68 | CM |
| | D' 4 | -2.07 | 2.07 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIkt | L 80x 6 | 40.0 | 9.38 | 8.36 | — | 2.47 | 1.58 | 325 | 259 | 461 | 0.91 | 149 | 160 | 0.279 | 0.75 | 1054 | 2450 | 1M16 | 3.53 | CM |
| | D' 5 | -2.56 | 2.56 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIkt | L 56x 5 | 28.0 | 5.41 | 4.53 | — | 1.72 | 1.10 | 244 | 198 | 355 | 0.82 | 147 | 183 | 0.284 | 0.75 | 2224 | 2450 | 1M16 | 2.94 | CM |
| | D' 6 | -3.34 | 3.34 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIkt | L 56x 5 | 28.0 | 5.41 | 4.53 | — | 1.72 | 1.10 | 203 | 161 | 287 | 0.92 | 134 | 180 | 0.338 | 0.75 | 2435 | 2450 | 1M16 | 3.68 | CM |
| Верхняя секция | U 5 | -36.23 | 33.92 | 36.23 | 3.00 | 1.019 | 0.0 | | II | L100x 7 | 65.0 | 13.80 | — | 14.12 | 3.08 | 1.98 | 100 | — | — | 1.00 | 50 | 120 | 0.814 | 1.00 | 3287 | 3400 | 6M24 | 53.96 | CP |
| | D 7 | -4.96 | 4.96 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIt | L 70x 6 | 35.0 | 8.15 | 6.85 | — | 2.15 | 1.38 | 100 | 104 | 202 | 1.01 | 76 | 200 | 0.716 | 0.75 | 1133 | 2450 | 1M20 | 5.52 | CM |
| | D 8 | -4.15 | 4.15 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | III | L 56x 5 | 28.0 | 5.41 | 4.33 | — | 1.72 | 1.10 | 100 | 99 | 193 | 0.96 | 86 | 193 | 0.635 | 0.75 | 1607 | 2450 | 1M20 | 4.60 | CM |
| | D 9 | -4.35 | 4.35 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIt | L 56x 5 | 28.0 | 5.41 | 4.33 | — | 1.72 | 1.10 | 100 | 95 | 185 | 0.97 | 84 | 193 | 0.653 | 0.75 | 1640 | 2450 | 1M20 | 4.60 | CM |
| | D 10 | -4.60 | 4.60 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIt | L 56x 5 | 28.0 | 5.41 | 4.33 | — | 1.72 | 1.10 | 100 | 91 | 176 | 0.99 | 82 | 192 | 0.670 | 0.75 | 1695 | 2450 | 1M20 | 4.60 | CM |
| | D 11 | -5.22 | 5.22 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIt | L 70x 6 | 35.0 | 8.15 | 6.85 | — | 2.15 | 1.38 | 100 | 87 | 168 | 1.10 | 69 | 200 | 0.758 | 0.75 | 1127 | 2450 | 1M20 | 5.52 | CM |
| | D 12 | -3.89 | 3.89 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | III | L 56x 5 | 28.0 | 5.41 | 4.33 | — | 1.72 | 1.10 | 120 | 91 | 173 | 0.99 | 81 | 196 | 0.674 | 0.75 | 1421 | 2450 | 1M20 | 4.60 | CM |
| | D 13 | -2.81 | 2.81 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIt | L 50x 5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | — | 1.53 | 0.98 | 100 | 79 | 151 | 1.00 | 80 | 200 | 0.683 | 0.75 | 1144 | 2450 | 1M16 | 2.94 | CM |
| | D 14 | -3.05 | 3.05 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIt | L 50x 5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | — | 1.53 | 0.98 | 90 | 72 | 137 | 1.03 | 75 | 200 | 0.720 | 0.75 | 1176 | 2450 | 1M16 | 3.68 | CM |
| | D 15 | -3.48 | 3.48 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIt | L 50x 5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | — | 1.53 | 0.98 | 90 | 68 | 131 | 1.05 | 73 | 198 | 0.736 | 0.75 | 1313 | 2450 | 1M16 | 3.68 | CM |
| | D 16 | -2.19 | 2.19 | 11.75 | 2.72 | 1.016 | | 1 | II | L 50x 5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | — | 1.53 | 0.98 | 100 | 70 | 131 | 1.02 | 72 | 200 | 0.740 | 0.75 | 836 | 2450 | 1M16 | 2.94 | CM |
| | D' 7 | -4.92 | 4.92 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | 1 | IIIkt | L 70x 6 | 35.0 | 8.15 | 6.85 | — | 2.15 | 1.38 | 100 | 104 | 202 | 1.01 | 76 | 200 | 0.716 | 0.75 | 1124 | 2450 | 1M20 | 5.52 | CM |
| | D' 8 | -3.97 | 3.97 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | 1 | IIIkt | L 56x 5 | 28.0 | 5.41 | 4.33 | — | 1.72 | 1.10 | 100 | 99 | 193 | 0.96 | 86 | 194 | 0.635 | 0.75 | 1539 | 2450 | 1M20 | 4.60 | CM |
| | D' 9 | -4.30 | 4.30 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | 1 | IIIkt | L 56x 5 | 28.0 | 5.41 | 4.33 | — | 1.72 | 1.10 | 100 | 95 | 185 | 0.97 | 84 | 193 | 0.653 | 0.75 | 1622 | 2450 | 1M20 | 4.60 | CM |
| | D' 10 | -4.56 | 4.56 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | 1 | IIIkt | L 56x 5 | 28.0 | 5.41 | 4.33 | — | 1.72 | 1.10 | 100 | 91 | 176 | 0.99 | 82 | 192 | 0.670 | 0.75 | 1677 | 2450 | 1M20 | 4.60 | CM |
| | D' 11 | -5.17 | 5.17 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | 1 | IIIkt | L 70x 6 | 35.0 | 8.15 | 6.85 | — | 2.15 | 1.38 | 100 | 87 | 168 | 1.10 | 69 | 200 | 0.758 | 0.75 | 1114 | 2450 | 1M20 | 5.52 | CM |
| | D' 12 | -2.64 | 2.64 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | 1 | IIIkt | L 50x 5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | — | 1.53 | 0.98 | 120 | 91 | 173 | 0.95 | 88 | 200 | 0.626 | 0.75 | 1169 | 2450 | 1M16 | 2.94 | CM |
| | D' 13 | -2.77 | 2.77 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | 1 | IIIkt | L 50x 5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | — | 1.53 | 0.98 | 100 | 79 | 151 | 1.00 | 80 | 200 | 0.683 | 0.75 | 1128 | 2450 | 1M16 | 2.94 | CM |

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



Копировала Владимирова Е.Б. 2744-04 формат А2

# Подбор сортамента опоры 1У110-2+15

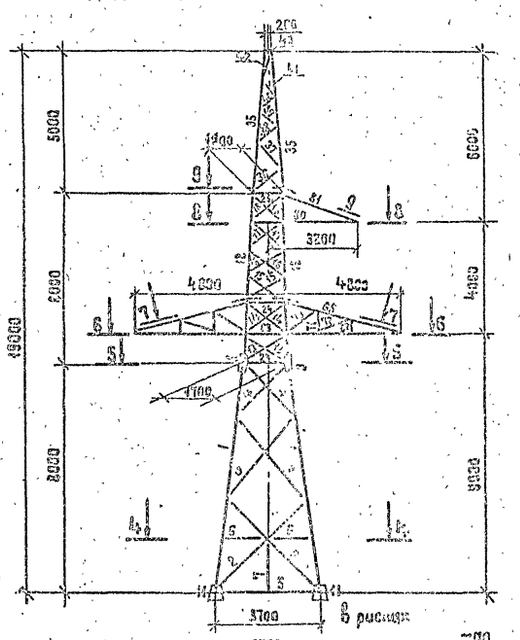
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Верхняя секция | D'14 | -3.01 | 3.01 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | | L 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | | 1.53 | 0.98 | 90 | 72 | 137 | 1.03 | 75 | 200 | 0.720 | 0.75 | 1160 | 2450 | 1M16 | 3.68 | CM* |
| | D'15 | -3.43 | 3.43 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | | L 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | | 1.53 | 0.98 | 90 | 68 | 131 | 1.05 | 73 | 198 | 0.736 | 0.75 | 1294 | 2450 | 1M16 | 3.68 | CM* |
| | D'16 | -0.37 | 0.37 | 9.32 | 0.88 | 1.000 | | | | L 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.92 | | 1.53 | 0.98 | 100 | 70 | 131 | 1.02 | 72 | 200 | 0.740 | 0.75 | 138 | 2450 | 1M16 | 2.94 | CM |
| | C 1 | -2.99 | 2.99 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | | L 63×5 | 31.5 | 6.13 | 5.25 | | 1.94 | 1.25 | 100 | 180 | 190 | 1.00 | 144 | 184 | 0.298 | 0.75 | 2186 | 2450 | 1M16 | 3.68 | CM* |
| | S5 | — | 2.6 | | | | | | II | L 63×5 | 32.0 | 6.13 | 5.08 | | | 1.25 | 80 | 160 | 150 | 1.00 | 128 | 250 | — | 0.90 | 570 | 2450 | 1M20 | | |
| | S6 | — | 3.33 | | | | | | II | L 63×5 | 32.0 | 6.13 | 5.28 | | | 1.25 | 100 | 120 | 122 | 1.00 | 96 | 250 | — | 0.90 | 700 | 2450 | 1M16 | | |
| | S7 | — | 2.6 | | | | | | II | L 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 80 | 80 | 80 | 1.00 | 62 | 250 | — | 0.90 | 750 | 2450 | 1M16 | | |
| | K6 | -0.82 | 0.82 | | | | | | IIк | L 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 80 | 123 | 246 | 1.00 | 126 | 200 | 0.385 | 0.75 | 590 | 2450 | 1M16 | 2.95 | CM |
| | K7 | -2.07 | 2.07 | | | | | | IIк | L 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 100 | 95 | 190 | 1.00 | 97 | 200 | 0.562 | 0.75 | 1025 | 2450 | 1M16 | 2.95 | CM |
| | K8 | -1.91 | 1.91 | | | | | | IIк | L 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 80 | 67 | 134 | 1.00 | 68 | 200 | 0.764 | 0.75 | 695 | 2450 | 1M16 | 2.95 | CM |
| Трасостойка | U6 | -9.4 | | | | | | | II | L 70×6 | 45.0 | 8.15 | 7.36 | | 2.15 | — | 160 | 110 | 110 | 1.14 | 85 | 120 | 0.648 | 1.0 | 1780 | 2450 | 3M16 | 10.86 | CP |
| | D17 | -0.58 | 0.58 | | | | | | II | L 40×4 | 22.0 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 160 | 110 | 110 | 0.844 | 119 | 200 | 0.424 | 0.75 | 590 | 2450 | 1M14 | 2.06 | CM |
| | D18 | -0.66 | 0.66 | | | | | | II | L 40×4 | 22.0 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 160 | 103 | 103 | 0.858 | 113 | 200 | 0.459 | 0.75 | 620 | 2450 | 1M14 | 2.06 | CM |
| | D19 | -0.95 | 0.95 | | | | | | II | L 40×4 | 22.0 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 140 | 90 | 90 | 0.89 | 103 | 200 | 0.522 | 0.75 | 790 | 2450 | 1M14 | 2.06 | CM |
| | D20 | -1.03 | 1.03 | | | | | | II | L 40×4 | 22.0 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 140 | 84 | 84 | 0.907 | 98 | 200 | 0.555 | 0.75 | 805 | 2450 | 1M14 | 2.06 | CM |
| | D21 | -1.42 | 1.42 | | | | | | II | L 40×4 | 22.0 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 120 | 70 | 70 | 0.96 | 86 | 200 | 0.64 | 0.75 | 960 | 2450 | 1M14 | 2.06 | CM |
| | D22 | -1.82 | 1.82 | | | | | | II | L 40×4 | 22.0 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 120 | 67 | 67 | 0.975 | 84 | 200 | 0.655 | 0.75 | 1200 | 2450 | 1M14 | 2.06 | CM |
| | D23 | -2.16 | 2.16 | | | | | | II | L 40×4 | 22.0 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 40 | 43 | 43 | 1.12 | 62 | 200 | 0.795 | 0.75 | 1175 | 2450 | 1M14 | 2.16 | MK |
| Траверса L=34м | U7 | -6.15 | — | | | | | | III | L 90×7 | 45.0 | 12.3 | 9.36 | | | 1.78 | 170 | 206 | 206 | 1.0 | 96 | 120 | 0.569 | 0.9 | 960 | 2450 | 4M20 | 22.5 | CP |
| | S1T | — | 2.48 | | | | | | II | L 50×5 | 25.0 | 4.8 | 3.95 | | | 0.98 | 240 | | | 1.0 | 245 | 250 | — | 0.9 | 700 | 2450 | 1M16 | 3.68 | CM* |
| | D1T | -2.51 | 2.51 | | | | | | IIк | L 63×5 | 35.0 | 6.13 | 5.08 | | | 1.25 | 170 | 206 | 206 | 1.0 | 165 | 192 | 0.23 | 0.75 | 2375 | 2450 | 1M20 | 3.68 | CM |
| | D2T | -1.4 | 1.4 | | | | | | IIк | L 40×4 | 22.0 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 160 | 110 | 110 | 1.0 | 141 | 185 | 0.31 | 0.75 | 1955 | 2450 | 1M14 | 2.06 | CM |
| | R1 | — | 2.32 | | | | 0.16 | | II | L 80×6 | 40.0 | 9.38 | 8.45 | | | 1.58 | 150 | 191 | 191 | 1.0 | 121 | 200 | — | 1.0 | 1360 | 2450 | 2M14 | 5.34 | CP |
| | U'7 | -6.15 | — | | | | | | III | L 90×7 | 45.0 | 12.3 | — | | | 1.78 | 170 | 170 | 170 | 1.0 | 96 | 200 | 0.569 | 0.9 | 580 | 2450 | — | — | — |
| Траверса L=48м | U8 | -10.25 | | | | | | | IIк | L 90×7 | 45.0 | 12.3 | 9.92 | | | 1.78 | 200 | 180 | 180 | 1.0 | 112 | 120 | 0.465 | 0.9 | 1990 | 2450 | 4M16 | 14.48 | CP |
| | S2T | — | 3.47 | | | | | | II | L 63×5 | 35.0 | 6.13 | 5.08 | | | 1.25 | 120 | | | 1.0 | 96 | 250 | | 0.9 | 750 | 2450 | 1M20 | 4.6 | CM* |
| | D3T | -2.75 | 2.75 | | | | | | IIк | L 63×5 | 35.0 | 6.13 | 5.08 | | | 1.25 | 200 | 180 | 180 | 1.0 | 144 | 188 | 0.298 | 0.75 | 2070 | 2450 | 1M20 | 3.68 | CM |
| | D4T | -1.52 | 1.52 | | | | | | IIк | L 40×4 | 22.0 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 60 | 95 | 95 | 1.0 | 122 | 194 | 0.407 | 0.75 | 1620 | 2450 | 1M14 | 2.15 | CM |
| | D7T | — | — | | | | | | — | L 40×4 | 22.0 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 200 | 140 | 140 | 1.0 | 179 | 200 | — | — | — | 2450 | — | — | — |
| | D8T | — | — | | | | | | — | L 40×4 | 22.0 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 200 | 100 | 100 | 1.0 | 128 | 200 | — | — | — | 2450 | — | — | — |
| | R2 | — | — | | | | | | — | L 40×4 | 22.0 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 200 | 130 | 130 | 1.0 | 167 | 200 | — | — | — | 2450 | — | — | — |
| | R3 | — | — | | | | | | — | L 40×4 | 22.0 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 200 | 80 | 80 | 1.0 | 103 | 200 | — | — | — | 2450 | — | — | — |
| | R4 | — | — | | | | | | — | L 40×4 | 22.0 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 200 | 42 | 42 | 1.0 | 54 | 200 | — | — | — | 2450 | — | — | — |
| | U'8 | -10.25 | | | | | | | | L 90×7 | 45.0 | 12.3 | 9.92 | | | 1.78 | 130 | 130 | 130 | 1.0 | 73 | 200 | 0.738 | 0.9 | 1255 | 2450 | — | — | — |
| Траверса L=30м | U9 | -9.00 | | | | | | | IIк | L 90×7 | 45.0 | 12.3 | 9.92 | | | 1.78 | 170 | 135 | 135 | 1.0 | 96 | 120 | 0.569 | 0.9 | 1430 | 2450 | 4M16 | | |
| | S3T | — | 2.48 | | | | | | II | L 50×5 | 25.0 | 4.8 | 3.95 | | | 0.98 | 240 | | | 1.0 | 245 | 250 | | 0.9 | 575 | 2450 | 1M16 | 3.68 | CM* |
| | D5T | -2.84 | 2.84 | | | | | | IIк | L 63×5 | 35.0 | 6.13 | 5.08 | | | 1.25 | 170 | 135 | 135 | 1.0 | 108 | 199 | 0.49 | 0.75 | 1260 | 2450 | 1M20 | 3.68 | CM |
| | D6T | -1.78 | 1.78 | | | | | | IIк | L 40×4 | 22.0 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 60 | 90 | 90 | 1.0 | 103 | 195 | 0.522 | 0.75 | 1480 | 2450 | 1M14 | 2.15 | CM |
| | U'9 | -9.00 | | | | | | | IIк | L 90×7 | 45.0 | 12.3 | | | | 1.78 | 90 | 90 | 90 | 1.0 | 57 | 200 | 0.847 | 0.9 | 960 | | | | |
| Конструктивные элементы | S1 | — | — | | | | | | | L 80×6 | 40.0 | 9.38 | 8.12 | | | 1.58 | 280 | 538 | 678 | 0.91 | 195 | 200 | — | — | — | 2450 | 1M20 | — | — |
| | S2 | — | — | | | | | | | L 70×6 | 35.0 | 8.15 | 6.90 | | | 1.38 | 290 | 275 | 550 | 0.91 | 199 | 200 | — | — | — | 2450 | 1M20 | — | — |
| | S3 | — | — | | | | | | | L 63×5 | 32.0 | 6.13 | 5.08 | | | 1.25 | 290 | 210 | 420 | 0.91 | 153 | 200 | — | — | — | 2450 | 1M20 | — | — |
| | S4 | — | — | | | | | | | L 63×5 | 32.0 | 6.13 | 5.28 | | | 1.25 | 180 | 163 | 326 | 0.91 | 119 | 200 | — | — | — | 2450 | 1M16 | — | — |
| | K1 | — | — | | | | | | | L 125×8 | 85.0 | 19.7 | 18.02 | | | 2.49 | 280 | 470 | 940 | 1.0 | 189 | 200 | — | — | — | 2450 | 1M20 | — | — |
| | K2 | — | — | | | | | | | L 100×7 | 50.0 | 13.8 | 12.33 | | | 1.98 | 290 | 380 | 760 | 1.0 | 192 | 200 | — | — | — | 2450 | 1M20 | — | — |
| | K3 | — | — | | | | | | | L 80×6 | 40.0 | 9.38 | 8.12 | | | 1.58 | 290 | 292 | 585 | 1.0 | 185 | 200 | — | — | — | 2450 | 1M20 | — | — |
| | K4 | — | — | | | | | | | L 63×5 | 32.0 | 6.13 | 5.28 | | | 1.25 | 180 | 224 | 448 | 1.0 | 179 | 200 | — | — | — | 2450 | 1M16 | — | — |
| | H1 | — | — | | | | | | | L 63×5 | 32.0 | 6.13 | 5.08 | | | 1.25 | 280 | 200 | 200 | 1.0 | 160 | 200 | — | — | — | 2450 | 1M20 | — | — |

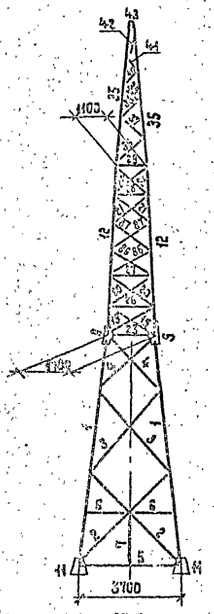
*) СМ, СР. – одноболтовое соединение с обрезом 2d

**) двухсрезное соединение

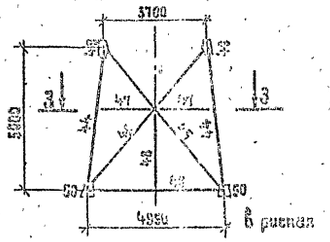
3.407.2 - 170.3 - 12 ГМ

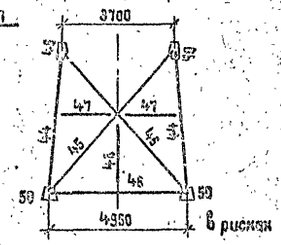
Копировал [illegible] 744-04



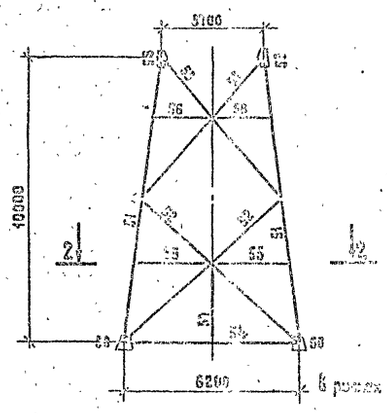


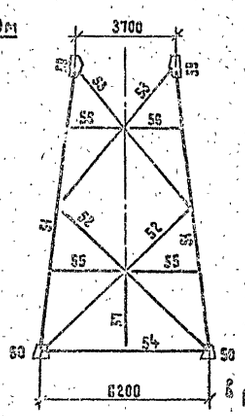
I-ая подставка H=5м



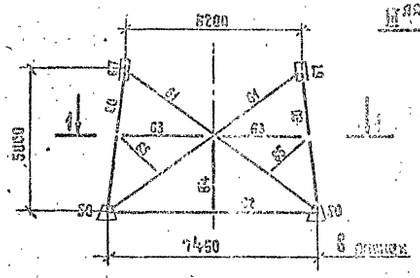


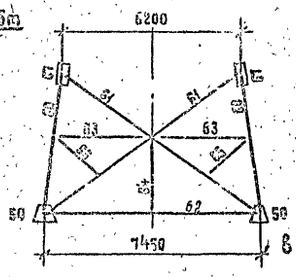
II-ая подставка H=10м

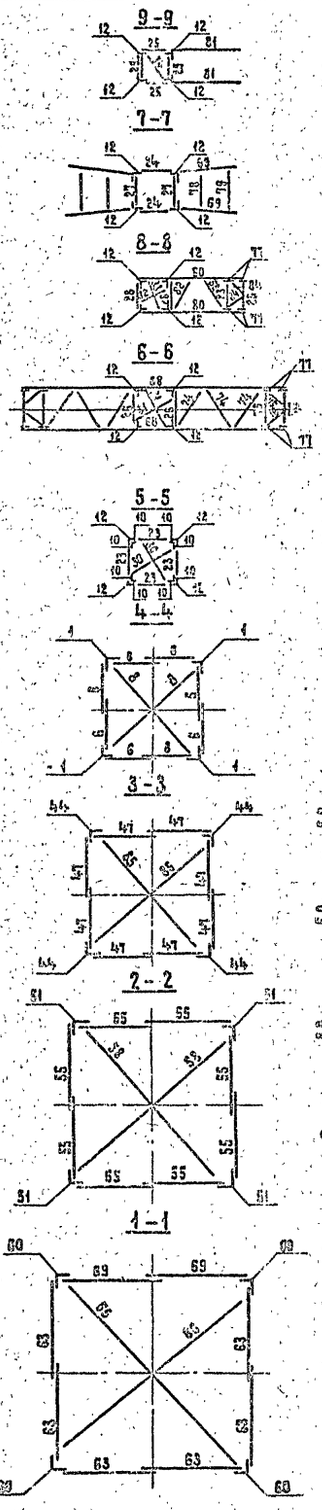


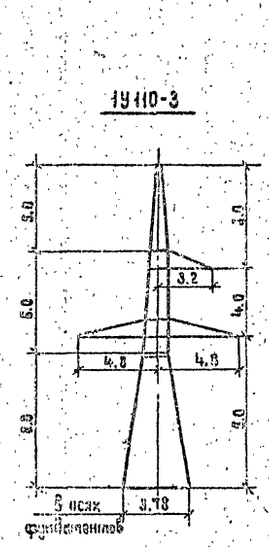


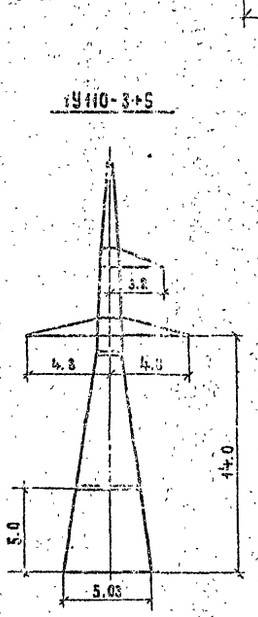
III-ая подставка H=5м

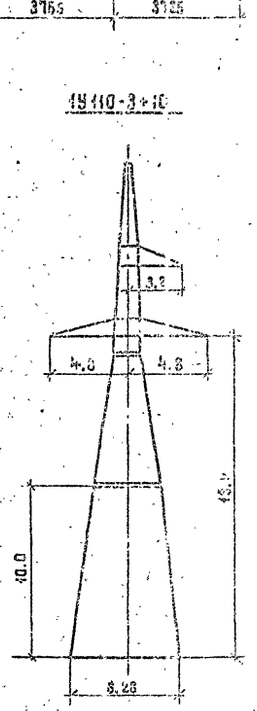


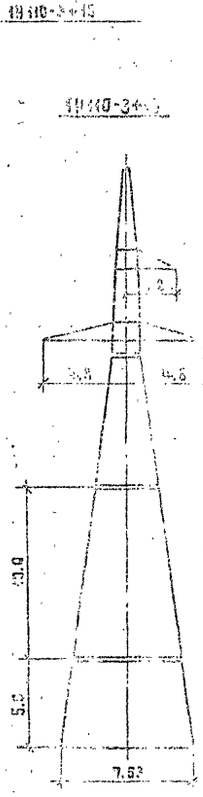




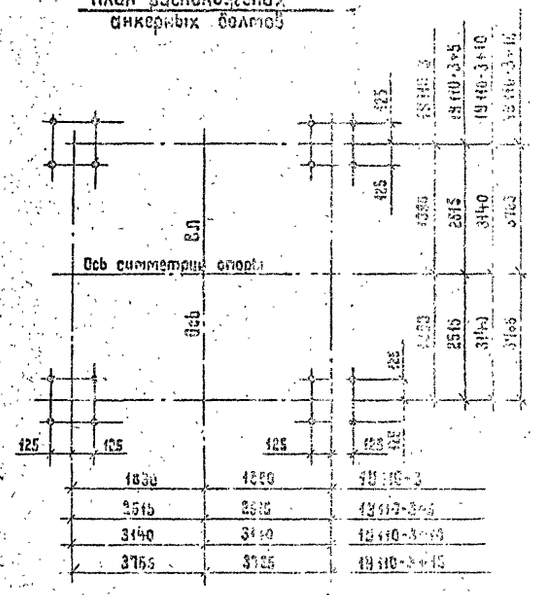









План расположения анкерных болтов


Ось симметрии опоры
Ось
125
125
125
425
425
425

# Ведомость элементов

| Наименование конструкций | № элемента | Наименование элемента | Сечение | Длина, м | Масса, кг | 1У110-3 Кол. | 1У110-3 Масса | 1У110-3+5 Кол. | 1У110-3+5 Масса | 1У110-3+10 Кол. | 1У110-3+10 Масса | 1У110-3+15 Кол. | 1У110-3+15 Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| III подставка Н=5м | 60 | Пояс | L 160x10 | 5,1 | 125 | — | — | — | — | — | — | 4 | 500 |
| | 61 | Раскос | L 100x7 | 8,1 | 109 | — | — | — | — | — | — | 8 | 872 |
| | 62 | Распорки | L 125x8 | 7,2 | 112 | — | — | — | — | — | — | 4 | 448 |
| | 63 | | L 80x6 | 3,5 | 25 | — | — | — | — | — | — | 8 | 200 |
| | 64 | Стойка | L 63x5 | 2,8 | 13 | — | — | — | — | — | — | 4 | 52 |
| | 65 | Шпренгель | L 63x5 | 2,1 | 10 | — | — | — | — | — | — | 8 | 80 |
| | 66 | Диафрагма | L 125x8 | 9,5 | 147 | — | — | — | — | — | — | 2 | 294 |
| | 67 | Фасонка | – δ 10 | 0,6 | 15 | — | — | — | — | — | — | 8 | 120 |
| | 50 | Башмак | – δ 25;10 | 0,6 | 62 | — | — | — | — | — | — | 4 | 248 |
| | | Итого: | | | | — | — | — | — | — | — | | 2814 |
| II подставка Н=10м | 51 | Пояс | L 160x10 | 10,2 | 250 | — | — | — | — | 4 | 1000 | 4 | 1000 |
| | 52 | Раскосы | L 125x8 | 7,3 | 113 | — | — | — | — | 8 | 904 | 8 | 904 |
| | 53 | | L 90x7 | 6,7 | 63 | — | — | — | — | 8 | 504 | 8 | 504 |
| | 54 | Распорки | L 100x7 | 5,8 | 63 | — | — | — | — | 4 | 252 | — | — |
| | 55 | | L 70x6 | 2,8 | 18 | — | — | — | — | 8 | 144 | 8 | 144 |
| | 56 | | L 56x5 | 2,2 | 9 | — | — | — | — | 8 | 72 | 8 | 72 |
| | 57 | Стойка | L 63x5 | 2,9 | 14 | — | — | — | — | 4 | 56 | — | — |
| | 58 | Диафрагма | L 100x7 | 7,7 | 83 | — | — | — | — | 2 | 166 | — | — |
| | 59 | Фасонка | – δ 10 | 0,6 | 11 | — | — | — | — | 8 | 88 | 8 | 88 |
| | 50 | Башмак | – δ 25;10 | 0,6 | 62 | — | — | — | — | 4 | 248 | — | — |
| | | Итого: | | | | — | — | — | — | — | 3434 | — | 2712 |
| I подставка Н=5м | 44 | Пояс | L 160x10 | 5,1 | 125 | — | — | 4 | 500 | — | — | — | — |
| | 45 | Раскос | L 125x8 | 6,2 | 95 | — | — | 8 | 760 | — | — | — | — |
| | 46 | Распорки | L 80x6 | 4,7 | 85 | — | — | 4 | 140 | — | — | — | — |
| | 47 | | L 63x5 | 2,2 | 11 | — | — | 8 | 88 | — | — | — | — |
| | 48 | Стойки | L 63x5 | 3,0 | 14 | — | — | 4 | 56 | — | — | — | — |
| | 85 | Диафрагма | L 80x6 | 6,0 | 44 | — | — | 2 | 88 | — | — | — | — |
| | 49 | Фасонка | – δ=10 | 0,6 | 11 | — | — | 8 | 88 | — | — | — | — |
| | 50 | Башмак | – δ=25;10 | 0,6 | 62 | — | — | 4 | 248 | — | — | — | — |
| | | Итого: | | | | | — | | 1968 | — | — | | — |
| Нижняя секция | 1 | Пояс | L 140x9 | 8,1 | 157 | 4 | 628 | 4 | 628 | 4 | 628 | 4 | 628 |
| | 2 | Раскосы | L 80x6 | 4,7 | 34 | 8 | 272 | 8 | 272 | 8 | 272 | 8 | 272 |
| | 3 | | L 70x6 | 3,5 | 22 | 8 | 176 | 8 | 176 | 8 | 176 | 8 | 176 |
| | 4 | | L 90x7 | 2,9 | 27 | 8 | 216 | 8 | 216 | 8 | 216 | 8 | 216 |
| | 5 | Распорки | L 63x5 | 3,4 | 16 | 4 | 64 | — | — | — | — | — | — |
| | 6 | | | 1,7 | 8 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 |
| | 7 | Стойка | | 2,0 | 10 | 4 | 40 | — | — | — | — | — | — |
| | 8 | Диафрагма | | 4,4 | 21 | 2 | 42 | — | — | — | — | 2 | 42 |
| | 9 | Фасонка | – δ 10 | 0,5 | 9 | 8 | 72 | 8 | 72 | 8 | 72 | 8 | 72 |
| | 10 | стыковая накладка | | 0,5 | 4 | 8 | 32 | 8 | 32 | 8 | 32 | 8 | 32 |
| | 11 | Башмак | – δ 25.10 | 0,5 | 55 | 4 | 220 | — | — | — | — | — | — |
| | | Итого: | | | | | 1826 | | 1460 | | 1460 | | 1502 |

