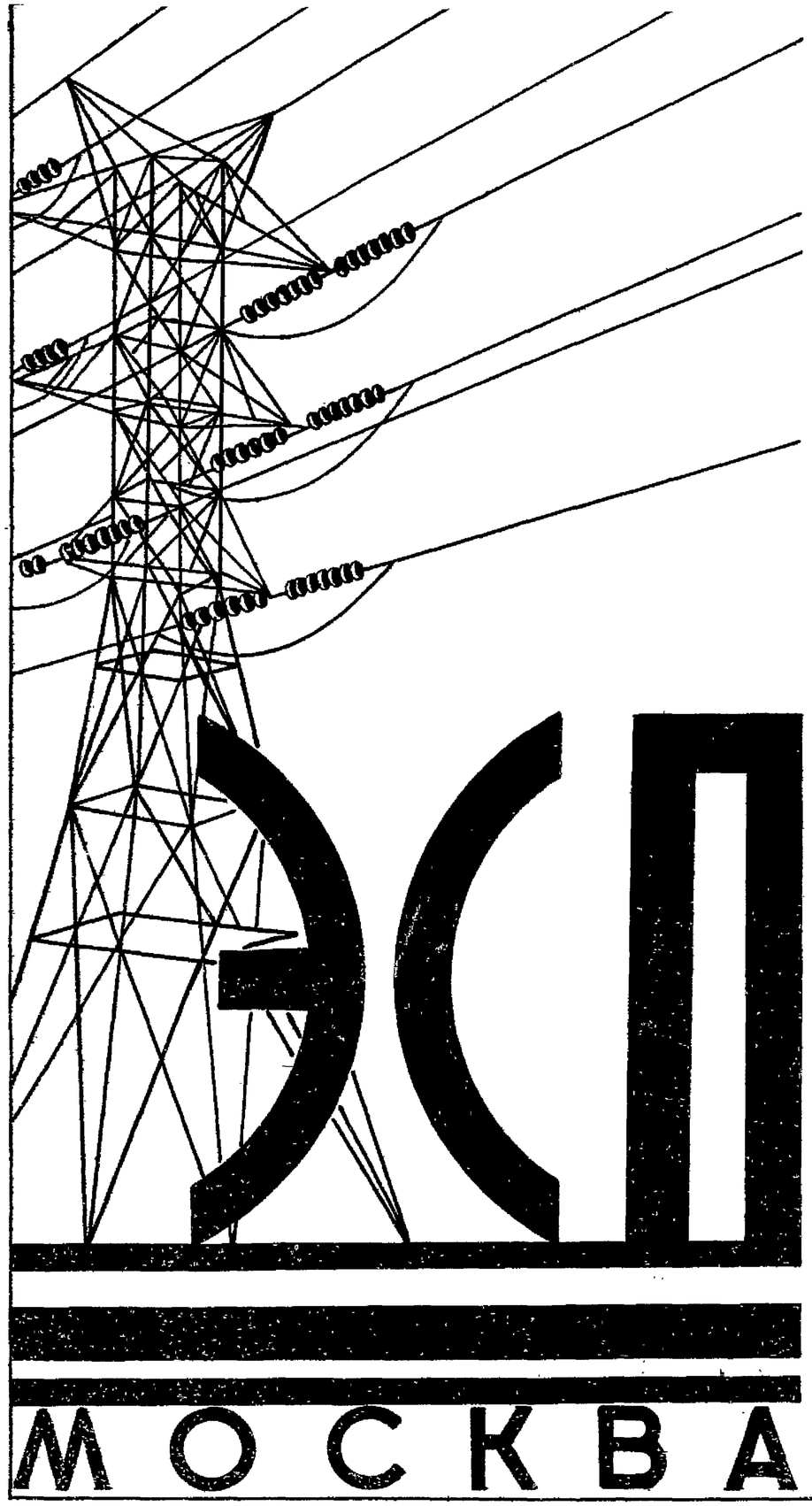



Министерство
Энергетики и Электрификации СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

# АЛЬБОМ

## УНИФИЦИРОВАННЫХ ОПОР
## ВЛ 35 ÷ 500 кв
### том 5

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ВЛ 220 и 330 кв,
## МОДЕРНИЗИРОВАННЫЕ СВАРНЫЕ

1965 г.

Министерство Энергетики и Электрификации СССР

Главтехстройпроект

Всесоюзный Государственный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт

Энергосетьпроект

# АЛЬБОМ

## унифицированных опор ВЛ 35 ÷ 500 кв

## том 5

### металлические опоры ВЛ 220 и 330 кв, модернизированные сварные

Главный инженер института /С. Рокотян/

Начальник технического отдела /М. Реут/

Главные специалисты /Л. Левин/

/В. Овсеенко/

Москва
1965г.

N 3852 тм-т5 Лист 1

Министерство Энергетики и Электрификации СССР

Главтехстройпроект

Всесоюзный Государственный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Северо — Западное отделение

# АЛЬБОМ

## УНИФИЦИРОВАННЫХ ОПОР ВЛ 35÷500 кв

## ТОМ 5

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ВЛ 220 и 330 кв, МОДЕРНИЗИРОВАННЫЕ СВАРНЫЕ

| | |
|---|---|
| Главный инженер отделения | /К. Крюков/ |
| Начальник технического отдела | /Н. Румянцев/ |
| Заместитель начальника ОТП | /К. Синелобов/ |
| Главный инженер проекта | /Б. Новгородцев/ |

Ленинград
1965 г.

N 3852 тм-т5

# Аннотация

Альбом унифицированных опор ВЛ 35-500 кв разработан в составе:

Том 1 – Железобетонные опоры ВЛ 35-500 кв — Инв. N 3852 тм-Т1

Том 2 – Металлические опоры ВЛ 110 и 150 кв, допускающие горячую оцинковку. — Инв. N 3852 тм-Т2

Том 3 – Металлические опоры ВЛ 220 и 330 кв, допускающие горячую оцинковку — Инв. N 3852 тм-Т3

Том 4 – Металлические опоры ВЛ 110 и 150 кв, модернизированные сварные. — Инв. N 3852 тм-Т4

Том 5 – Металлические опоры ВЛ 220 и 330 кв, модернизированные сварные. — Инв. N 3852 тм-Т5

Том 6 – Деревянные опоры ВЛ 35-220 кв — Инв. N 3852 тм-Т6

В альбомах приведены общие виды опор и планы расположения анкерных болтов, выборки металла и таблицы метизов, указана область применения опор и даны полные перечни рабочих чертежей.

Светография „Гипроздрава" Москва пер. Мечникова д. 5а Зак. 201. Тир. 1000

## Содержание тома 5


| №№ п/п | Наименование | | | | №№ листов |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Пояснительная записка | | | | 5-8 |
| 2 | Обзорный лист | | | | 9 |
| 3 | Одноцепная портальная промежуточная опора на оттяжках с двумя тросами | 220 кВ | Нтр=25,5м | П21м | 10 |
| 4 | —"— —"— —"— —"— —"— —"— —"— | 330 кВ | Нтр=25,5м | П22м | 11 |
| 5 | Одноцепная портальная промежуточная угловая опора на оттяжках с двумя тросами | 220 и 330 кВ | Нтр=25,5м | ПУ30м | 12 |
| 6 | Одноцепная промежуточная опора Крымского типа с одним тросом | 220 кВ | Нтр=25,5м | П23м | 13 |
| 7 | —"— —"— —"— —"— —"— —"— —"— | 220 кВ | Нтр=25,5м | П24м | 14 |
| 8 | —"— —"— —"— —"— —"— —"— —"— | 330 кВ | Нтр=25,5м | П25м | 15 |
| 9 | —"— —"— —"— —"— —"— —"— —"— | 330 кВ | Нтр=25,5м | П25мп | 16 |
| 10 | Двухцепная промежуточная опора типа „Бочка" с одним тросом | 220 кВ | Нтр=22,5м | П26м | 17 |
| 11 | —"— —"— —"— —"— —"— —"— —"— | 220 кВ | Нтр=22,5м | П27м | 18 |
| 12 | —"— —"— —"— —"— —"— —"— —"— | 330 кВ | Нтр=22,5м | П28м | 19 |
| 13 | Одноцепная промежуточная угловая опора Крымского типа с одним тросом | 220 кВ | Нтр=25,5м | ПУ31м | 20,21 |
| 14 | Двухцепная промежуточная угловая опора типа „Бочка" с одним тросом | 220 кВ | Нтр=22,5м | ПУ32м | 22 |
| 15 | Одноцепная анкерно-угловая опора с двумя тросами | 220 кВ | Нтр=23,2м | У33м | 23 |
| 16 | —"— —"— —"— —"— —"— | 330 кВ | Нтр=23,2м | У35м | 24 |
| 17 | Одноцепная анкерно-угловая опора с одним тросом | 220 кВ | Нтр=23,2м | У36м | 25 |
| 18 | —"— —"— —"— —"— —"— | 330 кВ | Нтр=23,2м | У37м | 26 |
| 19 | Двухцепная анкерно-угловая опора с одним тросом | 220 кВ | Нтр=20,2м | У38м | 27 |
| 20 | —"— —"— —"— —"— —"— | 330 кВ | Нтр=20,2м | У39м | 28 |
| 21 | Пониженная одноцепная анкерно-угловая опора с двумя тросами | 220 кВ | Нтр=13,8м | У33м-1 | 29 |
| 22 | —"— —"— —"— —"— —"— —"— —"— | 330 кВ | Нтр=13,8м | У35м-1 | 30 |
| 23 | Пониженная одноцепная анкерно-угловая опора с одним тросом | 220 кВ | Нтр=13,8м | У36м-1 | 31 |
| 24 | —"— —"— —"— —"— —"— —"— —"— | 330 кВ | Нтр=13,8м | У37м-1 | 32 |
| 25 | Пониженная двухцепная анкерно-угловая опора с одним тросом | 220 кВ | Нтр=10,8м | У38м-1 | 33 |
| 26 | —"— —"— —"— —"— —"— —"— —"— | 330 кВ | Нтр=10,8м | У39м-1 | 34 |
| 27 | Подставка под анкерно-угловые опоры У33м, У35м, У36м, У37м, У38м Нп=5м | | | | 35 |
| 28 | Подставка под анкерно-угловую опору У39м Нп=5м | | | | 36 |
| 29 | Косогорные промежуточные опоры на оттяжках 220 кВ П21м-1, П21м-2, П21м-3 | | | | 37,38,39 |
| 30 | —"— —"— —"— —"— 330 кВ П22м-1, П22м-2, П22м-3 | | | | 40,41,42 |
| 31 | Косогорные промежуточные угловые опоры на оттяжках 220 и 330 кВ ПУ30м-1, ПУ30м-2, ПУ30м-3 | | | | 43,44,45 |
| 32 | Тросостойки с двумя тросами для опор П23м, П24м, П25м, П25мп, П26м, П27м, П28м, ПУ31м, ПУ32м | | | | 46 |
| 33 | Тросостойка с двумя тросами для опор У38м, У39м | | | | 47 |
| 34 | Одноцепная одностоечная промежуточная опора на оттяжках с одним тросом 220 кВ Нтр=25,5м ПОМ 220 | | | | 48 |
| 35 | Одноцепная одностоечная промежуточная опора на оттяжках с одним тросом 330 кВ Нтр=25,5м ПОМ 330 | | | | 49 |

## Пояснительная записка

В настоящем томе приведены основные данные по следующим типам одноцепных и двухцепных металлических модернизированных сварных опор ВЛ 220 и 330 кв, разработанных Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект":

Одноцепные опоры:

а) промежуточные и промежуточные угловые портального типа на оттяжках:

б) промежуточные и промежуточные угловые Крымского типа:

в) анкерно-угловые Т-образные.

Двухцепные опоры:

г) промежуточные, промежуточные угловые и анкерно-угловые опоры типа „бочка".

Специальные опоры:

д) пониженные анкерно-угловые опоры:

е) повышенные анкерно-угловые опоры:

ж) косогорные опоры на оттяжках

з) свободностоящие опоры с двумя тросами.

Шифры опор, включенных в настоящий том, указаны в „Содержании" (см. выше лист 4).

Приведенные в альбоме опоры удовлетворяют требованиям „Правил устройства электроустановок" (ПУЭ-65) с учетом решения Госкомитета № 255 от 4 декабря 1964 г.

Расчеты опор выполнены по методу допускаемых напряжений при расчетной скорости ветра 30 м/сек, что соответствует III ветровому району по табл П-5-I ПУЭ-64 г

Опоры предназначены для установки в I-IV районах гололедности и рассчитаны на подвеску проводов марок:

АСО-300, АСО-400, АСО-500 на линиях 220 кв

2×АСО-300, 2×АСО-400 и 2×АСО-500 на линиях 330 кв

Область применения отдельных опор по районам гололедности и маркам проводов указана на соответствующих листах альбома.

На одноцепных линиях 220 и 330 кв с промежуточными опорами на оттяжках подвешиваются два грозозащитных троса. На одноцепных линиях 220 и 330 кв с промежуточными опорами Крымского типа, а также на двухцепных линиях, как правило, подвешивается один грозозащитный трос. Однако на отдельных участках этих линий (например, на подходах) можно подвешивать два грозозащитных троса, заменяя тросостойки. Количество тросов, подвешиваемых на опорах, указано в „Содержании" на листе 4 настоящего альбома

Согласно решению Госкомитета № 255 от 4 декабря 1964 г, все опоры, входящие в объем настоящего тома, за исключением опор П25м и П25м-2, могут применяться как в районах, где наблюдается пляска проводов, так и в районах без пляски проводов.

Опоры П25м и П25м-2 применяются только в районах без пляски проводов; в районах, где наблюдается пляска проводов, на одноцепных линиях 330 кв со свободностоящими опорами устанавливаются опоры П25мп и П25мп-2.

Промежуточные угловые опоры рассчитаны на угол поворота до 10°, анкерно-угловые опоры – на угол поворота до 60°.

Анкерно-угловые опоры рассчитаны на обрыв двух проводов (или двух расщепленных фаз). Эти опоры могут также применяться как концевые.

Промежуточные и промежуточные угловые опоры рассчитаны на подвеску проводов в глухих зажимах. Подвеска поддерживающих гирлянд предусмотрена с помощью типовых U-образных скоб, осваиваемых трестом „Электросетьизоляция". До начала выпуска этих скоб трестом для всех опор, на которых предусмотрена подвеска поддерживающих гирлянд, необходимо заказывать U-образные скобы заводского изготовления (марка ПМ56а – по чертежу № 15317а-л).

Все двухцепные промежуточные, промежуточные угловые и анкерно-угловые опоры допускают подвеску одной цепи с одной стороны опоры. При подвеске одной цепи на концевых двухцепных опорах необходимо подвешивать два провода с одной и один с другой стороны опоры или же закреплять оттяжки на траверсах той стороны опоры, на которой не подвешены провода.

Опоры не предусмотрены для горячей оцинковки.

Для изготовления опор должна быть применена сталь, удовлетворяющая следующим условиям:

а) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше -35°С: сталь марки ВСт.3пс для сварных конструкций ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно пункту 19д и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 1а

б) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой -35°С и ниже:

сталь марки ВСт.3 (спокойная) для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно пункту 19д и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 1а

Болты изготавливаются из того же материала, что и конструкции. Допускается также изготовление болтов и гаек из рекомендуемой ГОСТ 1759-62 стали марки Ст.20 при условии соблюдения гарантий, указанных выше в п.п. „а" и „б" для стали марки ВСт.3

Отливки для опорных частей выполнять из стали марки 35Л по ГОСТ 977-58.

Схемы транспозиции не включены в объем настоящего альбома. Эти схемы входят в объем I тома проекта унифицированных модернизированных сварных опор 220 и 330 кв (Инв. № 1052тм-т1) за следующими номерами:

| | |
|---|---|
| схема транспозиции ВЛ 220 кв на опорах У33м, У36м | 1052тм-69 |
| схема транспозиции ВЛ 330 кв на опорах У35м, У37м | 1052тм-77 |
| схема транспозиции ВЛ 220 кв на опоре У38м | 1052тм-79э |
| схема транспозиции ВЛ 330 кв на опоре У39м | 1052тм-82э |

Чертежи ответвительных устройств, также не включенные в объем настоящего альбома, входят в объем 6 тома проекта специальных унифицированных опор 220 и 330 кв (инв. № 1052 тм-т 6) за следующими номерами:

схема одноцепного ответвления (отпайки) от ВЛ 220 кв с горизонтальным расположением проводов 1052 тм-301

схема одноцепного ответвления (отпайки) от ВЛ 330 кв с горизонтальным расположением проводов 1052 тм-302

схема одноцепного ответвления (отпайки) от ВЛ 220 кв с треугольным расположением проводов 1052 тм-303

схема одноцепного ответвления (отпайки) от ВЛ 330 кв с треугольным расположением проводов 1052 тм-304

схема двухцепного ответвления (отпайки) от ВЛ 220 кв-1052 тм-305

схема двухцепного ответвления (отпайки) от ВЛ 330 кв-1052 тм-306

схема двухцепного ответвления в случае угла поворота магистральной ВЛ 1052 тм-307

тросостойка для ответвительной опоры У38 м 1052 тм-313

тросостойка для ответвительной опоры У39 м 1052 тм-314

В таблицах метизов, приведенных в настоящем альбоме, длины болтов откорректированы с учетом изменения длины нарезной части болтов по ГОСТ 7798-62. Поэтому таблицы метизов в альбоме отличаются от таблиц метизов, указанных на монтажных схемах и в паспортах рабочего проекта опор, составленных по ранее действовавшему ГОСТ 7790-57. Приведенные на рабочих чертежах таблицы метизов и схемы расстановки болтов аннулируются и заменяются вновь разработанными (инв. № 3863 тм).