| Наименование конструкций | № элемента | Наименование элемента | Сечение | Длина, м | Масса, кг | 1У110-3 Кол. | 1У110-3 Масса | 1У110-3+5 Кол. | 1У110-3+5 Масса | 1У110-3+10 Кол. | 1У110-3+10 Масса | 1У110-3+15 Кол. | 1У110-3+15 Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Верхняя секция | 12 | Пояс | L 100x7 | 8,2 | 67 | 4 | 268 | 4 | 268 | 4 | 268 | 4 | 268 |
| | 13 | Раскосы | L 90x7 | 1,9 | 18 | 4 | 72 | 4 | 72 | 4 | 72 | 4 | 72 |
| | 14 | | L 56x5 | 2,0 | 8 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 |
| | 15 | | | 1,8 | 8 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 |
| | 16 | | | 1,7 | 7 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 |
| | 17 | | | 1,6 | 7 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 |
| | 18 | | | 1,5 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| | 19 | | L 90x7 | 1,9 | 18 | 4 | 72 | 4 | 72 | 4 | 72 | 4 | 72 |
| | 20 | | L 56x5 | 1,9 | 8 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 |
| | 86 | | | 1,8 | 8 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 |
| | 87 | | L 70x6 | 1,7 | 11 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 | 4 | 44 |
| | 21 | | | 1,6 | 10 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 | 4 | 40 |
| | 22 | | L 56x5 | 1,5 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| | 23 | Распорки | L 63x6 | 1,6 | 8 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 |
| | 24 | | L 70x6 | 1,9 | 12 | 2 | 24 | 2 | 24 | 2 | 24 | 2 | 24 |
| | 25 | | L 56x5 | 1,4 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 24 | 2 | 24 |
| | 26 | | L 80x6 | 2,0 | 15 | 2 | 30 | 2 | 30 | 2 | 30 | 2 | 30 |
| | 27 | | L 56x5 | 1,6 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| | 28 | | | 1,5 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 |
| | 29 | | | 1,2 | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 |
| | 30 | Диафрагмы | L 50x5 | 2,3 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 |
| | 31 | | | 2,4 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 |
| | 32 | | | 1,9 | 7 | 1 | 7 | 1 | 7 | 1 | 7 | 1 | 7 |
| | 33 | | | 1,9 | 7 | 1 | 7 | 1 | 7 | 1 | 7 | 1 | 7 |
| | 34 | | | 1,7 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 |
| | | Итого: | | | | | 918 | | 918 | | 918 | | 918 |
| Трассостойка | 35 | Пояс | L 70x6 | 5,0 | 32 | 4 | 128 | 4 | 128 | 4 | 128 | 4 | 128 |
| | 36 | Раскосы | L 40x4 | 1,4 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 37 | | | 1,3 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 38 | | | 1,1 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 39 | | | 1,0 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 40 | | | 0,9 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 41 | | | 0,7 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 42 | | | 0,5 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 43 | Оголовок | – δ 16;6 | 0,5 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 |
| | | Итого: | | | | | 216 | | 216 | | 216 | | 216 |
| Нижняя траверса | 68 | Пояс | L 90x7 | 10,0 | 96 | 2 | 192 | 2 | 192 | 2 | 192 | 2 | 192 |
| | 69 | Тяга | L 70x6 | 4,0 | 25 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 |
| | 70 | Решетка боковой грани | L 50x5 | 1,5 | 5 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 |
| | 71 | | | 0,9 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 72 | | | 1,1 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| | 73 | | | 0,5 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 74 | Решетка нижней грани | L 80x6 | 2,2 | 16 | 6 | 96 | 6 | 96 | 6 | 96 | 6 | 96 |
| | 75 | | L 90x7 | 1,9 | 18 | 4 | 72 | 4 | 72 | 4 | 72 | 4 | 72 |
| | 76 | | L 50x5 | 1,2 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| | 77 | | L 90x7 | 0,3 | 3 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 |

| Наименование конструкций | № элемента | Наименование элемента | Сечение | Длина, м | Масса, кг | 1У110-3 Кол. | 1У110-3 Масса | 1У110-3+5 Кол. | 1У110-3+5 Масса | 1У110-3+10 Кол. | 1У110-3+10 Масса | 1У110-3+15 Кол. | 1У110-3+15 Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 78 | Решетка верхней грани | L 50x5 | 1,7 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 |
| | 79 | | | 1,7 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 |
| | | | | | | | 580 | | 580 | | 580 | | 580 |
| | 80 | Пояс | L 90x7 | 4,2 | 40 | 2 | 80 | 2 | 80 | 2 | 80 | 2 | 80 |
| | 81 | Тяги | L 63x6 | 2,6 | 12 | 2 | 24 | 2 | 24 | 2 | 24 | 2 | 24 |
| | 82 | Решетка нижней грани | L 80x6 | 1,7 | 13 | 2 | 26 | 2 | 26 | 2 | 26 | 2 | 26 |
| | 83 | | L 90x7 | 1,5 | 14 | 2 | 28 | 2 | 28 | 2 | 28 | 2 | 28 |
| | 84 | | L 50x5 | 1,0 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 |
| | 77 | | L 90x7 | 0,3 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | | Итого: | | | | | 176 | | 176 | | 176 | | 176 |
| Масса металла на опору | | | | | | 3718 | | 5820 | | 6786 | | 8500 | |
| Масса метизов | | | | | | 162 | | 211 | | 235 | | 280 | |
| Масса наплавленного металла | | | | | | 10 | | 10 | | 10 | | 10 | |
| Масса опоры без цинкового покрытия | | | | | | 3890 | | 5541 | | 7028 | | 9210 | |
| Масса цинкового покрытия | | | | | | 145 | | 207 | | 265 | | 340 | |
| Общая масса опоры | | | | | | 4035 | | 5748 | | 7297 | | 9504 | |

Необходимость установки распорок на уровне башмаков опор (элементы 5, 7, 46, 48, 54, 57, 62, 64) определяется проектом конкретной линии в зависимости от типа применяемых фундаментов.

Масса опор без распорок

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Масса металла на опору | 3614 | 5124 | 5478 | 6420 |
| Масса метизов | 156 | 201 | 227 | 2[illegible] |
| Масса наплавленного металла | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Масса опоры без цинкового покрытия | 3760 | 5341 | 6715 | 8710 |
| Масса цинкового покрытия | 140 | 2[illegible] | 253 | 32[illegible] |
| Общая масса опоры | 3920 | 5540 | 6968 | 9030 |

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

3.407.2-170.3 13КМ

Лист 2

Копировал: Ф.Б. 2744-04 Формат А2

## Ведомость метизов

| Диаметр | Наименование | Шифр | Длина, мм | Количество, шт. 1У110-3 | 1У110-3 +5 | 1У110-3 +10 | 1У110-3 +15 | Масса, кг Одной штуки | 1У110-3 | 1У110-3 +5 | 1У110-3 +10 | 1У110-3 +15 | ГОСТ, ОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Болты | $14_1$ | 35 | 16 | 16 | 16 | 16 | 0,0563 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | класс пр. 5.8; ОСТ 34-13-021-77 или ТУ 14-4-1386-86 |
| | | $14_2$ | 40 | 32 | 32 | 32 | 32 | 0,0646 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | |
| 16 | | $16_1$ | 40 | 78 | 78 | 78 | 70 | 0,0882 | 6,9 | 6,9 | 6,9 | 6,9 | |
| | | $16_2$ | 45 | 40 | 40 | 40 | 40 | 0,0963 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | |
| | | $16_3$ | 50 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0,1042 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | |
| 20 | | $20_1$ | 45 | 104 | 109 | 104 | 104 | 0,1577 | 16,4 | 17,2 | 16,4 | 16,4 | |
| | | $20_2$ | 50 | 84 | 92 | 105 | 118 | 0,1692 | 14,2 | 15,6 | 17,8 | 20,0 | |
| | | $20_3$ | 55 | — | — | — | 8 | 0,1919 | — | — | — | 1,5 | |
| | | $20_4$ | 60 | 4 | 8 | 8 | 8 | 0,1943 | 0,8 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | |
| | | $20_5$ | 65 | — | — | 4 | 8 | 0,2066 | — | — | 0,8 | 1,7 | |
| | | С* | 200 | 46 | 59 | 75 | 89 | 0,5646 | 26,0 | 33,3 | 42,3 | 50,2 | |
| 24 | | $24_2$ | 55 | 36 | 36 | 36 | 36 | 0,2720 | 9,8 | 9,8 | 9,8 | 9,8 | |
| | | $24_3$ | 60 | 64 | 112 | 112 | 160 | 0,2886 | 18,5 | 32,3 | 32,3 | 46,2 | |
| 27 | | $27_1$ | 60 | 16 | 16 | 16 | 16 | 0,3849 | 6,2 | 6,2 | 6,2 | 6,2 | |
| 30 | | $30_2$ | 65 | — | 16 | 16 | 32 | 0,5310 | — | 8,5 | 8,5 | 17,0 | |
| | | $30_3$ | 70 | — | — | 8 | 8 | 0,5570 | — | — | 4,5 | 4,5 | |
| М14 | Гайки | | | 48 | 48 | 48 | 48 | 0,0245 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | ГОСТ 5915-70* |
| М16 | | | | 124 | 124 | 124 | 124 | 0,0332 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | |
| М20 | | | | 284 | 327 | 371 | 424 | 0,0626 | 17,8 | 20,1 | 23,2 | 26,5 | |
| М24 | | | | 100 | 148 | 148 | 196 | 0,1070 | 10,7 | 15,8 | 15,8 | 21,0 | |
| М27 | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | 0,1614 | 6,2 | 6,2 | 6,2 | 6,2 | |
| М30 | | | | — | 16 | 24 | 40 | 0,2245 | — | 3,6 | 5,4 | 9,0 | |
| 14 | Шайбы круглые | | | 48 | 48 | 48 | 48 | 0,0103 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | ГОСТ 11371-78* |
| 16 | | | | 124 | 124 | 124 | 124 | 0,0113 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | |
| 20 | | | | 192 | 209 | 221 | 246 | 0,0229 | 4,4 | 4,8 | 5,1 | 5,6 | |
| 24 | | | | 100 | 148 | 148 | 196 | 0,0333 | 3,2 | 4,8 | 4,8 | 6,3 | |
| 27 | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | 0,0521 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | |
| 30 | | | | — | 16 | 24 | 40 | 0,0671 | — | 1,1 | 1,6 | 2,7 | |
| 14 | Шайбы пружинные | | | 48 | 48 | 48 | 48 | 0,0054 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | ГОСТ 6402-70* |
| 16 | | | | 124 | 124 | 124 | 124 | 0,0080 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| 20 | | | | 238 | 268 | 296 | 335 | 0,0158 | 3,8 | 4,2 | 4,7 | 5,3 | |
| 24 | | | | 100 | 148 | 148 | 156 | 0,0271 | 2,7 | 4,0 | 4,0 | 5,3 | |
| 27 | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | 0,0418 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | |
| 30 | | | | — | 16 | 24 | 40 | 0,0609 | — | 1,0 | 1,5 | 2,4 | |
| Итого: | | | | | | | | | 161,5 | 210,9 | 233,3 | 286,2 | |

*) Степ-болт для подъема на опору комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой, изготовляется по ГОСТ 7798-70*, класс прочности 4.6.

## Перечень чертежей

| N п/п | Наименование чертежа | Номер чертежа |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 3.407.2-170.3 13КМ |
| 2 | Геометрическая схема | 3.407.2-170.3 14КМ |
| 3 | Узлы | 3.407.2-170.3 15КМ |
| 4 | Расчетный лист | 3.407.2-170.3 16КМ |
| 5 | Общие примечания | 3.407.2-170.1 17КМ |
| 6 | Молниеотвод | 3.407.2-170.3 2[illegible]КМ |

## Выборка металла

| Сортамент | Шифр опоры 1У110-3 | 1У110-3 +5 | 1У110-3 +10 | 1У110-3 +15 | Марка стали для районов расчетной температуры $t_г$ 10°С | $t_г$ -50°С | $t_г$ -65°С | ГОСТ или ТУ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L 160×10 | — | 500 | 1000 | 1500 | С245 | С345-3 | С345-3 | ГОСТ [illegible] |
| L 140×9 | 628 | 628 | 628 | 628 | | | | |
| L 125×8 | — | 760 | 904 | 1646 | | | | |
| L 110×8 | — | — | — | 872 | | | | |
| L 100×7 | 268 | 268 | 686 | 269 | | | | |
| L 90×7 | 768 | 768 | 1272 | 1272 | | | | |
| L 80×6 | 424 | 652 | 424 | 624 | | | | |
| L 70×6 | 512 | 512 | 656 | 656 | | | | |
| L 63×5 | 266 | 264 | 176 | 294 | | | | |
| L 56×5 | 280 | 280 | 352 | 352 | | | | |
| L 50×5 | 160 | 160 | 160 | 160 | | | | |
| L 40×4 | 64 | 64 | 64 | 64 | | | | |
| — δ 25 | 160 | 160 | 160 | 160 | С[illegible] | | С345-3 | |
| — δ 16 | 18 | 18 | 18 | 18 | | | | |
| — δ 10 | 164 | 280 | 280 | 400 | С245 | | С345-3 | |
| — δ 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | |
| Итого: | 3718 | 5320 | 6786 | 8920 | | | | |

Выборка металла дана с учётом установки распорок на уровне башмаков (см. 13КМ л.[illegible]

## Коэффициент разности тяжения, η

| $Q = 50$ кгс/м², $\sigma_{тр} = 51$ кгс/м² | Район гололеда | Угол поворота 0° | 20° | 40° | 60° |
|---|---|---|---|---|---|
| $\eta = \frac{\sigma_{max} - \sigma_1}{\sigma_{max}}$ | I | 1 | 1 | 0,9 | 0,6 |
| | II | 1 | 1 | 0,85 | 0,55 |
| | III | 1 | 1 | 0,8 | 0,45 |
| | IV | 1 | 0,95 | 0,75 | 0,4 |

$\sigma_{max} = 12,2$ кгс/мм²

$\sigma_1$ - допустимое напряжение в проводе смежного пролета.

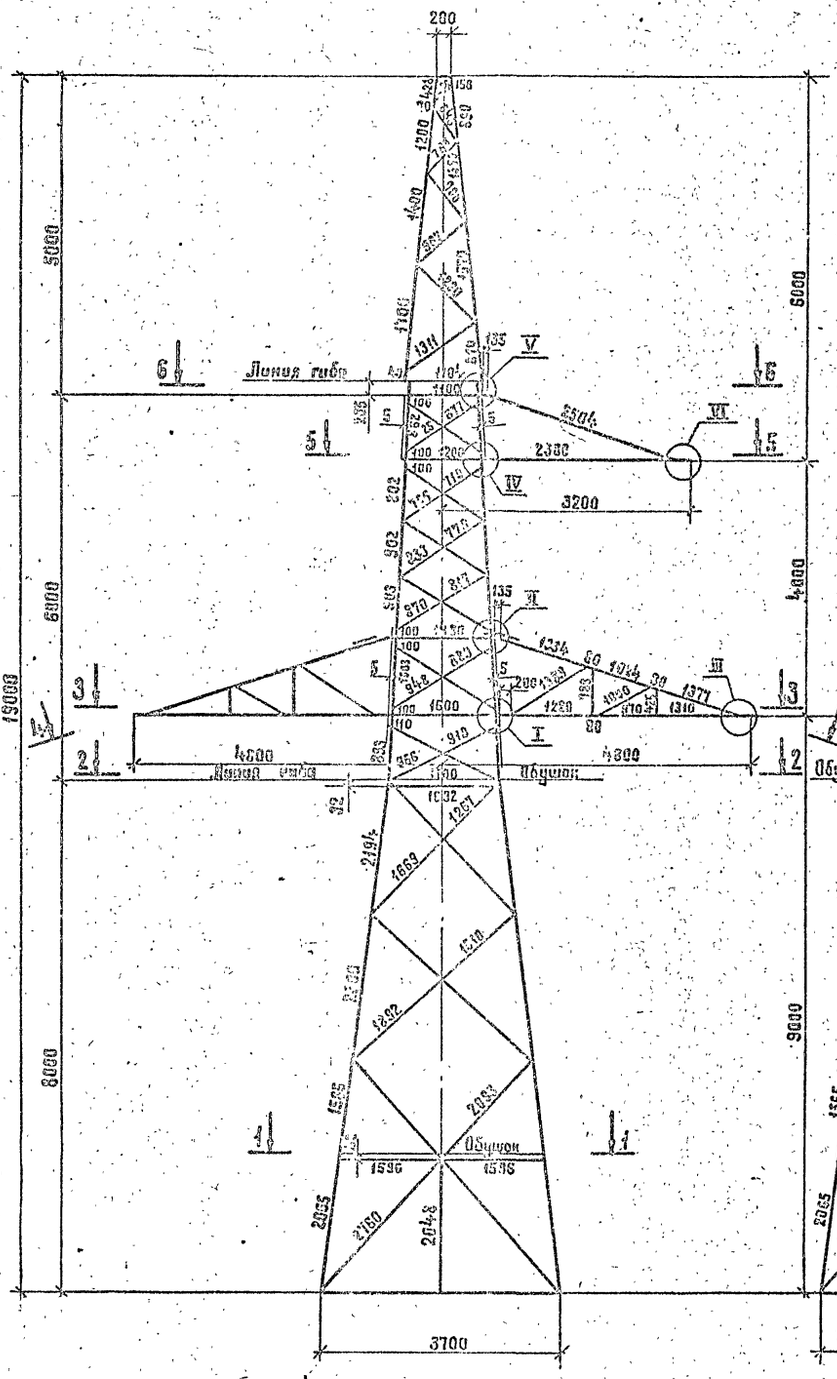
Значения коэффициента η при других углах поворота определяются интерполяцией.

## Расчетные данные

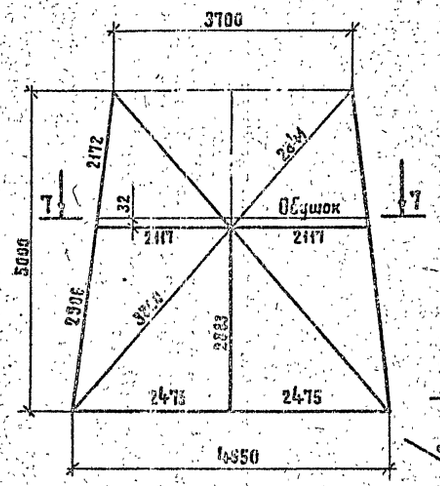
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Нормативы | СНиП II-23-81; ПУЭ 6-го издания | | | | | |
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | | I | II | III | IV |
| | Ветровой район | | III | | | |
| Провод | Марка | | АС 240/32 | | | |
| | Допускаемое напряжение по проводу в целом кгс/мм² | $\sigma_г$ | 12,2 | | | |
| | | $\sigma$ | 12,2 | | | |
| | | $\sigma_э$ | 8,1 | | | |
| Трос | Марка | | С50 (ТК-9,1) | | | |
| | Максимальное напряжение кгс/мм² | | 51 | | | |
| Наибольший угол поворота трассы при Q = 50 кгс/м² | Угловой опоры | | 60° | | | |
| | Концевой опоры | | 44° | 38° | 38° | 32° |
| Наибольший угол поворота трассы при Q = 80 кгс/м² | Угловой опоры | | 60° | | | |
| | Концевой опоры | | 6° | 30° | 28° | 26° |

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

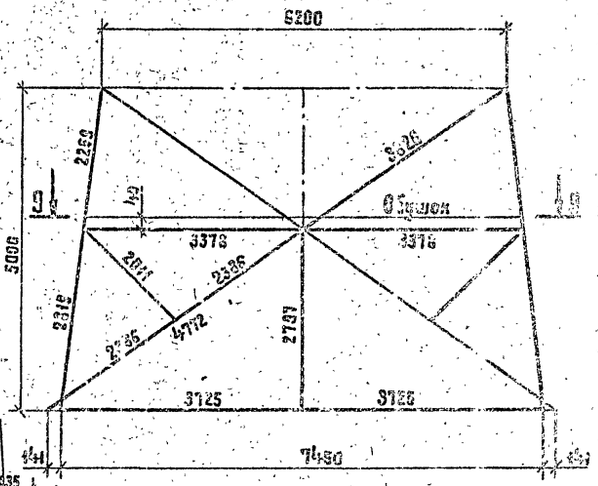
## Геометрическая схема опоры 1У110-3



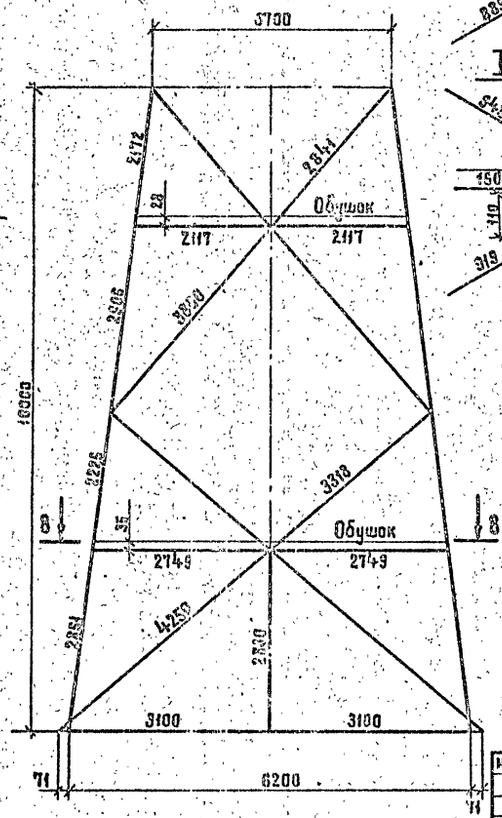

## I подставка H = 5м

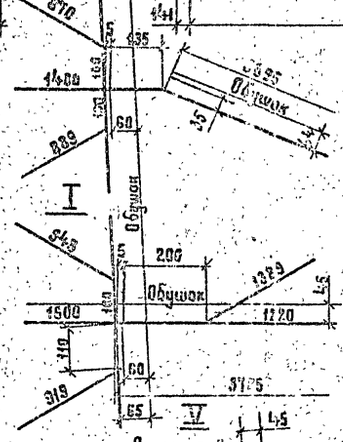



## III подставка H = 5м




## II подставка H = 10м




| | | | |
|---|---|---|---|
| Н.контр | Шенгелия | | 11.09.90 |
| Рук.группы | Горелов | | 11.09.90 |
| ГИП | Штин | | 11.09.90 |
| Гл.спец. | Элькинд | | 11.09.90 |
| Проверил | Элькинд | | 11.09.90 |
| Исполнил | Букин | | 11.09.90 |

3.407.2-110.3 14 КМ

Анкерно-угловая опора 1У110-3

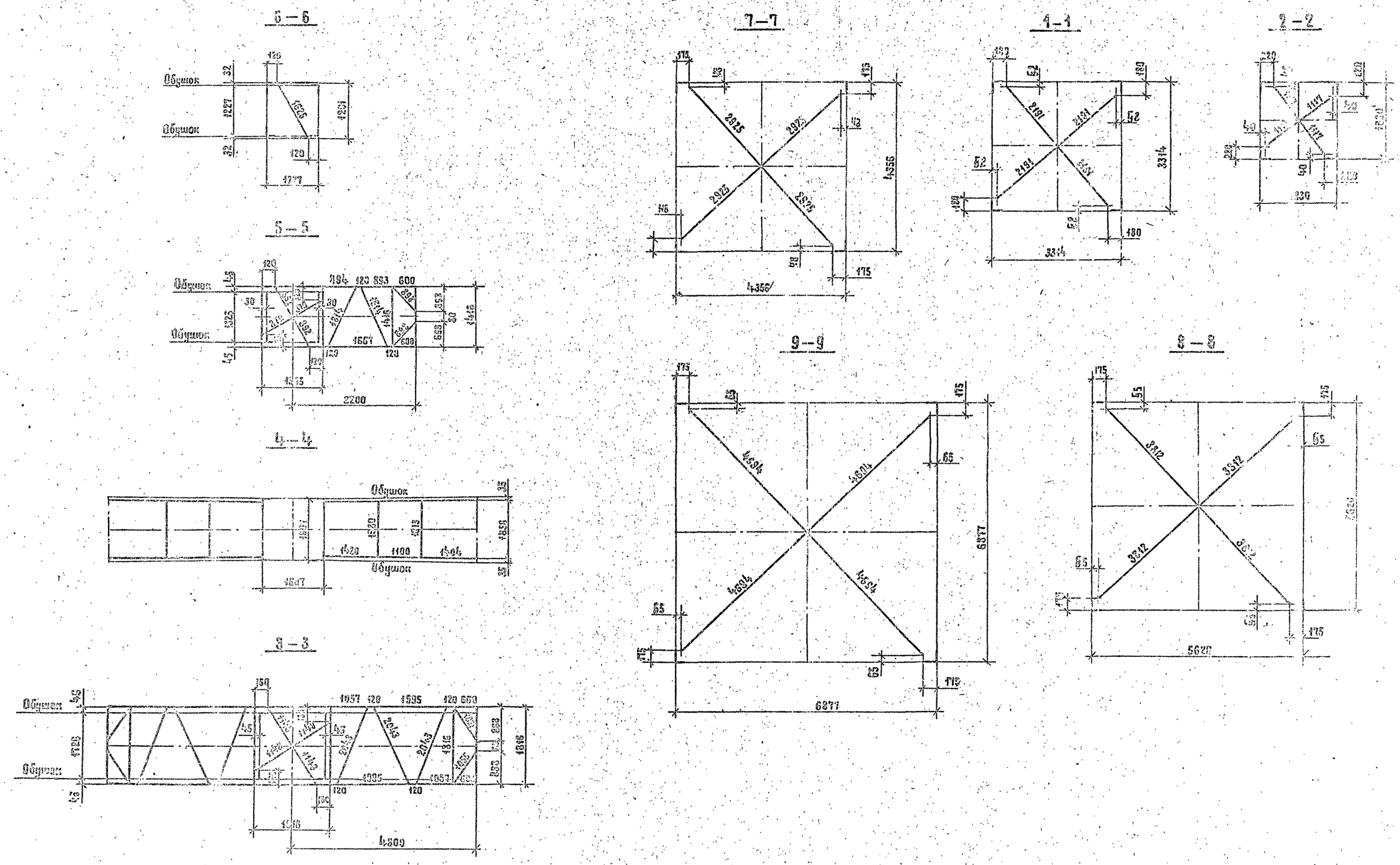
Геометрическая схема

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| Р | — | 1:150 |

Лист 1 Листов 2

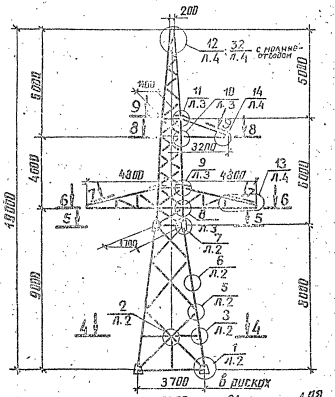
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

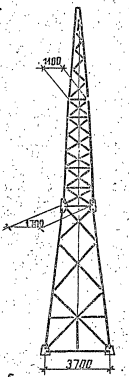
2744-04 Копировал Жукова Формат А2



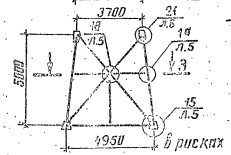

3.407.2-170.3 14 КМ

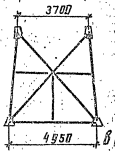
Копировал Жукова 2744-04 Формат А2



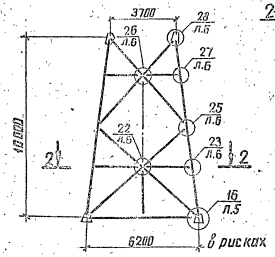



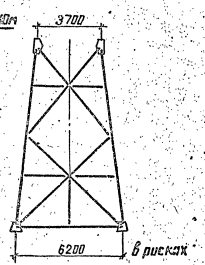

1ая подставка H=5м



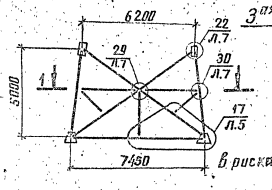



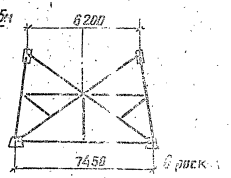

2ая подставка H=10м



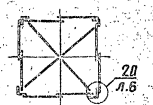

3ая подставка H=5м

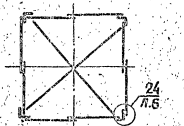


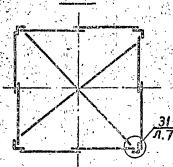



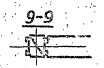


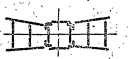


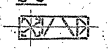


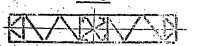




## Условные обозначения

$\frac{4}{Л.2}$ — номер узла / номер листа 15 КМ, где узел изображен

$\frac{4}{Л.1}$ — номер узла / номер листа 15 КМ, где узел обозначен

| | | | |
|---|---|---|---|
| Н. контр. | Шенгелия | | 11.09.90 |
| Зав. отдел | Горелов | | 11.09.90 |
| ГИП | Штин | | 11.09.90 |
| Гл. спец. | Элькинд | | 11.09.90 |
| Проверил | Элькинд | | 11.09.90 |
| Исполнил | Буним | | 11.09.90 |

3.407.2-170.3 15 КМ

Анкерно-угловая опора 1У110-3

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| Р | — | 1:150 |

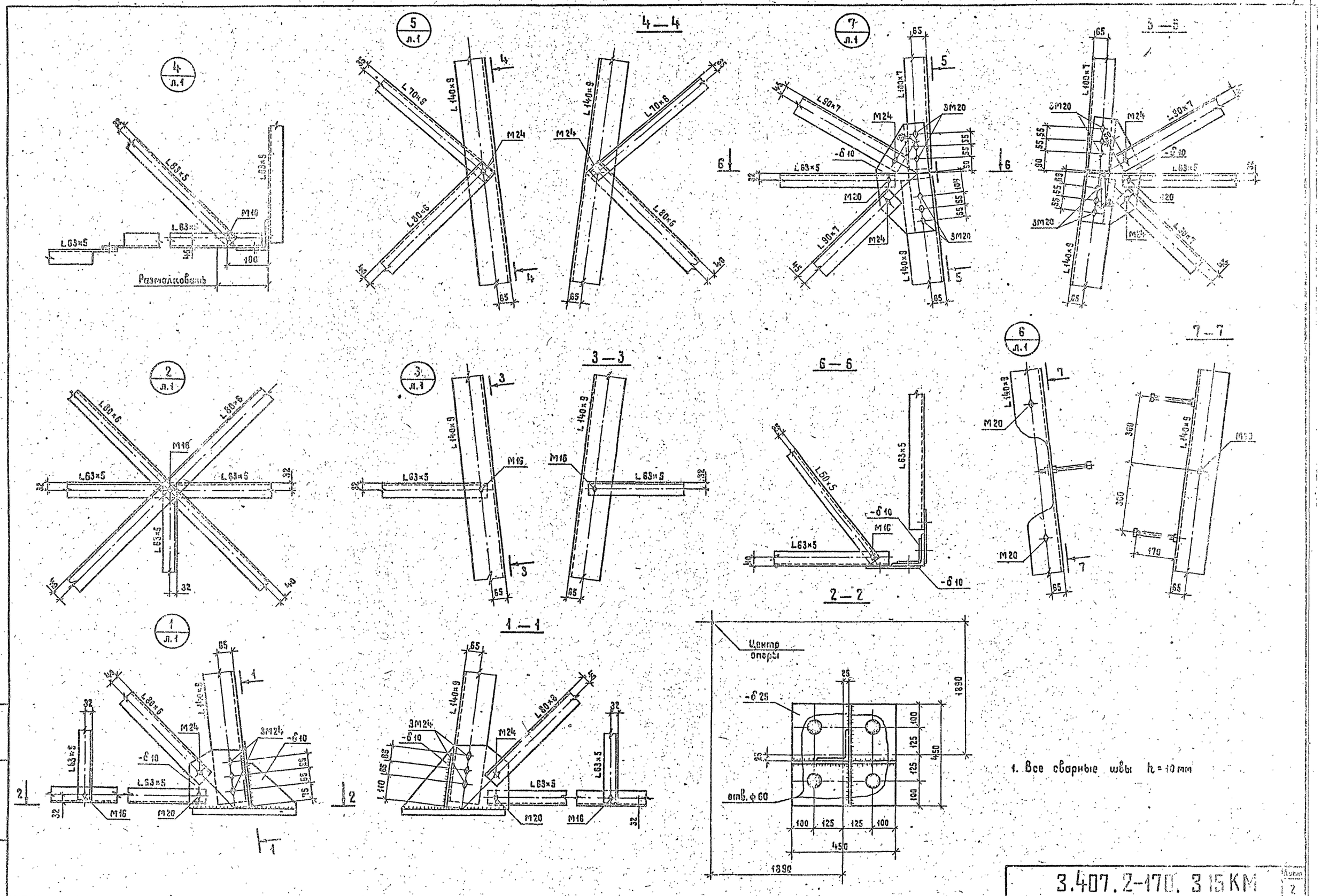
Лист 1 Листов 7

Узлы

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

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

копир. Алиса 2744-04 формат А2



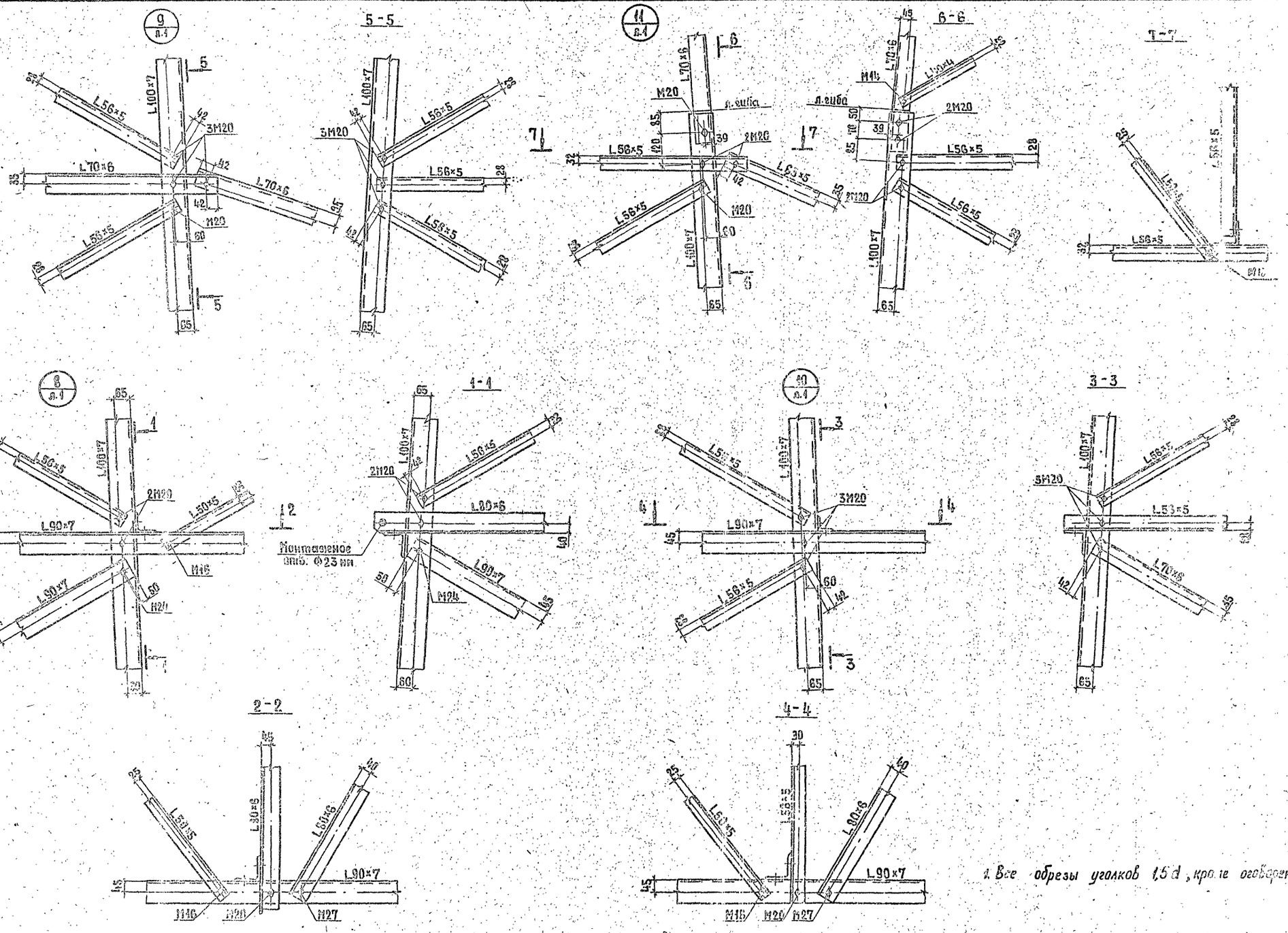

1. Все сварные швы h = 10 мм

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

3.407.2-170. 315 КМ

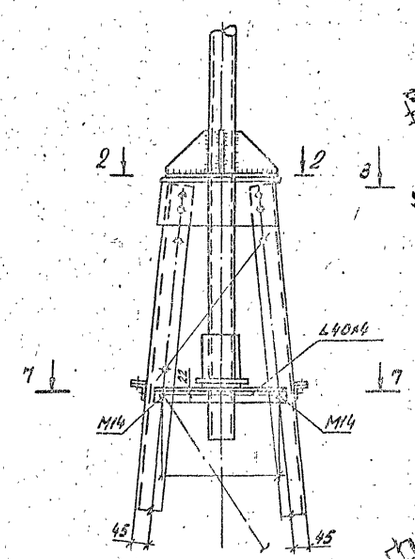
Лист 2

Копировал Жукова 2744-04 Формат А2

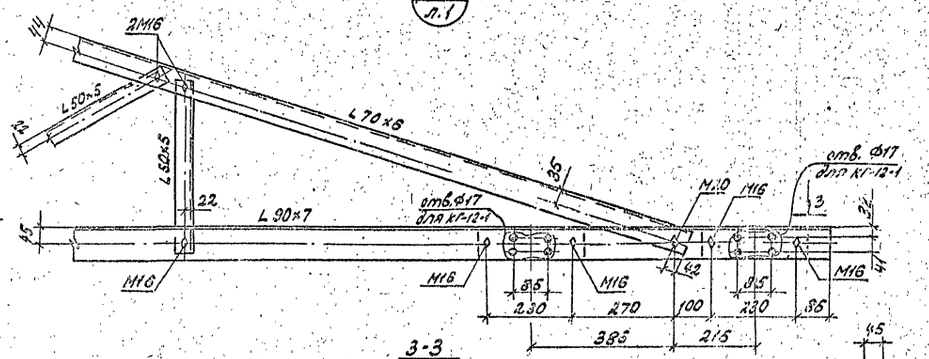



1. Все обрезы уголков 1,5 d, кроме оговоренных.

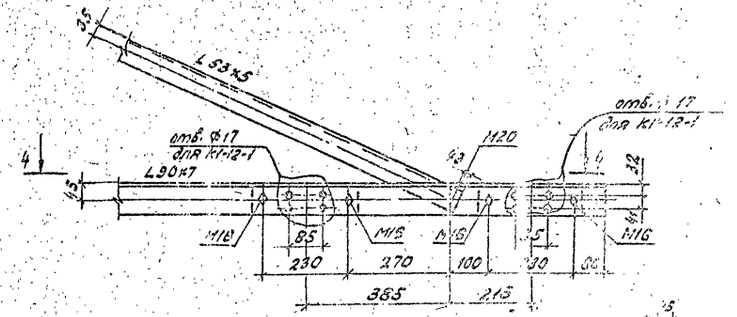
(32 / л.1) Узел крепления молниеотвода к трассостойке



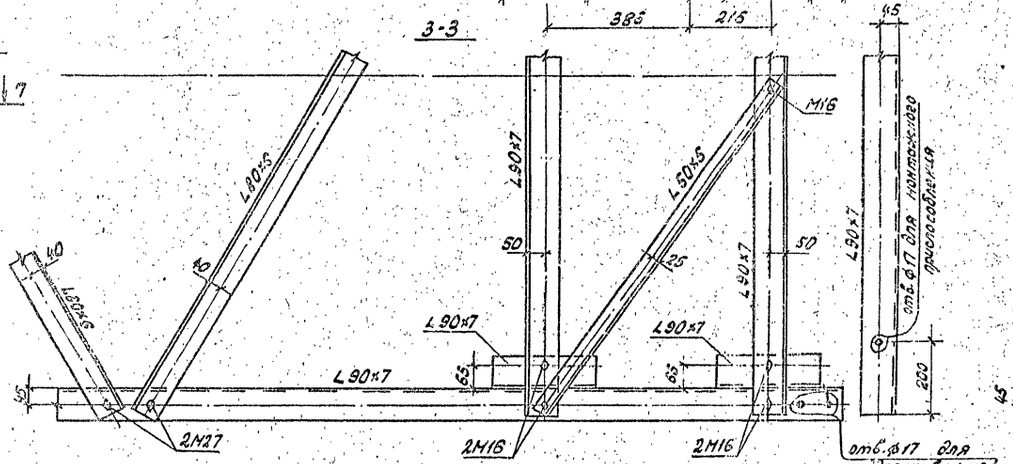

(13 / л.1)



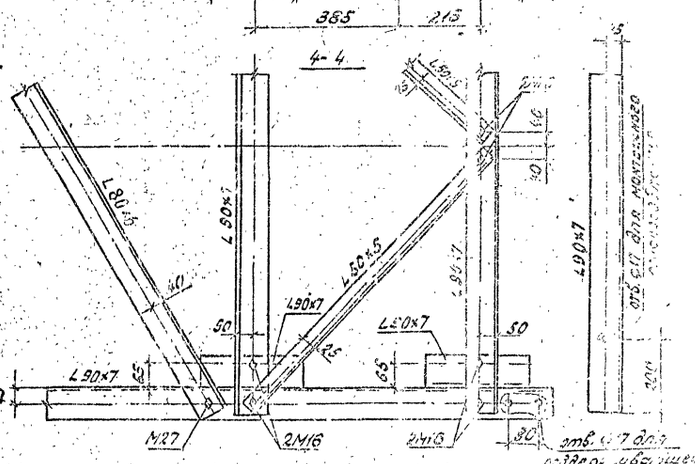

(14 / л.1)




3-3




4-4

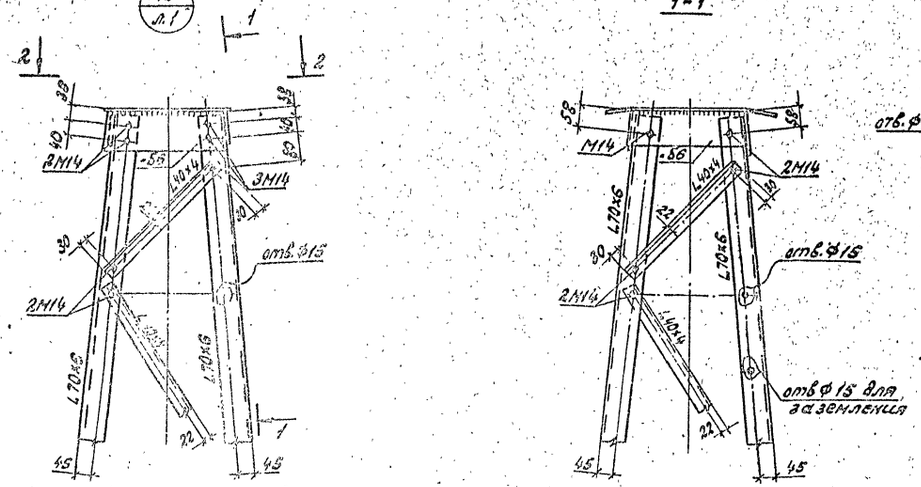



1-1

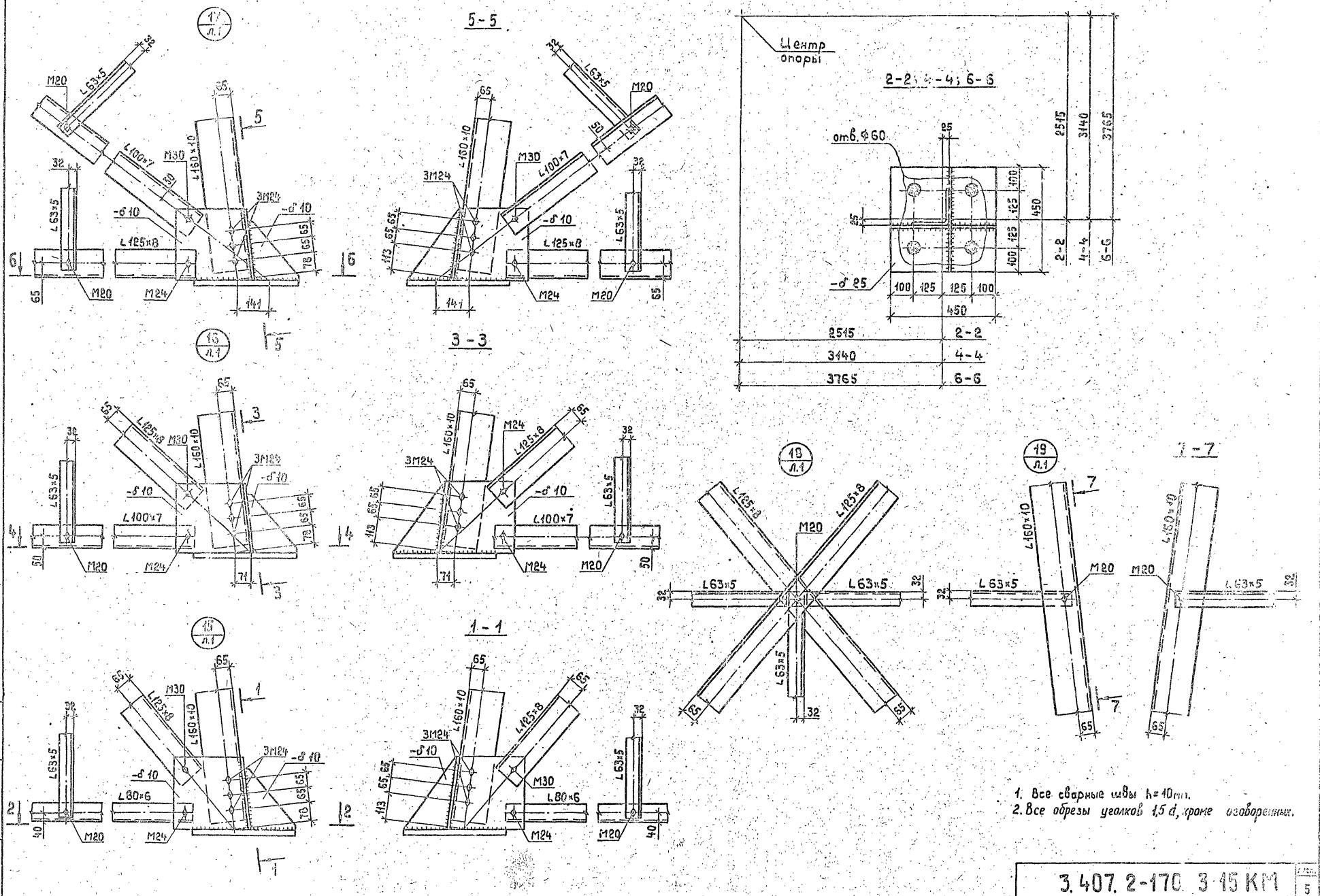
2-2

7-7

(12 / л.1)




1. Все сварные швы $h = 6$ мм

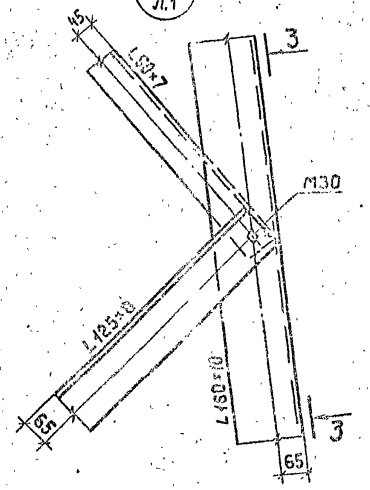



3.407.2-170.3-15КМ

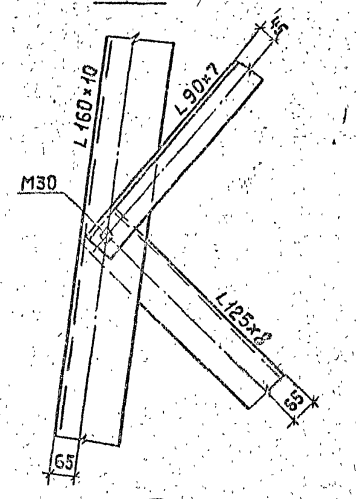
Копировал: 2744-04 Формат А2

5

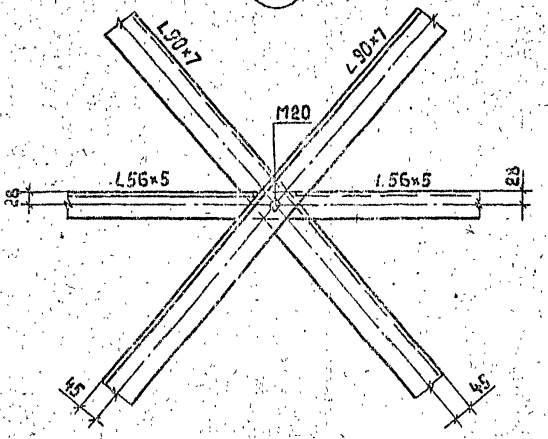
25 / Л.1



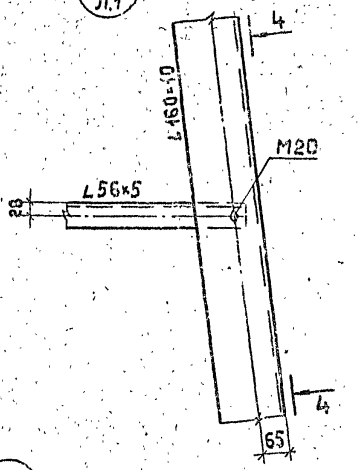

3 - 3



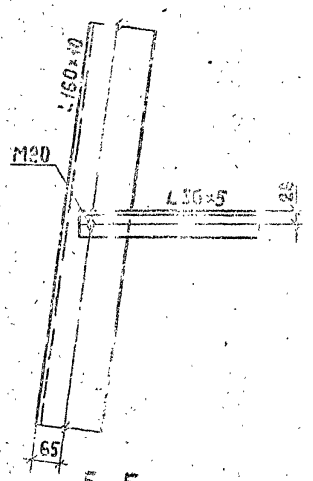

26 / Л.1




27 / Л.1




4 - 4




22 / Л.1




23 / Л.1




2 - 2




1 - 1







20 / Л.1




24 / Л.1



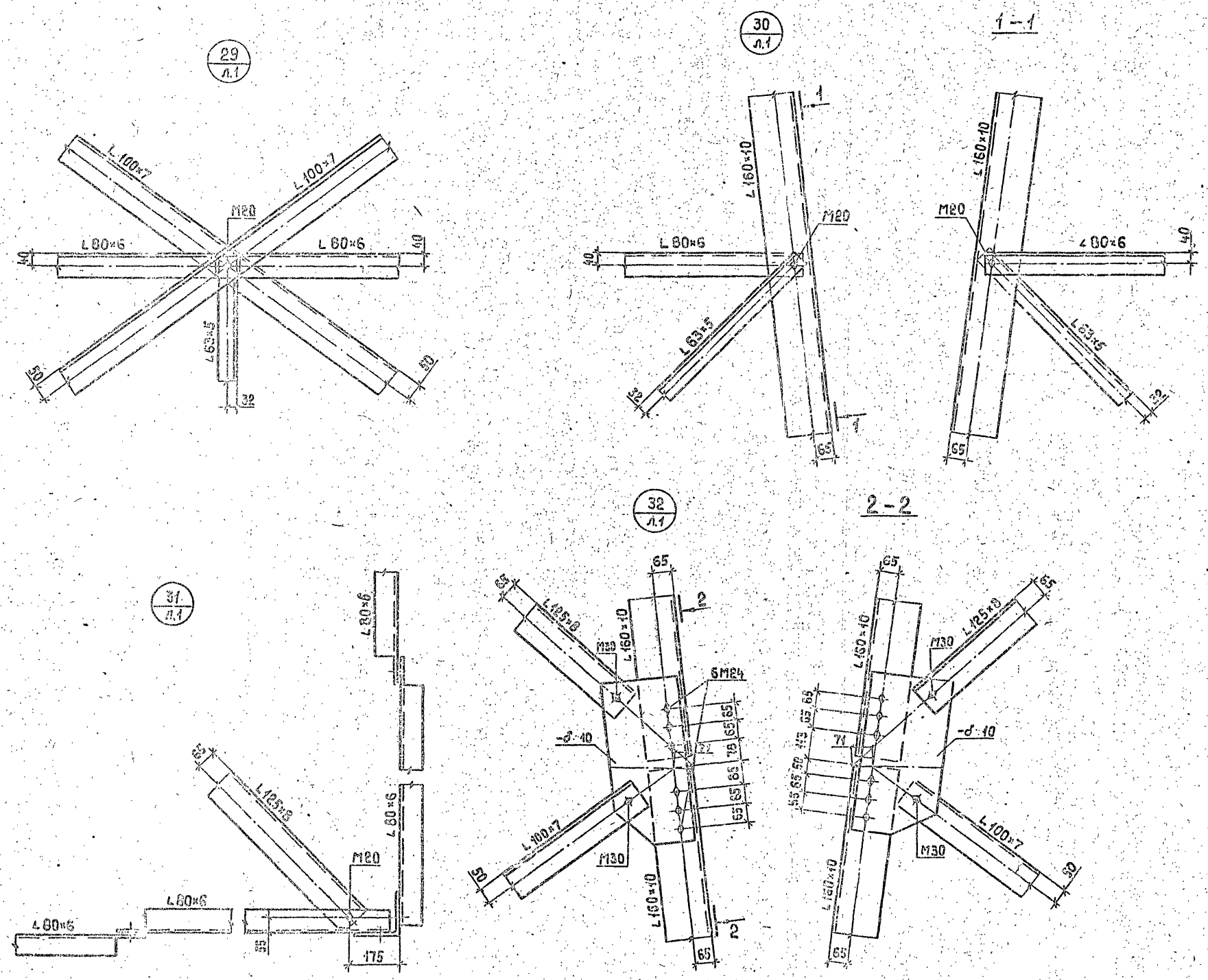

26 / Л.1




5 - 5



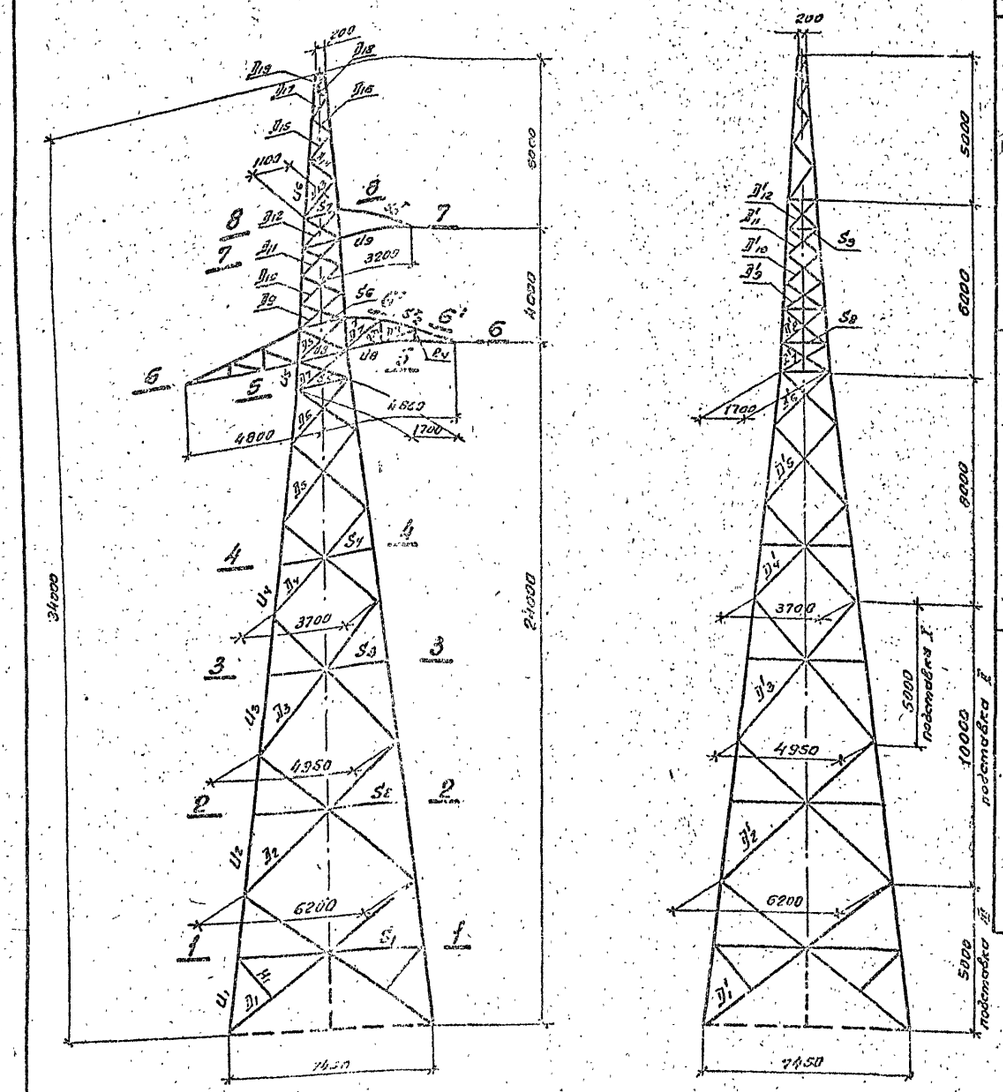

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

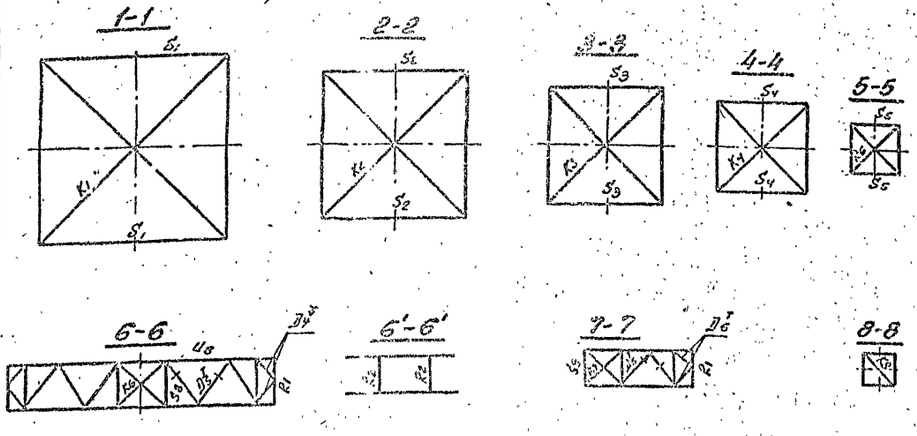



3.407 2-170 3 15 КМ

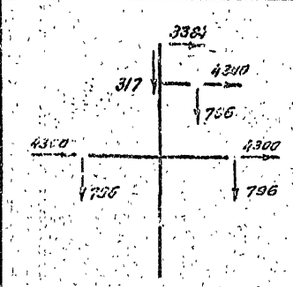
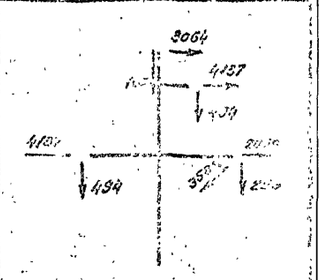
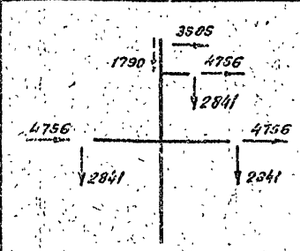
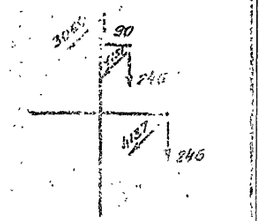
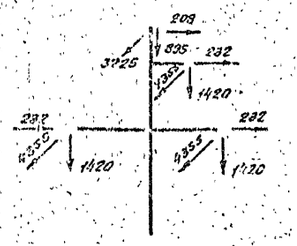
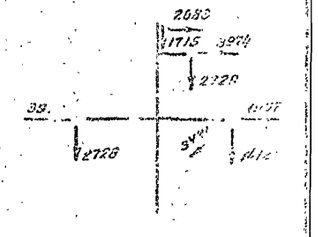
Копировал 2744-07 Формат 1Б