Для определения возможностей применения конструкций унифицированных опор на линиях с расчетными условиями, отличными от принятых в проекте, необходимо выполнять проверочные расчеты, пользуясь расчетными листами и расчетами опор. При выполнении проверочных расчетов необходимо учитывать, что применение опор с сокращением расчетного пролета неэкономично.

Поэтому рекомендуется, когда это возможно, подбирать конструкции унифицированных опор, рассчитанных при типовых условиях на марки проводов большего сечения. Более подробные данные по унифицированным опорам приведены в проекте, выпущенном в нижеследующем объеме:

<u>Нормальные опоры:</u>

Том I Пояснительная записка и рабочие чертежи инв. № 1052 тм-т 1

Том II Расчеты опор инв. № 1052 тм-т 2

Том III Паспорта опор инв. № 1052 тм-т 3

Специальные опоры:

Том IV Анкерные угловые пониженные и повышенные опоры инв. N 1052 тм - т 4

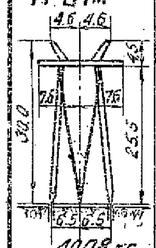
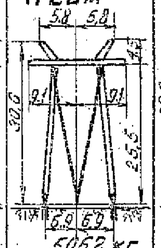
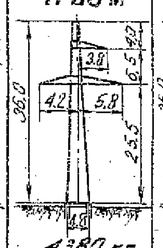
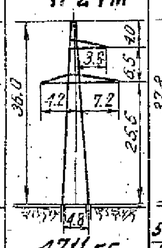
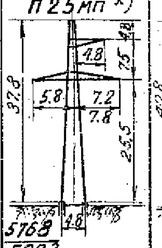
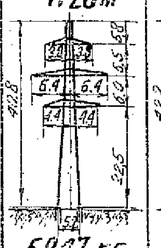
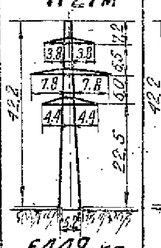
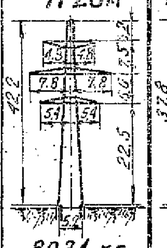
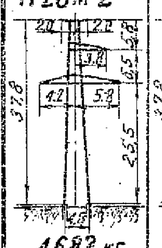
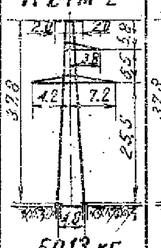
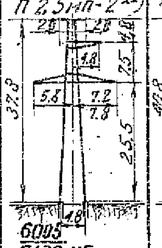
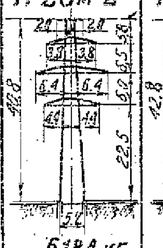
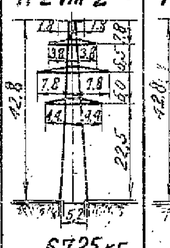
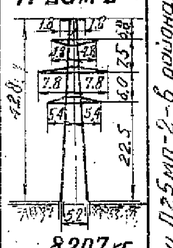
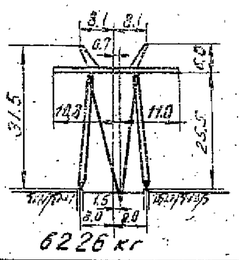
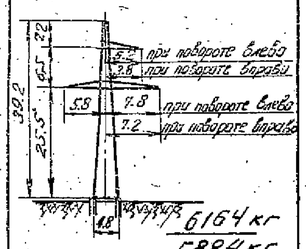
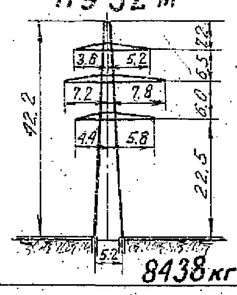
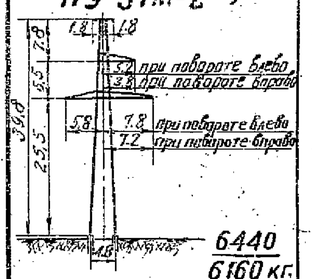
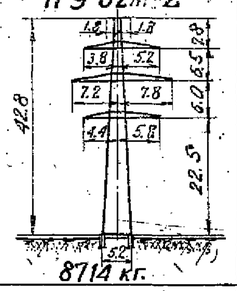
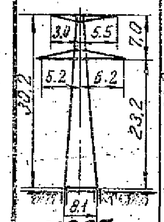
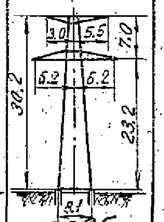
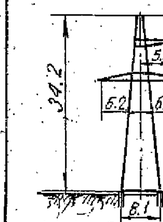
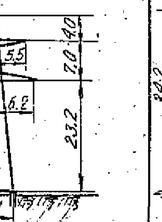
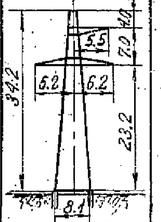
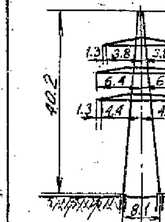
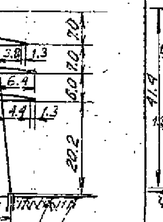
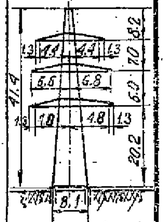
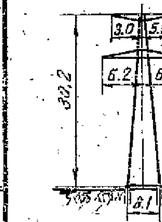
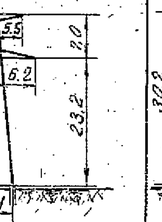
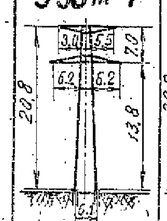
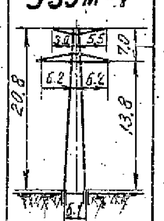
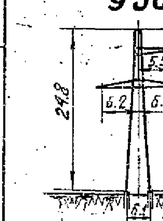
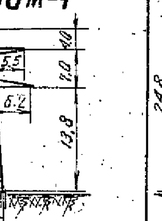
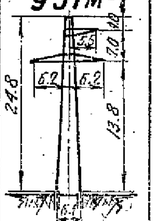
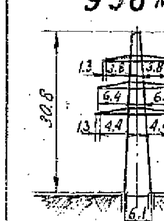
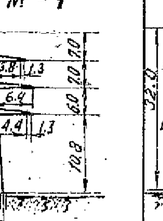
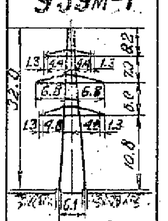
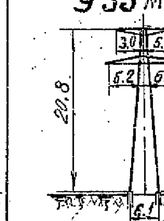
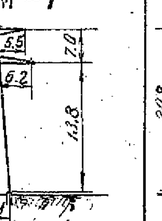
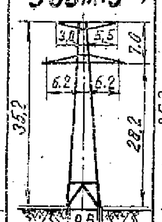
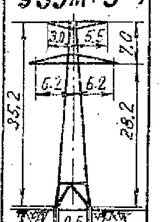
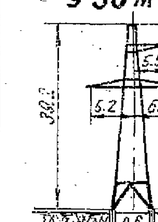
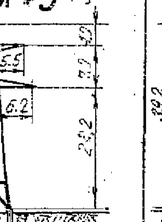
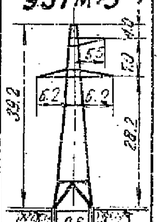
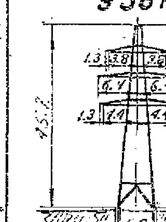
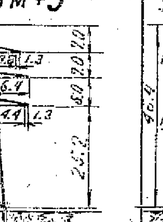
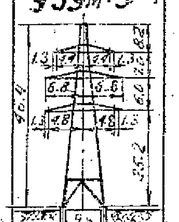
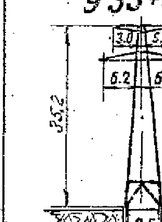
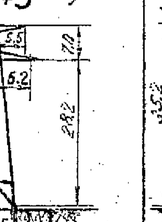
Том V Косогорные опоры и тросостойки с двумя тросами инв N 1052 тм - т 5

Том VI Ответвительные (отпаечные) опоры инв N 1052 тм - т6

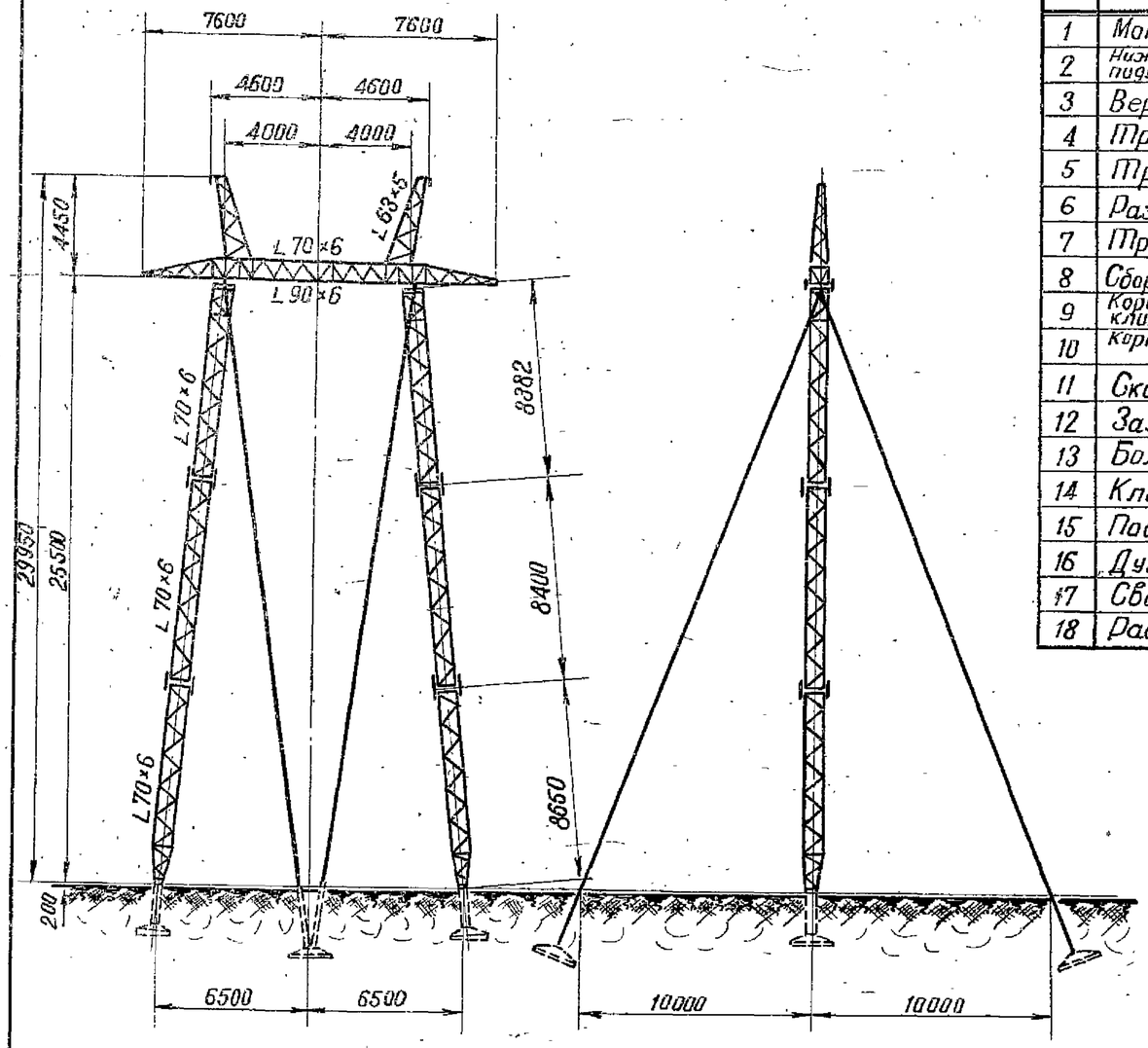
Спецификации метизов

Том III Схемы расстановки болтов и спецификации метизов - инв. N 3863 тм.-т 4.

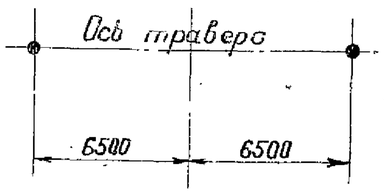
# Обзорный лист области применения металлических опор ВЛ 220 и 330 кв модернизированных сварных.

| Цепность | Одноцепные | | | | Двухцепные | | | Одноцепные | | | Двухцепные | | | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Число тросов | два | | один | | | | | два | | | | | | |
| Тип промежуточн. опор | на оттяжках | | Крымские | | | бочка | | | Крымские | | | бочка | | |
| Напряжение вл | 220 | 330 | 220 | | 330 | 220 | | 330 | 220 | | 330 | 220 | | 330 | |
| Марка проводов | АСО-300÷АСО-500 | 2×АСО-300÷2×АСО-500 | АСО-300÷АСО-500 | АСО-300÷АСО-500 | 2×АСО-300÷2×АСО-500 | АСО-300÷АСО-500 | АСО-300÷АСО-500 | 2×АСО-300÷2×АСО-500 | АСО-300÷АСО-500 | АСО-300÷АСО-500 | 2×АСО-300÷2×АСО-500 | АСО-300÷АСО-500 | АСО-300÷АСО-500 | 2×АСО-300÷2×АСО-500 | |
| Район по гололеду | I-IV | I-IV | I-II | III-IV | I-II | I-II | III-IV | I-II | I-II | III-IV | I-II | I-II | III-IV | I-II | |
| Промежуточные | П 21м xxx)  4008 кг | П 22м xxx)  5062 кг | П 23м  4380 кг | П 24м  4711 кг | П 25м x) / П 25мп x)  5768 / 5893 кг | П 26м  5947 кг | П 27м  6449 кг | П 28м  8031 кг | П 23м-2 xx)  4682 кг | П 24м-2 xx)  5013 кг | П 25м-2 xx) / П 25мп-2 xx)  6005 / 6130 кг | П 26м-2 xx)  6184 кг | П 27м-2 xx)  6725 кг | П 28м-2 xx)  8207 кг | Опоры П25м и П25мп-2 применяются только в районах без пляски проводов; опоры: П25мп и П25мп-2-в районах с пляской и без пляски проводов. |
| Промежуточные угловые 2-10° | ПУ 30м xxx)  6226 кг | | ПУ 31м  6164 кг / 5884 кг | | — | ПУ 32м  8438 кг | | — | ПУ 31м-2 xx)  6440 / 6160 кг | | — | ПУ 32м-2 xx)  8714 кг | | — | Опоры/ комплектуются из соответствующих типов нормальных узлов и деталей/см. 1052тм-т5 приложение/. Разработаны также основной стоек 1,4 м и 2,8 м и 4,2 м отметок основных узлов. xxx) Наряду с опорами П21М и П22М |
| Анкерно-угловые 0-60° | У 33м  11967 кг | У 35м  15085 кг | У 36м  12060 кг | У 37м  15177 кг | У 38м  18931 кг | У 39м  25861 кг | У 33м  11967 кг | У 35м  15085 кг | У 38м-2 xx)  19414 кг | У 39м-2 xx)  26287 кг | | | нормальных опор, объединенных жирной чертой, с добавлением необходимых типов. Разработаны также косогорные опоры с разностью отметок основных узлов 1,4 м и 2,8 м и 4,2 м с добавлениями "-1", "-2" и "-3" к шифрам основных опор. xxx) Опоры П21М и П22М могут применяться также одностоечные опоры ПОМ 220 л.48/49 и ПОМ 330 л.49/49 (опора ПОМ330 только при проводах 2АСО-300) |
| Анкерно-угловые пониженные 0-60° | У 33м-1  6807 кг | У 35м-1  9160 кг | У 36м-1  6899 кг | У 37м-1  9251 кг | У 38м-1  12719 кг | У 39м-1  17738 кг | У 33м-1  6807 кг | У 35м-1  9160 кг | У 38м-1-2 xx)  13202 кг | У 39м-1-2 xx)  18164 кг | | | | |
| Анкерно-угловые 0-60° повышенные на 5м | У 33м+5 xx)  17449 кг | У 35м+5 xx)  20667 кг | У 36м+5 xx)  17642 кг | У 37м+5 xx)  20759 кг | У 38м+5 xx)  24513 кг | У 39м+5 xx)  32797 кг | У 33+5 xx)  17449 кг | У 35+5 xx)  20667 кг | У 38м-2+5 xx)  24996 кг | У 39м-2+5 xx)  33223 кг | | | | |

N 3852 тм-т5 Лист 9 Т49




## План расположения штырей.




*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7.
Общий вес опоры при этом составит:
(Вариант со стальным литьем)
4008 + 62 = 4070 кг.
(Вариант сварной)
3987 + 66 = 4053 кг.