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




## Схемы расчетных нагрузок на опору. Провода АС 240/32, трос С50

| N схемы | Характеристика схемы | Схема загружения | N схемы | Характеристика схемы | Схема загружения |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$; $C=0$; $q_n^н=50$ кг/м²; $q_T^н=63$ кг/м²; IPГ $\alpha=60°$; $l_{ветр}=460$ м, $l_{вес}=690$ м |  | III t | Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t=-40°C$; $C=0$; $q=0$; IPГ $\alpha=60°$ (K сочет. = 0,95); $l_{габ}=261$ м; $l_{вес}=392$ м |  |
| II | Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$; $C=20$ мм; $q_n^н=14$ кг/м²; $q_T^н=15,75$ кг/м²; IVPГ $\alpha=60°$; $l_{ветр}=320$ м; $l_{вес}=480$ м |  | III к t | Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший крутящий или изгибающий момент $t=-40°C$; $C=0$; $q=0$; IPГ $\alpha=0$ (K сочет. = 0,95); $l_{габ}=261$ м, $l_{вес}=196$ м |  |
| II к | Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$; $C=20$ мм; $q_n^н=14$ кг/м²; $q_T^н=15,75$ кг/м²; IVPГ $\alpha=0$; $l_{ветр}=150$ м; $l_{вес}=240$ м |  | III | Оборван один провод, дающий наибольший крутящий или изгибающий момент $t=-5°C$; $C=20$ мм, $q=0$; IVPГ $\alpha=60°$ (K сочет. = 0,95); $l_{ветр}=320$ м; $l_{вес}=480$ м |  |

Давление ветра на конструкцию опоры при $q_{10}=50$ кгс/м²

| NN п/п | Расчетные данные / Часть опоры | Схема I | Схема II |
|---|---|---|---|
| | | Ветровая нагрузка направлена перпендикулярно оси ВЛ | |
| 1 | Тросостойка | 255 | 60 |
| 2 | Верхняя секция | 775 | 180 |
| 3 | Нижняя секция | 1150 | 270 |
| 4 | Подставка I | (780)* | (180)* |
| 5 | Подставка II | 1120 | 400 |
| 6 | Подставка III | 1155 | 270 |
| 7 | Верхняя траверса | 35 | 8 |
| 8 | Нижняя траверса | 135 | 32 |
| | Итого: | 5225 | 1220 |

*) в общей сумме не учитывается

Нагрузки на трос определены при $\sigma_{тр}^{max}=51$ кгс/мм²

| Н. контр. | Шенгелия | | 11.09.90 |
|---|---|---|---|
| Зав. ИНАКЭО | Горелов | | 11.09.90 |
| ГИП | Штин | | 11.09.90 |
| Рук. гр. | Элькинд | | 11.09.90 |
| Проверил | Элькинд | | 11.09.90 |
| Исполнил | Гельперин | | 11.09.90 |

3.407.2-140.3 16 КМ

Анкерно-угловая опора 1У110-3+15

Расчетный лист

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| Р | — | 1:150 |

Лист 1 | Листов 3

ЭНЕРГОСОЛ ПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: Ф. 2744-04 Формат А1

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

# Подбор сортамента опоры 1У110-3+15

| Часть опоры | Обозначение элемента | Максимальное сжимающее усилие [т] | Максимальное растягивающее усилие [т] | Усилие N(M) [т] (СНиП II-23-81 ч.2. стр.53) | Усилие N(MD) [т] (СНиП II-23-81 ч.2. стр.53) | Поправочный коэффициент ALFA | Изгибающий момент [т*м] | Вариант | Схема | Сечение | Риска [мм] | Площадь сечения элемента брутто [см**2] | Площадь сечения элемента нетто [см**2] | Момент сопротивления см**3 | Радиус инерции I(X) [см] | Радиус инерции I(MIN) I(MAX) [см] | Длина элемента по геометрической схеме DL(M) (пояс) [см] | Длина элемента по геометрической схеме DL(D) DL(C) [см] | Длина элемента по геометрической схеме L(D) [см] | Коэффициент расчетной длины MU | Гибкость LAM BDA | Предельная гибкость [LAM BDA] | Коэффициент FI | К-нт условий работы GAMA | Напряжение SIGMA кг/см.кв. | Расчетное сопротивление кг/см.кв. | Болты: количество и диаметр | Болты: несущая способность [т] | Болты: примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Подставка III | U 1 | -39.01 | 34.52 | 39.01 | 1.38 | 1.006 | 0.0 | | II | L160×10 | 65.0 | 31.40 | | 52.54 | 4.96 | 3.19 | 279 | | | 1.00 | 87 | 120 | 0.629 | 0.90 | 2207 | 2450 | 6M24 | 48.84 | СР |
| | D 1 | -1.54 | 1.54 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L100×7 | 50.0 | 13.80 | | | 3.08 | 1.98 | 508 | 463 | 848 | 1.00 | 150 | 160 | 0.275 | 0.75 | 543 | 2450 | 1M30 | 7.73 | СМ |
| | D' 1 | -1.74 | 1.74 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L100×7 | 50.0 | 13.80 | | | 3.08 | 1.98 | 508 | 463 | 848 | 1.00 | 150 | 160 | 0.275 | 0.75 | 612 | 2450 | 1M30 | 7.73 | СМ |
| Подставка II | U 2 | -37.63 | 33.43 | 37.63 | 1.70 | 1.006 | 0.0 | | II | L160×10 | 65.0 | 31.40 | | 52.54 | 4.96 | 3.19 | 284 | | | 1.00 | 89 | 120 | 0.617 | 0.90 | 2174 | 2450 | 6M24 | 48.84 | СР |
| | D 2 | -2.06 | 2.06 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L125×8 | 65.0 | 19.70 | 17.22 | | 3.87 | 2.49 | 508 | 418 | 751 | 0.91 | 152 | 160 | 0.267 | 0.75 | 522 | 2450 | 1M30 | 8.83 | СМ |
| | D 3 | -3.05 | 3.05 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L 90×7 | 45.0 | 12.30 | 10.13 | | 2.77 | 1.78 | 508 | 380 | 664 | 0.91 | 194 | 196 | 0.170 | 0.75 | 1945 | 2450 | 1M30 | 7.73 | СМ |
| | D' 2 | -2.32 | 2.32 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L125×8 | 65.0 | 19.70 | 17.22 | | 3.87 | 2.49 | 508 | 418 | 751 | 0.91 | 152 | 160 | 0.267 | 0.75 | 589 | 2450 | 1M30 | 8.83 | СМ |
| | D' 3 | -3.44 | 3.44 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L 90×7 | 45.0 | 12.30 | 10.13 | | 2.77 | 1.78 | 508 | 380 | 664 | 0.91 | 194 | 200 | 0.170 | 0.75 | 2194 | 2450 | 1M30 | 7.73 | СМ |
| Подставка I | U 3 | -36.10 | 32.93 | 36.10 | 1.53 | 1.008 | 0.0 | | II | L160×10 | 65.0 | 31.40 | | 52.54 | 4.96 | 3.19 | 284 | | | 1.00 | 89 | 120 | 0.617 | 0.90 | 2174 | 2450 | 6M24 | 48.84 | СР |
| | D 3 | -3.05 | 3.05 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L125×8 | 65.0 | 19.70 | 17.22 | | 3.87 | 2.49 | 508 | 380 | 664 | 0.91 | 139 | 160 | 0.318 | 0.75 | 649 | 2450 | 1M30 | 8.83 | СМ |
| | D' 3 | -3.44 | 3.44 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L125×8 | 65.0 | 19.70 | 17.22 | | 3.87 | 2.49 | 508 | 380 | 664 | 0.91 | 139 | 160 | 0.318 | 0.75 | 732 | 2450 | 1M30 | 8.83 | СМ |
| Нижняя секция | U 4 | -34.00 | 30.44 | 34.00 | 2.05 | 1.013 | 0.0 | | II | L140×9 | 65.0 | 24.70 | | 35.97 | 4.34 | 2.79 | 203 | | | 1.00 | 72 | 120 | 0.739 | 0.90 | 2096 | 2450 | 6M24 | 48.84 | СР |
| | D 4 | -3.86 | 3.86 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L 80×6 | 40.0 | 9.38 | 7.90 | | 2.47 | 1.58 | 355 | 272 | 480 | 0.91 | 157 | 160 | 0.253 | 0.75 | 2160 | 2450 | 1M24 | 5.3 | СМ |
| | D 5 | -4.68 | 4.68 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L 70×6 | 35.0 | 8.15 | 6.65 | | 2.15 | 1.38 | 244 | 196 | 350 | 0.84 | 119 | 189 | 0.424 | 0.75 | 1806 | 2450 | 1M24 | 5.3 | СМ |
| | D 6 | -6.41 | 6.41 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L 90×7 | 45.0 | 12.30 | 10.55 | | 2.77 | 1.78 | 213 | 167 | 294 | 0.97 | 91 | 200 | 0.604 | 0.75 | 1150 | 2450 | 1M24 | 7.73 | СМ* |
| | D' 4 | -4.35 | 4.35 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L 80×6 | 40.0 | 9.38 | 7.90 | | 2.47 | 1.58 | 355 | 272 | 480 | 0.91 | 157 | 160 | 0.253 | 0.75 | 2444 | 2450 | 1M24 | 5.3 | СМ |
| | D' 5 | -5.27 | 5.27 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L 70×6 | 35.0 | 8.15 | 6.65 | | 2.15 | 1.38 | 244 | 196 | 350 | 0.84 | 119 | 186 | 0.424 | 0.75 | 2033 | 2450 | 1M24 | 5.3 | СМ |
| | D' 6 | -7.22 | 7.22 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L 90×7 | 45.0 | 12.30 | 10.55 | | 2.77 | 1.78 | 213 | 167 | 294 | 0.97 | 91 | 200 | 0.604 | 0.75 | 1296 | 2450 | 1M24 | 7.73 | СМ* |
| Верхняя секция | U 5 | -25.42 | 22.23 | 25.42 | 3.03 | 1.027 | 0.0 | | II | L100×7 | 65.0 | 13.80 | | 14.12 | 3.08 | 1.98 | 100 | | | 1.00 | 50 | 120 | 0.849 | 1.00 | 2170 | 2450 | 6M20 | 34.80 | СМ* |
| | D 7 | -6.01 | 6.01 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIt | L 90×7 | 45.0 | 12.30 | 10.55 | | 2.77 | 1.78 | 100 | 97 | 169 | 1.12 | 61 | 200 | 0.800 | 0.75 | 814 | 2450 | 1M24 | 6.15 | СМ |
| | D 8 | -2.96 | 2.96 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L 56×5 | 28.0 | 5.41 | 4.36 | | 1.72 | 1.10 | 120 | 95 | 184 | 0.97 | 84 | 200 | 0.654 | 0.75 | 1115 | 2450 | 1M20 | 3.68 | СМ |
| | D 9 | -3.00 | 3.00 | 16.09 | 1.86 | 1.000 | | | IIк | L 56×5 | 28.0 | 5.41 | 4.36 | | 1.72 | 1.10 | 100 | 97 | 169 | 1.00 | 80 | 200 | 0.690 | 0.75 | 1072 | 2450 | 1M20 | 3.68 | СМ |
| | D 10 | -3.17 | 3.17 | 14.23 | 2.02 | 1.002 | | | IIк | L 56×5 | 28.0 | 5.41 | 4.36 | | 1.72 | 1.10 | 90 | 83 | 161 | 1.02 | 77 | 200 | 0.708 | 0.75 | 1103 | 2450 | 1M20 | 3.68 | СМ |
| | D 11 | -3.47 | 3.47 | 12.21 | 2.25 | 1.009 | | | IIк | L 56×5 | 28.0 | 5.41 | 4.36 | | 1.72 | 1.10 | 90 | 77 | 149 | 1.05 | 74 | 200 | 0.735 | 0.75 | 1164 | 2450 | 1M20 | 3.68 | СМ |
| | D 12 | -3.15 | 3.15 | 12.04 | 3.59 | 1.026 | | | II | L 56×5 | 28.0 | 5.41 | 4.36 | | 1.72 | 1.10 | 100 | 72 | 140 | 1.08 | 71 | 200 | 0.750 | 0.75 | 1035 | 2450 | 1M20 | 3.68 | СМ |
| | D' 7 | -7.70 | 7.70 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | IIIкt | L 90×7 | 45.0 | 12.30 | 10.55 | | 2.77 | 1.78 | 100 | 97 | 189 | 1.12 | 61 | 200 | 0.800 | 0.75 | 1043 | 2450 | 1M24 | 7.73 | СМ* |
| | D' 8 | -4.36 | 4.36 | 18.97 | 2.88 | 1.004 | | | IIк | L 56×5 | 28.0 | 5.41 | 4.36 | | 1.72 | 1.10 | 120 | 95 | 184 | 0.97 | 84 | 191 | 0.654 | 0.75 | 1643 | 2450 | 1M20 | 4.60 | СМ* |
| | D' 9 | -4.52 | 4.52 | 16.09 | 1.86 | 1.000 | | | IIк | L 56×5 | 28.0 | 5.41 | 4.36 | | 1.72 | 1.10 | 100 | 97 | 169 | 1.00 | 80 | 193 | 0.690 | 0.75 | 1614 | 2450 | 1M20 | 4.60 | СМ* |
| | D' 10 | -4.79 | 4.79 | 14.23 | 2.02 | 1.002 | | | IIк | L 70×6 | 35.0 | 8.15 | 6.85 | | 2.15 | 1.38 | 90 | 83 | 161 | 1.11 | 67 | 200 | 0.768 | 0.75 | 1020 | 2450 | 1M20 | 5.52 | СМ* |
| | D' 11 | -5.25 | 5.25 | 12.21 | 2.25 | 1.009 | | | IIк | L 70×6 | 35.0 | 8.15 | 6.85 | | 2.15 | 1.38 | 90 | 77 | 149 | 1.12 | 64 | 200 | 0.782 | 0.75 | 1098 | 2450 | 1M20 | 5.52 | СМ* |
| | D' 12 | -0.58 | 0.58 | 9.96 | 2.07 | 1.012 | | | IIк | L 56×5 | 28.0 | 5.41 | 4.36 | | 1.72 | 1.10 | 100 | 72 | 140 | 1.08 | 71 | 200 | 0.780 | 0.75 | 191 | 2450 | 1M20 | 3.68 | СМ |
| | $S_5$ | -2.35 | 2.35 | 0.0 | 0.0 | 1.000 | | | II | L 63×5 | 32.0 | 6.13 | 5.28 | | 1.94 | 1.25 | 100 | 170 | 170 | 1.00 | 136 | 183 | 0.332 | 0.75 | 1540 | 2450 | 1M20 | 3.68 | СМ |
| | $S_6$ | — | 5.08 | | | | | | II | L 70×6 | 35.0 | 8.15 | 6.89 | | | 1.38 | 100 | 149 | 149 | 0.907 | 70 | 350 | 1.00 | 1.00 | 737 | 2450 | 1M20 | 5.52 | СМ* |
| | $S_7$ | — | 1.93 | | | | | | II | L 56×5 | 32.0 | 5.41 | 4.36 | | | 1.10 | 80 | 110 | 110 | 0.928 | 64 | 350 | 1.00 | 1.00 | 443 | 2450 | 1M20 | 3.68 | СМ |
| | $S_8$ | -2.07 | | | | | | | IIIкt | L 80×6 | 40.0 | 9.38 | 8.12 | | | 1.58 | — | 160 | 160 | 1.00 | 101 | 200 | 0.534 | 0.75 | 551 | 2450 | 1M20 | 4.41 | СМ |
| | $S_9$ | -2.18 | | | | | | | IIк | L 56×5 | 29.0 | 5.41 | 4.36 | | | 1.10 | — | 119 | 119 | 1.00 | 108 | 200 | 0.489 | 0.75 | 1099 | 2450 | 1M20 | 3.68 | СМ |
| | $K_6$ | -2.92 | 2.92 | | | | | | IIIкt | L 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 90 | 117 | 234 | 1.00 | 119 | 189 | 0.422 | 0.75 | 1923 | 2450 | 1M16 | 2.95 | СМ |
| | $K_7$ | -2.26 | 2.26 | | | | | | IIк | L 50×5 | 25.0 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 80 | 89 | 178 | 1.00 | 91 | 200 | 0.605 | 0.75 | 1037 | 2450 | 1M16 | 2.95 | СМ |

*) Одноболтовое соединение с обрезом 2d

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

3.407.2 - 170.3 16 КМ

Лист 2

2744-04

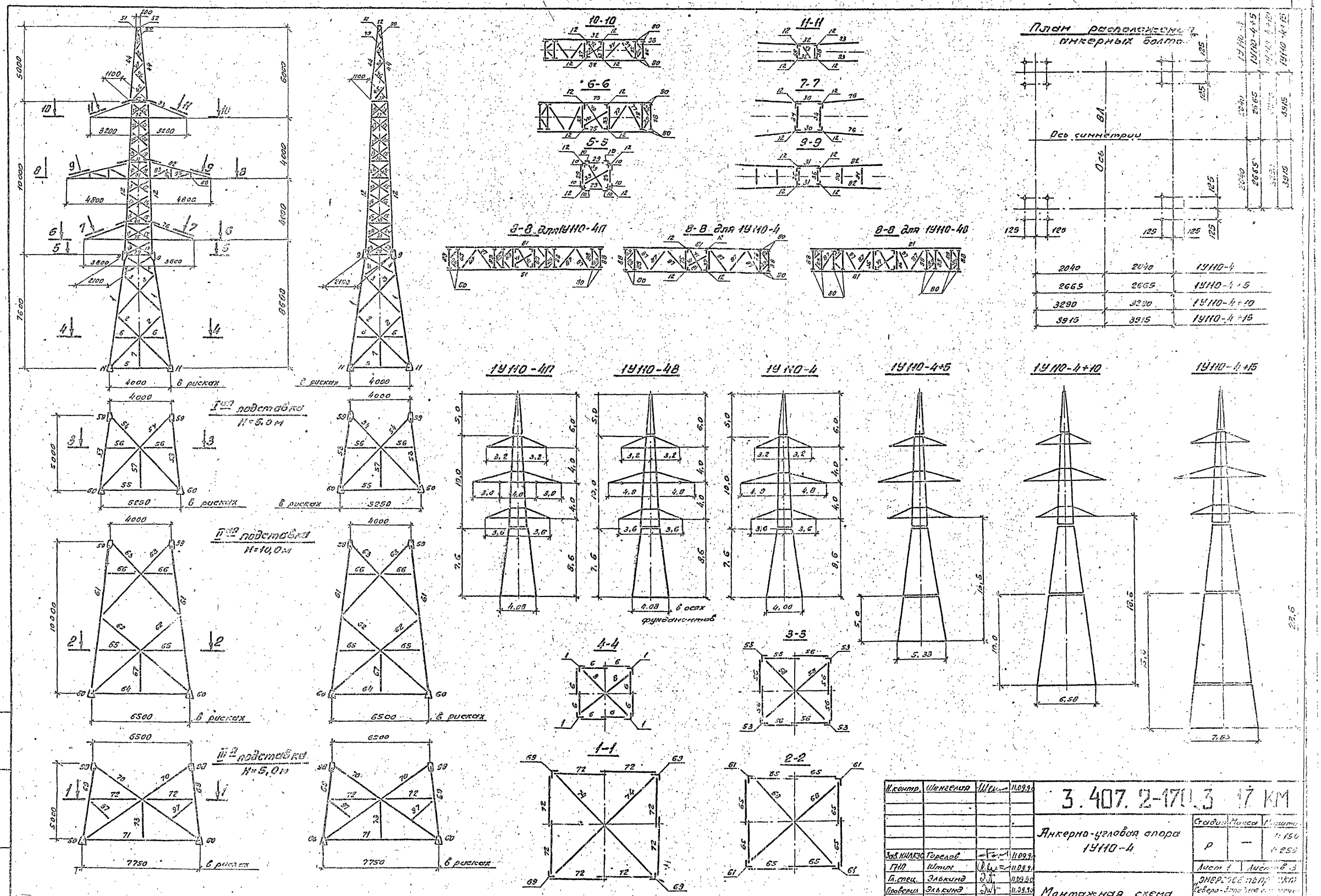
Копировала Владимирова Е.Б. Формат А2

## Подбор сортамента опоры 1У110-5+15

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Траверса | $U_6$ | -8.71 | — | 8.71 | 0.4 | 1.003 | | | II | ∠70×6 | 45 | 8.15 | 6.89 | | 2.15 | — | 170 | 135 | 135 | 1.14 | 90 | 120 | 0.611 | 1.0 | 1155 | 2450 | 3М20 | 14.91 | СМ |
| | $D_{13}$ | -0.50 | 0.50 | | | | | | II | ∠40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | — | 135 | 135 | 0.82 | 130 | 200 | 0.325 | 0.75 | 670 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{14}$ | -0.63 | 0.63 | | | | | | II | ∠40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 170 | 122 | 122 | 0.825 | 120 | 200 | 0.369 | 0.75 | 740 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{15}$ | -0.77 | 0.77 | | | | | | II | ∠40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 140 | 97 | 97 | 0.872 | 108 | 200 | 0.44 | 0.75 | 880 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{16}$ | -1.00 | 1.00 | | | | | | II | ∠40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 140 | 91 | 91 | 0.886 | 103 | 200 | 0.322 | 0.75 | 830 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{17}$ | -1.58 | 1.60 | | | | | | II | ∠40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 130 | 79 | 79 | 0.925 | 94 | 200 | 0.583 | 0.75 | 1173 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{18}$ | -1.90 | 1.88 | | | | | | II | ∠40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 130 | 65 | 65 | 0.987 | 82 | 200 | 0.69 | 0.75 | 1215 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{19}$ | -2.56 | 2.56 | | | | | | II | ∠40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 40 | 37 | 37 | 1.12 | 53 | 197 | 0.838 | 0.75 | 1322 | 2450 | 1М14 | 2.56 | СМ** |
| Траверса $L=4.8$ м | $U_8$ | 15.78 | — | | | | | | IIк | ∠90×7 | 45 | 12.30 | 9.36 | | 2.77 | | 200 | 160 | 160 | 1.0 | 78 | 120 | 0.743 | 0.90 | 1920 | 2450 | 4М20 | 22.8 | СР |
| | $S_2^T$ | — | 4.86 | | | | | | II | ∠70×6 | 35 | 8.15 | 6.89 | | | 1.38 | 115 | 133 | 133 | 1.0 | 96 | 250 | — | 0.90 | 790 | 2450 | 1М20 | 5.62 | СМ* |
| | $D_3^T$ | -4.90 | 4.90 | | | | | | IIк | ∠80×6 | 40 | 9.38 | 7.70 | | | 1.58 | 202 | 204 | 204 | 1.0 | 129 | 198 | 0.369 | 0.75 | 1990 | 2450 | 1М27 | 5.95 | СМ |
| | $D_4^T$ | -2.64 | 2.64 | | | | | | IIк | ∠50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 60 | 106 | 106 | 1.0 | 108 | 198 | 0.49 | 0.75 | 1500 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $D_7^T$ | — | | | | | | | | ∠50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 103 | 139 | 139 | 1.0 | 142 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $D_8^T$ | — | | | | | | | | ∠50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 99 | 100 | 100 | 1.0 | 102 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $R_2$ | | | | | | | | | ∠50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 115 | 158 | 158 | 1.0 | 161 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $R_3$ | — | | | | | | | | ∠50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 115 | 79 | 79 | 1.0 | 81 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $R_4$ | — | | | | | | | | ∠50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 115 | 43 | 43 | 1.0 | 44 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $U_9^T$ | 15.78 | | | | | | | III | ∠90×7 | 45 | 12.30 | 9.36 | | | 1.78 | 160 | — | — | 1.0 | 90 | 120 | 0.611 | 0.90 | 2335 | 2450 | — | — | — |
| | $R_1$ | -4.36 | 4.36 | | | | 0.5 | | II | ∠80×7 | 50 | 12.30 | 11.07 | 14.44 | | 1.78 | 245 | 222 | 222 | 1.0 | 125 | 250 | — | 1.0 | 1750 | 2450 | 2М16 | 1.24 | СР |
| Траверса $L=3.2$ м | $U_9$ | 13.05 | — | | | | | | IIк | ∠90×7 | 45 | 12.30 | 9.36 | | | 1.78 | 167 | 167 | 167 | 1.0 | 94 | 120 | 0.583 | 0.90 | 2022 | 2450 | 4М20 | 22.5 | СР |
| | $S_3^T$ | — | 3.7 | | | | | | II | ∠63×5 | 36 | 6.13 | 5.00 | | | 1.25 | 243 | 243 | 243 | 1.0 | 194 | 250 | — | 0.90 | 810 | 2450 | 1М20 | 4.6 | СМ* |
| | $D_5^T$ | -4.98 | 4.98 | | | | | | IIк | ∠80×6 | 40 | 9.38 | 7.70 | | | 1.58 | 170 | 161 | 161 | 1.0 | 102 | 198 | 0.529 | 0.75 | 1340 | 2450 | 1М27 | 5.96 | СМ |
| | $D_6^T$ | -2.93 | 2.93 | | | | | | IIк | ∠50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 80 | 90 | 90 | 1.0 | 92 | 198 | 0.597 | 0.75 | 1363 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $U_9^T$ | 13.05 | — | | | | | | III | ∠90×7 | 45 | 12.30 | 9.36 | | | 1.78 | 120 | | | 1.0 | 67 | 120 | 0.77 | 0.90 | 1530 | 2450 | — | — | — |
| Конструктивные элементы | $S_1$ | — | — | | | | | | | ∠80×6 | 40 | 9.38 | — | | | 1.58 | 280 | 338 | 676 | 0.91 | 195 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |
| | $S_2$ | — | — | | | | | | | ∠70×6 | 35 | 8.15 | — | | | 1.38 | 290 | 275 | 550 | 0.91 | 199 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |
| | $S_3$ | — | — | | | | | | | ∠63×5 | 32 | 6.13 | — | | | 1.25 | 290 | 210 | 420 | 0.91 | 153 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |
| | $S_4$ | — | — | | | | | | | ∠63×5 | 32 | 6.13 | — | | | 1.25 | — | 160 | 160 | 0.95 | 119 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $K_1$ | — | — | | | | | | | ∠125×8 | 65 | 19.7 | — | | | 2.49 | 280 | 470 | 940 | 1.00 | 189 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |
| | $K_2$ | — | — | | | | | | | ∠100×7 | 50 | 13.8 | — | | | 1.98 | 290 | 380 | 760 | 1.00 | 192 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |
| | $K_3$ | — | — | | | | | | | ∠80×6 | 40 | 9.38 | — | | | 1.58 | 290 | 292 | 584 | 1.00 | 186 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |
| | $K_4$ | — | — | | | | | | | ∠63×5 | 32 | 6.13 | — | | | 1.25 | — | 197 | 394 | 1.00 | 158 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $K_5$ | — | — | | | | | | | ∠50×5 | 25 | 4.80 | — | | | 0.98 | — | 113 | 226 | 1.00 | 115 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $H_1$ | — | — | | | | | | | ∠63×5 | 32 | 6.13 | — | | | 1.25 | 280 | 200 | 200 | 1.00 | 160 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |

*) СМ, СР – одноболтовое соединение с обрезом 2d

**) двухсрезное соединение




| | | | |
|---|---|---|---|
| Н.контр. | Шенгелия | | 11.09.90 |
| Зав.КНАЛЭС | Горелов | | 11.09.90 |
| ГИП | Штин | | 11.09.90 |
| Гл.спец. | Элькинд | | 11.09.90 |
| Проверил | Элькинд | | 11.09.90 |
| Исполнил | Сенина | | 11.09.90 |

# 3.407.2-170.3 17 КМ

Анкерно-угловая опора 1У110-4

Монтажная схема

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| Р | — | 1:150 1:250 |

Лист 1 Листов 3

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ „Северо-Западное отделение" Ленинград

Копировал: Ов. 2744-04

# Ведомость элементов

| Наименование конструкции | № элемента | Наименование элемента | Сечение | Длина, м | Масса, кг | 1У110-4, 1У110-4П, 1У110-4В Кол. | Масса | 1У110-4+5 Кол. | Масса | 1У110-4+10 Кол. | Масса | 1У110-4+15 Кол. | Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| III подставка H=5м | 69 | пояс | L 180×11 | 5.1 | 154 | — | — | — | — | — | — | 4 | 616 |
| | 70 | раскос | L 110×8 | 8.3 | 112 | — | — | — | — | — | — | 8 | 896 |
| | 71 | распорки | L 140×9 | 7.4 | 144 | — | — | — | — | — | — | 4 | 576 |
| | 72 | | L 180×6 | 3.6 | 27 | — | — | — | — | — | — | 8 | 216 |
| | 73 | стойка | L 63×5 | 2.8 | 13 | — | — | — | — | — | — | 4 | 52 |
| | 74 | диафрагма | L 125×8 | 9.9 | 153 | — | — | — | — | — | — | 2 | 306 |
| | 97 | шпренгель | L 63×5 | 2.2 | 10 | — | — | — | — | — | — | 8 | 80 |
| | 98 | фасонка | −Б 12 | 0.7 | 18 | — | — | — | — | — | — | 8 | 144 |
| | 60 | башмак | −Б30;10 | 0.6 | 69 | — | — | — | — | — | — | 4 | 276 |
| | | Итого: | | | | | — | | — | | — | | 3162 |
| II подставка H=10м | 61 | пояс | L 180×11 | 10.2 | 309 | — | — | — | — | 4 | 1236 | 4 | 1236 |
| | 62 | раскосы | L 125×8 | 7.5 | 116 | — | — | — | — | 8 | 928 | 8 | 928 |
| | 63 | | L 100×7 | 6.7 | 72 | — | — | — | — | 8 | 576 | 8 | 576 |
| | 64 | распорки | L 110×8 | 8.2 | 84 | — | — | — | — | 4 | 336 | — | — |
| | 65 | | L 70×6 | 3.0 | 19 | — | — | — | — | 8 | 152 | 8 | 152 |
| | 66 | | L 63×5 | 2.4 | 11 | — | — | — | — | 8 | 88 | 8 | 88 |
| | 67 | стойка | L 63×5 | 2.9 | 14 | — | — | — | — | 4 | 56 | — | — |
| | 68 | диафрагма | L 110×8 | 9.1 | 109 | — | — | — | — | 2 | 218 | — | — |
| | 59 | фасонка | −Б 12 | 0.7 | 17 | — | — | — | — | 8 | 136 | 8 | 136 |
| | 60 | башмак | −Б30;10 | 0.6 | 69 | — | — | — | — | 4 | 276 | — | — |
| | | Итого: | | | | | — | | — | | 4002 | | 3116 |
| I подставка H=5м | 53 | пояс | L 180×11 | 5.1 | 154 | — | — | 4 | 616 | — | — | — | — |
| | 54 | раскос | L 125×8 | 6.4 | 98 | — | — | 8 | 784 | — | — | — | — |
| | 55 | распорки | L 90×7 | 4.9 | 47 | — | — | 4 | 188 | — | — | — | — |
| | 56 | | L 63×5 | 2.4 | 11 | — | — | 8 | 88 | — | — | — | — |
| | 57 | стойка | L 63×5 | 2.9 | 14 | — | — | 4 | 56 | — | — | — | — |
| | 58 | диафрагма | L 80×6 | 6.4 | 46 | — | — | 2 | 92 | — | — | — | — |
| | 59 | фасонка | −Б 12 | 0.7 | 17 | — | — | 8 | 136 | — | — | — | — |
| | 60 | башмак | −Б30;10 | 0.6 | 69 | — | — | 4 | 276 | — | — | — | — |
| | | Итого: | | | | | — | | 2236 | | — | | — |
| Нижняя секция | 1 | пояс | L 160×10 | 7.7 | 190 | 4 | 760 | 4 | 760 | 4 | 760 | 4 | 760 |
| | 2 | раскосы | L 80×6 | 4.7 | 34 | 8 | 272 | 8 | 272 | 8 | 272 | 8 | 272 |
| | 3 | | L 70×6 | 3.9 | 25 | 8 | 200 | 8 | 200 | 8 | 200 | 8 | 200 |
| | 4 | | | 3.1 | 19 | 8 | 152 | 8 | 152 | 8 | 152 | 8 | 152 |
| | 5 | распорки | L 70×6 | 3.7 | 24 | 4 | 96 | — | — | — | — | — | — |
| | 6 | | L 63×5 | 1.9 | 9 | 8 | 72 | 8 | 72 | 8 | 72 | 8 | 72 |
| | 7 | стойка | L 63×5 | 1.8 | 9 | 4 | 36 | — | — | — | — | — | — |
| | 8 | диафрагма | L 63×5 | 5.0 | 24 | 2 | 48 | — | — | — | — | 2 | 48 |
| | 9 | фасонка | −Б10 | 0.6 | 11 | 8 | 88 | 8 | 88 | 8 | 88 | 8 | 88 |
| | 10 | стыковая накладка | −Б10 | 0.6 | 4 | 8 | 32 | 8 | 32 | 8 | 32 | 8 | 32 |
| | 11 | башмак | −Б30;10 | 0.5 | 66 | 4 | 264 | — | — | — | — | — | — |
| | | Итого: | | | | | 2020 | | 1576 | | 1576 | | 1624 |
| | 12 | пояс | L 110×8 | 10.3 | 138 | 4 | 552 | 4 | 552 | 4 | 552 | 4 | 552 |
| | 13 | раскосы | L 90×7 | 2.1 | 20 | 4 | 80 | 4 | 80 | 4 | 80 | 4 | 80 |
| | 14 | | L 80×6 | 2.2 | 16 | 4 | 64 | 4 | 64 | 4 | 64 | 4 | 64 |
| | 15 | | | 2.2 | 16 | 8 | 128 | 8 | 128 | 8 | 128 | 8 | 128 |
| | 16 | | | 2.2 | 16 | 8 | 128 | 8 | 128 | 8 | 128 | 8 | 128 |

| Наименование конструкции | № элемента | Наименование элемента | Сечение | Длина, м | Масса, кг | 1У110-4, 1У110-4П, 1У110-4В Кол. | Масса | 1У110-4+5 Кол. | Масса | 1У110-4+10 Кол. | Масса | 1У110-4+15 Кол. | Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Верхняя секция | 17 | раскосы | L 80×6 | 2.0 | 15 | 4 | 60 | 4 | 60 | 4 | 60 | 4 | 60 |
| | 18 | | | 2.0 | 14 | 4 | 56 | 4 | 56 | 4 | 56 | 4 | 56 |
| | 19 | | L 56×5 | 1.8 | 8 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 | 8 | 64 |
| | 20 | | | 1.7 | 7 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 | 8 | 56 |
| | 21 | | | 1.6 | 7 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 |
| | 22 | | | 1.5 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| | 23 | | L 90×7 | 2.2 | 21 | 4 | 84 | 4 | 84 | 4 | 84 | 4 | 84 |
| | 24 | | L 80×6 | 2.2 | 16 | 4 | 64 | 4 | 64 | 4 | 64 | 4 | 64 |
| | 25 | | | 2.1 | 15 | 4 | 60 | 4 | 60 | 4 | 60 | 4 | 60 |
| | 26 | | L 56×5 | 1.9 | 8 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 | 4 | 32 |
| | 27 | | | 1.7 | 7 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 28 |
| | 28 | | | 1.5 | 6 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| | 29 | распорки | L 80×6 | 1.9 | 14 | 4 | 56 | 4 | 56 | 4 | 56 | 4 | 56 |
| | 30 | | L 63×5 | 2.3 | 11 | 2 | 22 | 2 | 22 | 2 | 22 | 2 | 22 |
| | 31 | | L 70×6 | 1.9 | 12 | 2 | 24 | 2 | 24 | 2 | 24 | 2 | 24 |
| | 32 | | L 63×5 | 1.5 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| | 33 | | L 80×6 | 2.4 | 18 | 2 | 36 | 2 | 36 | 2 | 36 | 2 | 36 |
| | 34 | | L 63×5 | 2.0 | 10 | 2 | 20 | 2 | 20 | 2 | 20 | 2 | 20 |
| | 35 | | L 80×6 | 2.0 | 15 | 2 | 30 | 2 | 30 | 2 | 30 | 2 | 30 |
| | 36 | | L 56×5 | 1.6 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| | 37 | | | 1.5 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 |
| | 38 | | | 1.2 | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 |
| | 39 | диафрагмы | L 63×5 | 2.9 | 14 | 2 | 28 | 2 | 28 | 2 | 28 | 2 | 28 |
| | 40 | | L 50×5 | 2.8 | 11 | 2 | 22 | 2 | 22 | 2 | 22 | 2 | 22 |
| | 41 | | | 2.4 | 9 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 | 2 | 18 |
| | 42 | | | 1.9 | 7 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 | 2 | 14 |
| | 43 | | | 1.7 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 |
| | | Итого: | | | | | 1858 | | 1858 | | 1858 | | 1858 |
| Трассостойка | 44 | пояс | L 70×6 | 5.0 | 32 | 4 | 128 | 4 | 128 | 4 | 128 | 4 | 128 |
| | 45 | раскосы | L 40×4 | 1.4 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 46 | | | 1.3 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 47 | | | 1.1 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 48 | | | 1.0 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 49 | | | 0.9 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 50 | | | 0.7 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 51 | | | 0.5 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 52 | оголовок | −Б16;6 | 0.5 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 |
| | | Итого: | | | | | 216 | | 216 | | 216 | | 216 |
| Нижняя траверса | 75 | пояс | L 90×7 | 7.6 | 73 | 2 | 146 | 2 | 146 | 2 | 146 | 2 | 146 |
| | 76 | тяга | L 63×5 | 2.6 | 12 | 4 | 48 | 4 | 48 | 4 | 48 | 4 | 48 |
| | 77 | решетка нижней грани | L 80×6 | 2.5 | 18 | 4 | 72 | 4 | 72 | 4 | 72 | 4 | 72 |
| | 78 | | L 90×7 | 2.3 | 22 | 4 | 88 | 4 | 88 | 4 | 88 | 4 | 88 |
| | 79 | | L 50×5 | 1.3 | 5 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 |
| | 80 | | L 90×7 | 0.3 | 3 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 |
| | | Итого: | | | | | 398 | | 398 | | 398 | | 398 |

| Наименование конструкции | № элемента | Наименование элемента | Сечение | Длина, м | Масса, кг | 1У110-4 Кол-во | Масса | 1У110-4П Кол-во | Масса | 1У110-4В Кол-во | Масса | 1У110-4+5 Кол-во | Масса | 1У110-4+10 Кол-во | Масса | 1У110-4+15 Кол-во | Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Средняя траверса | 81 | пояс | L 90×7 | 10.0 | 96 | 2 | 192 | 2 | 192 | 2 | 192 | 2 | 192 | 2 | 192 | 2 | 192 |
| | 82 | тяга | L 70×6 | 4.0 | 25 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 |
| | 83 | решетка боковой грани | L 50×5 | 1.5 | 5 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 | 4 | 20 |
| | 84 | | | 0.9 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| | 85 | | | 1.1 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| | 86 | | | 0.5 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| | 87 | решетка нижней грани | L 80×6 | 2.2 | 16 | 6 | 96 | 4 | 64 | 6 | 96 | 6 | 96 | 6 | 96 | 6 | 96 |
| | 88 | | L 90×7 | 1.9 | 18 | 4 | 72 | 8 | 144 | 8 | 144 | 4 | 72 | 4 | 72 | 4 | 72 |
| | 89 | | L 50×5 | 1.2 | 4 | 4 | 16 | 12 | 48 | 8 | 32 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| | 80 | | L 90×7 | 0.3 | 3 | 8 | 24 | 16 | 48 | 16 | 48 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 |
| | 90 | решетка верхней грани | L 50×5 | 1.7 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 |
| | 91 | | | 1.7 | 6 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 | 2 | 12 |
| | | Итого: | | | | | 580 | | 576 | | 592 | | 580 | | 520 | | 580 |
| Верхняя траверса | 92 | пояс | L 90×7 | 6.8 | 66 | 2 | 132 | 2 | 132 | 2 | 132 | 2 | 132 | 2 | 132 | 2 | 132 |
| | 93 | тяга | L 63×5 | 2.6 | 12 | 4 | 48 | 4 | 48 | 4 | 48 | 4 | 48 | 4 | 48 | 4 | 48 |
| | 94 | решетка нижней грани | L 80×6 | 1.7 | 13 | 4 | 52 | 4 | 52 | 4 | 52 | 4 | 52 | 4 | 52 | 4 | 52 |
| | 95 | | L 90×7 | 1.5 | 14 | 4 | 56 | 4 | 56 | 4 | 56 | 4 | 56 | 4 | 56 | 4 | 56 |
| | 96 | | L 50×5 | 1.0 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| | 80 | | L 90×7 | 0.3 | 3 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 | 8 | 24 |
| | | Итого: | | | | | 328 | | 328 | | 328 | | 328 | | 328 | | 328 |

| | 1У110-4 | 1У110-4П | 1У110-4В | 1У110-4+5 | 1У110-4+10 | 1У110-4+15 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Масса металла на опору | 5400 | 5496 | 5512 | 7192 | 8958 | 11292 |
| Масса метизов | 298 | 300 | 301 | 375 | 408 | [illegible] |
| Масса наплавленного металла | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Масса опоры без цинкового покрытия | 5708 | 5906 | 5823 | 7577 | 9375 | [illegible] |
| Масса цинкового покрытия | 211 | 214 | 227 | 280 | 349 | [illegible] |
| Общая масса опоры | 5919 | 6020 | 6050 | 7857 | 9724 | 12224 |

Необходимость установки распорок на уровне башмаков опор (элементы 5,7,55,57,64,67,7[illegible],73) определяется проектом конкретной линии с зависимости от типа применяемых фундаментов.

## Масса опор без распорок.

| | 1У110-4 | 1У110-4П | 1У110-4В | 1У110-4+5 | 1У110-4+10 | 1У110-4+15 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Масса металла на опору | 5268 | 5364 | 5380 | 6948 | 8566 | 10664 |
| Масса метизов | 292 | 296 | 295 | 370 | 404 | [illegible] |
| Масса наплавленного металла | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | [illegible] |
| Масса опоры без цинкового покрытия | 5570 | 5670 | 5685 | 7328 | 8980 | [illegible] |
| Масса цинкового покрытия | 205 | 210 | 210 | 272 | 335 | [illegible] |
| Общая масса опоры | 5775 | 5880 | 5895 | 7600 | 9315 | 11525 |

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

3,407.2 - 170.3 17КМ

Лист 2

Копировала Владимирова Е.Б. 2744-04 Формат А3

## Ведомость метизов

| Диаметр | Наименование | Шифр | Длина, м | Количество, шт. 1У110-4 | 1У110-4 +5 | 1У110-4 +10 | 1У110-4 +15 | 1У110-4П | 1У110-4В | Масса, кг Одной штуки | 1У110-4 | 1У110-4 +5 | 1У110-4 +10 | 1У110-4 +15 | 1У110-4П | 1У110-4В | ГОСТ ОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Болты | $14_1$ | 35 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 0,0563 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | Класс прочности 5.8 ОСТ 34-13-021-77 или ТУ 14-4-1386-86 |
| | | $14_2$ | 40 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 0,0646 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | |
| 16 | | $16_1$ | 40 | 105 | 105 | 105 | 105 | 129 | 121 | 0,0882 | 9,3 | 9,3 | 9,3 | 9,3 | 11,3 | 10,7 | |
| | | $16_2$ | 45 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 0,0963 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | |
| | | $16_3$ | 50 | 12 | 12 | 12 | 12 | 16 | 16 | 0,1042 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,7 | 1,7 | |
| 20 | | $20_1$ | 45 | 85 | 61 | 96 | 56 | 56 | 56 | 0,1577 | 8,8 | 9,6 | 8,8 | 8,8 | 8,8 | 8,8 | |
| | | $20_2$ | 50 | 140 | 148 | 161 | 174 | 140 | 140 | 0,1692 | 23,7 | 25,0 | 27,2 | 29,4 | 23,7 | 23,7 | |
| | | $20_3$ | 55 | 36 | 36 | 36 | 44 | 36 | 36 | 0,1819 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 8,0 | 6,5 | 6,5 | |
| | | $20_4$ | 60 | — | 4 | 4 | 4 | — | — | 0,1949 | — | 0,8 | 0,8 | 0,8 | — | — | |
| | | $20_5$ | 65 | — | — | 4 | 8 | — | — | 0,2066 | — | — | 0,8 | 1,7 | — | — | |
| | | С*) | 200 | 100 | 122 | 154 | 182 | 100 | 100 | 0,5646 | 56,5 | 68,9 | 87,0 | 102,8 | 56,5 | 56,5 | |
| 27 | | $27_1$ | 60 | 114 | 114 | 114 | 114 | 110 | 114 | 0,3849 | 43,9 | 43,9 | 43,9 | 43,9 | 42,3 | 43,9 | |
| | | $27_2$ | 65 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 0,4060 | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 | |
| 30 | | $30_1$ | 60 | — | — | 8 | 8 | — | — | 0,5049 | — | — | 4,0 | 4,0 | — | — | |
| | | $30_2$ | 65 | 24 | 88 | 80 | 144 | 24 | 24 | 0,5310 | 12,7 | 46,7 | 42,5 | 76,5 | 12,7 | 12,7 | |
| | | $30_3$ | 70 | — | — | 8 | 8 | — | — | 0,5570 | — | — | 4,5 | 4,5 | — | — | |
| М14 | Гайки | | | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 0,0245 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | ГОСТ 5915-70* |
| М16 | | | | 165 | 165 | 165 | 165 | 193 | 185 | 0,0332 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 6,4 | 6,1 | |
| М20 | | | | 432 | 493 | 569 | 850 | 432 | 432 | 0,0626 | 27,0 | 30,9 | 35,6 | 40,7 | 27,0 | 27,0 | |
| М27 | | | | 178 | 178 | 178 | 178 | 174 | 178 | 0,1614 | 28,7 | 28,7 | 28,7 | 28,7 | 28,1 | 28,7 | |
| М30 | | | | 24 | 88 | 96 | 160 | 24 | 24 | 0,2245 | 5,4 | 19,8 | 21,6 | 35,9 | 5,4 | 5,4 | |
| 14 | Шайбы круглые | | | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 0,0103 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | ГОСТ 11371-78* |
| 16 | | | | 165 | 165 | 165 | 165 | 193 | 185 | 0,0113 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 2,2 | 2,1 | |
| 20 | | | | 232 | 249 | 261 | 286 | 232 | 232 | 0,0229 | 5,3 | 5,7 | 6,0 | 6,5 | 5,3 | 5,3 | |
| 27 | | | | 178 | 178 | 178 | 178 | 174 | 178 | 0,0522 | 9,3 | 9,3 | 9,3 | 9,3 | 9,1 | 9,3 | |
| 30 | | | | 24 | 88 | 96 | 160 | 24 | 24 | 0,0571 | 1,6 | 5,9 | 6,4 | 10,7 | 1,6 | 1,6 | |
| 14 | Шайбы пружинные | | | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 0,0054 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | ГОСТ 6402-70* |
| 16 | | | | 165 | 165 | 165 | 165 | 193 | 185 | 0,0080 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | |
| 20 | | | | 332 | 371 | 415 | 458 | 332 | 332 | 0,0158 | 5,2 | 5,9 | 6,6 | 7,4 | 5,2 | 5,2 | |
| 27 | | | | 178 | 178 | 178 | 178 | 174 | 178 | 0,0418 | 7,4 | 7,4 | 7,4 | 7,4 | 7,3 | 7,4 | |
| 30 | | | | 24 | 88 | 96 | 160 | 24 | 24 | 0,0609 | 1,5 | 5,4 | 5,8 | 9,7 | 1,5 | 1,5 | |
| | Итого: | | | | | | | | | | 298,4 | 375,3 | 408,3 | 491,6 | 299,7 | 301,2 | |

*) С - степ-болт для подъема на опору комплектуется двумя гайками и одной пружинной шайбой, изготовляется по ГОСТ 7798-70.* Класс прочности 4.6.

## Перечень чертежей

| N п/п | Наименование чертежа | Номер чертежа |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 3.407.2-170. 17 КМ |
| 2 | Геометрическая схема | 3.407.2-170. 3 18 КМ |
| 3 | Узлы | 3.407.2-170. 3 19 КМ |
| 4 | Траверса L=5м опоры 1У110-4П | 3.407.2-166.2 [illegible] |
| 5 | Траверса L=4,8м опоры 1У110-4В | 3.407.2-166.2 [illegible] |
| 6 | Расчетный лист | 3.407.2-170. 3 [illegible] |
| 7 | Общие примечания | 3.407.2-170. 1 17 КМ |
| 8 | Молниеотвод | 3.407.2-170. 3 21 КМ |

## Выборка металла

| Сортамент | Шифр опоры 1У110-4 | 1У110-4 +5 | 1У110-4 +10 | 1У110-4 +15 | 1У110-4П | 1У110-4В | Марки стали для районов с расчетной температурой t≥-40° | t≥-50°C | t≥-65°C | ГОСТ или ТУ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L 180×11 | — | 616 | 1236 | 1852 | — | — | С345-1 | С345-3 | С345-3 | ГОСТ 27772-88 |
| L 160×10 | 760 | 760 | 760 | 760 | 760 | 760 | | | | |
| L 140×9 | — | — | — | 576 | — | — | С245 | | | |
| L 125×8 | — | 784 | 928 | 1234 | — | — | | | | |
| L 110×8 | 552 | 552 | 1106 | 1448 | 552 | 552 | С345-1 | | | |
| L 100×7 | — | — | 576 | 576 | — | — | С245 | | | |
| L 90×7 | 922 | 1110 | 922 | 922 | 1018 | 1018 | | | | |
| L 80×6 | 1174 | 1266 | 1174 | 1390 | 1142 | 1174 | | | | |
| L 70×6 | 700 | 604 | 756 | 756 | 700 | 700 | | | | |
| L 63×5 | 336 | 396 | 396 | 520 | 336 | 336 | | | | |
| L 56×5 | 308 | 308 | 308 | 308 | 308 | 308 | | | | |
| L 50×5 | 176 | 176 | 176 | 176 | 208 | 192 | | | | |
| L 40×4 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | | | | |
| — δ=30 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | С255 | | С345-4 | |
| — δ=16 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | | | | |
| — δ=12 | — | 136 | 136 | 280 | — | — | | | | |
| — δ=10 | 192 | 204 | 204 | 204 | 192 | 192 | С245 | | С345-3 | |
| — δ=6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | |
| Итого: | 5400 | 7192 | 8958 | 11282 | 5496 | 5512 | | | | |

Выборка металла дана с учетом установки распорок на уровне башмаков (см. 17 КМ л. 2)

## Коэффициент разности тяжения, η

| $Q = 50$ кгс/м², $\sigma_{тр.} = 47$ кгс/мм² | Район гололеда | Угол поворота 0° | 20° | 40° | 60° |
|---|---|---|---|---|---|
| $\eta = \frac{\sigma_{max} - \sigma_i}{\sigma_{max}}$ | I | 1 | 0,9 | 0,7 | 0,3 |
| | II | 1 | 0,85 | 0,6 | 0,2 |
| | III | 1 | 0,85 | 0,6 | 0,15 |
| | IV | 1 | 0,8 | 0,6 | 0,1 |

$\sigma_{max} = 12,2$ кгс/мм²

$\sigma_i$ - допустимое напряжение в проводе смежного пролета.

Значения коэффициента η при других углах поворота определяются интерполяцией.

## Расчетные данные

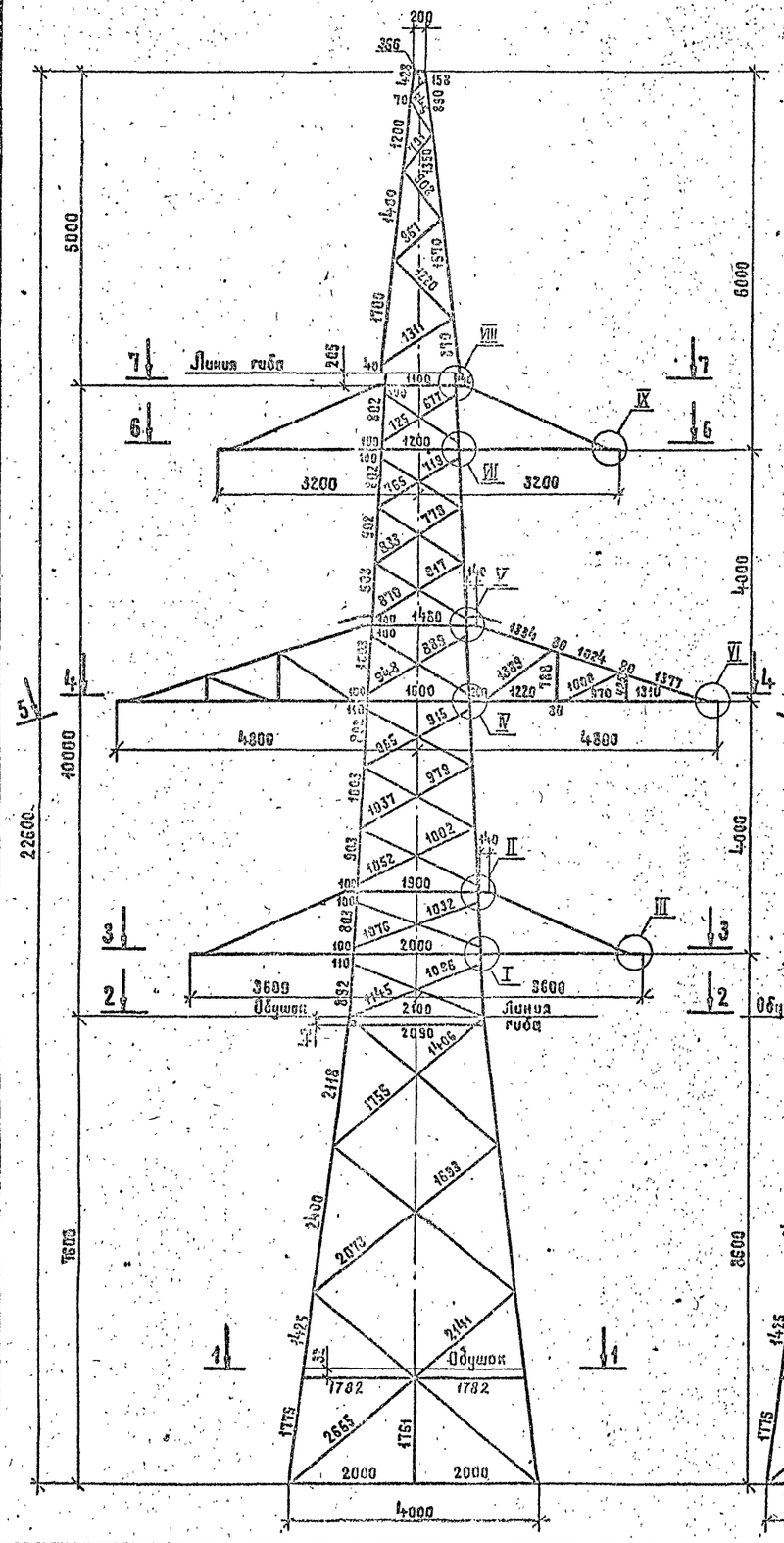
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Нормативы | СНиП II-23-81: ПУЭ 6-го издания | | | | |
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV |
| | Ветровой район | III | | | |
| Провод | Марка | АС 240/32 | | | |
| | Допускаемое напряжение по проводу в целом кгс/мм² | $\sigma_г$ | 12,2 | | |
| | | $\sigma_-$ | 12,2 | | |
| | | $\sigma_д$ | 8,1 | | |
| Трос | Марка | С50 (ТК-9.1 ГОСТ 3053-80) | | | |
| | Максимальное напряжение кгс/мм² | 47 | | | |
| Наибольший угол поворота трассы при Q = 50 кгс/м² | Угловой опоры | 60° | | | |
| | Концевой опоры | 22° | 16° | 12° | 12° |
| Наибольший угол поворота трассы при Q = 80 кгс/м² | Угловой опоры | 52° | 60° | 58° | 56° |
| | Концевой опоры | 0° | 11° | 9° | 8° |

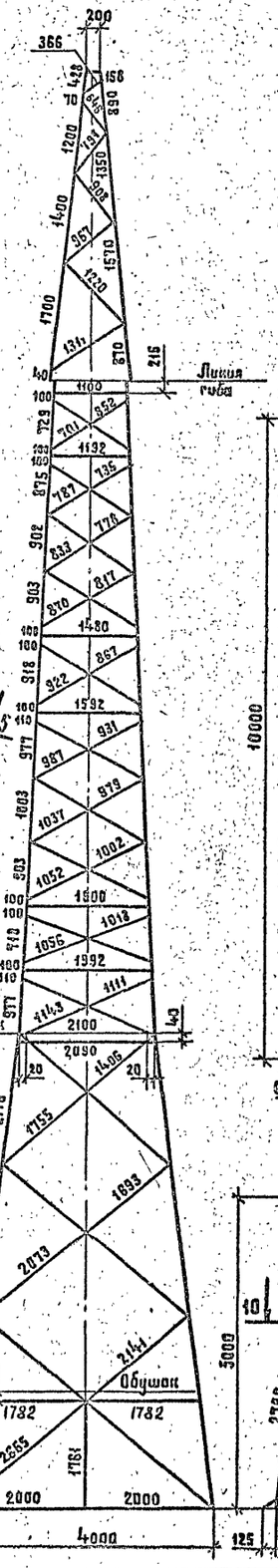
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

3.407.2-170.3 17 КМ

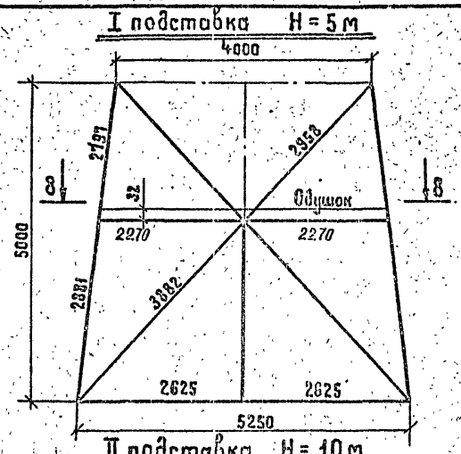
Копировал: [illegible] 2744-04 Формат [illegible]

## Геометрическая схема опоры 1У110-4

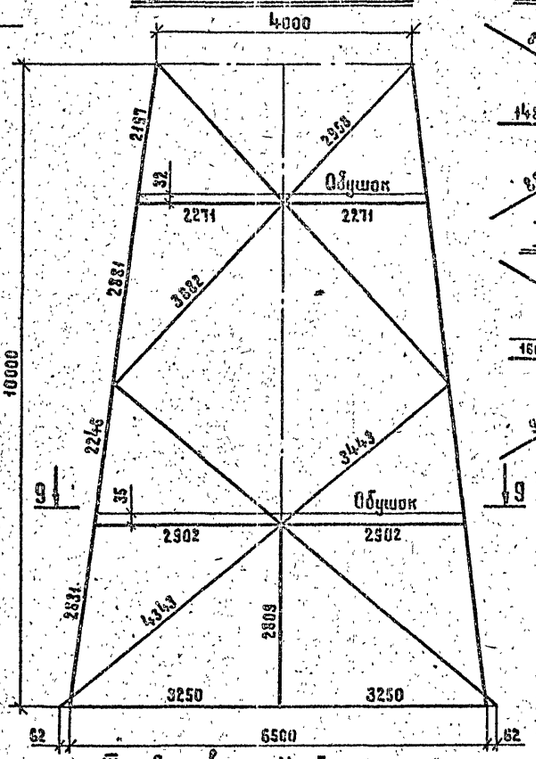


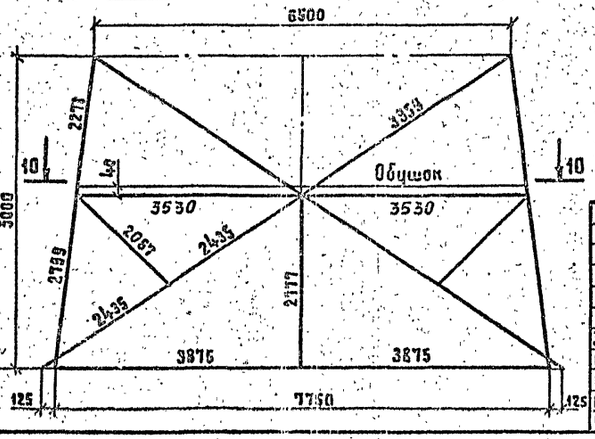

### I подставка H = 5 м

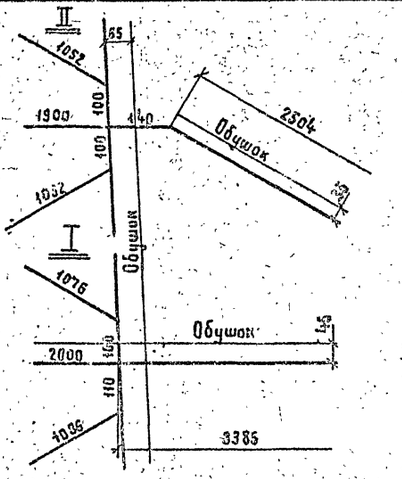


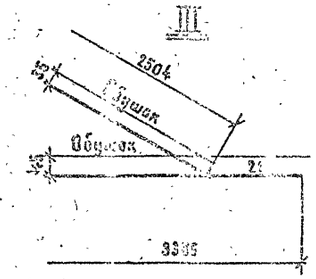

### II подставка H = 10 м

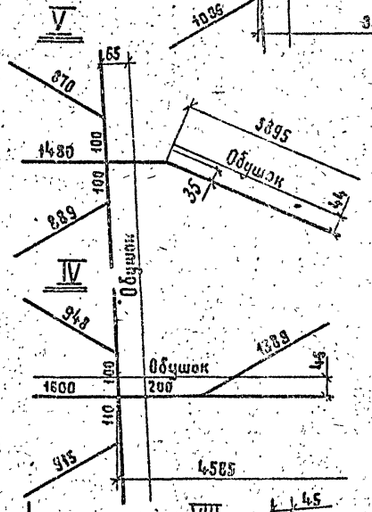


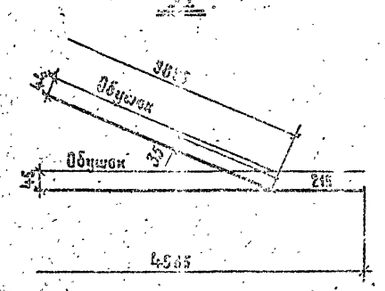

### III подставка H = 5 м

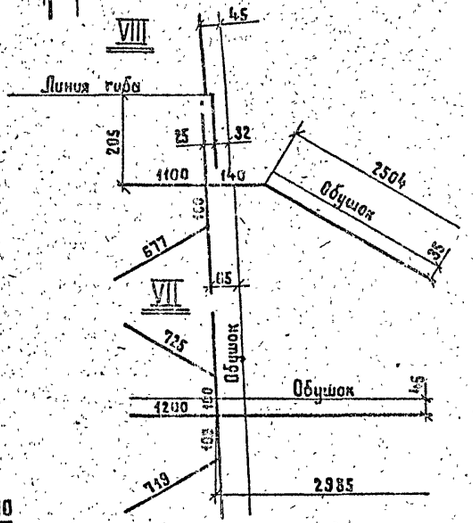


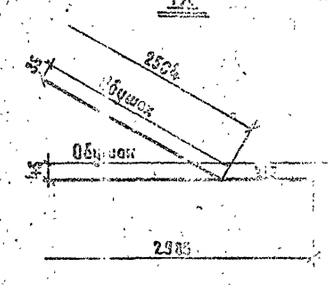



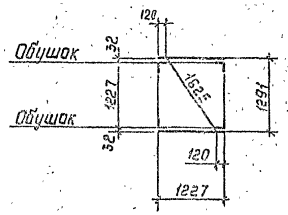




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Н.контр. | Шенгелия | | 11.09.96 | 3.407.2-170.3 18 КМ |
| Зав.НИАКС | Горелов | | 11.09.96 | Анкерно-угловая опора 1У110-4 |
| ГИП | Штин | | 11.09.96 | Стадия: Р; Масса: —; Масштаб: 1:150 |
| Гл.спец. | Элькинд | | 11.09.96 | Лист 1; Листов 2 |
| Проверил | Элькинд | | 11.09.96 | Геометрическая схема |
| Исполнил | Бунин | | 11.09.96 | ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград |

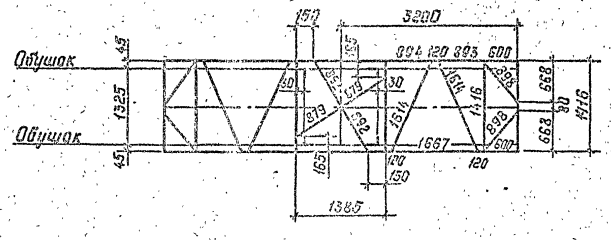
Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Копировал Жукова 2744-04 Формат А2

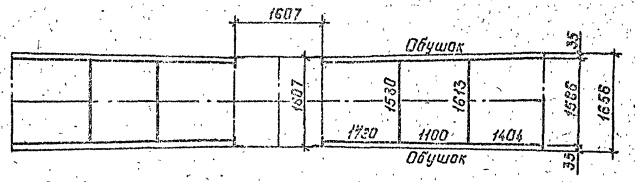
7 — 7



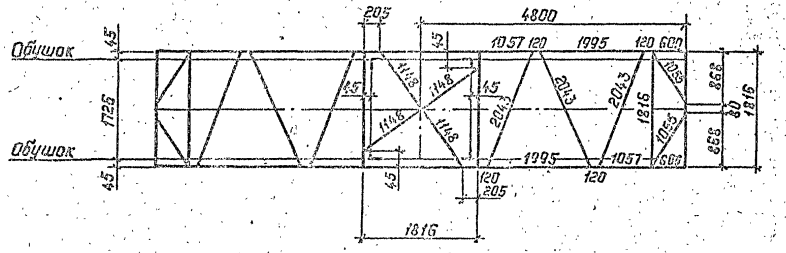

6 — 6



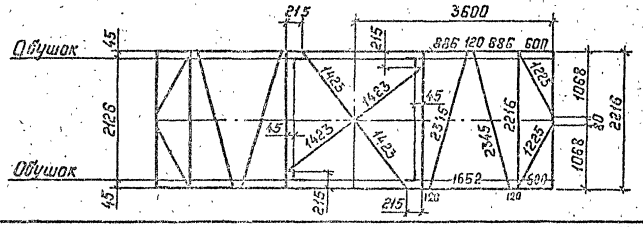

5 — 5



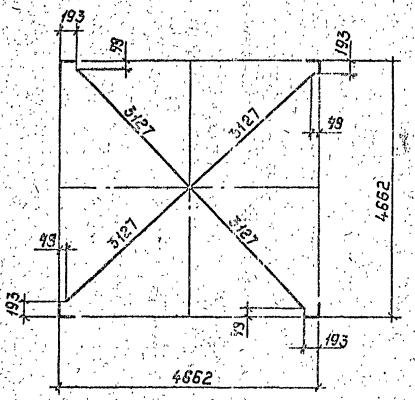

4 — 4



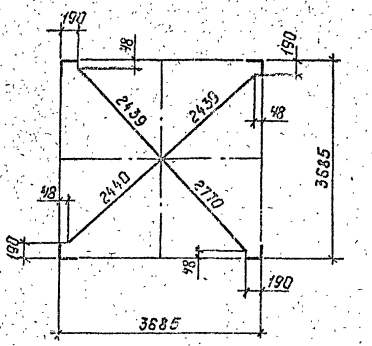

3 — 3



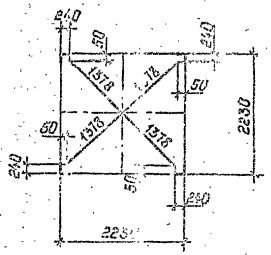

8 — 8



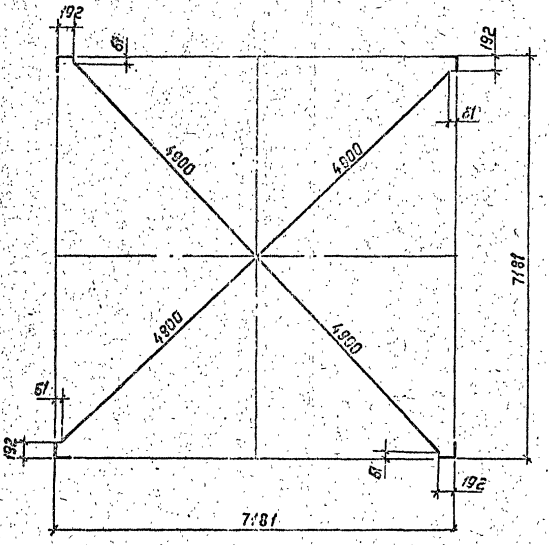

1 — 1



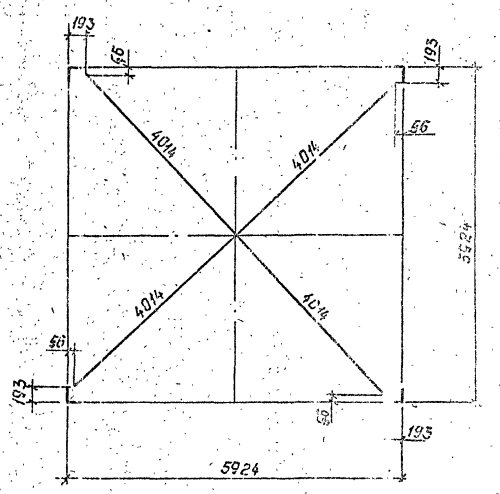

2 — 2




10 — 10




9 — 9

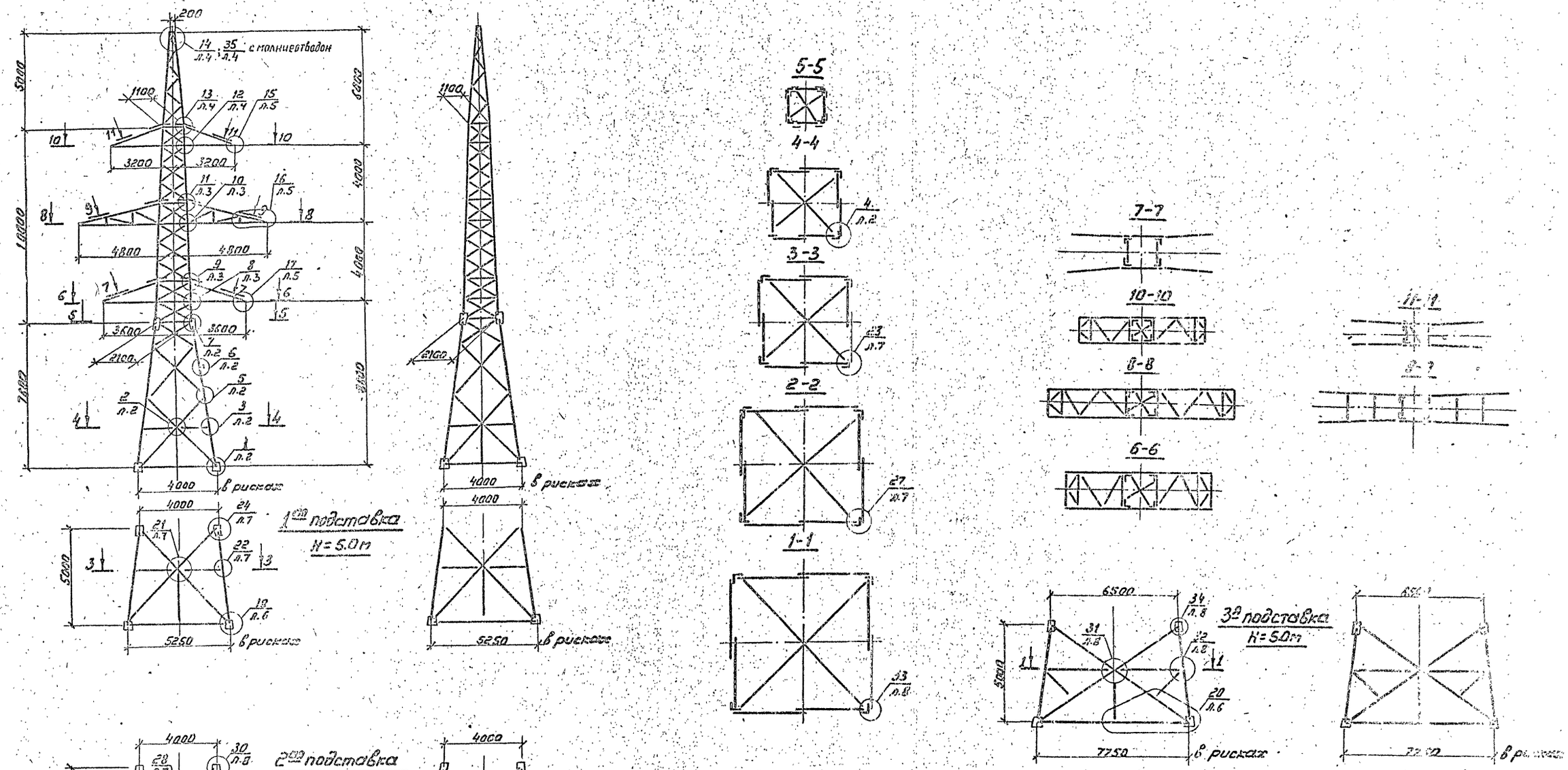



Геометрию средней траверсы опор:
1У110-4П-см. 3.407.2-166.2 08 КМ
1У110-4В-см. 3.407.2-166.2-09 КМ

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

3.407.2-170.3 10 КМ

Копир. Польс 2744-04 Формат А2




## Условные обозначения

31/л.8 — Номер узла / Номер листа 19 КМ, где узел обозначен

31/л.1 — Номер узла / Номер листа 19 КМ, где узел обозначен

| | | | |
|---|---|---|---|
| Н.контр. | Шенгелия | | 11.09.90 |
| Зав.Нилых | Горелов | | 11.09.90 |
| ГИП | Штин | | 11.09.90 |
| Гл.спец. | Элькинд | | 11.09.90 |
| Провер. | Элькинд | | 11.09.90 |
| Исполн. | Буним | | 11.09.90 |

3.407.2-170.3 19 КМ

Анкерно-угловая опора 19110-4

Узлы

| Стадия | Масса | Формат |
|---|---|---|
| Р | — | 1:150 |

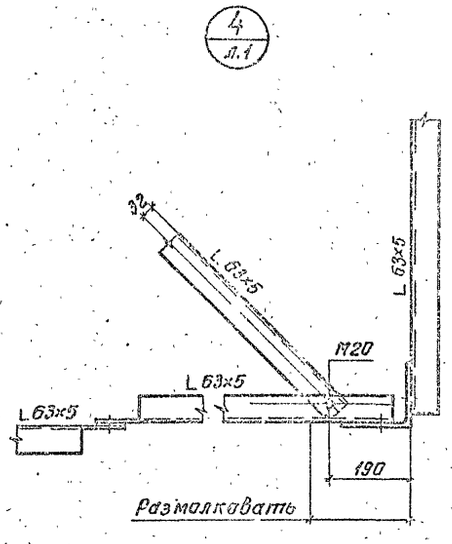
Лист 1 Листов 8

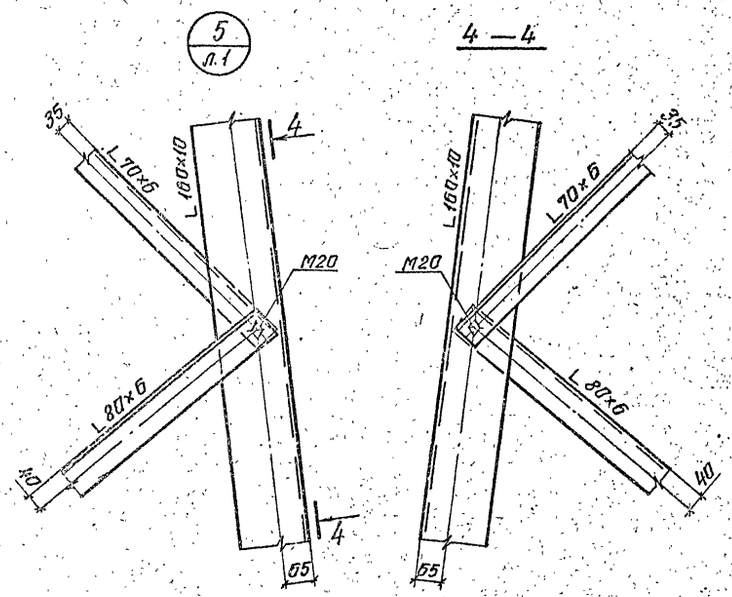
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

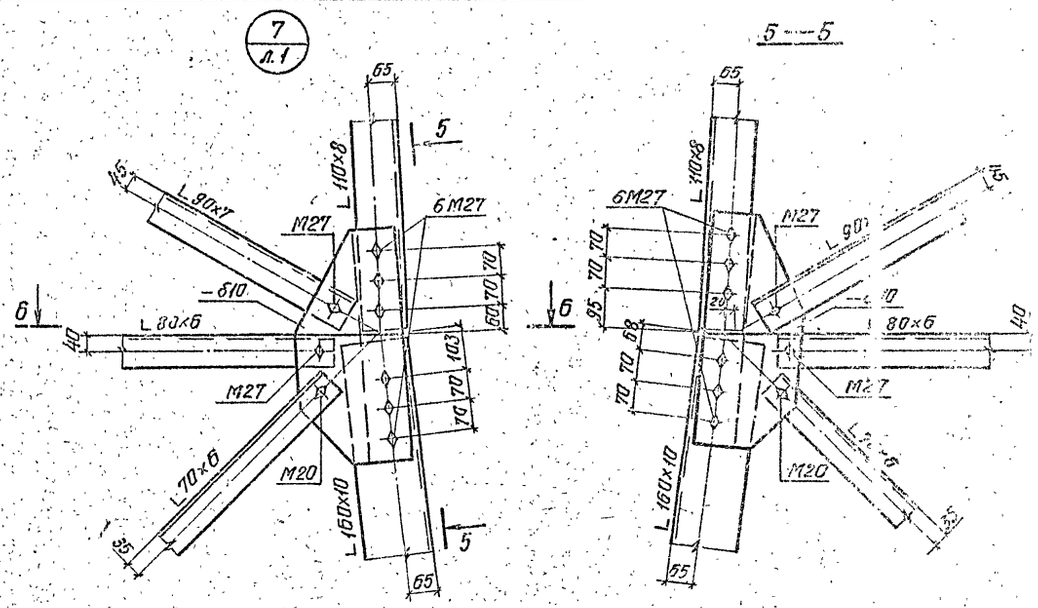
Копир: Соловьева

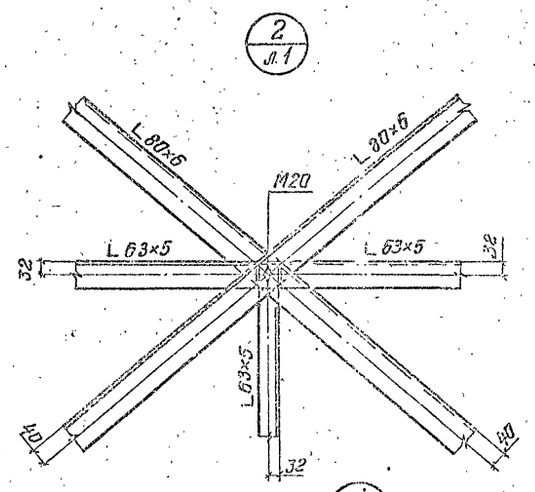
2744-04

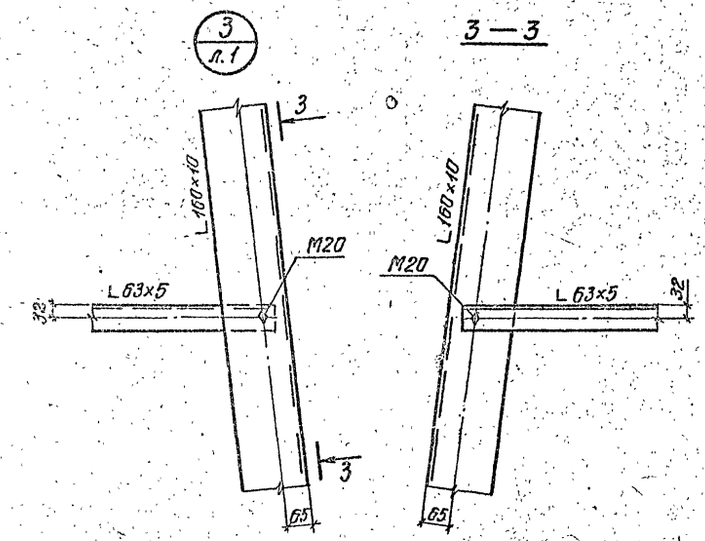
Формат А2

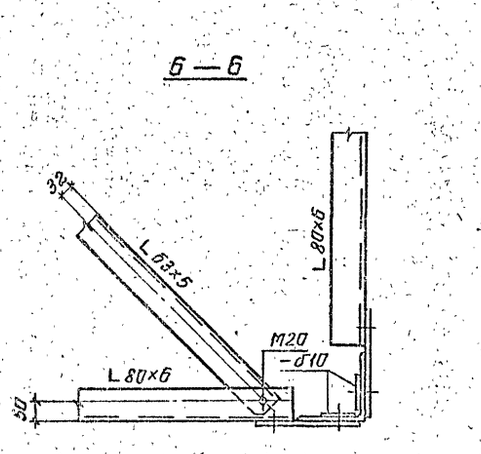

4
л.1
L 63×5
L 63×5
L 63×5
M20
190
Размолковать

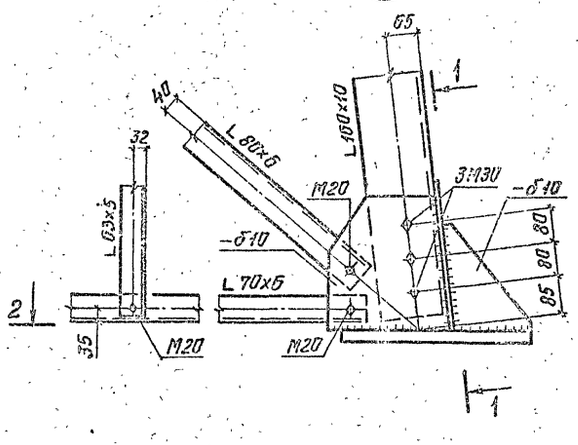

5
л.1
4 — 4
L 70×6
L 160×10
M20
L 80×6
4
55
L 160×10
L 70×6
M20
L 80×6
40
55

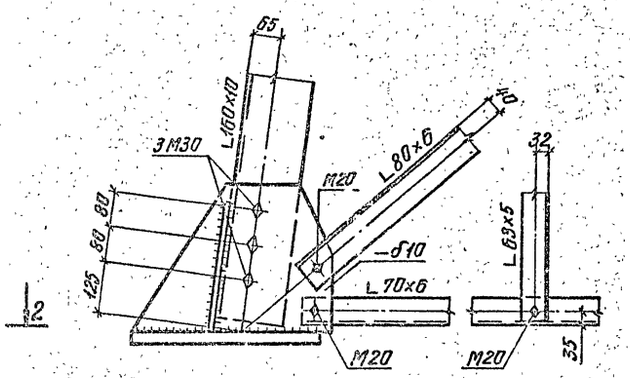

7
л.1
5 — 5
65
5
L 110×8
6M27
M27
L 90×7
-δ10
L 80×6
M27
M20
L 70×6
L 160×10
103
70
60
70
65
6M27
M27
L 80×6
M27
M20
L 160×10
55

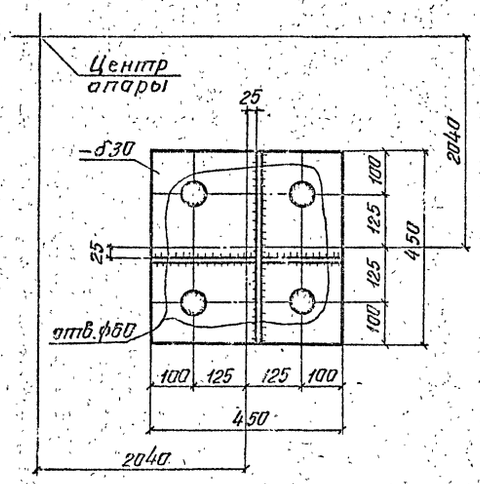

2
л.1
L 80×6
L 80×6
M20
L 63×5
L 63×5
L 63×5
32
40
40
32

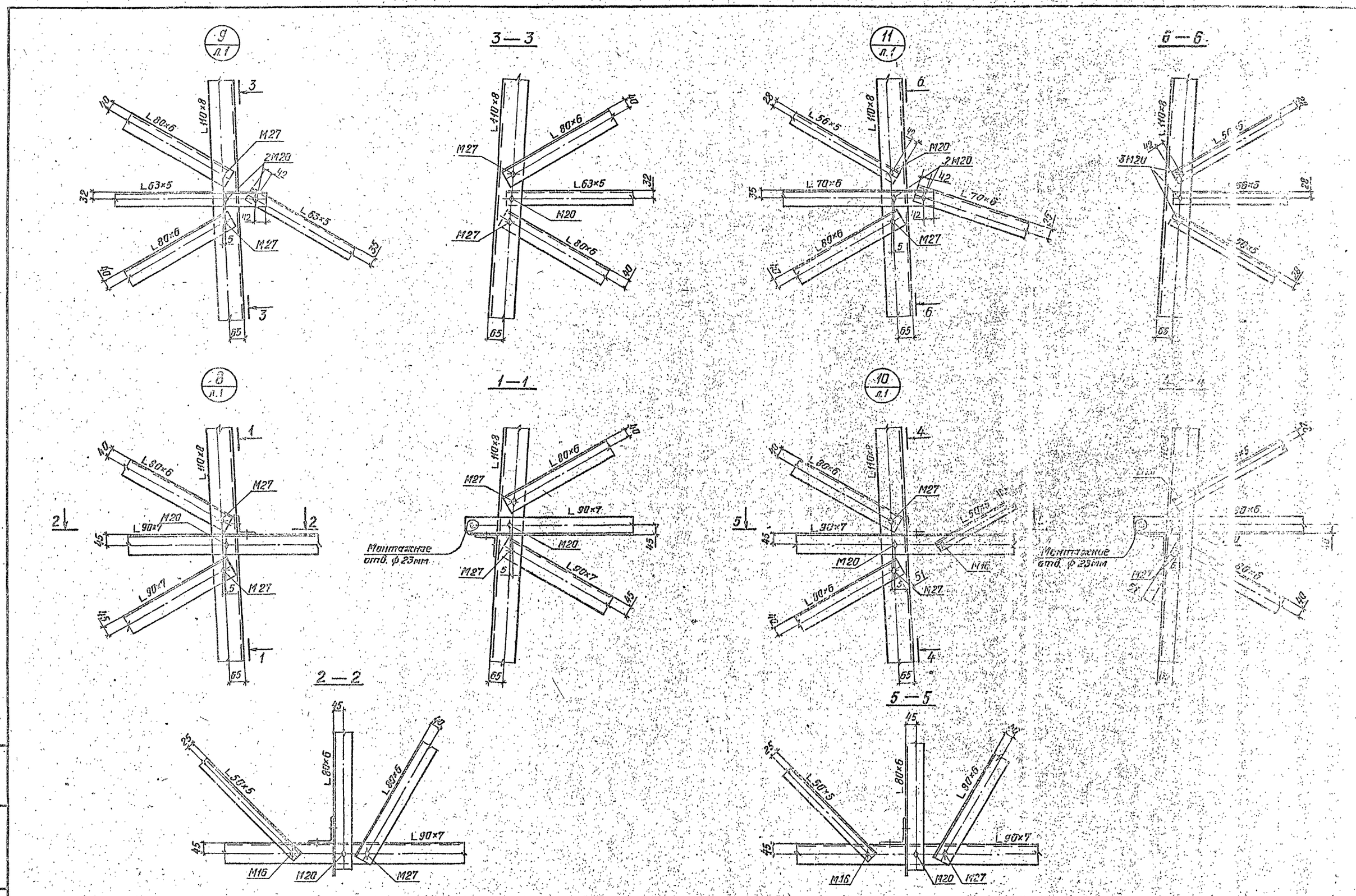

3
л.1
3 — 3
L 160×10
M20
L 63×5
32
3
65
L 160×10
M20
L 63×5
32
65


6
л.1
6 — 6
7 — 7
L 160×10
7
M20
7
65
300
L 160×10
M20
300
170
65
32
L 63×5
L 80×6
M20
-δ10
L 80×6
50


1
л.1
1 — 1
2 — 2
65
40
L 160×10
1
3M30
-δ40
32
L 63×5
L 80×6
M20
-δ10
L 70×6
80
80
80
65
2
35
M20
M20