## Список чертежей.

| №№ п/п | Наименование чертежей | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-1559 |
| 2 | Нижняя, средняя секции и подушка. Марки ПОМ 1,2,3. | 15306-л |
| 3 | Верхняя секция ПОМ 4 | 15307-л |
| 4 | Траверса ПОМ 31 | 1052тм-156 |
| 5 | Траверса ПОМ 32 | 1052тм-157 |
| 6 | Разрезы и спецификации траверс | 1052тм-158 |
| 7 | Тросостойка ПОМ 33 | 1052тм-159 |
| 8 | Сборочный чертеж оттяжки ПОМ 34 | 1052тм-160 |
| 9 | Корпус клинового зажима и клин (сварной вариант) | 15312-л |
| 10 | Корпус клинового зажима (литье) | 15313-л |
| 11 | Скоба, шплинт | 15314-л |
| 12 | Зажим НС-167 | 15315-л |
| 13 | Болт-шарнир ПОМ 7 | 15316-л |
| 14 | Клин (литье) | 15289-л |
| 15 | Подушка ПОМ 1а (литье) | 15291-л |
| 16 | Дуговой зажим | 1052тм-161 |
| 17 | Сварные швы | 1052тм-162 |
| 18 | Расчетный лист | 1052тм-18 |

## Расчетные данные.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | |
| Провод | Марка | АСО-300 | | | | АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$ | 11,3 | | | | | | | |
| | $\sigma_-$ | 10,0 | | | | | | | |
| | $\sigma_э$ | 6,75 | | | | | | | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 32 | 36 | 40 | 42 | 32 | 36 | 40 | 42 |
| Тип зажима | | Глухой | | | | | | | |
| Пролеты (м) | габаритный | 475 | 465 | 415 | 360 | 475 | 475 | 450 | 410 |
| | ветровой | 550 | | | 500 | 475 | | | |
| | весовой | 950 | 930 | 830 | 645 | 950 | 770 | 620 | 510 |

## Таблица метизов.

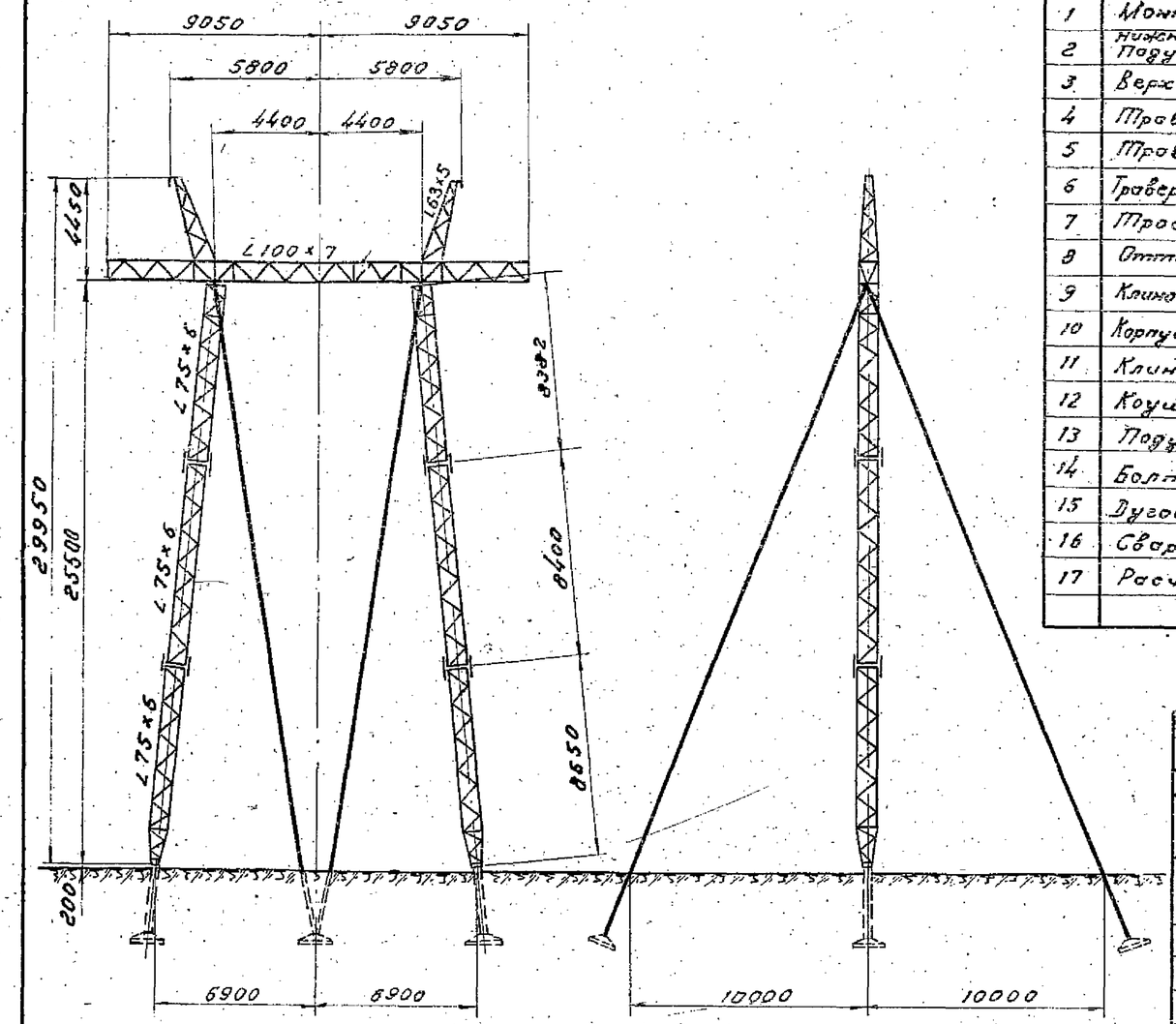
| Ø болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт. болтов | Кол-во шт. гаек | Кол-во шт. шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М 20 | ВСт.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62. | 65 | 40 | 40 | 80 | 9,0 | 2,6 | 1,9 | Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6958-54*. |
| М 16 | | 55 | 216 | 216 | 432 | 25,3 | 7,3 | 5,8 | |
| Всего: | | | 256 | 256 | 512 | 34,3 | 9,9 | 7,7 | Общий вес ~ 52 кг. |

## Выборка металла на опору.

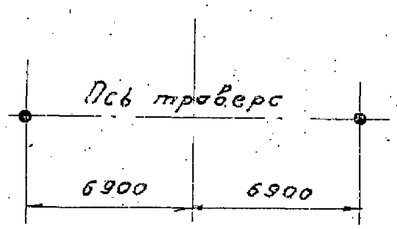
| №№ п/п | Профиль | Вес в кг: Вариант со стальным литьем | Вес в кг: Вариант сварной | Марка стали |
|---|---|---|---|---|
| 1 | L 100×7 | 26 | 26 | ВСт.3 |
| 2 | L 90×6*) | 396 | 416 | —"— |
| 3 | L 70×6 | 1536 | 1536 | —"— |
| 4 | L 63×5 | 142 | 142 | —"— |
| 5 | L 56×5 | 28 | 28 | —"— |
| 6 | L 50×5 | 69 | 69 | —"— |
| 7 | L 36×4 | 891 | 891 | —"— |
| 8 | C 16 | 40 | 40 | —"— |
| 9 | – δ=20 | — | 12 | —"— |
| 10 | – δ=10 | 62 | 62 | —"— |
| 11 | – δ=8 | 88 | 96 | —"— |
| 12 | – δ=6 | 249 | 249 | —"— |
| 13 | • Ø 80 | 14 | 14 | ВСт.3 |
| 14 | Канат 17-Н-140-В-ЖС | 160 | 160 | — |
| 15 | Заводские детали | 92 / 93 | 124 / — | ВСт.3 / 35 Л |
| | Итого: | 3886 | 3865 | |
| | Метизы | 52 | 52 | |
| | Электроды | 70 | 70 | |
| | Всего: | 4008 | 3987 | |

## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали см. пояснительную записку




## План расположения штырей.




*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7.
Общий вес опоры при этом составит:
(Вариант со стальным литьем)
5062 + 13 = 5075 кг
(Вариант сварной)
5022 + 16 = 5038 кг

### Список чертежей.

| №№ п/п | Наименование чертежей | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-173° |
| 2 | Нижняя, средняя секция. Подушка пом 10, пом 11, пом 42 | 15285-л |
| 3 | Верхняя секция пом 35 | 1052тм-174 |
| 4 | Траверса пом 13 | 14178а-л |
| 5 | Траверса пом 14 | 14179а-л |
| 6 | Траверса, спецификация, разрез | 1052тм-175 |
| 7 | Тросостойка пом 33 | 1052тм-159 |
| 8 | Оттяжки пом 36 | 1052тм-176 |
| 9 | Клиновой зажим (сварной вариант) | 15281а-л |
| 10 | Корпус клинового зажима (литье) | 15288-л |
| 11 | Клин (литье) | 15289-л |
| 12 | Коуш, шплинт | 15290-л |
| 13 | Подушка (литье) пом 1а | 15291-л |
| 14 | Болт-шарнир пом 7 | 15316-л |
| 15 | Дуговой зажим | 1052тм-177 |
| 16 | Сварные швы | 1052тм-178° |
| 17 | Расчетный лист | 1052тм-19 |

### Расчетные данные.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с плоской и без плоской проводов | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Провод | Марка | | 2×АСО-300 | | | 2×АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $\sigma_г$ | 11.3 | | | 9.45 | | | |
| | | $\sigma_-$ | 10.0 | | | 8.57 | | | |
| | | $\sigma_э$ | 6.75 | | | 6.75 | | | |
| Трос | Марка | | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | | 28 | 34 | 35 | 35 | 28 | 34 | 35 | 35 |
| Тип зажима | | | Глухой | | | | | | | |
| Пролеты (м) | габаритный | | 460 | 450 | 400 | 350 | 460 | 440 | 390 | 355 |
| | ветровой | | 530 | | | 470 | 440 | | | |
| | весовой | | 920 | 820 | 660 | 530 | 600 | 600 | 490 | 385 |

### Таблица метизов.

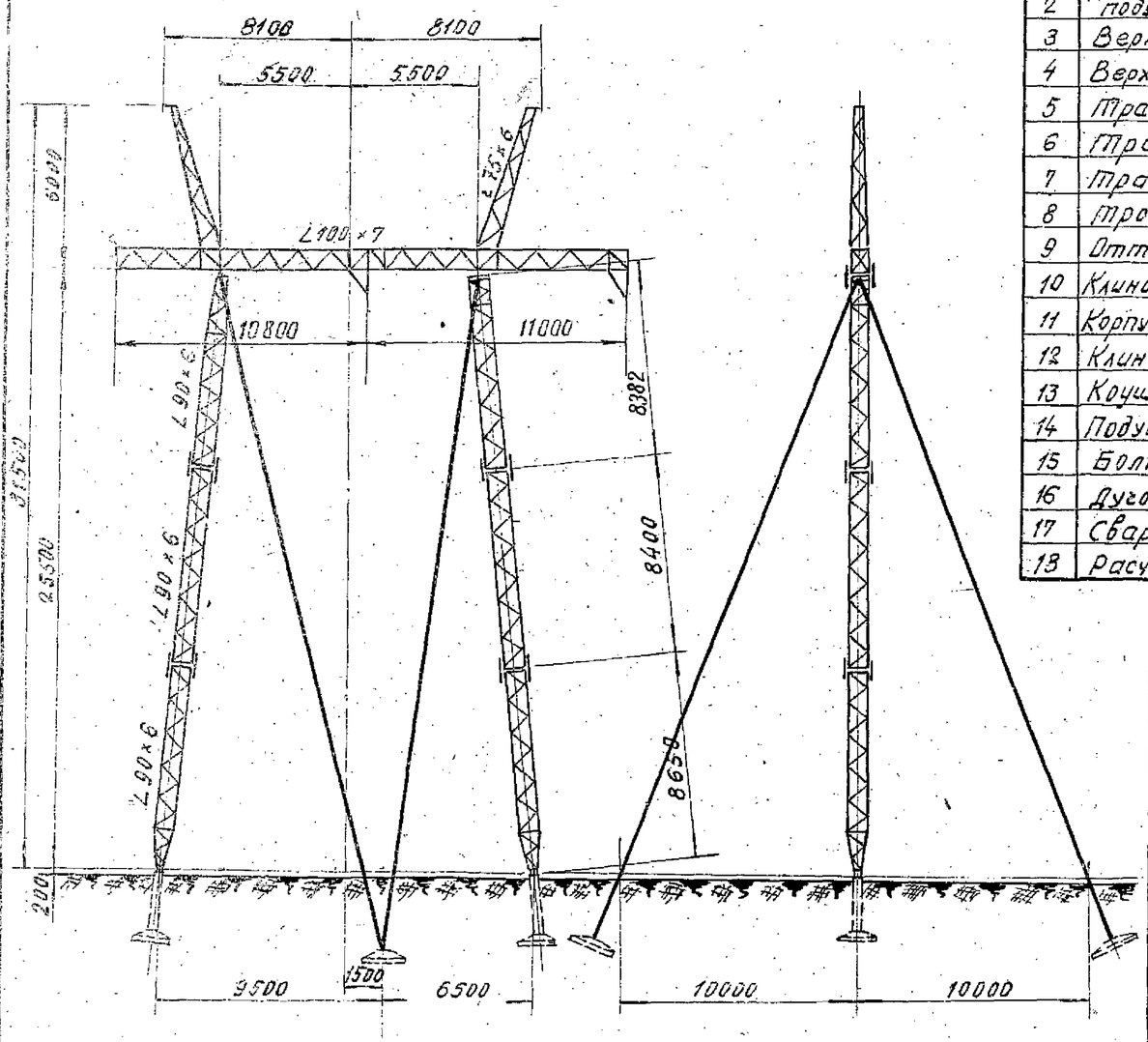
| Ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт. болтов | Кол-во шт. гаек | Кол-во шт. шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M20 | ВСт.3 или по группе 01 ГОСТ 1759-62. | 65 | 272 | 272 | 544 | 61.0 | 17.5 | 13.0 | Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6958-54.* |
| Всего: | | | 272 | 272 | 544 | 61.0 | 17.5 | 13.0 | Общий вес ~ 92 кг |

### Выборка металла на опору.

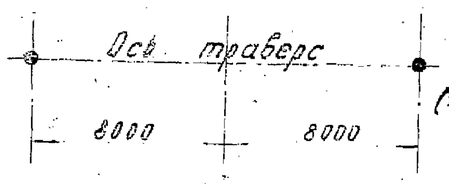
| №№ п/п | Профиль | Вес в кг: Вариант со стальн. литьем | Вес в кг: Вариант сварной | Марка стали |
|---|---|---|---|---|
| 1 | L 100×7 | 914 | 914 | ВСт.3 |
| 2 | L 90×6 *) | 80 | 104 | " |
| 3 | L 75×6 | 1479 | 1479 | " |
| 4 | L 63×5 | 142 | 142 | " |
| 5 | L 56×5 | 497 | 497 | " |
| 6 | L 36×4 | 728 | 728 | " |
| 7 | [ 18 | 48 | 48 | " |
| 8 | — δ=20 | — | 18 | " |
| 9 | — δ=14 | 44 | 44 | " |
| 10 | — δ=10 | 146 | 146 | " |
| 11 | — δ=8 | 160 | 163 | " |
| 12 | — δ=6 | 179 | 179 | " |
| 13 | • Ф=80 | 14 | 14 | " |
| 14 | Канат 13.5-Н-140-В-ЖС | 272 | 272 | — |
| 15 | Заводские детали | 59 | 98 | ВСт.3 |
| | | 126 | — | 35Л |
| | Итого: | 4888 | 4846 | |
| | Метизы: | 92 | 92 | |
| | Электроды: | 82 | 84 | |
| | Всего: | 5062 | 5022 | |

### Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.




## План расположения штырей.




*) До начала поставки металлургическими заводами уголка ∠ 90×6 применять уголок ∠ 90×7.

Общий вес опоры при этом составит:
(вариант со стальным литьем)
6226 + 268 = 6494 кг.
(вариант сварной)
6192 + 276 = 6468 кг.