65
L 160×10
3M30
M20
L 80×6
40
32
80
60
125
-δ10
L 70×6
L 63×5
2
M20
M20
35

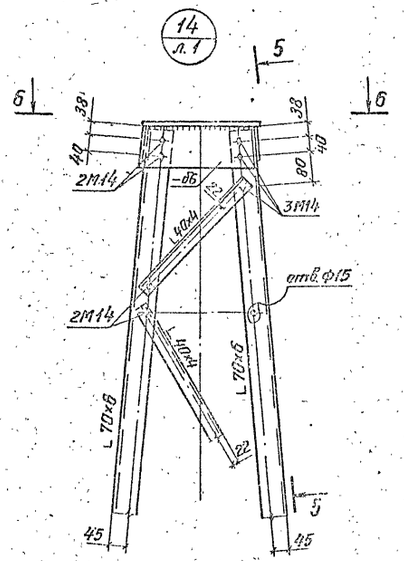

Центр
опоры
25
-δ30
2040
100
125
125
100
25
450
отв.ф60
100
125
125
100
450
2040



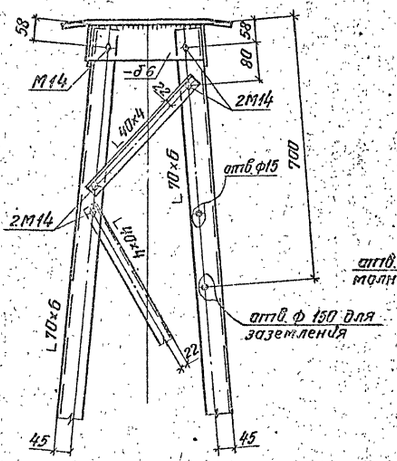

3. 407. 2-177. 3 19КМ

Лист 3

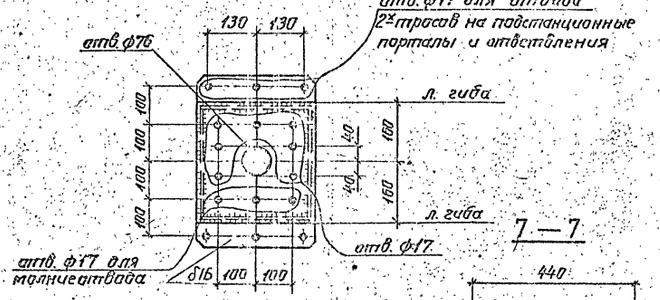
Копировал: из. 2744-04 Формат А2



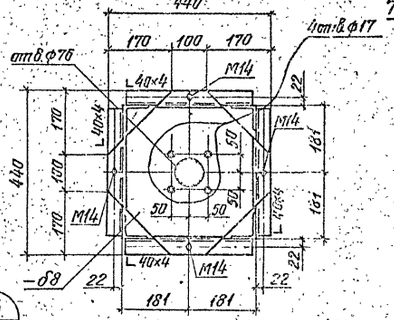

5 — 5

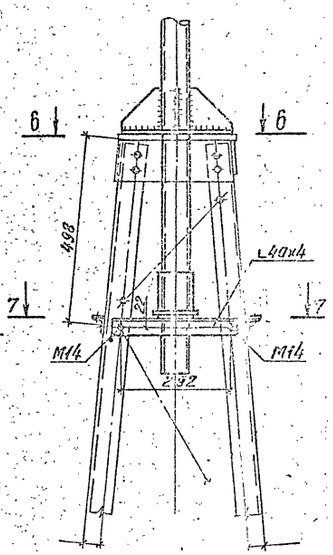


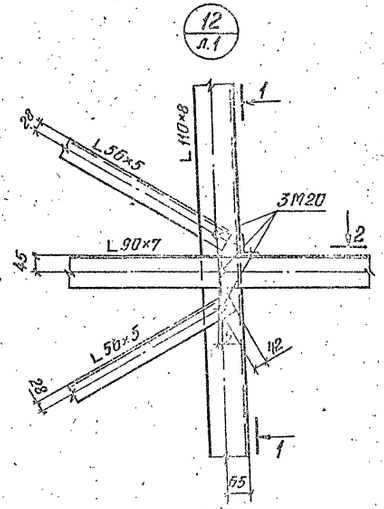

6 — 6



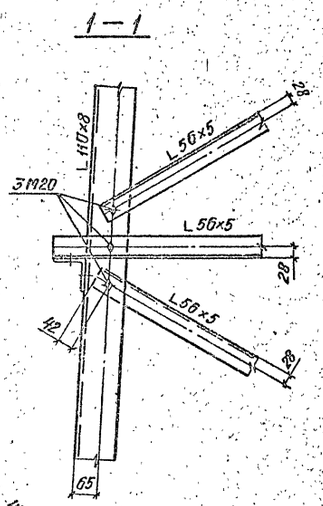

7 — 7



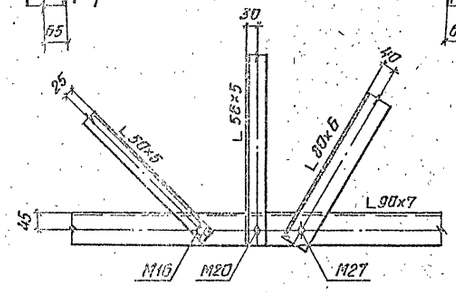



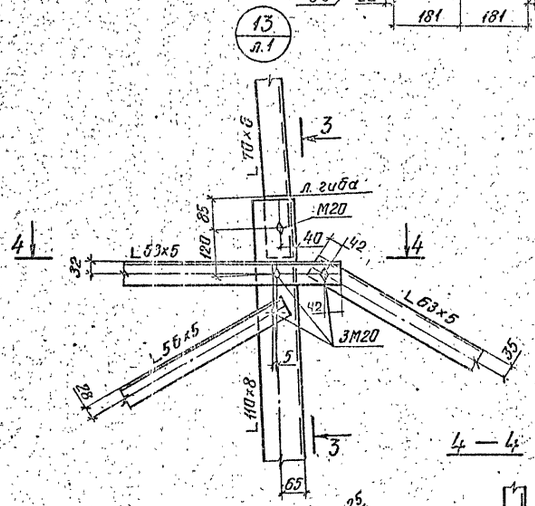




1 — 1

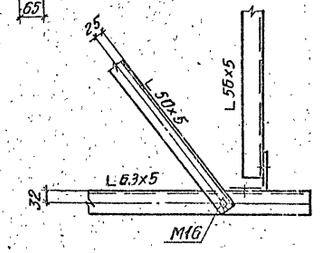



2 — 2

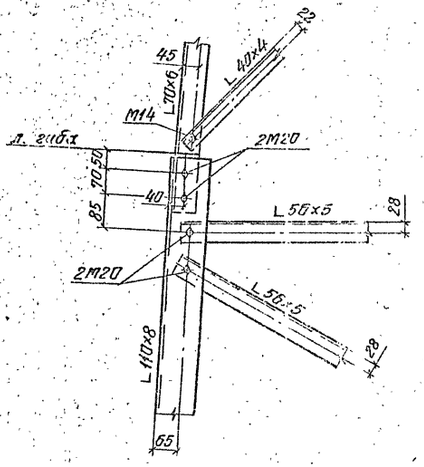


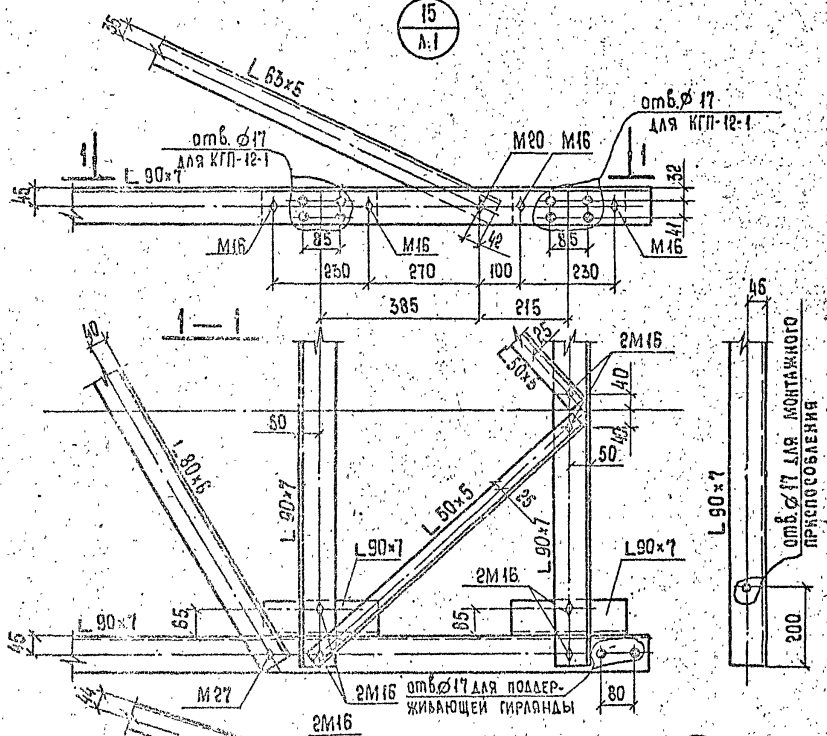

4 — 4

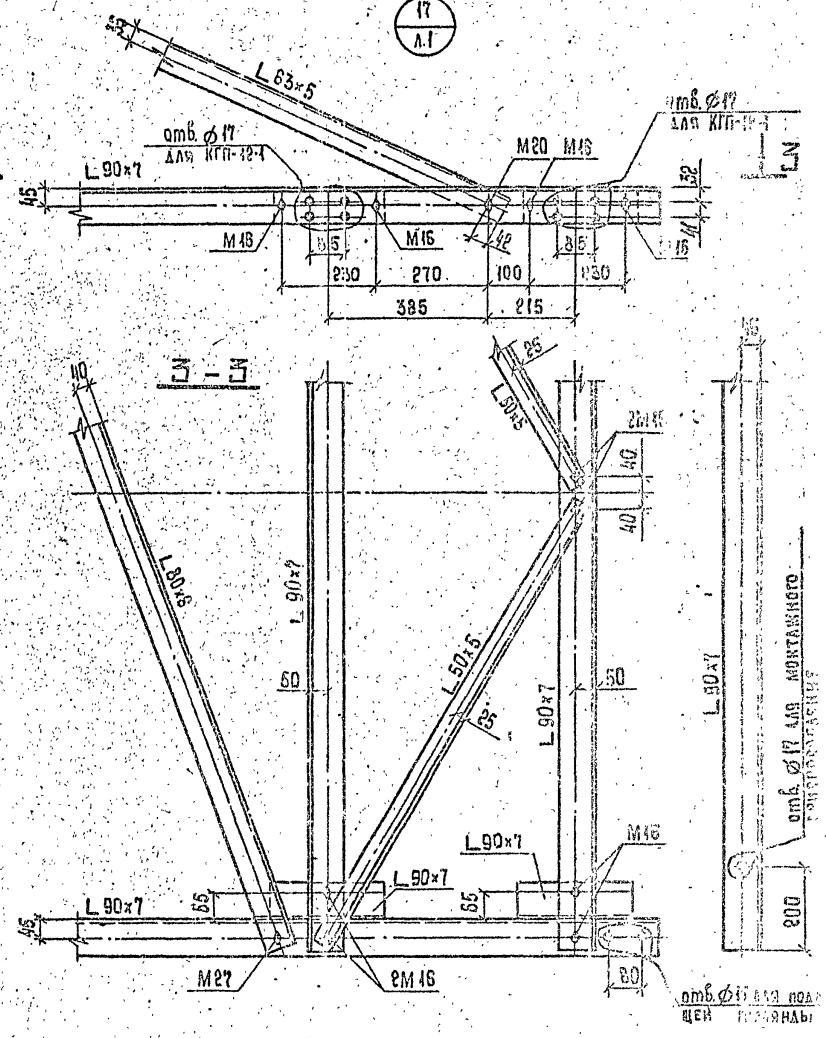



3 — 3




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



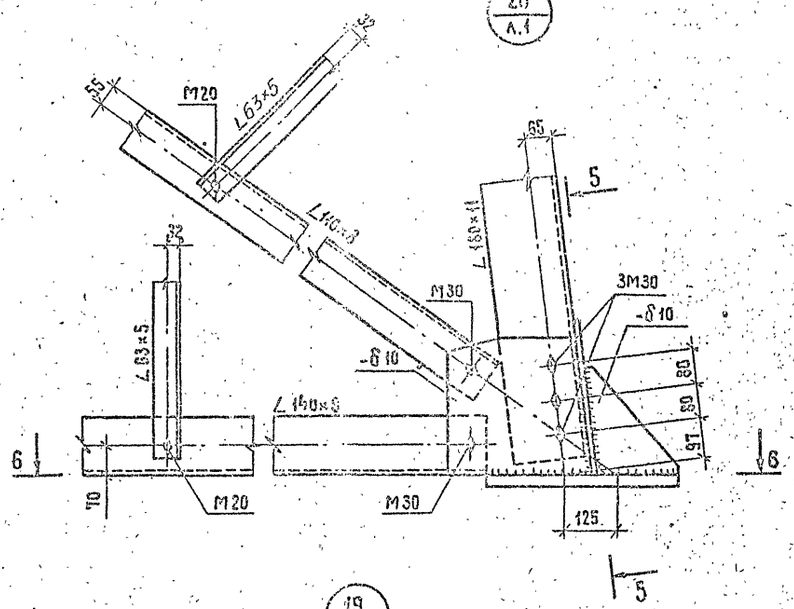

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

3.407.2 - 170.3 19КМ

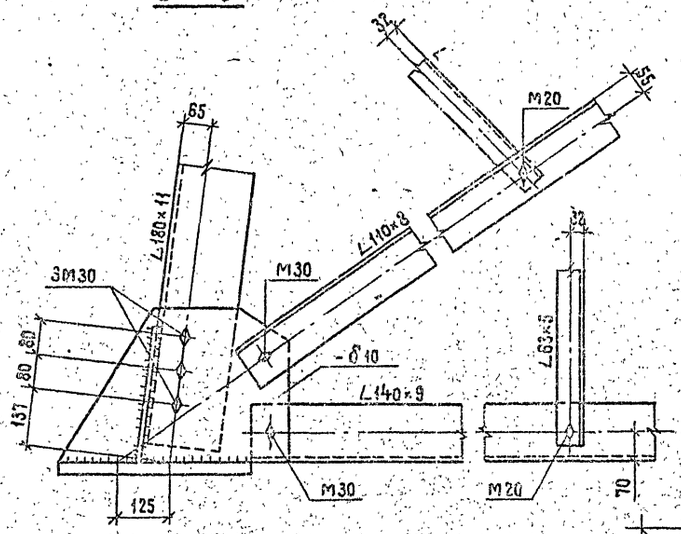
Лист 5

Копировал Владимирова Е.Б. 2744-04 Формат А2

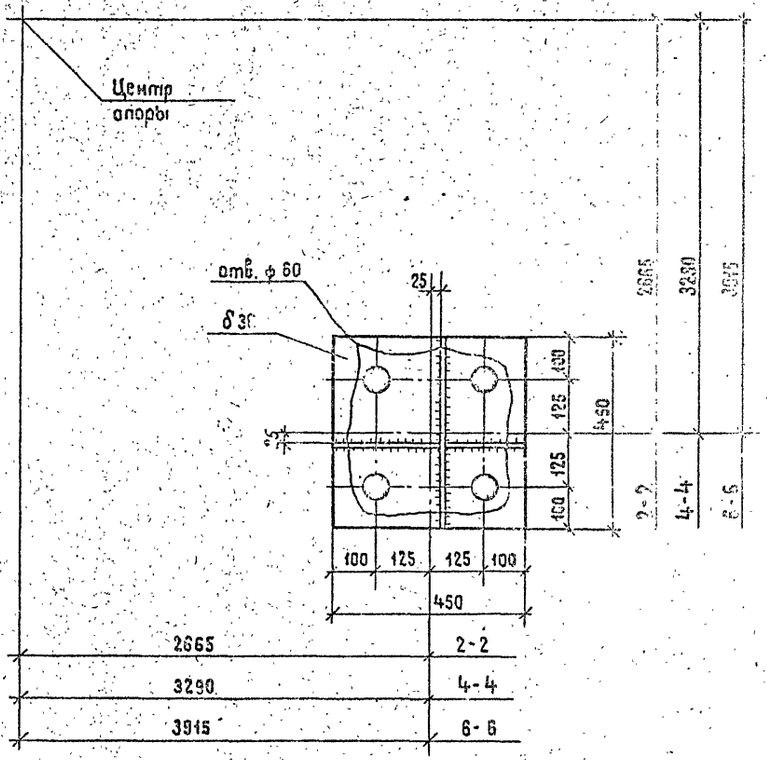
20 / А.1



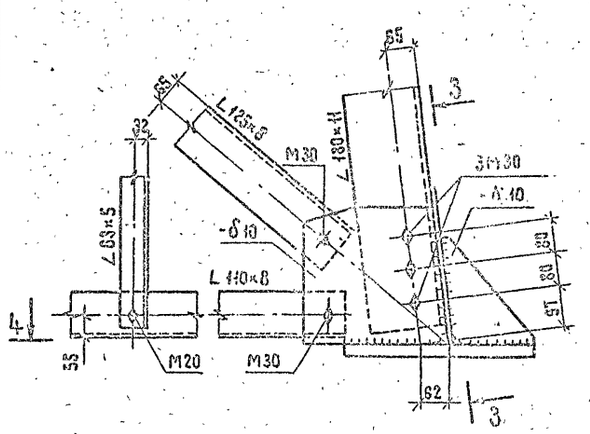

5 — 5



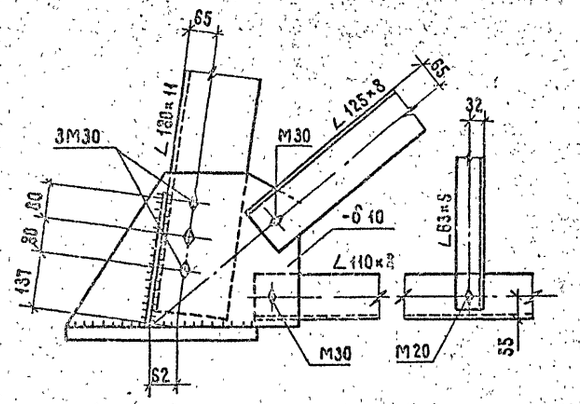

2-2; 4-4; 6-6




19 / А.1

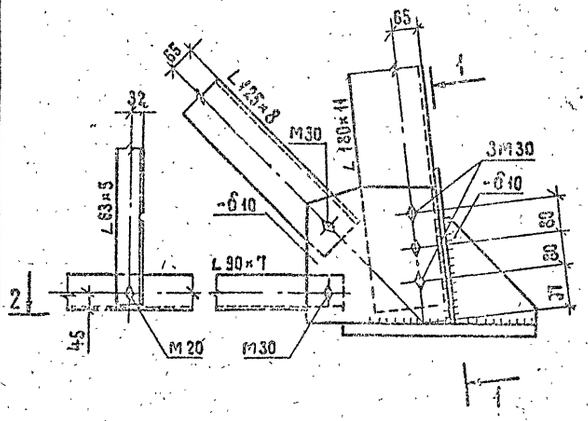


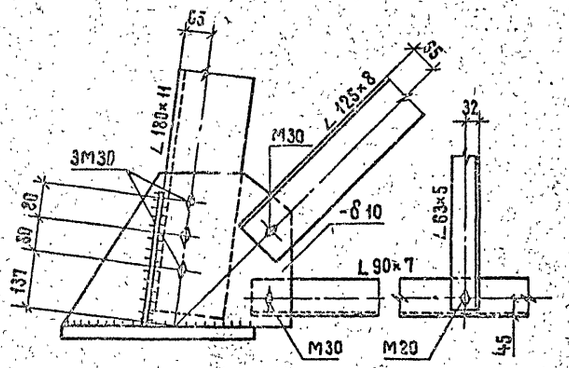

3 — 3




1 — 1

18 / А.1



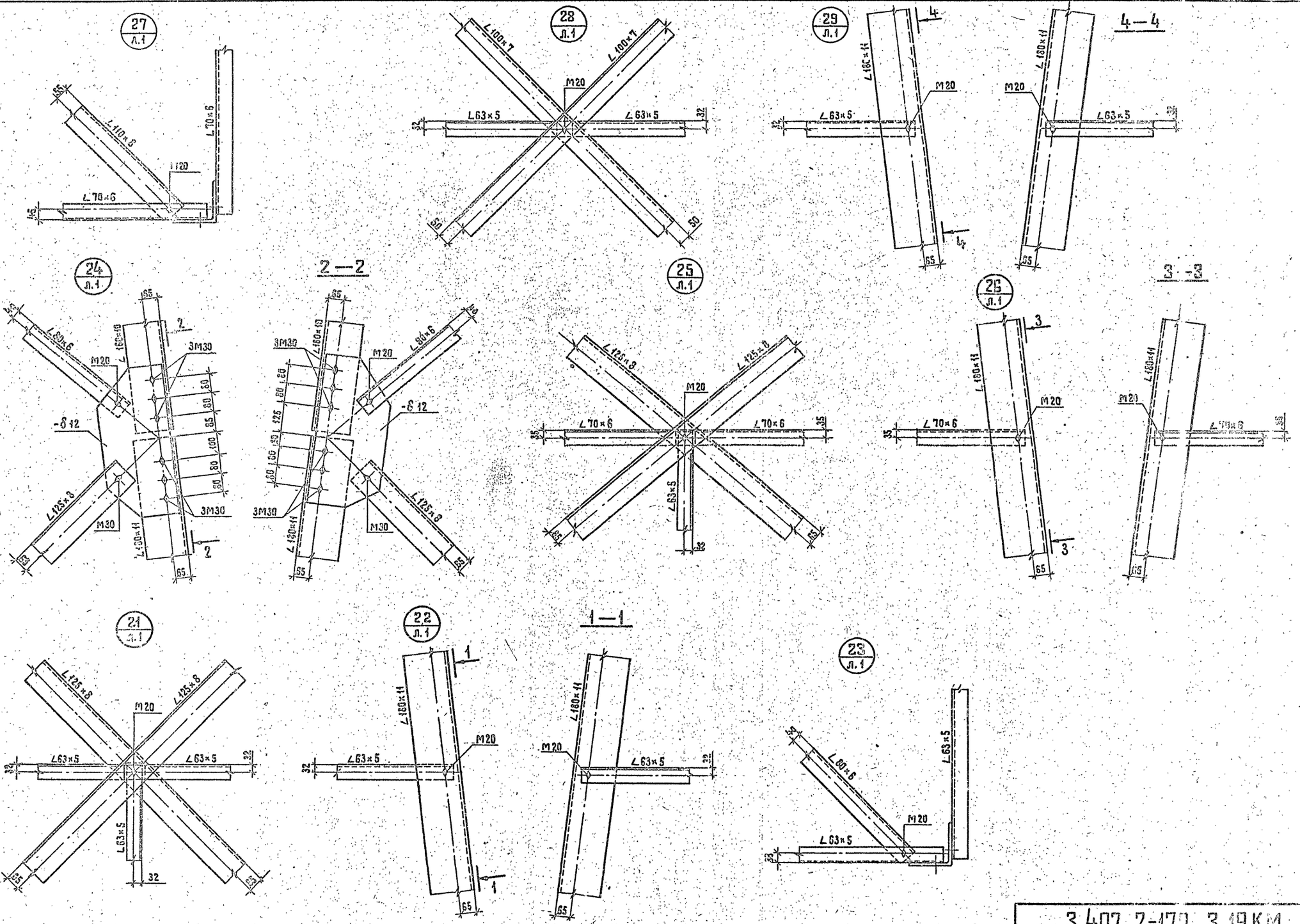

1. Все сварные швы $l_k$ = 10 мм

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

3.407.2-170. 319КМ

Лист 6

Копировал Жукова 2744-04 Формат А2

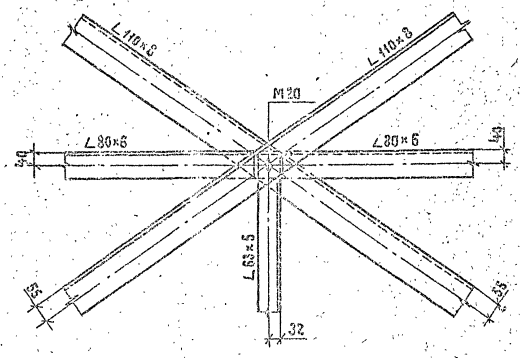


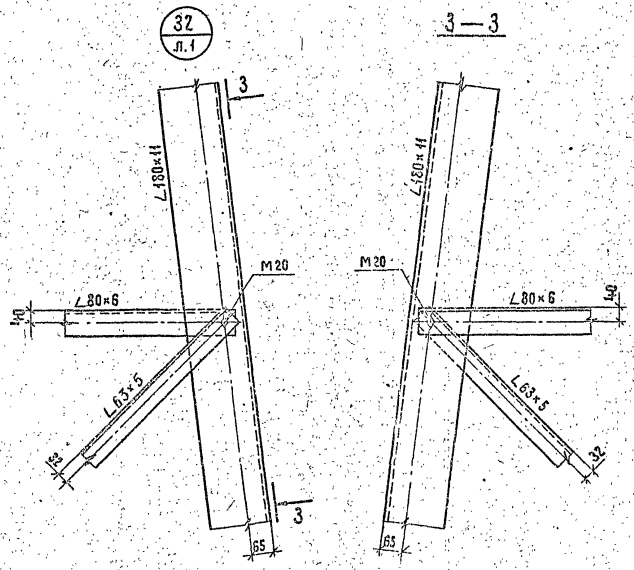

3.407.2-170, 3 19КМ

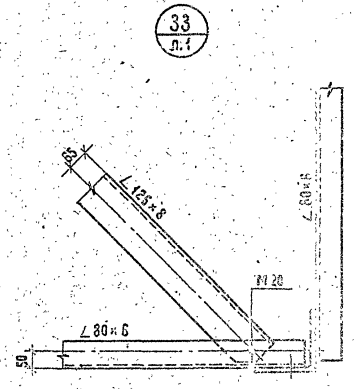
Лист 7

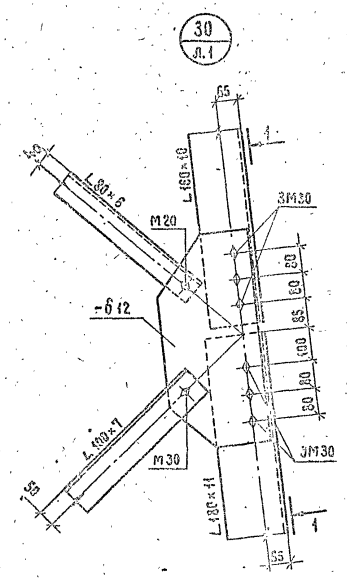
Копировал Жукова 2744-04 Формат А2

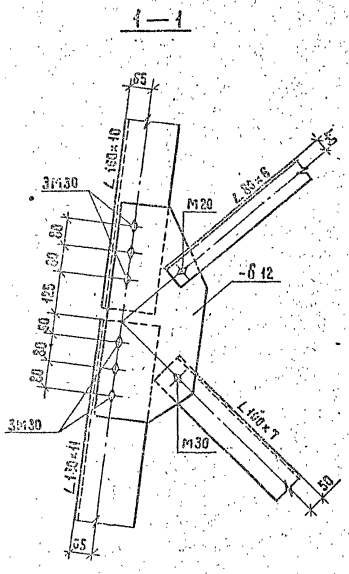
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

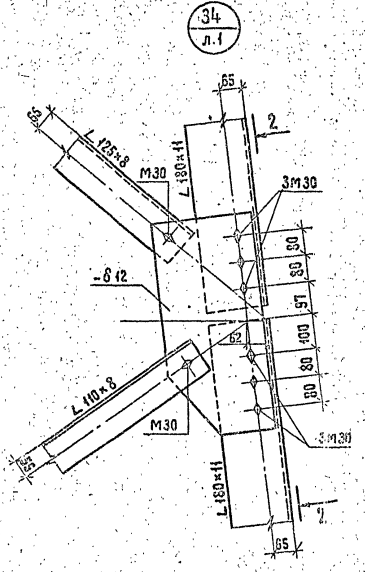


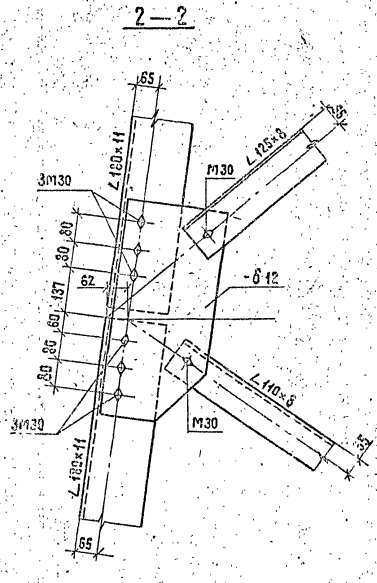



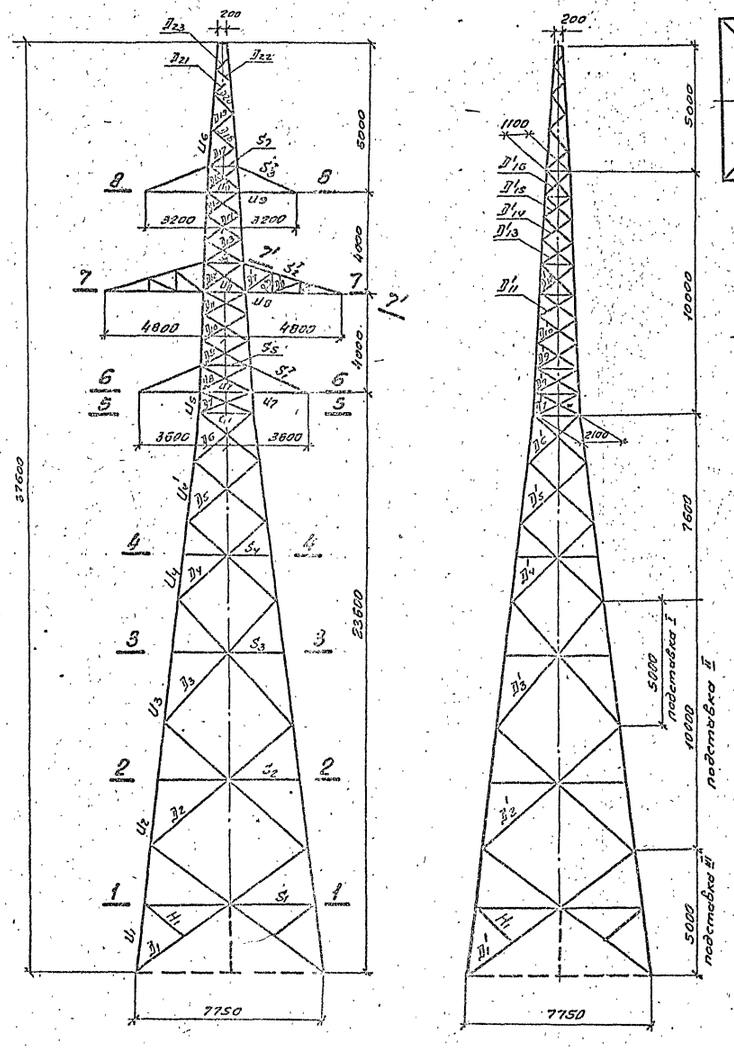



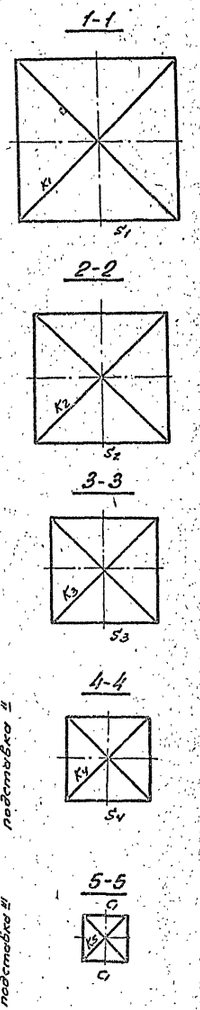



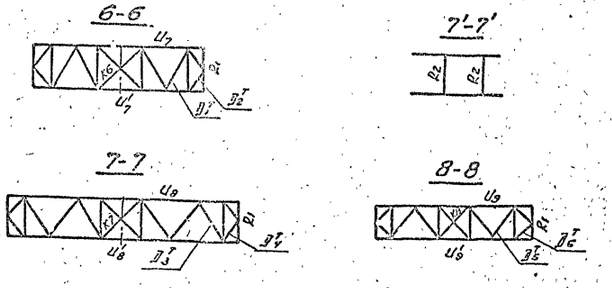

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

3.407.2-170. 3 19 КМ

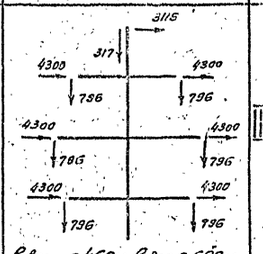
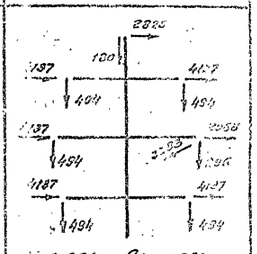
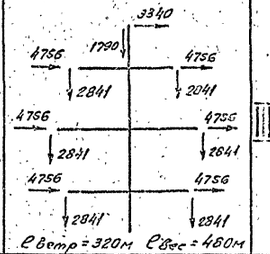
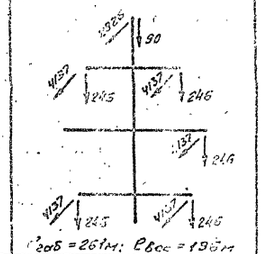
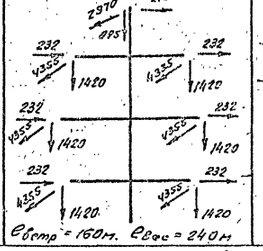
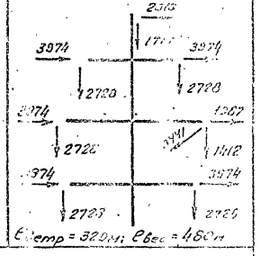
Копировал Жукова 2744-04 Формат А4




## Схемы расчетных нагрузок на опору. Провод АС 240/32, трос С50

| NN схем | Характеристика схемы | Схема загружения | NN схем | Характеристика схемы | Схема загружения |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$; $C=0$; $q_n^H=50$ кг/м²; $q_T^H=65$ дан/м²; I РГ $\alpha=60°$ |  $e_{ветр}=460$м $e_{вес}=690$м | III t | Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t=-40°C$; $C=0$; $q=0$; I РГ, $\alpha=60°$ (Kсочет = 0,95) |  $e_{габ}=261$м, $e_{вес}=392$м |
| II | Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$; $C=20$мм; $q_n^H=14$ кг/м²; $q_T^H=16,25$ дан/м²; IV РГ $\alpha=60°$ |  $e_{ветр}=320$м $e_{вес}=460$м | III k t | Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t=-40°C$; $C=0$; $q=0$; I РГ $\alpha=0°$ (Kсочет = 0,95) |  $e_{габ}=261$м; $e_{вес}=196$м |
| II k | Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$; $C=20$мм; $q_n^H=14$ кг/м²; $q_T^H=16,25$ дан/м²; IV РГ, $\alpha=0°$ |  $e_{ветр}=160$м. $e_{вес}=240$м | III | Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t=-5°C$, $C=20$мм, $q=0$ IV РГ $\alpha=60°$ (Kсочет = 0,95) |  $e_{ветр}=320$м; $e_{вес}=480$м |

Нагрузки на трос определены при $\sigma_{тр}^{max}=47$ кгс/мм²

Давление ветра на конструкцию опоры при $q_{15}=50$ кгс/м²

| N п/п | Расчетные данные / Часть опоры | Схема I | Схема II |
|---|---|---|---|
| | | Ветровая нагрузка направлена перпендикулярно оси ВЛ | |
| 1 | Тросостойка | 225 | 55 |
| 2 | Верхняя секция | 1310 | 305 |
| 3 | Нижняя секция | 1205 | 280 |
| 4 | Подставка II | (950)* | (220)* |
| 5 | Подставка II | 2075 | 485 |
| 6 | Подставка III | 1370 | 320 |
| 7 | Верхняя траверса | 70 | 16 |
| 8 | Средняя траверса | 125 | 30 |
| 9 | Нижняя траверса | 60 | 14 |
| | Итого: | 6440 | 1505 |

*) в общей сумме не учитывается

| | | | |
|---|---|---|---|
| Н.контр. | Шенгелия | | 11.09.90 |
| Зав.НИЛКЭС | Горелов | | 11.09.90 |
| ГИП | Штин | | 11.09.90 |
| Рук.ер. | Элькинд | | 11.09.90 |
| Проверил | Элькинд | | 11.09.90 |
| Исполнил | Гельперин | | 11.09.90 |