## Список чертежей.

| NN п/п | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-163а |
| 2 | Нижняя и средняя секции, подушка ПОМ 51, ПОМ 43, ПОМ 44 | 1052тм-164 |
| 3 | Верхняя секция ПОМ 52 | 1052тм-165 |
| 4 | Верхняя секция ПОМ 45 | 1052тм-166 |
| 5 | Траверса ПОМ 46 | 1052тм-167 |
| 6 | Траверса ПОМ 47 | 1052тм-168 |
| 7 | Траверса и подвеска ПОМ 29 | 1052тм-169 |
| 8 | Тросостойка ПОМ 50 | 1052тм-170 |
| 9 | Оттяжки ПОМ 48, ПОМ 49 | 1052тм-171 |
| 10 | Клиновой зажим (сварной вар.) | 15281а-Л |
| 11 | Корпус клинового зажима (литье) | 15288-Л |
| 12 | Клин (литье) | 15289-Л |
| 13 | Коуш, шплинт | 15302-Л |
| 14 | Подушка (литье) ПОМ 1а | 15291-Л |
| 15 | Болт-шарнир ПОМ 7 | 15316-Л |
| 16 | Дуговой зажим | 1052тм-161 |
| 17 | Сварные швы | 1052тм-172 |
| 18 | Расчетный лист | 1052тм-26 |

## Расчетные данные.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | | | | | | |
| | Район по ветру | III | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Провод | Марка | АСО-300 | | | | АСО-500 | | | | 2×АСО-300 | | | | 2×АСО-500 | | | | | | | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² σг | 11,3 | | | | | | | | | | | | 9,45 | | | | | | | | | |
| | σ- | 10,0 | | | | | | | | | | | | 8,57 | | | | | | | | | |
| | σэ | 6,75 | | | | | | | | | | | | 6,75 | | | | | | | | | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 32 | 36 | 40 | 42 | 32 | 36 | 40 | 42 | 28 | 34 | 35 | 35 | 28 | 34 | 35 | 35 | | | | | | |
| Тип зажима | | Глухой | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пролеты (м) | габаритный 220 кв | 765 | 765 | 765 | 760 | 775 | 775 | 750 | 710 | | | | | | | | | | | | | | |
| | габаритный 330 кв | | | | | | | | | | | | | 760 | 750 | 700 | 750 | 760 | 740 | 730 | 730 | | |
| | ветровой | 550 | | | 500 | 475 | | | | 530 | | | | 470 | 440 | | | | | | | | |
| | весовой | 950 | 930 | 830 | 845 | 950 | 770 | 620 | 510 | 820 | 720 | 660 | 500 | 600 | 600 | 480 | 385 | | | | | | |

## Таблица метизов.

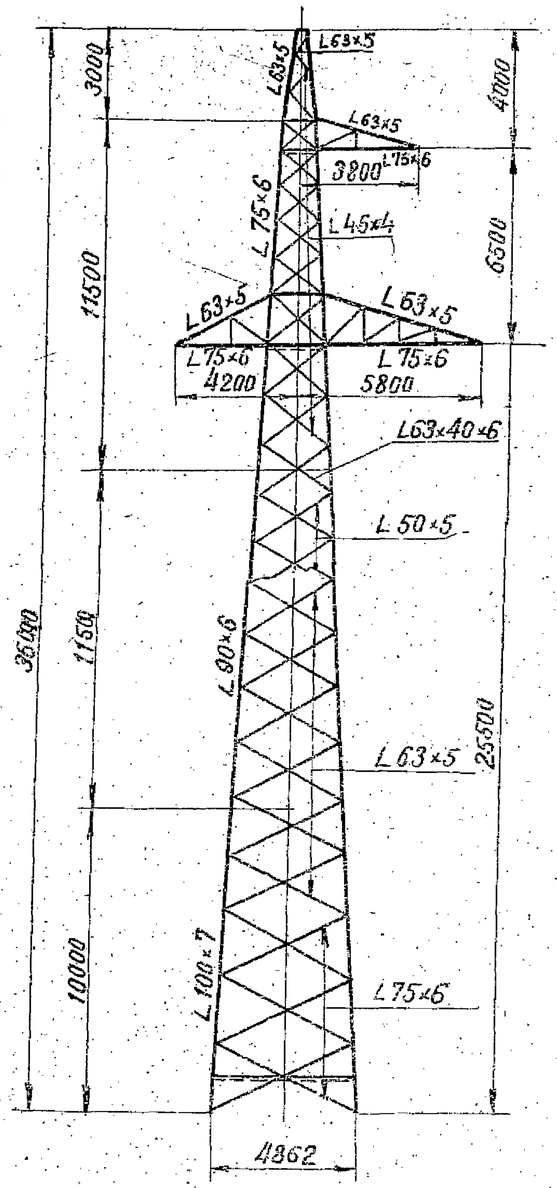
| ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт. болтов | Кол-во шт. гаек | Кол-во шт. шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М24 | ВСт.3 кп по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62. | 75 | 64 | 64 | 128 | 23,8 | 7,1 | 4,3 | Болты 7798-62. |
| М20 | | 65 | 192 | 192 | 384 | 43,0 | 12,3 | 9,2 | |
| | | | | | | | | | Гайки 5915-62. |
| | | | | | | | | | Шайбы черные * 6957-54. |
| Всего: | | | 256 | 256 | 512 | 66,8 | 19,4 | 13,5 | Общий вес ~ 100 кг. |

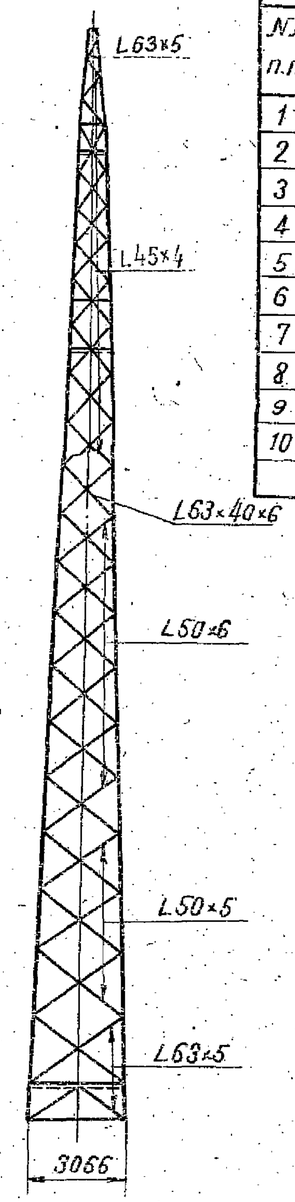
## Выборка металла на опору.

| NN п/п | Профиль | Вес в кг: Вариант со стальным литьем | Вес в кг: Вариант сварной | Марка стали |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ∟ 100×7 | 1264 | 1264 | ВСт.3 |
| 2 | ∟ 90×6*) | 1717 | 1741 | —"— |
| 3 | ∟ 75×6 | 422 | 422 | —"— |
| 4 | ∟ 56×5 | 626 | 626 | —"— |
| 5 | ∟ 36×4 | 730 | 730 | —"— |
| 6 | [ 18 | 24 | 24 | —"— |
| 7 | — δ=20 | — | 24 | —"— |
| 8 | — δ=14 | 112 | 112 | —"— |
| 9 | — δ=10 | 132 | 132 | —"— |
| 10 | — δ=8 | 121 | 124 | —"— |
| 11 | — δ=6 | 264 | 264 | —"— |
| 12 | • ф100 | 28 | 28 | —"— |
| 13 | □ 40×40 | 1 | 1 | —"— |
| 14 | Канат 18,5-Н-1-140-Д-ЖС | 376 | 376 | |
| 15 | Заводские детали | 89<br>126 | 128<br>— | ВСт.3<br>35Л |
| | Итого: | 6032 | 5996 | |
| | Метизы | 100 | 100 | |
| | Электроды | 94 | 96 | |
| | Всего: | 6226 | 6192 | |

## Примечание

Общие примечания, а также характеристики стали см. пояснительную записку.




## Список чертежей

| NN п.п. | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-107э |
| 2 | Нижняя секция | 17211б-л |
| 3 | Средняя секция | 17212б-л |
| 4 | Верхняя секция | 1052тм-109 |
| 5 | Трассостойка | 1052тм-110 |
| 6 | Нижняя траверса (правая) | 1052тм-111э |
| 7 | Нижняя траверса (левая) | 1052тм-112э |
| 8 | Верхняя траверса | 1052тм-113э |
| 9 | Сварные швы | 1052тм-108э |
| 10 | Расчетный лист | 1052тм-20 |

## Расчетные данные

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | I | II |
| | Район по ветру | III | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов. | | | | |
| Провод | Марка | АСО-300 | | АСО-500 | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $\sigma_г = 11,3$ | | $\sigma_г = 11,3$ | |
| | | $\sigma_- = 10,0$ | | $\sigma_- = 10,0$ | |
| | | $\sigma_э = 6,75$ | | $\sigma_э = 6,75$ | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 32 | 36 | 32 | 36 |
| Тип зажима | | Глухой | | | |
| Пролеты (м) | габаритный | 475 | 465 | 475 | |
| | ветровой | 550 | | 475 | |
| | весовой | 950 | 820 | 700 | 600 |

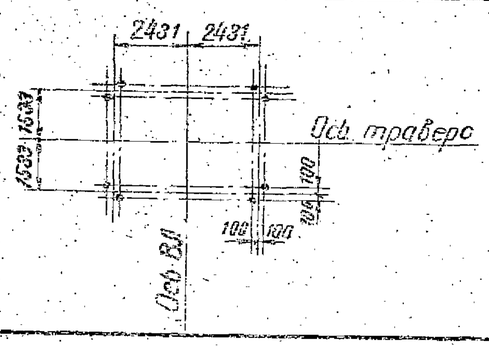
## Выборка металла на опору

| NN п.п. | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 100×7 | 444 | ВСт.3 |
| 2 | L 90×6*) | 478 | —"— |
| 3 | L 75×6 | 1110 | —"— |
| 4 | L 63×40×6 | 88 | —"— |
| 5 | L 63×5 | 746 | —"— |
| 6 | L 50×5 | 675 | —"— |
| 7 | L 45×4 | 445 | —"— |
| 8 | — δ=20 | 72 | —"— |
| 9 | — δ=10 | 11 | —"— |
| 10 | — δ=8 | 99 | —"— |
| 11 | — δ=6 | 111 | ВСт.3 |
| 12 | | | |
| Итого: | | 4280 | |
| Метизы | | 85 | |
| Электроды | | 15 | |
| Всего: | | 4380 | |

## Таблица метизов

| ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт. болтов | Кол-во шт. гаек | Кол-во шт. шайб | Вес в кг. болтов | Вес в кг. гаек | Вес в кг. шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М20 | В Ст.3кп по подсуппе 01 ГОСТ 1759-62 | 10 | 4 | | | 0,9 | | | Болты 7798-62 Гайки 5915-62 Шайбы черные 6957-54* |
| М20 | | 65 | 126 | 138 | 276 | 28,3 | 8,9 | 6,6 | |
| М20 | | 60 | 8 | | | 1,7 | | | |
| М16 | | 60 | 92 | | | 11,5 | | | |
| М16 | | 55 | 71 | 215 | 430 | 8,3 | 7,2 | 5,7 | |
| М16 | | 50 | 52 | | | 5,7 | | | |
| | | | | | | | | | |
| Всего: | | | 353 | 353 | 706 | 56,4 | 16,1 | 12,3 | Общий вес ~85 кг |

## План расположения анкерных болтов.

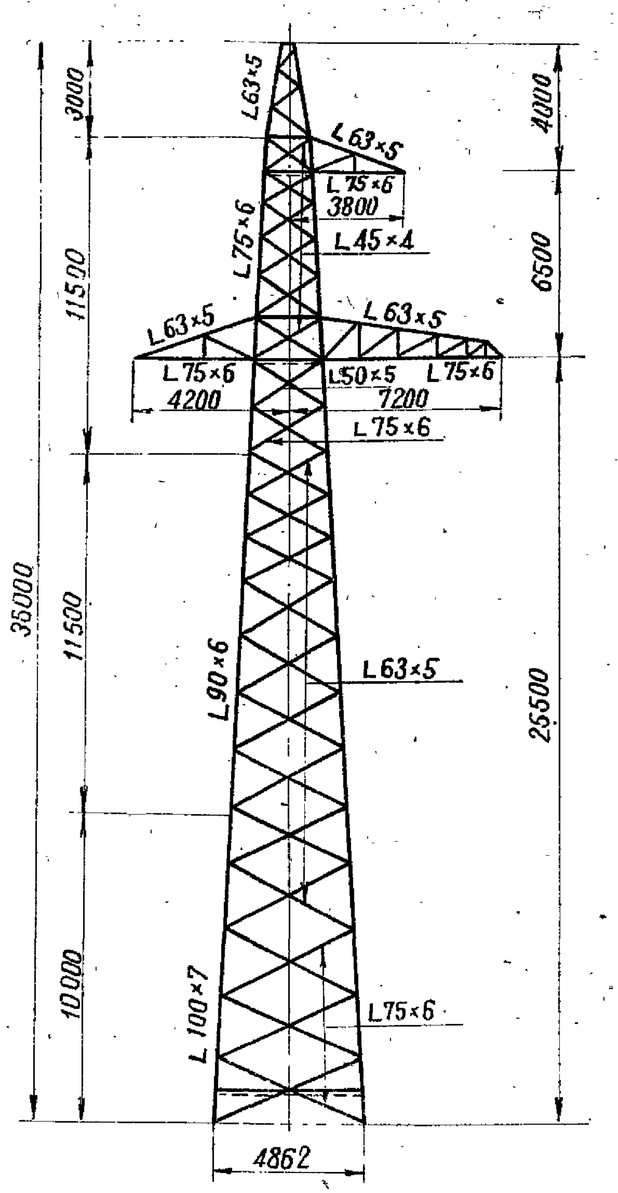


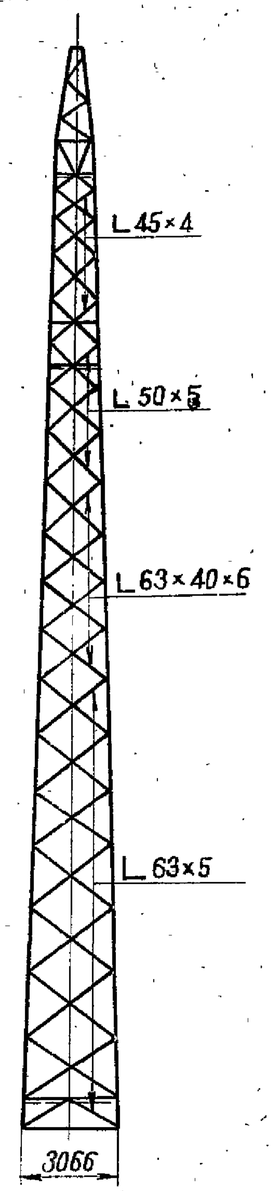

*) До начала поставки металлургическими заводами L 90×6 применять уголок L 90×7. Общий вес опоры при этом составит: 4380+77=4457 кг.

## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная промежуточная опора ВЛ 220 кв Шифр П23м | N 3852тм-т5 | Лист 13 / 49 |




## Список чертежей

| NN п.п. | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-114а |
| 2 | Нижняя секция | 17219а-л |
| 3 | Средняя секция | 17220а-л |
| 4 | Верхняя секция | 1052тм-115 |
| 5 | Тросостойка | 1052тм-110 |
| 6 | Нижняя траверса (правая) | 1052тм-116а |
| 7 | Нижняя траверса (левая) | 1052тм-112а |
| 8 | Верхняя траверса | 1052тм-113а |
| 9 | Сварные швы | 1052тм-117а |
| 10 | Расчетный лист | 1052тм-21 |

## Расчетные данные

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | III | IV | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | |
| Провод | Марка | АСО-300 | | АСО-500 | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $\sigma_г = 11,3$ | | | |
| | | $\sigma_- = 10,0$ | | | |
| | | $\sigma_э = 6,75$ | | | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 42 | 45 | 42 | 45 |
| Тип зажима | | Глухой | | | |
| Пролеты (м) | габаритный | 415 | 360 | 450 | 410 |
| | ветровой | 550 | | 475 | 440 |
| | весовой | 830 | 645 | 620 | 510 |

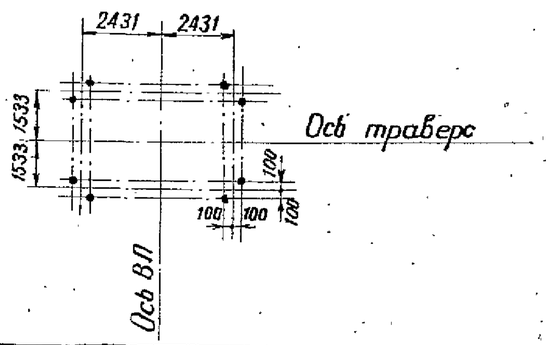
## Выборка металла на опору

| NN п/п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 100×7 | 444 | ВСт.3 |
| 2 | L 90×6 *) | 478 | —"— |
| 3 | L 75×6 | 1128 | —"— |
| 4 | L 63×5 | 1326 | —"— |
| 5 | L 63×40×5 | 196 | —"— |
| 6 | L 50×5 | 410 | —"— |
| 7 | L 45×4 | 302 | —"— |
| 8 | — δ=20 | 72 | —"— |
| 9 | — δ=10 | 8 | —"— |
| 10 | — δ=8 | 105 | —"— |
| 11 | — δ=6 | 111 | ВСт.3 |
| Итого: | | 4580 | |
| Метизы | | 114 | |
| Электроды | | 17 | |
| Всего: | | 4711 | |

## Таблица метизов

| Ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт. болтов | Кол-во шт. гаек | Кол-во шт. шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М 20 | ВСт.3 кп по ГОСТ 1759-62 | 70 | 54 | | | 12,8 | | | Болты 7798-62 |
| М 20 | | 65 | 201 | 299 | 598 | 45,1 | 19,3 | 14,3 | |
| М 20 | | 60 | 44 | | | 9,3 | | | Гайки 5915-62 |
| М 16 | | 60 | 10 | | | 1,3 | | | |
| М 16 | | 55 | 30 | 74 | 148 | 3,5 | 2,5 | 2,0 | Шайбы черные 6957-54* |
| М 16 | | 50 | 34 | | | 3,7 | | | |
| Всего: | | | 373 | 373 | 746 | 75,7 | 21,8 | 16,3 | Общий вес ~114 кг. |

## План расположения анкерных болтов

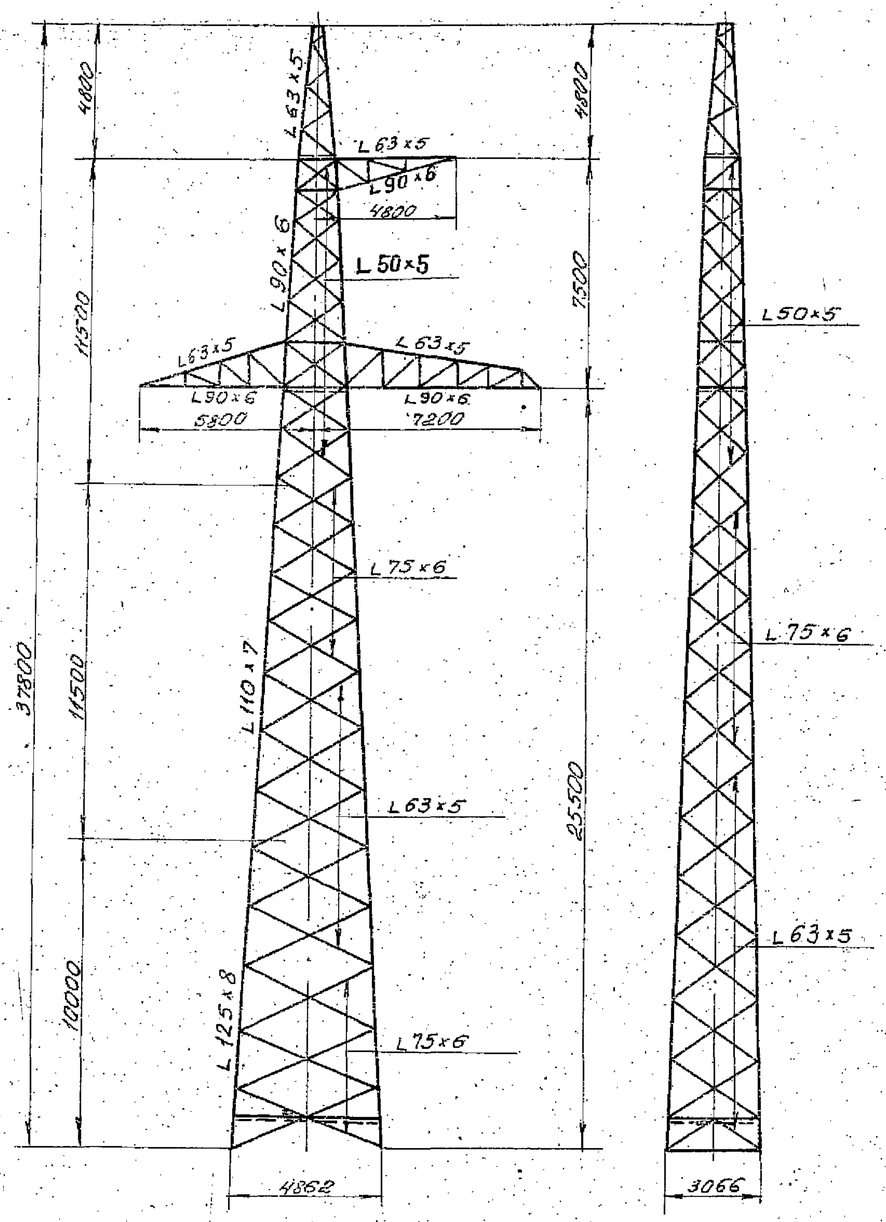



*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7. Общий вес опоры при этом составит:
4711 + 77 = 4788 кг.

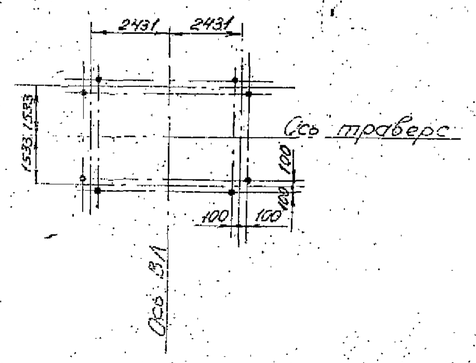
## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали см. пояснительную записку.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная промежуточная опора ВЛ 220 кв. | П24м | N3852тм-т5 | Лист 14 / 49 |




План расположения анкерных болтов




| Список чертежей | | |
|---|---|---|
| NN п.п. | Наименование чертежей | NN чертежей |
| 1 | Монтажная схема | 1052тм - 118а |
| 2 | Нижняя секция | 1052тм - 119 |
| 3 | Средняя секция | 1052тм - 120 |
| 4 | Верхняя секция | 1052тм - 121 |
| 5 | Тросостойка | 1052тм - 139 |
| 6 | Нижняя траверса (правая) | 1052тм - 142а |
| 7 | Нижняя траверса (левая) | 1052тм - 122а |
| 8 | Верхняя траверса | 1052тм - 136а |
| 9 | Сварные швы | 1052тм - 140а |
| 10 | Расчетный лист | 1052тм - 22 |

| Расчетные данные | | | |
|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II |
| | Район по ветру | III | |
| | Опора предназначена для районов без пляски проводов. | | |
| Провод | Марка | 2хАСО - 500 | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $б_г = 9,45$ | |
| | | $б_- = 8.57$ | |
| | | $б_э = 6.75$ | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 28 | 28 |
| Тип зажима | | Глухой | |
| Пролеты (м) | габаритный | 460 | 450 |
| | ветровой | 460 | |
| | весовой | 580 | 560 |

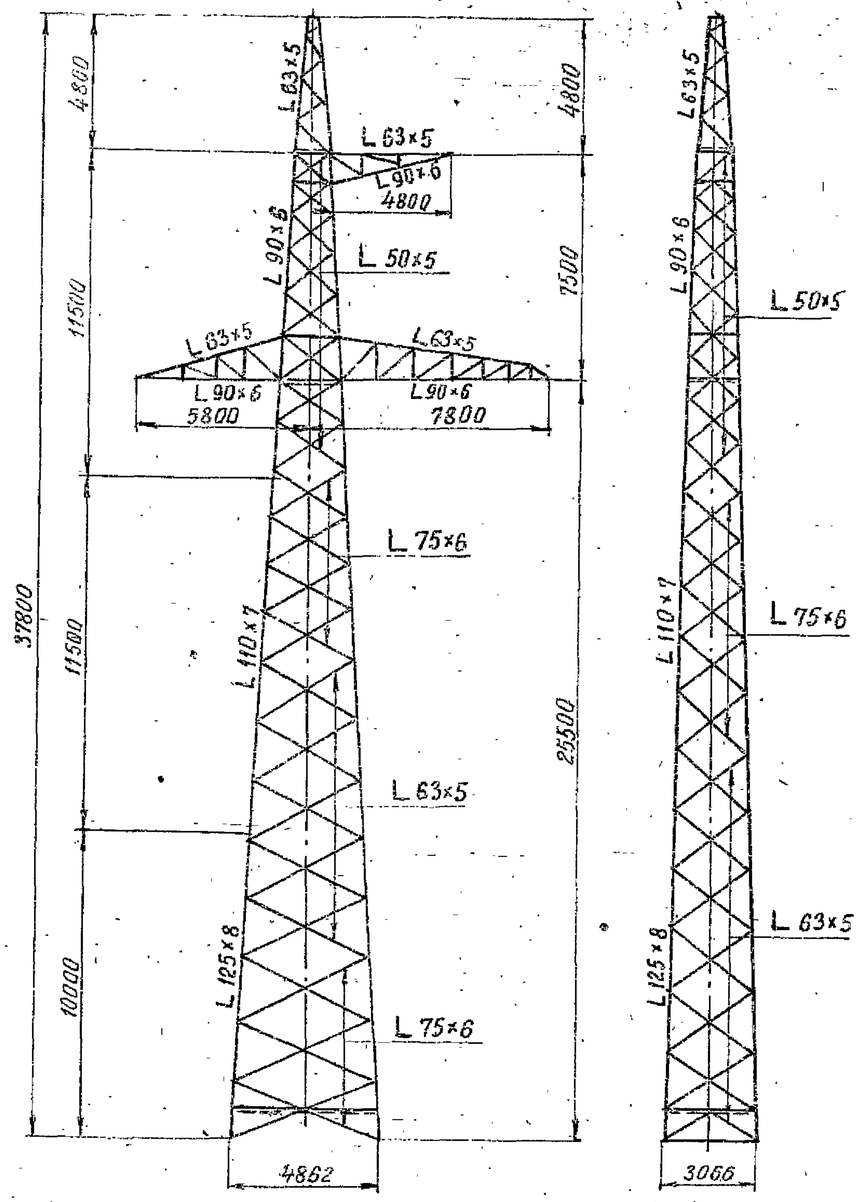
| Выборка металла на опору | | | |
|---|---|---|---|
| NN п.п. | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
| 1 | L125x8 | 640 | ВСт3 |
| 2 | L110x7 *) | 556 | —"— |
| 3 | L90x6 *) | 743 | —"— |
| 4 | L75x6 | 1326 | —"— |
| 5 | L63x5 | 1150 | —"— |
| 6 | L63x40x6 | 10 | —"— |
| 7 | L50x5 | 787 | —"— |
| 8 | L45x4 | 59 | —"— |
| 9 | —δ=20 | 72 | —"— |
| 10 | —δ=10 | 14 | —"— |
| 11 | —δ=8 | 124 | —"— |
| 12 | —δ=6 | 130 | ВСт3 |
| Итого: | | 5611 | |
| Метизы | | 139 | |
| Электроды | | 18 | |
| Всего: | | 5768 | |

| Таблица метизов | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт. болтов | гаек | шайб | Вес в кг болтов | гаек | шайб | ГОСТ |
| М24 | ВСт3 или по поверхности 01 ГОСТ 1759-62 | 75 | 80 | 80 | 160 | 30.0 | 8.8 | 5.4 | Болты 7798-62 |
| М20 | | 70 | 96 | 237 | 474 | 22.8 | 15.3 | 11.3 | |
| М20 | | 65 | 105 | | | 23.6 | | | Гайки 5915-62 |
| М20 | | 60 | 36 | | | 7.7 | | | |
| М16 | | 60 | 18 | 82 | 164 | 2.3 | 2.8 | 2.2 | Шайбы черные 6958-54* |
| М16 | | 55 | 22 | | | 2.6 | | | |
| М16 | | 50 | 42 | | | 4.6 | | | |
| Всего: | | | 399 | 399 | 798 | 93.5 | 26.9 | 18.9 | общий вес ~139 кг |

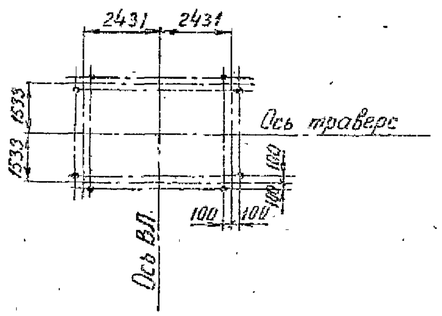
*) До начала поставки металлургическими заводами уголков L 110×7 и L 90×6 применять уголки L 110×8 и L 90×7
Общий вес опоры при этом составит:
5768 + 117 + 74 = 5959 кг.

## Примечание.

Общие примечания, а так же характеристики стали, см. пояснительную записку.




## План расположения анкерных болтов




## Список чертежей

| NN п.п. | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052 тм - 343 |
| 2 | Нижняя секция | 1052 тм - 119 |
| 3 | Средняя секция | 1052 тм - 344 |
| 4 | Верхняя секция | 1052 тм - 121 |
| 5 | Тросостойка | 1052 тм - 139 |
| 6 | Нижняя траверса (правая) | 1052 тм - 135а |
| 7 | Нижняя траверса (левая) | 1052 тм - 122а |
| 8 | Верхняя траверса | 1052 тм - 136а |
| 9 | Сварные швы | 1052 тм - 345 |
| 10 | Расчетный лист | 1052 тм - 342 |

## Выборка металла на опору

| NN п.п. | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 125×8 | 640 | ВСт.3 |
| 2 | L 110×7 *) | 556 | —"— |
| 3 | L 90×6 *) | 753 | —"— |
| 4 | L 75×6 | 1542 | —"— |
| 5 | L 63×5 | 1012 | —"— |
| 6 | L 63×40×6 | 10 | —"— |
| 7 | L 50×5 | 813 | —"— |
| 8 | L 45×4 | 59 | —"— |
| 9 | — δ = 20 | 72 | —"— |
| 10 | — δ = 10 | 13 | —"— |
| 11 | — δ = 8 | 131 | —"— |
| 12 | — δ = 6 | 132 | ВСт.3 |
| | Итого: | 5733 | |
| | Метизы | 141 | — |
| | Электроды | 19 | |
| | Всего: | 5893 | |

*) До начала поставки металлургическими заводами уголков L 110×7 и L 90×6 применять уголки L 110×8 и L 90×7. Общий вес опоры при этом составит:
5893 + 118 + 74 = 6085 кг.

## Расчетные данные

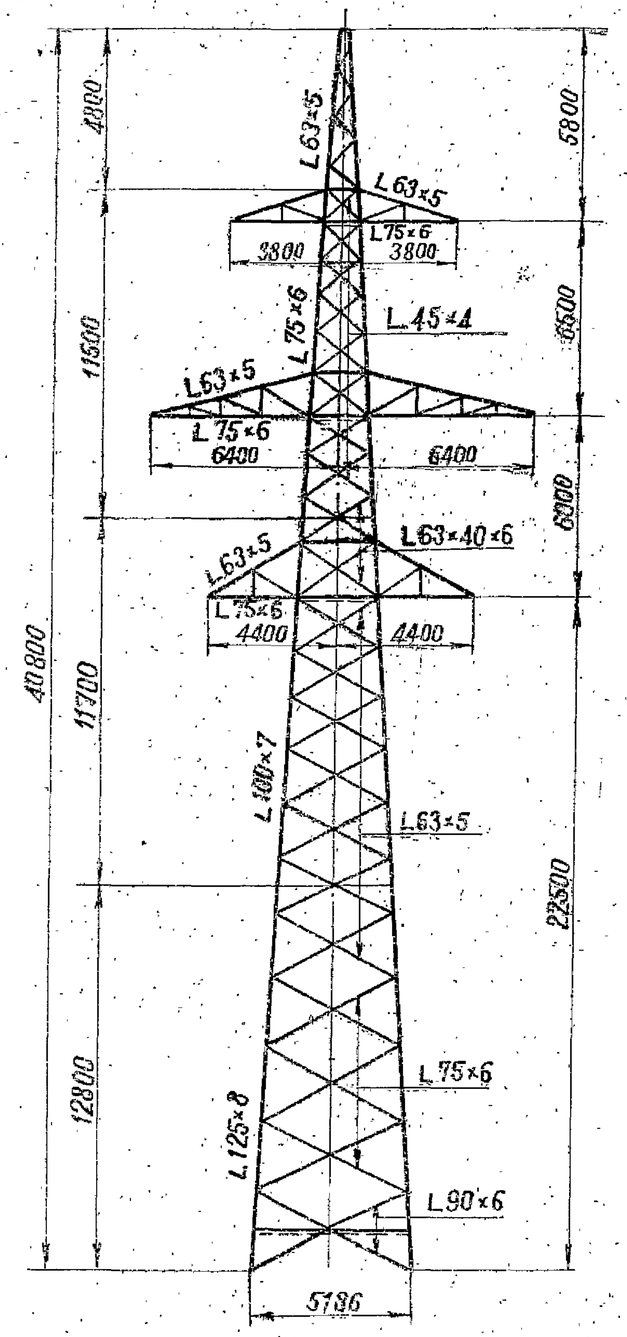
| | | | |
|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II |
| | Район по ветру | III | |
| | Опора предназначена для районов с пляской проводов | | |
| Провод | Марка | 2×АСО-500 | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $\sigma_г = 9{,}45$ | |
| | | $\sigma_- = 8{,}57$ | |
| | | $\sigma_э = 6{,}75$ | |
| Трос | Марка | С-70 (3063-55) | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 28 | 28 |
| Тип зажима | | Глухой | |
| Пролеты (м) | габаритный | 460 | 450 |
| | ветровой | 460 | |
| | весовой | 580 | 560 |

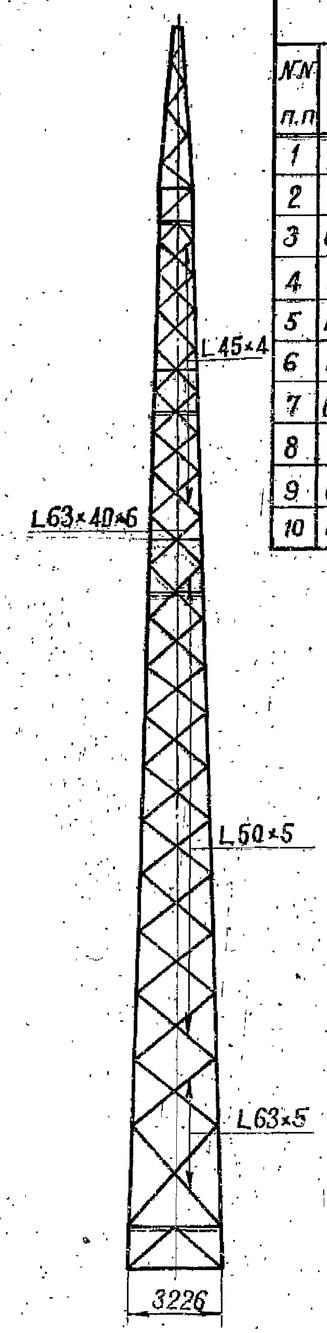
## Таблица метизов

| ⌀ болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт болтов | гаек | шайб | Вес в кг болтов | гаек | шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М24 | ВСт.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62 | 75 | 80 | 80 | 160 | 30,0 | 8,8 | 5,4 | Болты 7798-62 |
| М20 | | 70 | 98 | 239 | 478 | 23,2 | 15,4 | 11,4 | Гайки 5915-62 |
| М20 | | 65 | 109 | | | 24,6 | | | |
| М20 | | 60 | 32 | | | 6,8 | | | |
| М16 | | 60 | 20 | 88 | 176 | 2,5 | 3,0 | 2,4 | Шайбы черные 6958-54* |
| М16 | | 55 | 24 | | | 2,8 | | | |
| М16 | | 50 | 44 | | | 4,8 | | | |
| Всего: | | | 407 | 407 | 814 | 94,7 | 27,2 | 19,2 | Общий вес ~ 141 кг |

## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.