# 3.407.2-170.3 20 КМ

Анкерно-угловая опора 1У110-4+15

| Стадия | Масса | Масштаб |
|---|---|---|
| Р | — | 1:150 |

Лист 1 | Листов 3

Расчетный лист

„ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: Ов. 2744-04 Формат А2

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

# Подбор сортамента опоры 1У110-4+15

| Часть опоры | Обозначение элемента | Максимальное усилие сжимающее [т] | Максимальное усилие растягивающее [т] | Усилие N(M) по СНиП II-23-81 ч. 2. стр. 55 [т] | Усилие N(MD) [т] | Понижающий коэффициент ALFA | Изгибающий момент [тсм] | Вариант | Схема | Сечение | Риска [мм] | Площадь сечения элемента брутто [см²×2] | Площадь сечения элемента нетто [см²×2] | Момент сопротивления [см³] | Радиус инерции I(x) [см] | Радиус инерции I(min) I(max) [см] | Длина элемента по геометрической схеме DL(M) (пояс) [см] | Длина элемента по геометрической схеме DL(D) DL(C) [см] | Длина элемента по геометрической схеме L(D) [см] | Коэффициент расчетной длины MU | Гибкость LAM BDA | Предельная гибкость CLAM BDA | Коэффициент FI | К-нт условий работы GAMA | Напряжение SIGMA кг/см. кв. | Расчетное сопротивление кг/см. кв. | Болты количество и диаметр | Болты несущая способность [т] | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Подставка III | $U_1$ | -66.5 | 57.36 | 66.5 | 1.26 | 1.0 | | | II | L 180×11 | 65 | 38.8 | 31.98 | | | 3.59 | 280 | 487 | 862 | 1.0 | 78 | 120 | 0.824 | 0.90 | 3144 | 3200 | 6М30 | 16.32 | ср |
| | $D_1$ | -1.40 | 1.40 | | | | | | IIIt | L 110×8 | 50 | 17.2 | 14.72 | | 3.39 | | 280 | 487 | 862 | 1.0 | 144 | 160 | 0.219 | 0.75 | 495 | 3400 | 1М30 | 12.7 | см |
| | $D_1'$ | -1.55 | 1.55 | | | | | | IIIkt | L 110×8 | 50 | 17.2 | 14.72 | | 3.39 | | 280 | 487 | 862 | 1.0 | 144 | 160 | 0.219 | 0.75 | 550 | 3400 | 1М30 | 12.7 | см |
| Подставка II | $U_2$ | -67.02 | 56.8 | 67.02 | 3.55 | 1.005 | | | II | L 180×11 | 65 | 38.8 | 31.98 | | | 3.59 | 283 | 397 | 779 | 1.0 | 79 | 120 | 0.816 | 0.90 | 3134 | 3200 | 6М30 | 16.32 | ср |
| | $D_2$ | -1.94 | 1.94 | | | | | | IIIt | L 125×8 | 55 | 19.7 | 17.22 | | | 2.49 | 283 | 399 | 779 | 0.91 | 146 | 160 | 0.29 | 0.75 | 453 | 2450 | 1М30 | 8.83 | см |
| | $D_3$ | -2.69 | 2.69 | | | | | | IIIt | L 100×7 | 45 | 13.8 | 11.63 | | | 1.98 | 286 | 388 | 684 | 0.91 | 178 | 200 | 0.2 | 0.75 | 1300 | 2450 | 1М30 | 7.73 | см |
| | $D_2'$ | -2.12 | 2.12 | | | | | | IIIkt | L 125×8 | 55 | 19.7 | 17.22 | | | 2.49 | 283 | 399 | 779 | 0.91 | 146 | 160 | 0.29 | 0.75 | 495 | 2450 | 1М30 | 8.83 | см |
| | $D_3'$ | -2.97 | 2.97 | | | | | | IIIkt | L 100×7 | 45 | 13.8 | 11.63 | | | 1.98 | 286 | 388 | 684 | 0.91 | 178 | 160 | 0.2 | 0.75 | 1435 | 2450 | 1М30 | 7.73 | см |
| Подставка I | $U_3$ | -63.47 | 54.16 | 63.47 | 2.27 | 1.003 | | | II | L 180×11 | 65 | 38.8 | 31.98 | | | 3.59 | 288 | 356 | 684 | 1.0 | 80 | 120 | 0.608 | 0.90 | 3000 | 3200 | 6М30 | 16.32 | ср |
| | $D_3$ | -2.69 | 2.69 | | | | | | IIIt | L 125×8 | 55 | 19.7 | 17.22 | | | 2.49 | 288 | 356 | 684 | 1.0 | 143 | 160 | 0.302 | 0.75 | 603 | 2450 | 1М30 | 8.83 | см |
| | $D_3'$ | -2.97 | 2.97 | | | | | | IIIkt | L 125×8 | 55 | 19.7 | 17.22 | | | 2.49 | 288 | 356 | 684 | 1.0 | 143 | 160 | 0.302 | 0.75 | 665 | 2450 | 1М30 | 8.83 | см |
| Нижняя секция | $U_4$ | -61.20 | 52.63 | 61.20 | 4.95 | 1.045 | | | II | L 160×10 | 65 | 31.4 | 25.20 | | | 3.19 | 178 | 178 | 481 | 1.0 | 56 | 120 | 0.783 | 0.90 | 2807 | 3400 | 6М30 | 16.32 | ср |
| | $U_4'$ | -57.58 | — | 57.58 | 3.62 | 1.045 | | | II | L 160×10 | 65 | 31.4 | | | | 3.19 | 240 | 240 | 481 | 1.0 | 75 | 120 | 0.632 | 1.0 | 2945 | 3400 | — | — | — |
| | $D_4$ | -3.14 | 3.14 | | | | | | IIIt | L 80×6 | 40 | 9.38 | 8.12 | | | 1.58 | 178 | 243 | 481 | 0.913 | 140 | 160 | 0.314 | 0.75 | 1421 | 2450 | 1М20 | 4.41 | см |
| | $D_5$ | -3.42 | 3.42 | | | | | | IIIt | L 70×6 | 35 | 8.45 | 6.89 | | | 1.38 | 240 | 207 | 377 | 0.832 | 125 | 200 | 0.391 | 0.75 | 1430 | 2450 | 1М20 | 4.41 | см |
| | $D_6$ | -4.29 | 4.29 | | | | | | IIIt | L 70×6 | 35 | 8.45 | 6.89 | | | 1.38 | 212 | 176 | 316 | 0.933 | 119 | 191 | 0.424 | 0.75 | 1655 | 2450 | 1М20 | 5.52 | см* |
| | $D_4'$ | -3.46 | 3.46 | | | | | | IIIkt | L 80×6 | 40 | 9.38 | 8.12 | | | 1.58 | 178 | 243 | 481 | 0.913 | 140 | 160 | 0.314 | 0.75 | 1566 | 2450 | 1М20 | 4.41 | см |
| | $D_5'$ | -3.82 | 3.82 | | | | | | IIIkt | L 70×6 | 35 | 8.45 | 6.89 | | | 1.38 | 240 | 207 | 377 | 0.832 | 125 | 200 | 0.391 | 0.75 | 1660 | 2450 | 1М20 | 4.41 | см |
| | $D_6'$ | -4.78 | 4.78 | | | | | | IIIkt | L 70×6 | 35 | 8.45 | 6.89 | | | 1.38 | 212 | 176 | 316 | 0.933 | 119 | 189 | 0.424 | 0.75 | 1844 | 2450 | 1М20 | 5.52 | см* |
| Верхняя секция | $U_5$ | -48.02 | 40.65 | 48.02 | 5.0 | 1.05 | | | II | L 110×8 | 65 | 17.2 | 13.72 | | | 2.18 | 90 | 115 | 224 | 1.0 | 41 | 120 | 0.864 | 1.0 | 3330 | 3400 | 6М27 | 32.26 | ср** |
| | $D_7$ | -7.33 | 7.33 | | | | | | IIIt | L 90×7 | 45 | 12.3 | 10.34 | | | 1.78 | 90 | 115 | 224 | 1.083 | 70 | 200 | 0.676 | 0.75 | 1175 | 2450 | 1М27 | 8.69 | см* |
| | $D_8$ | -5.37 | 5.37 | | | | | | II | L 80×6 | 40 | 9.38 | 7.70 | | | 1.58 | 100 | 107 | 211 | 1.064 | 72 | 200 | 0.743 | 0.75 | 1027 | 2450 | 1М27 | 5.96 | см |
| | $D_9$ | -5.83 | 5.83 | | | | | | IIIt | L 80×6 | 40 | 9.38 | 7.70 | | | 1.58 | 90 | 105 | 205 | 1.07 | 71 | 200 | 0.749 | 0.75 | 1106 | 2450 | 1М27 | 5.96 | см |
| | $D_{10}$ | -6.30 | 6.30 | | | | | | IIIt | L 80×6 | 40 | 9.38 | 7.70 | | | 1.58 | 100 | 104 | 202 | 1.076 | 71 | 200 | 0.749 | 0.75 | 1196 | 2450 | 1М27 | 8.56 | см* |
| | $D_{11}$ | -6.71 | 6.71 | | | | | | IIIt | L 80×6 | 40 | 9.38 | 7.70 | | | 1.58 | 100 | 97 | 188 | 1.112 | 68 | 199 | 0.764 | 0.75 | 1248 | 2450 | 1М27 | 6.85 | см* |
| | $D_{12}$ | -5.50 | 5.50 | | | | | | II | L 80×6 | 40 | 9.38 | 7.70 | | | 1.58 | 100 | 95 | 184 | 1.12 | 67 | 200 | 0.77 | 0.75 | 1045 | 2450 | 1М27 | 5.96 | см |
| | $D_{13}$ | -4.23 | 4.23 | | | | | | IIIt | L 56×5 | 29 | 5.41 | 4.36 | | | 1.1 | 90 | 87 | 170 | 1.005 | 79 | 193 | 0.693 | 0.75 | 1504 | 2450 | 1М20 | 4.6 | см* |
| | $D_{14}$ | -4.56 | 4.56 | | | | | | IIIt | L 56×5 | 29 | 5.41 | 4.36 | | | 1.1 | 90 | 83 | 161 | 1.024 | 77 | 192 | 0.708 | 0.75 | 1587 | 2450 | 1М20 | 4.6 | см* |
| | $D_{15}$ | -4.60 | 4.60 | | | | | | IIIt | L 56×5 | 29 | 5.41 | 4.36 | | | 1.1 | 90 | 77 | 149 | 1.051 | 74 | 192 | 0.732 | 0.75 | 1549 | 2450 | 1М20 | 4.6 | см* |
| | $D_{16}$ | -2.63 | 2.63 | | | | | | II | L 56×5 | 29 | 5.41 | 4.36 | | | 1.1 | 100 | 75 | 140 | 1.076 | 71 | 200 | 0.749 | 0.75 | 865 | 2450 | 1М20 | 3.68 | см |
| | $D_7'$ | -7.39 | 7.39 | | | | | | IIIkt | L 90×7 | 45 | 12.3 | 10.34 | | | 1.78 | 100 | 115 | 224 | 1.083 | 70 | 200 | 0.676 | 0.75 | 1185 | 2450 | 1М27 | 8.69 | см* |
| | $D_8'$ | -5.47 | 5.47 | | | | | | IIIkt | L 80×6 | 40 | 9.38 | 7.70 | | | 1.58 | 100 | 107 | 211 | 1.064 | 72 | 200 | 0.743 | 0.75 | 1046 | 2450 | 1М27 | 5.96 | см |
| | $D_9'$ | -5.90 | 5.90 | | | | | | IIIkt | L 80×6 | 40 | 9.38 | 7.70 | | | 1.58 | 90 | 105 | 205 | 1.07 | 71 | 200 | 0.749 | 0.75 | 1120 | 2450 | 1М27 | 5.96 | см |
| | $D_{10}'$ | -6.48 | 6.48 | | | | | | IIIkt | L 80×6 | 40 | 9.38 | 7.70 | | | 1.58 | 100 | 104 | 202 | 1.076 | 71 | 200 | 0.749 | 0.75 | 1230 | 2450 | 1М27 | 8.56 | см* |
| | $D_{11}'$ | -6.76 | 6.76 | | | | | | IIIkt | L 80×6 | 40 | 9.38 | 7.70 | | | 1.58 | 100 | 97 | 188 | 1.112 | 68 | 199 | 0.764 | 0.75 | 1257 | 2450 | 1М27 | 6.85 | см* |
| | $D_{12}'$ | -3.80 | 3.80 | | | | | | IIIkt | L 56×5 | 29 | 5.41 | 4.36 | | | 1.1 | 100 | 95 | 184 | 0.975 | 84 | 195 | 0.655 | 0.75 | 1430 | 2450 | 1М20 | 3.68 | см |
| | $C_1$ | -4.16 | 4.16 | | | | | | II | L 80×6 | 40 | 9.38 | 7.70 | | | 1.58 | 100 | 211 | 211 | 1.00 | 137 | 190 | 0.326 | 0.75 | 1814 | 2450 | 1М27 | 5.96 | см |

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

3.407.2-170.3 20КМ

Лист 2

Копировал Владимирова Е.Б. 2744-04 Формат А2

# Подбор сортамента опоры 1У110-4+15

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Верхняя секция | $D'_{13}$ | -4.08 | 4.08 | | | | | | IIIкt | L 56×5 | 29 | 5.41 | 4.36 | | | 1.1 | 90 | 87 | 170 | 1.005 | 79 | 195 | 0.693 | 0.75 | 1451 | 2450 | 1М20 | 4.6 | СМ* |
| | $D'_{14}$ | -4.53 | 4.53 | | | | | | IIIкt | L 56×5 | 29 | 5.41 | 4.36 | | | 1.1 | 90 | 83 | 161 | 1.024 | 77 | 191 | 0.708 | 0.75 | 1576 | 2450 | 1М20 | 4.6 | СМ* |
| | $D'_{15}$ | -4.60 | 4.60 | | | | | | IIIкt | L 56×5 | 29 | 5.41 | 4.36 | | | 1.1 | 90 | 77 | 149 | 1.051 | 74 | 191 | 0.732 | 0.75 | 1549 | 2450 | 1М20 | 4.6 | СМ* |
| | $D'_{16}$ | -0.45 | 0.45 | | | | | | IIIкt | L 56×5 | 29 | 5.41 | 4.36 | | | 1.1 | 100 | 73 | 140 | 1.076 | 71 | 200 | 0.749 | 0.75 | 150 | 2450 | 1М20 | 3.68 | СМ |
| | $S_5$ | — | 3.89 | | | | | | II | L 63×5 | 32 | 6.13 | 5.08 | | | 1.25 | 100 | 190 | 190 | 1.0 | 152 | 250 | 1.0 | 0.90 | 850 | 2450 | 1М20 | 4.6 | СМ* |
| | $S_6$ | — | 4.96 | | | | | | II | L 70×6 | 35 | 8.15 | 6.89 | | | 1.38 | 120 | 148 | 148 | 1.0 | 107 | 250 | 1.0 | 0.90 | 800 | 2450 | 1М20 | 5.52 | СМ* |
| | $S_7$ | — | 4.35 | | | | | | II | L 63×5 | 32 | 6.13 | 5.08 | | | 1.25 | 100 | 110 | 110 | 1.0 | 88 | 250 | 1.0 | 0.90 | 950 | 2450 | 1М20 | 4.6 | СМ* |
| | $K_6$ | -1.23 | 1.23 | | | | | | IIк | L 50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 100 | 142 | 284 | 1.0 | 151 | 200 | 0.272 | 0.75 | 1256 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $K_7$ | -3.07 | 3.07 | | | | | | IIк | L 50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 100 | 115 | 230 | 1.0 | 117 | 184 | 0.436 | 0.75 | 1955 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $K_8$ | -2.56 | 2.56 | | | | | | IIк | L 50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 100 | 89 | 178 | 1.0 | 91 | 200 | 0.604 | 0.75 | 980 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| Тросостойка | $U_6$ | -8.71 | | 8.71 | 0.4 | 1.003 | | | II | L 70×6 | 45 | 8.15 | 6.89 | | 2.15 | | 170 | 135 | 135 | 1.14 | 90 | 120 | 0.611 | 1.0 | 1755 | 2450 | 3М20 | 14.9 | СМ |
| | $D_{17}$ | -0.5 | 0.5 | | | | | | II | L 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | | 135 | 135 | 0.82 | 138 | 200 | 0.323 | 0.75 | 670 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{18}$ | -0.63 | 0.63 | | | | | | II | L 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 170 | 122 | 122 | 0.825 | 129 | 200 | 0.369 | 0.75 | 740 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{19}$ | -0.77 | 0.77 | | | | | | II | L 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 140 | 97 | 97 | 0.872 | 108 | 200 | 0.49 | 0.75 | 680 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{20}$ | -1.0 | 1.0 | | | | | | II | L 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 140 | 91 | 91 | 0.886 | 103 | 200 | 0.522 | 0.75 | 830 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{21}$ | -1.58 | 1.58 | | | | | | II | L 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 130 | 79 | 79 | 0.925 | 94 | 200 | 0.583 | 0.75 | 1173 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{22}$ | -1.88 | 1.88 | | | | | | II | L 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 130 | 65 | 65 | 0.987 | 82 | 200 | 0.67 | 0.75 | 1215 | 2450 | 1М14 | 2.06 | СМ |
| | $D_{23}$ | -2.56 | 2.56 | | | | | | II | L 40×4 | 22 | 3.08 | 2.48 | | | 0.78 | 40 | 37 | 37 | 1.12 | 53 | 197 | 0.838 | 0.75 | 1322 | 2450 | 1М14 | 2.58 | СМ* |
| Траверса L=3.8м | $U_7$ | -9.96 | — | | | | | | III | L 90×7 | 45 | 12.3 | 9.36 | | | 1.78 | 165 | 243 | 243 | 1.0 | 93 | 120 | 0.59 | 0.90 | 1525 | 2450 | 4М20 | 22.60 | СМ |
| | $S_1^T$ | — | 3.7 | | | | | | II | L 63×5 | 35 | 6.13 | 5.08 | | | 1.25 | 243 | 243 | 243 | 1.0 | 194 | 250 | — | 0.90 | 810 | 2450 | 1М20 | 4.6 | СМ |
| | $D_1^T$ | -4.61 | 4.61 | | | | | | IIк | L 80×6 | 40 | 9.38 | 7.70 | | | 1.58 | 170 | 235 | 235 | 1.0 | 149 | 180 | 0.279 | 0.75 | 2350 | 2450 | 1М27 | 5.96 | СМ |
| | $D_2^T$ | -2.5 | 2.5 | | | | | | IIк | L 50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 170 | 123 | 123 | 1.0 | 125 | 190 | 0.391 | 0.75 | 1776 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $R_1$ | — | 4.36 | | | | 0.3 | | II | L 90×7 | 50 | 12.30 | 11.07 | 14.44 | | 1.78 | 245 | 222 | 222 | 1.0 | 125 | 250 | — | 1.0 | 1750 | 2450 | 2М16 | 7.24 | СР |
| | $U_7'$ | -9.96 | — | | | | | | III | L 90×7 | 45 | 12.30 | 9.36 | | | 1.78 | 200 | | | 1.0 | 112 | 120 | 0.465 | 0.90 | 1935 | 2450 | — | — | — |
| Траверса L=4.8м | $U_8$ | -15.78 | — | | | | | | IIк | L 90×7 | 45 | 12.30 | 9.36 | | 2.77 | | 200 | 160 | 160 | 1.0 | 72 | 120 | 0.743 | 0.90 | 1920 | 2450 | 4М20 | 22.6 | СМ |
| | $S_2^T$ | — | 4.88 | | | | | | II | L 70×6 | 35 | 8.15 | 6.89 | | | 1.38 | 115 | 133 | 133 | 1.0 | 96 | 250 | — | 0.90 | 790 | 2450 | 1М20 | 5.52 | СМ* |
| | $D_3^T$ | -4.9 | 4.9 | | | | | | IIк | L 80×6 | 40 | 9.38 | 7.70 | | | 1.58 | 202 | 204 | 204 | 1.0 | 129 | 188 | 0.369 | 0.75 | 1890 | 2450 | 1М27 | 5.96 | СМ |
| | $D_4^T$ | -2.64 | 2.64 | | | | | | IIк | L 50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 60 | 106 | 106 | 1.0 | 108 | 193 | 0.49 | 0.75 | 1500 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $D_7^T$ | — | — | | | | | | — | L 50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 103 | 139 | 139 | 1.0 | 142 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $D_8^T$ | — | — | | | | | | — | L 50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 99 | 100 | 100 | 1.0 | 102 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $R_2$ | — | — | | | | | | — | L 50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 115 | 158 | 158 | 1.0 | 161 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $R_3$ | — | — | | | | | | — | L 50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 115 | 79 | 79 | 1.0 | 81 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $R_4$ | — | — | | | | | | — | L 50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 115 | 43 | 43 | 1.0 | 44 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М16 | — | — |
| | $U_8'$ | -15.78 | — | | | | | | IIк | L 90×7 | 45 | 12.30 | 9.36 | | | 1.78 | 160 | | | 1.0 | 90 | | 0.611 | 0.90 | 2335 | 2450 | — | — | — |
| Траверса L=3.2м | $U_9$ | -13.05 | — | | | | | | IIк | L 90×7 | 45 | 12.30 | 9.36 | | | 1.78 | 167 | 167 | 167 | 1.0 | 94 | 120 | 0.583 | 0.90 | 2022 | 2450 | 4М20 | 22.6 | СМ |
| | $S_3^T$ | — | 3.7 | | | | | | II | L 63×5 | 35 | 6.13 | 5.08 | | | 1.25 | 243 | 243 | | 1.0 | 194 | 250 | — | 0.90 | 810 | 2450 | 1М20 | 4.6 | СМ |
| | $D_5^T$ | -4.98 | 4.98 | | | | | | IIк | L 80×6 | 40 | 9.38 | 7.70 | | | 1.58 | 170 | 161 | 161 | 1.0 | 102 | 196 | 0.529 | 0.75 | 1340 | 2450 | 1М27 | 5.96 | СМ |
| | $D_6^T$ | -2.93 | 2.93 | | | | | | IIк | L 50×5 | 25 | 4.80 | 3.95 | | | 0.98 | 60 | 90 | 90 | 1.0 | 92 | 196 | 0.597 | 0.75 | 1363 | 2450 | 1М16 | 2.95 | СМ |
| | $U_9'$ | -13.05 | — | | | | | | III | L 90×7 | 45 | 12.30 | 9.36 | | | 1.78 | 120 | | | 1.0 | 67 | 120 | 0.77 | 0.90 | 1530 | 2450 | — | — | — |
| Конструктивные элементы | $S_1$ | — | — | | | | | | — | L 80×6 | 40 | 9.38 | — | | | 1.58 | 280 | 350 | 350 | 0.91 | 201 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |
| | $S_2$ | — | — | | | | | | — | L 70×6 | 35 | 8.15 | — | | | 1.38 | 283 | 290 | 290 | 0.91 | 191 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |
| | $S_3$ | — | — | | | | | | — | L 63×5 | 32 | 6.13 | — | | | 1.25 | 289 | 227 | 227 | 0.91 | 165 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |
| | $S_4$ | — | — | | | | | | — | L 63×5 | 32 | 6.13 | — | | | 1.25 | 178 | 178 | 178 | 0.92 | 131 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |
| | $K_1$ | — | — | | | | | | — | L 125×8 | 65 | 19.70 | — | | | 2.49 | 280 | 490 | 980 | 1.0 | 197 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |
| | $K_2$ | — | — | | | | | | — | L 110×8 | 55 | 17.20 | — | | | 2.18 | 283 | 400 | 400 | 1.0 | 163 | 200 | — | — | — | 3400 | 1М20 | — | — |
| | $K_3$ | — | — | | | | | | — | L 80×6 | 40 | 9.38 | — | | | 1.58 | 288 | 313 | 313 | 1.0 | 198 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |
| | $K_4$ | — | — | | | | | | — | L 63×5 | 32 | 6.13 | — | | | 1.25 | 178 | 244 | 178 | 1.0 | 195 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |
| | $H_1$ | — | — | | | | | | — | L 63×5 | 32 | 6.13 | — | | | 1.25 | 280 | 210 | | 1.0 | 168 | 200 | — | — | — | 2450 | 1М20 | — | — |

*) СМ, СР – ОДНОБОЛТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ С ОБРЕЗОМ 2d

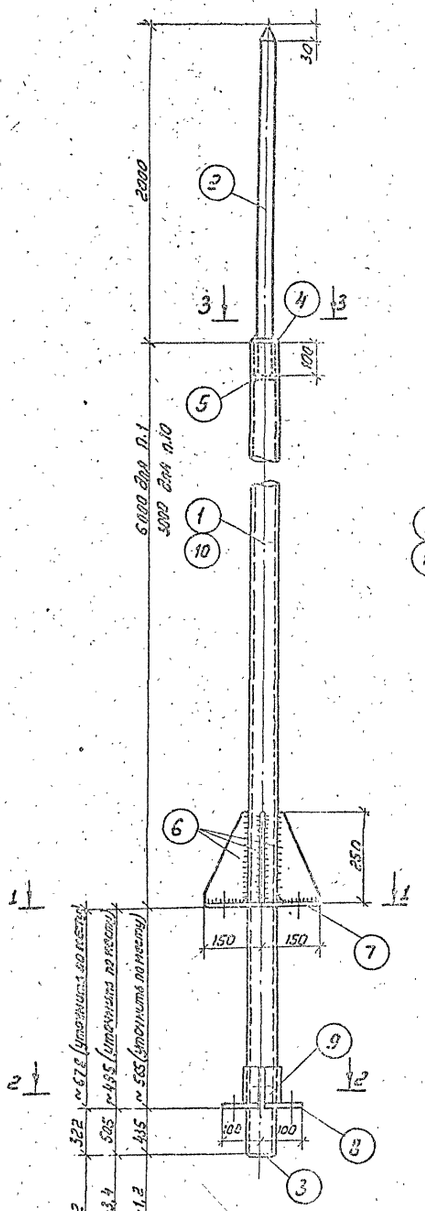
**) – ДВУХСРЕЗНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

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

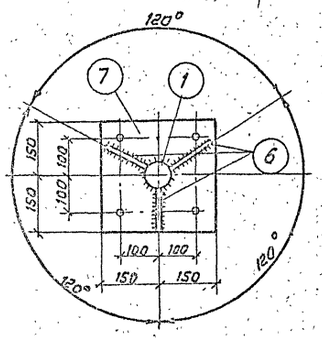
3.407.2-170.3 20КМ

Лист 3

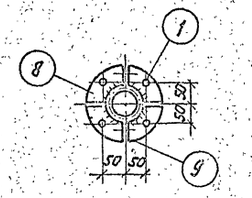
Копировал Владимирова Е.Б. 2744-04 Фор. АТ А2



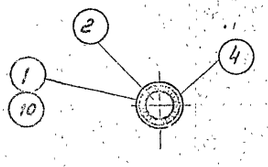

## Разрез 1-1



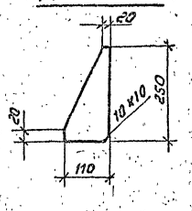

## Разрез 2-2




## Разрез 3-3



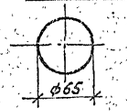

## Деталь 6



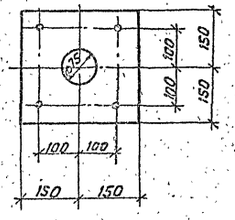

## Деталь 4



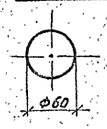

## Деталь 3



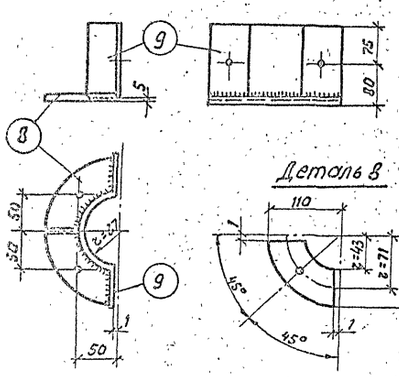

## Деталь 7




## Деталь 5



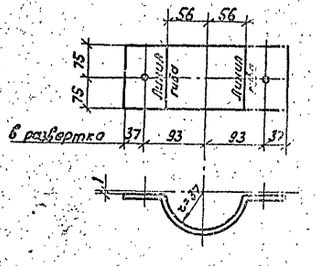

## Хомут (п.п. 8,9)




## Деталь 8




## Деталь 8




## Спецификация

| Марка | N дет. | Сечение | Длина мм | Кол-во Т. | Кол-во Н. | Масса, кг дет. | Масса, кг вид. | Масса, кг перв. | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Молниеотвод Н=8м | 1 | Тр. ф 73×6 | 7000 | 1 | | 70,4 | 70 | 103 | 873-81 |
| | 2 | ° ф40 | 2100 | 1 | | 20,7 | 21 | | 25.80-86 |
| | 3 | — 65×6 | 65 | 1 | | 0,5 | | | 82-70 |
| | 4 | — 65×6 | 65 | 1 | | 0,3 | — | | — " — |
| | 5 | — 60×6 | 60 | 1 | | 0,2 | — | | — " — |
| | 6 | — 110×6 | 250 | 3 | | 0,8 | — | | — " — |
| | 7 | — 300×6 | 300 | 1 | | 4,3 | — | | — " — |
| | 8 | — 110×6 | 110 | 4 | | 0,3 | | | — " — |
| | 9 | — 150×6 | 260 | 2 | | 1,8 | 1 | | — " — |
| Молниеотвод N=5м | Детали 2-9 изготовить по молниеотводу Н=8м | | | | | | 33 | 74 | |
| | 10 | Тр. ф 73×6 | 4000 | 1 | | 40,6 | 41 | | 873-81 |

## Выборка металла

| N N п.п | Сортамент | Масса, кг при высоте молниеотвода Н=5м | Масса, кг при высоте молниеотвода Н=8м | Марки стали для районов с расчетной температурой tр=-40°С | tр=-50°С | tр=-65°С | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Труба ф73×6 | 41 | 70 | ВСт3пс6 | 09Г2С | 09Г2С | 873-81 |
| 2 | ° ф 40 | 21 | 21 | Ст3пс5 | 09Г2С | 09Г2С | 3262-75 |
| 3 | — 6 6 | 12 | 12 | С245 | С345-3 | С345-3 | 27772-88 |
| Итого | | 74 | 103 | | | | |

## Примечания

1. Все отверстия ф17 +0,6, кроме оговоренных.
2. Все обрезы оговорены на чертеже.
3. Все швы h = 5мм.
4. Сварку производить электродами Э42А (ГОСТ 9467-75).
5. Молниеотводы могут быть установлены на опорах нормальной высоты и повышенных при использовании их как концевых (для защиты подстанций и концевых пролетов) или ограничивающих пролет пересечения (для грозозащиты пересекаемой вл).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Н.контр. | Шестерня | | | 3.407.2-171.3 21КР |
| Зав.отд. | Горелов | | | Анкерно-угловые опоры 1У35-2; 1У110-1; 1У110-2; 1У110-4. |
| ГИП | Штин | | | |
| Гл.спец. | Элькинд | | | Молниеотводы Н=8м и Н=5м |
| Рук.гр. | | | | |
| Конструктор | Сычева | | | |

Стадия Р | Масса по чертежу | Масштаб 1:100 | Лист 1 | Листов 1

ЭЛЕКТРОСЕ

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

gost.e-ecolog.ru