## Список чертежей

| №№ п.п | Наименование чертежей | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-125а |
| 2 | Нижняя секция | 17229а-л |
| 3 | Средняя секция | 17230а-л |
| 4 | Верхняя секция | 1052тм-109 |
| 5 | Тросостойка | 1052тм-139 |
| 6 | Верхняя траверса | 1052тм-113а |
| 7 | Средняя траверса | 1052тм-124а |
| 8 | Нижняя траверса | 1052тм-125а |
| 9 | Сварные швы | 1052тм-126а |
| 10 | Расчетный лист | 1052тм-23 |

## Расчетные данные

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | I | II |
| | Район по ветру | III | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | |
| Провод | Марка | АСО-300 | | АСО-500 | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $\sigma_г = 11,3$ | | | |
| | | $\sigma_- = 10,0$ | | | |
| | | $\sigma_э = 6,75$ | | | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 28 | 30 | 28 | 30 |
| Тип зажима | | глухой | | | |
| Пролеты (м) | габаритный | 425 | 420 | 425 | |
| | весовой | 850 | 750 | 530 | |
| | ветровой | 470 | | 425 | |

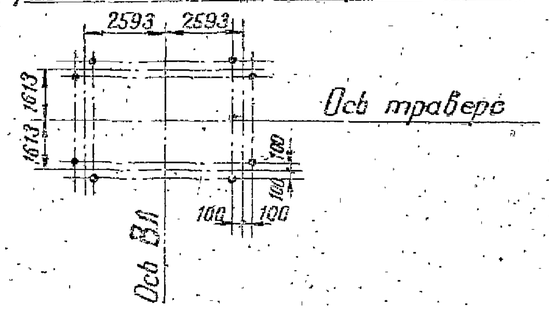
## Выборка металла на опору

| №№ п.п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 125×8 | 788 | ВСт.3 |
| 2 | L 100×7 | 532 | " |
| 3 | L 90×6 *) | 280 | " |
| 4 | L 75×6 | 1362 | " |
| 5 | L 63×5 | 1074 | " |
| 6 | L 63×40×6 | 154 | " |
| 7 | L 50×5 | 762 | " |
| 8 | L 45×4 | 471 | " |
| 9 | — δ=20 | 72 | " |
| 10 | — δ=10 | 20 | " |
| 11 | — δ=8 | 164 | " |
| 12 | — δ=6 | 125 | ВСт.3 |
| | | | |
| | Итого: | 5804 | |
| | Метизы | 125 | |
| | Электроды | 18 | |
| | Всего: | 5947 | |

## Таблица метизов

| Ø болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт. болтов | Кол-во шт. гаек | Кол-во шт. шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М24 | ВСт.3 кп по погрунтовке ГОСТ 1759-62 | 75 | 56 | 56 | 112 | 209 | 6,2 | 3,8 | Болты 7798-62 |
| М20 | | 70 | 28 | | | 6,6 | | | |
| М20 | | 65 | 96 | 128 | 256 | 21,6 | 8,3 | 6,1 | Гайки 5915-62 |
| М20 | | 60 | 4 | | | 0,8 | | | |
| М16 | | 60 | 100 | | | 12,5 | | | Шайбы черные 6958-54 |
| М16 | | 55 | 119 | 286 | 572 | 14,0 | 9,6 | 7,7 | |
| М16 | | 50 | 67 | | | 7,3 | | | |
| Всего: | | | 470 | 470 | 940 | 83,7 | 24,1 | 17,6 | Общий вес ~125 кг. |

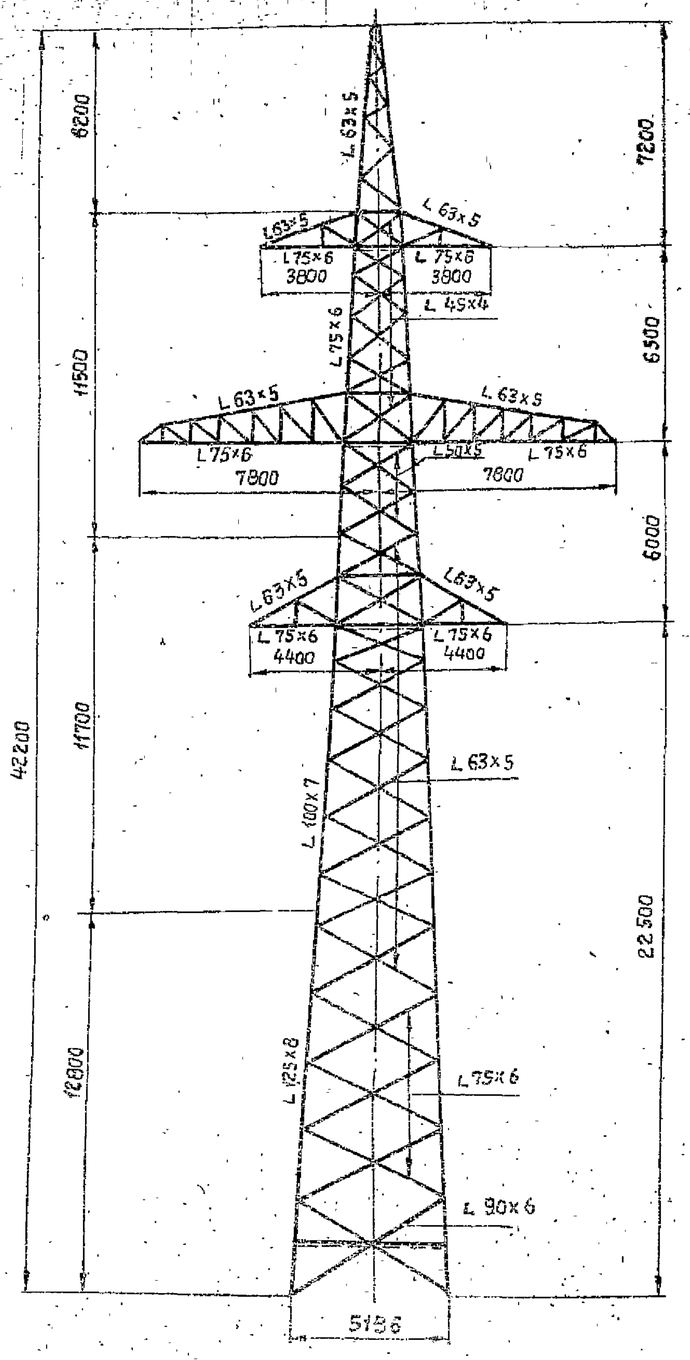
## План расположения анкерных болтов

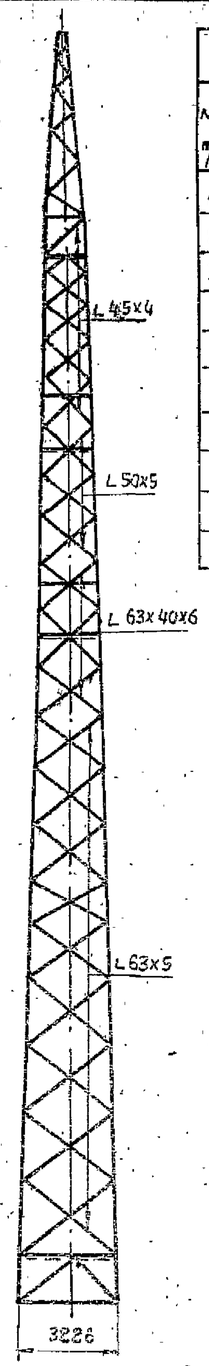



*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7. Общий вес опоры при этом составит:
5947 + 44 = 5991 кг.

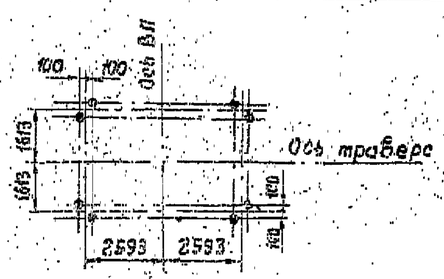
## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали см. пояснительную записку.




## План расположения анкерных болтов




## Список чертежей

| NN п/п | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-127а |
| 2 | Нижняя секция | 17234а-л |
| 3 | Средняя секция | 17235а-л |
| 4 | Верхняя секция | 1052тм-115 |
| 5 | Тросостойка | 1052тм-129 |
| 6 | Нижняя траверса | 1052тм-125а |
| 7 | Средняя траверса | 1052тм-128а |
| 8 | Верхняя траверса | 1052тм-113а |
| 9 | Сварные швы | 1052тм-130а |
| 10 | Расчетный лист | 1052тм-24 |

## Расчетные данные

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | III | IV | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | |
| Провод | Марка | АСО-300 | | АСО-500 | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $\sigma_г = 11.3$, $\sigma_- = 10,0$, $\sigma_э = 6,75$ | | | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 37 | 39 | 37 | 39 |
| Тип зажима | | Глухой | | | |
| Пролеты (м) | Габаритный | 375 | 330 | 410 | 370 |
| | Ветровой | 470 | | 425 | |
| | Весовой | 750 | 580 | 510 | 460 |

## Выборка металла на опору

| NN п/п | Профиль | Вес в кг. | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 12.5x8 | 788 | В Ст.3 |
| 2 | L 100x7 | 528 | —"— |
| 3 | L 90x6 *) | 280 | —"— |
| 4 | L 75x6 | 1402 | —"— |
| 5 | L 63x5 | 1682 | —"— |
| 6 | L 63x40x6 | 144 | —"— |
| 7 | L 50x5 | 690 | —"— |
| 8 | L 45x4 | 352 | —"— |
| 9 | — Б=20 | 72 | —"— |
| 10 | — Б=10 | 21 | —"— |
| 11 | — Б=8 | 116 | —"— |
| 12 | — Б=6 | 133 | В Ст.3 |
| Итого: | | 6268 | |
| Метизы | | 161 | |
| Электроды | | 20 | |
| Всего: | | 6449 | |

*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90x6 применять уголок L 90x7. Общий вес при этом составит 6449 + 44 = 6493 кг

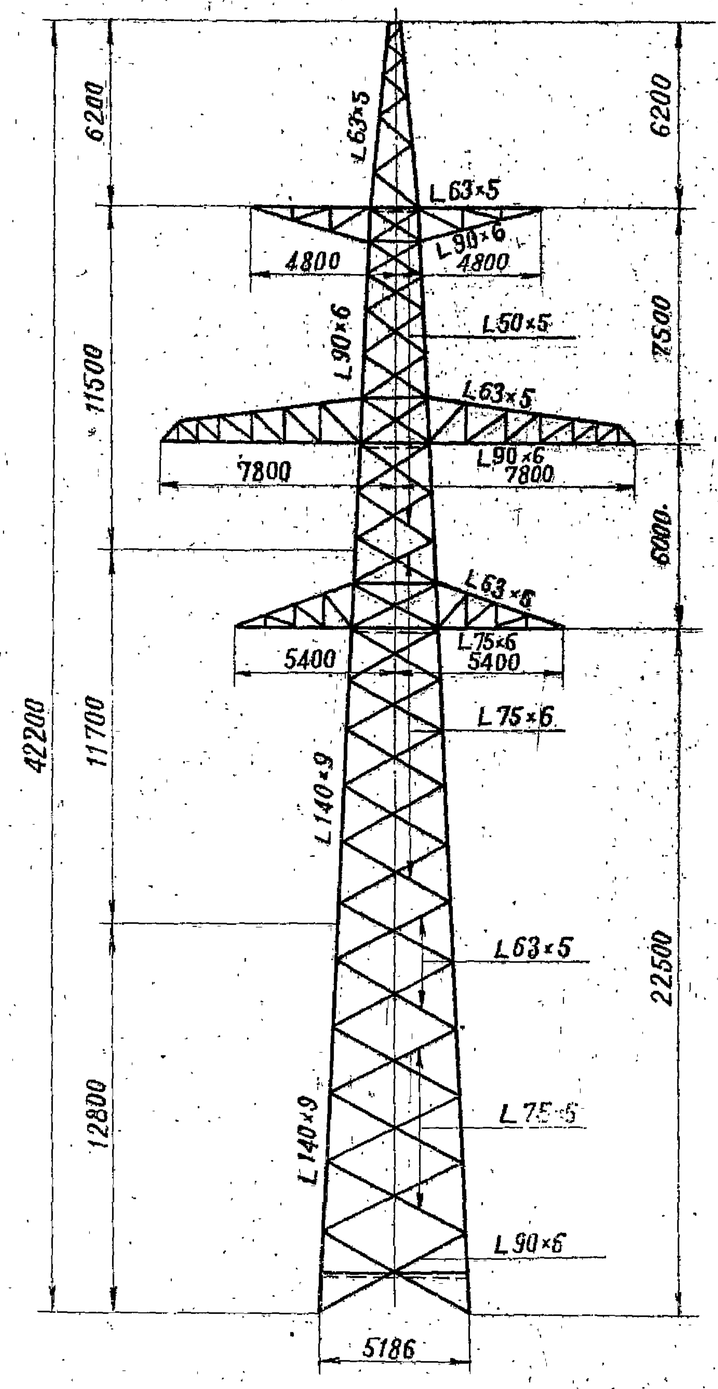
## Таблица метизов

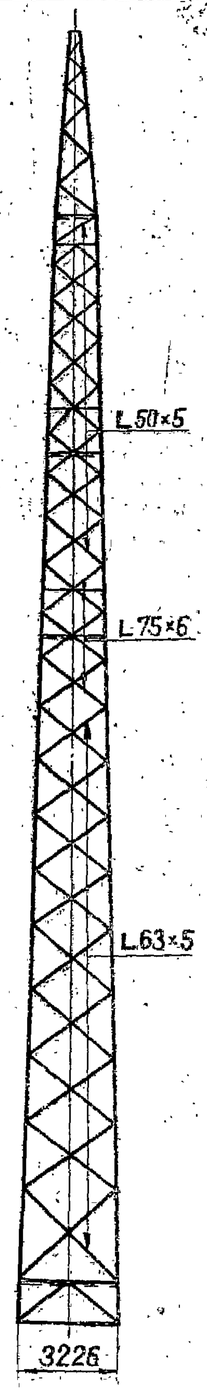
| Ø болта | Марка стали | Длина болта | Кол-во шт. болтов | Кол-во шт. гаек | Кол-во шт. шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М24 | В Ст.3 кп по подгруппе 0 / ГОСТ 1759-62 | 75 | 56 | 56 | 112 | 20,9 | 6,2 | 3,8 | Болты ГОСТ 7798-62 |
| М20 | | 70 | 120 | 293 | 586 | 28,4 | 18,9 | 14,0 | Гайки ГОСТ 5915-62 |
| М20 | | 65 | 129 | | | 29,0 | | | |
| М20 | | 60 | 44 | | | 9,3 | | | |
| М16 | | 60 | 24 | 173 | 346 | 3,0 | 5,8 | 4,6 | Шайбы черные ГОСТ 6958-54* |
| М16 | | 55 | 76 | | | 8,9 | | | |
| М16 | | 50 | 73 | | | 8,0 | | | |
| Всего: | | | 522 | 522 | 1044 | 107,5 | 30,9 | 22,4 | Общий вес 161 кг. |

## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ЭСП | Двухцепная промежуточная опора ВЛ 220 кв. Шифр П27м | N3852тм-т5 | Лист 18 | 49 |




## Список чертежей

| №№ п/п | Наименование чертежей | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-131а |
| 2 | Нижняя секция | 1052тм-132 |
| 3 | Средняя секция | 1052тм-133 |
| 4 | Верхняя секция | 1052тм-121 |
| 5 | Тросостойка | 1052тм-129 |
| 6 | Нижняя траверса | 1052тм-134а |
| 7 | Средняя траверса | 1052тм-135а |
| 8 | Верхняя траверса | 1052тм-136а |
| 9 | Сварные швы | 1052тм-138а |
| 10 | Расчетный лист | 1052тм-25 |

## Расчетные данные

| | | | |
|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II |
| | Район по ветру | III | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | |
| Провод | Марка | 2×АСО-500 | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $\sigma_г = 9{,}45$<br>$\sigma_- = 8{,}57$<br>$\sigma_э = 6{,}75$ | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 28 | |
| Тип зажима | | глухой | |
| Пролеты (м) | габаритный | 410 | 400 |
| | ветровой | 410 | |
| | весовой | 510 | 500 |

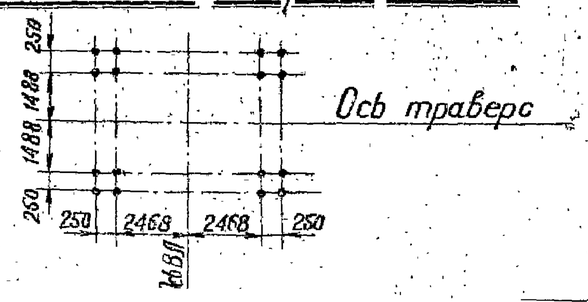
## Выборка металла на опору

| №№ п/п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 140×9 | 1944 | ВСт3 |
| 2 | L 90×6* | 1052 | —"— |
| 3 | L 75×6 | 1740 | —"— |
| 4 | L 63×5 | 1329 | —"— |
| 5 | L 50×5 | 1139 | —"— |
| 6 | L 45×4 | 84 | —"— |
| 7 | — δ=20 | 112 | —"— |
| 8 | — δ=10 | 23 | —"— |
| 9 | — δ=8 | 246 | —"— |
| 10 | — δ=6 | 147 | ВСт3 |
| Итого: | | 7816 | |
| Метизы | | 193 | |
| Электроды | | 22 | |
| Всего: | | 8031 | |

## Таблица метизов

| ф болтов | Марка стали | Длина болтов мм | Кол-во шт. болтов | Кол-во шт. гаек | Кол-во шт. шайб | Вес в кг. болтов | Вес в кг. гаек | Вес в кг. шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М24 | ВСт3 сп по разделу 01 ГОСТ 1759-62 | 80 | 32 | 96 | 192 | 12,5 | 10,6 | 5,4 | Болты 7798-62 |
| М24 | | 75 | 64 | | | 23,9 | | | |
| М20 | | 75 | 20 | 313 | 626 | 5,0 | 20,2 | 14,9 | Гайки 5915-62 |
| М20 | | 70 | 120 | | | 28,5 | | | |
| М20 | | 65 | 135 | | | 30,4 | | | Шайбы черные* 6957-54 |
| М20 | | 60 | 38 | | | 8,1 | | | |
| М16 | | 60 | 40 | 185 | 370 | 5,0 | 6,2 | 5,0 | |
| М16 | | 55 | 56 | | | 6,6 | | | |
| М16 | | 50 | 89 | | | 9,8 | | | |
| Всего: | | | 594 | 594 | 1188 | 129,8 | 37,0 | 26,3 | Общий вес 193 кг |

## План расположения анкерных болтов

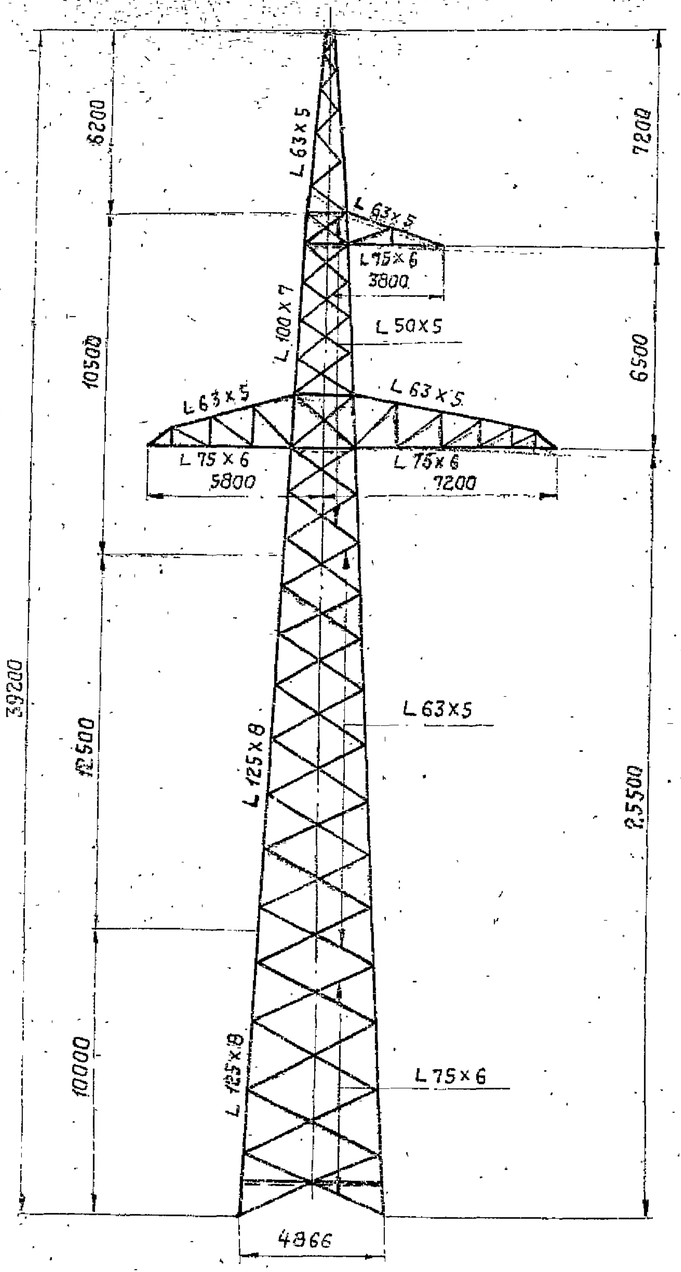


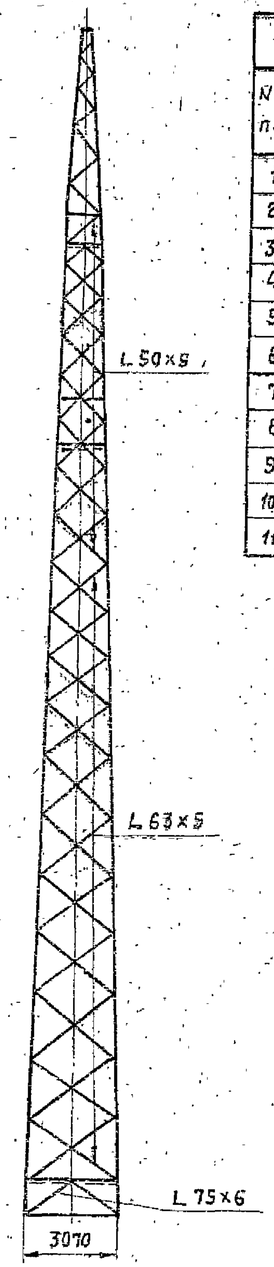

* До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7
Общий вес опоры при этом составит:
8031 + 164 = 8195 кг.

## Примечание.

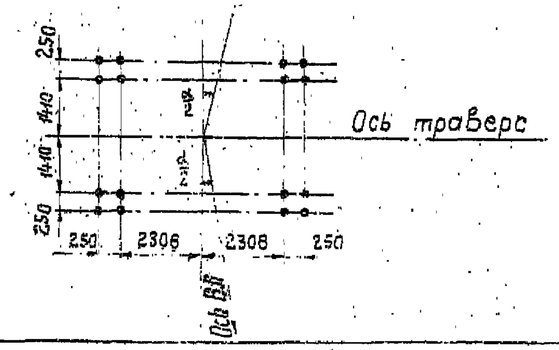
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ЭСП | Двухцепная промежуточная опора ВЛ 330 кв. Шифр П28-М | №3852тм-т5 | Лист 19 | 49 |




## План расположения анкерных болтов




## Список чертежей

| NN п.п. | Наименование чертежей | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-144а |
| 2 | Таблица отпр. марок | 1052тм-145а |
| 3 | Нижняя секция | 17243а-л |
| 4 | Средняя секция | 17244а-л |
| 5 | Верхняя секция | 1052тм-146 |
| 6 | Тросостойка | 1052тм-129 |
| 7 | Нижняя траверса (правая) | 1052тм-116а |
| 8 | Нижняя траверса (левая) | 1052тм-148 |
| 9 | Верхняя траверса | 1052тм-113а |
| 10 | Сварные швы | 1052тм-149а |
| 11 | Расчетный лист | 1052тм-127 |

## Расчетные данные

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | |
| Провод | Марка | АСО-300 | | | | АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $\sigma_г = 11,3$ | | | | | | | |
| | | $\sigma_м = 10,0$ | | | | | | | |
| | | $\sigma_э = 6,75$ | | | | | | | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 32 | 36 | 42 | 45 | 32 | 36 | 42 | 45 |
| Тип зажима | | Глухой | | | | | | | |
| Пролеты (м) | Габаритный | 475 | 465 | 415 | 360 | 475 | | 450 | 410 |
| | Ветровой | 550 | | | | 475 | | | 440 |
| | Весовой | 950 | 850 | 830 | 845 | 700 | 650 | 620 | 510 |
| Угол поворота трассы | | 2°-10° | | | | | | | |

## Выборка металла на опору

| NN п.п. | Профиль | Вес в кг. | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 125x8 | 1368 | ВСт.3 |
| 2 | L 100x7 | 516 | —"— |
| 3 | L 80x6 | 76 | —"— |
| 4 | L 75x6 | 925 | —"— |
| 5 | L 63x5 | 1490 | —"— |
| 6 | L 50x5 | 827 | —"— |
| 7 | L 45x4 | 84 | —"— |
| 8 | ⌶ Б=20 | 147 | —"— |
| 9 | ⌶ Б=16 | 8 | —"— |
| 10 | ⌶ Б=10 | 22 | —"— |
| 11 | ⌶ Б=8 | 128 | —"— |
| 12 | ⌶ Б=6 | 118 | ВСт.3 |
| Итого: | | 5709 | |
| Метизы | | 155 | |
| Электроды | | 20 | |
| Всего: | | 5884 | |

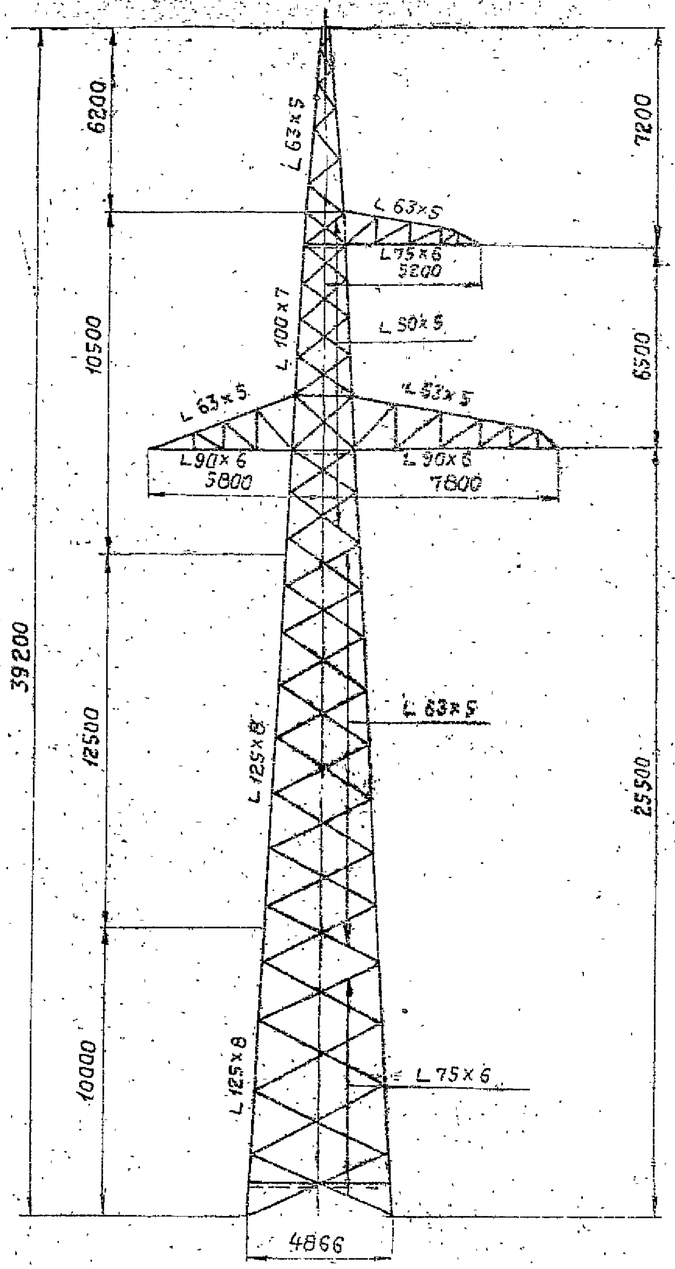
## Таблица метизов

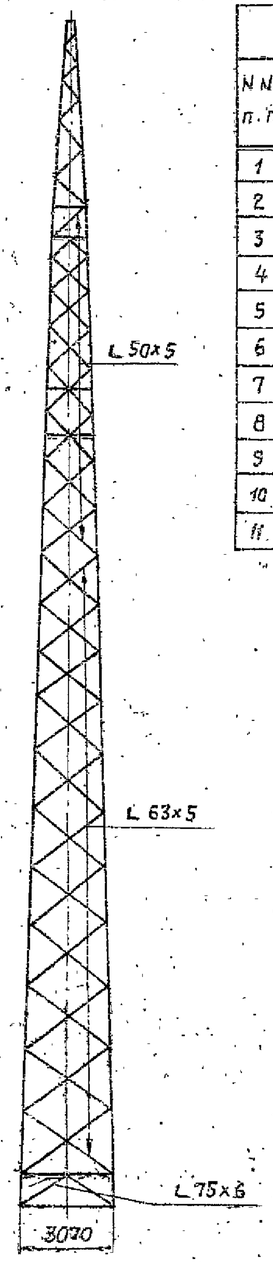
| Ф болта | Марка стали | Длина болта мм. | Кол-во шт. болтов | гаек | шайб | Вес в кг. болтов | гаек | шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М24 | Ст.3 по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62 | 75 | 96 | 96 | 192 | 35,8 | 10,6 | 6,4 | Болты 7798-62 |
| М20 | | 70 | 92 | 219 | 438 | 21,8 | 14,1 | 10,5 | Гайки 5915-62 |
| М20 | | 65 | 89 | | | 20,0 | | | |
| М20 | | 60 | 38 | | | 8,1 | | | |
| М16 | | 60 | 16 | 94 | 188 | 2,0 | 3,2 | 2,5 | Шайбы черные 6958-54* |
| М16 | | 55 | 42 | | | 4,9 | | | |
| М16 | | 50 | 36 | | | 3,9 | | | |
| 42 | | 850 | 1 | 2 | 2 | 9,0 | 1,0 | 1,0 | черт. № 1052тм-147 |
| Всего: | | | 410 | 411 | 820 | 105,5 | 28,9 | 29,4 | Общий вес |

## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная промежуточно-угловая опора ВЛ 220 кв. (при повороте вправо) ПУ31м | N3852тм-т5 | Лист 20 / 49 |




## Список чертежей

| NN п.п. | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052 тм-144 а |
| 2 | таблица отпр. марок | 1052 тм-145 а |
| 3 | Нижняя секция | 17243 а-л |
| 4 | Средняя секция | 17244 а-л |
| 5 | Верхняя секция | 1052 тм-146 |
| 6 | Тросостойка | 1052 тм-129 |
| 7 | Нижняя траверса (правая) | 1052 тм-151 а |
| 8 | Нижняя траверса (левая) | 1052 тм-122 а |
| 9 | Верхняя траверса | 1052 тм-147 |
| 10 | Сварные швы | 1052 тм-149 а |
| 11 | Расчетный лист | 1052 тм-27 |

## Расчетные данные

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | |
| Провод | Марка | АСО-300 | | | | АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $\sigma_г = 11,3$ | | | | | | | |
| | | $\sigma_в = 10,0$ | | | | | | | |
| | | $\sigma_в = 6,75$ | | | | | | | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 32 | 36 | 42 | 45 | 32 | 36 | 42 | 45 |
| Тип зажима | | Глухой | | | | | | | |
| Пролеты (м) | Габаритный | 475 | 465 | 415 | 360 | 475 | | 450 | 410 |
| | Ветровой | 550 | | | | 475 | | | 440 |
| | Весовой | 950 | 850 | 830 | 645 | 700 | 650 | 620 | 510 |
| Угол поворота трассы | | 2°-10° | | | | | | | |

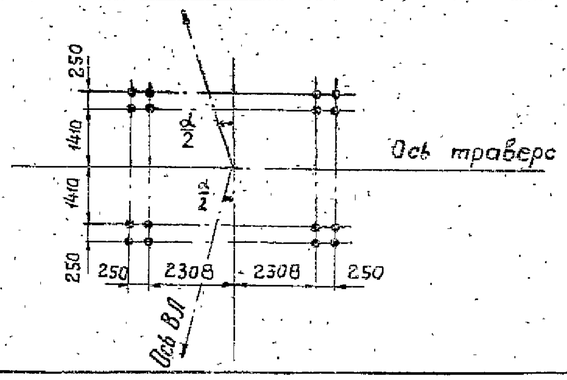
## Выборка металла на опору

| NN п.п. | Профиль | Вес в кг. | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 125×8 | 1368 | В Ст.3 |
| 2 | L 100×7 | 516 | —"— |
| 3 | L 90×6 *) | 198 | —"— |
| 4 | L 80×8 | 76 | —"— |
| 5 | L 75×6 | 788 | —"— |
| 6 | L 63×5 | 1520 | —"— |
| 7 | L 50×5 | 895 | —"— |
| 8 | L 45×4 | 84 | —"— |
| 9 | — δ = 20 | 189 | —"— |
| 10 | — δ = 16 | 16 | —"— |
| 11 | — δ = 10 | 61 | —"— |
| 12 | — δ = 8 | 142 | —"— |
| 13 | — δ = 6 | 117 | В Ст.3 |
| Итого: | | 5970 | |
| Метизы | | 171 | |
| Электроды | | 23 | |
| Всего: | | 6164 | |

## Таблица метизов

| ф болта | Марка стали | Длина болта мм. | Кол-во шт. болтов | Кол-во шт. гаек | Кол-во шт. шайб | Вес в кг. болтов | Вес в кг. гаек | Вес в кг. шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М24 | ВСт.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62 | 75 | 96 | 96 | 192 | 35,8 | 10,6 | 6,4 | Болты 7798-62 |
| М20 | | 70 | 92 | 225 | 450 | 21,8 | 14,5 | 10,7 | Гайки 5915-62 |
| М20 | | 65 | 95 | | | 21,4 | | | |
| М20 | | 60 | 38 | | | 8,1 | | | |
| М16 | | 60 | 24 | 112 | 224 | 3,0 | 3,8 | 3,0 | Шайбы черные 6958-54* |
| М16 | | 55 | 60 | | | 7,0 | | | |
| М16 | | 50 | 28 | | | 3,1 | | | |
| 42 | | 850 | 2 | 4 | 4 | 18,0 | 2,0 | 2,0 | Черт. № 1052 тм-147 |
| Всего: | | | 435 | 437 | 870 | 118,2 | 30,9 | 22,1 | Общий вес ~ 171 кг. |

## План расположения анкерных болтов

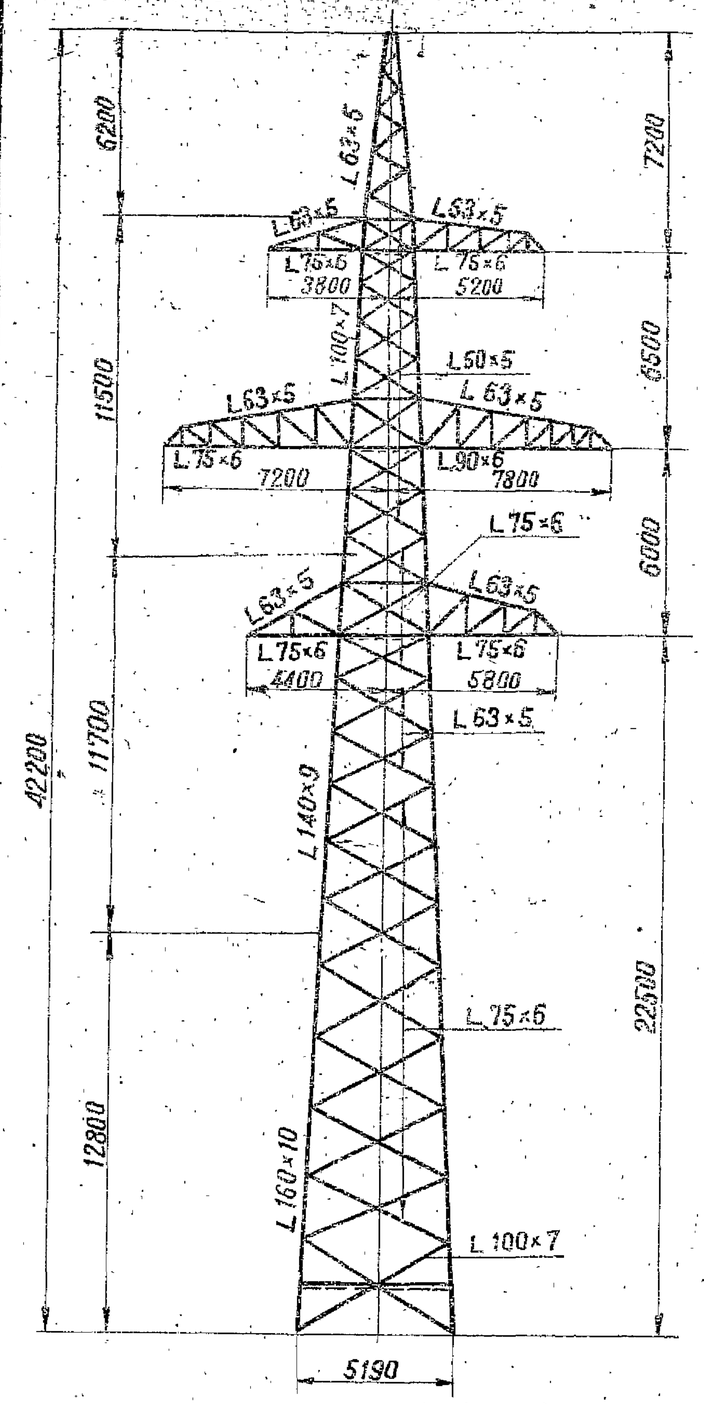


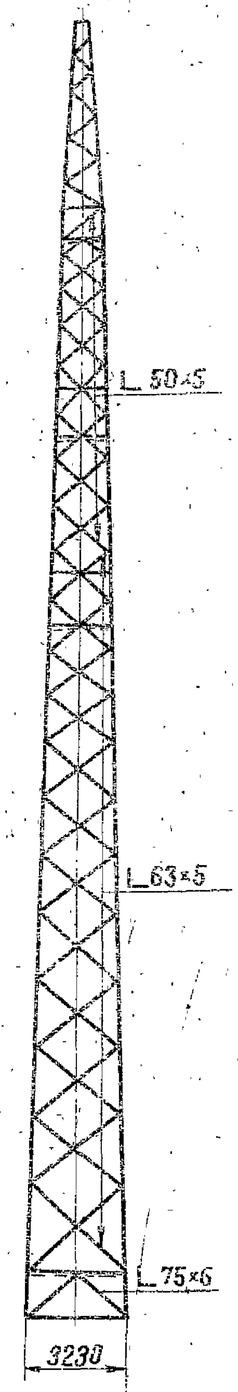

*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7. Общий вес опоры при этом составит:
6164 + 34 = 6198 кг.

## Примечание.

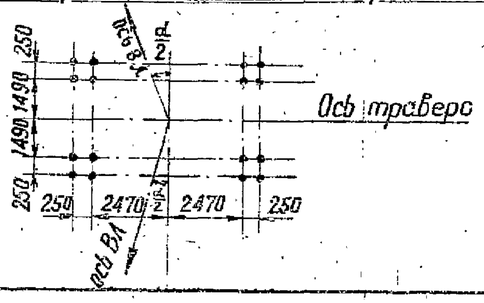
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная промежуточно-угловая опора ВЛ 220 кВ (при повороте влево) ПУ31м | N 3852 тм-ТС | Лист 21 | 49 |




## План расположения анкерных болтов




## Список чертежей

| NN п/п | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-150а |
| 2 | Нижняя секция | 17251а-л |
| 3 | Средняя секция | 17252а-л |
| 4 | Верхняя секция | 1052тм-146 |
| 5 | Тросостойка | 1052тм-129 |
| 6 | Нижняя траверса (левая) | 1052тм-125а |
| 7 | Нижняя траверса (правая) | 1052тм-152 |
| 8 | Средняя траверса (правая) | 1052тм-151а |
| 9 | Средняя траверса (левая) | 1052тм-116а |
| 10 | Верхняя траверса (правая) | 1052тм-147 |
| 11 | Верхняя траверса (левая) | 1052тм-113а |
| 12 | Сварные швы | 1052тм-153а |
| 13 | Расчетный лист | 1052тм-28 |

## Выборка металла на опору

| NN п/п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 160×10 | 1252 | ВСт.3 |
| 2 | L 140×9 | 972 | —"— |
| 3 | L 100×7 | 882 | —"— |
| 4 | L 90×6 *) | 116 | —"— |
| 5 | L 75×6 | 1738 | —"— |
| 6 | L 63×5 | 1316 | —"— |
| 7 | L 50×5 | 1138 | —"— |
| 8 | L 45×4 | 84 | —"— |
| 9 | — δ=20 | 223 | —"— |
| 10 | — δ=16 | 24 | —"— |
| 11 | — δ=10 | 81 | —"— |
| 12 | — δ=8 | 238 | —"— |
| 13 | — δ=6 | 139 | ВСт.3 |
| Итого: | | 8203 | |
| Метизы | | 205 | |
| Электроды | | 30 | |
| Всего: | | 8438 | |

*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7. Общий вес опоры при этом составит: 8438 + 18 = 8456 кг.

## Расчетные данные

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | |
| Провод | Марка | АСО-300 | | | | АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $\sigma_г = 11,3$ | | | | | | | |
| | | $\sigma_- = 10,0$ | | | | | | | |
| | | $\sigma_э = 6,75$ | | | | | | | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 28 | 30 | 37 | 39 | 28 | 30 | 37 | 39 |
| Тип зажима | | Глухой | | | | | | | |
| Пролеты (м) | габаритный | 425 | 420 | 375 | 330 | 425 | | 410 | 370 |
| | ветровой | 470 | | | | 425 | | | |
| | весовой | 850 | 760 | 750 | 580 | 530 | 510 | | 450 |
| Угол поворота трассы | | 2°-10° | | | | | | | |

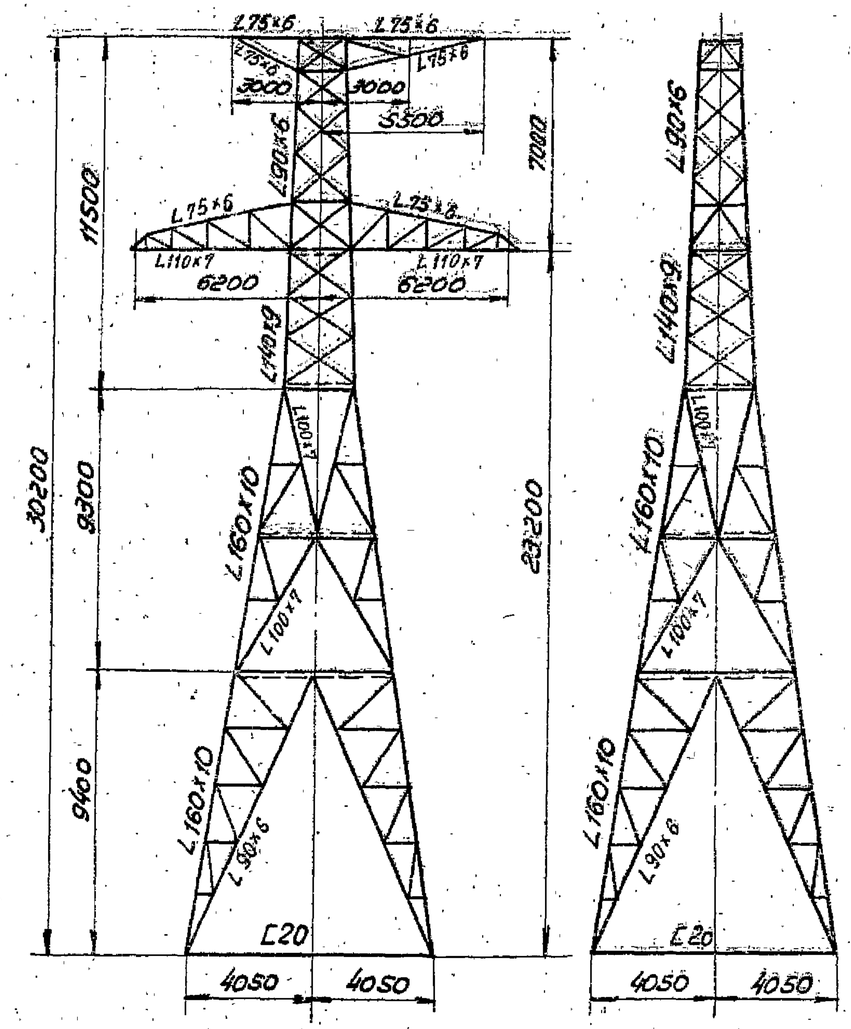
## Таблица метизов

| ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт болтов | Кол-во шт гаек | Кол-во шт шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М24 | ВСт.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62 | 80 | 88 | 120 | 240 | 34,2 | 13,5 | 8,0 | Болты 7798-62 |
| М24 | | 75 | 32 | | | 11,4 | | | |
| М20 | | 75 | 42 | 294 | 588 | 10,4 | 18,9 | 14,0 | Гайки 5915-62 |
| М20 | | 70 | 84 | | | 19,8 | | | |
| М20 | | 65 | 133 | | | 29,9 | | | |
| М20 | | 60 | 35 | | | 7,4 | | | Шайбы черные 6957-54* |
| М16 | | 60 | 36 | 204 | 408 | 4,5 | 6,8 | 5,5 | |
| М16 | | 55 | 102 | | | 12,0 | | | |
| М16 | | 50 | 66 | | | 7,2 | | | |
| Всего: | | | 618 | 618 | 1236 | 138,8 | 38,9 | 27,5 | Общий вес ~205 кг |

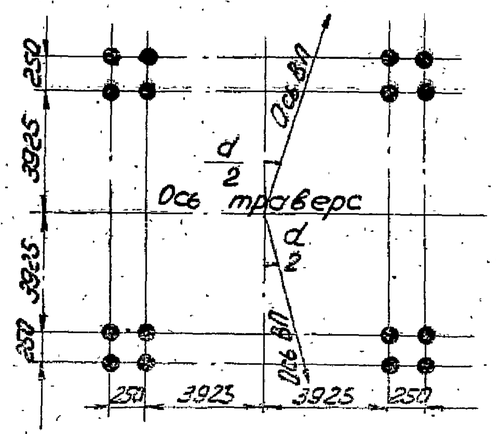
## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Двухцепная промежуточная опора ВЛ 220 кв. Шифр ПУ 32 м | N3852тм-т5 | Лист 22 / 49 |




## План расположения анкерных болтов




## Выборка металла на опору

| NN п.п. | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | C 20 | 1206 | Вст.3 |
| 2 | L160x10 | 1960 | " |
| 3 | L140x9 | 472 | " |
| 4 | L110x7 *) | 385 | " |
| 5 | L100x7 | 1152 | " |
| 6 | L90x6 *) | 858 | " |
| 7 | L75x6 | 1439 | " |
| 8 | L63x5 | 1740 | " |
| 9 | L50x5 | 573 | " |
| 10 | -δ=25 | 160 | " |
| 11 | -δ=20 | 194 | " |
| 12 | -δ=14 | 280 | " |
| 13 | -δ=10 | 525 | " |
| 14 | -δ=8 | 353 | " |
| 15 | -δ=6 | 219 | Вст.3 |
| | Итого | 11606 | |
| | Метизы | 193 | |
| | Электроды | 168 | |
| | Всего | 11967 | |

## Расчетные данные

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатическ. условия | Район по гололеду | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с плотой и без пляски проводов | | | | | | | | | |
| Провод | Марка | | АСО-300 | | | | АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | бг | 11,3 | | | | 11,3 | | | |
| | | б- | 10,0 | | | | 10,0 | | | |
| | | бз | 6,75 | | | | 6,75 | | | |
| Трос | Марка | | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напряж. кг/мм² | | 32 | 32 | 42 | 45 | 32 | 32 | 42 | 45 |
| Угол поворота трассы | Угловой опоры | | 0-60° | | | | | | | 0-50° |
| | Концевой опоры | | 0-25° | | | | 0° | | | |

*) До начала поставки металлургическими заводами уголков L110x7 и L90x6 применять уголки L110x8 и L90x7

Общий вес опоры при этом составит:
11967+186 = 12153 кг.

## Таблица метизов

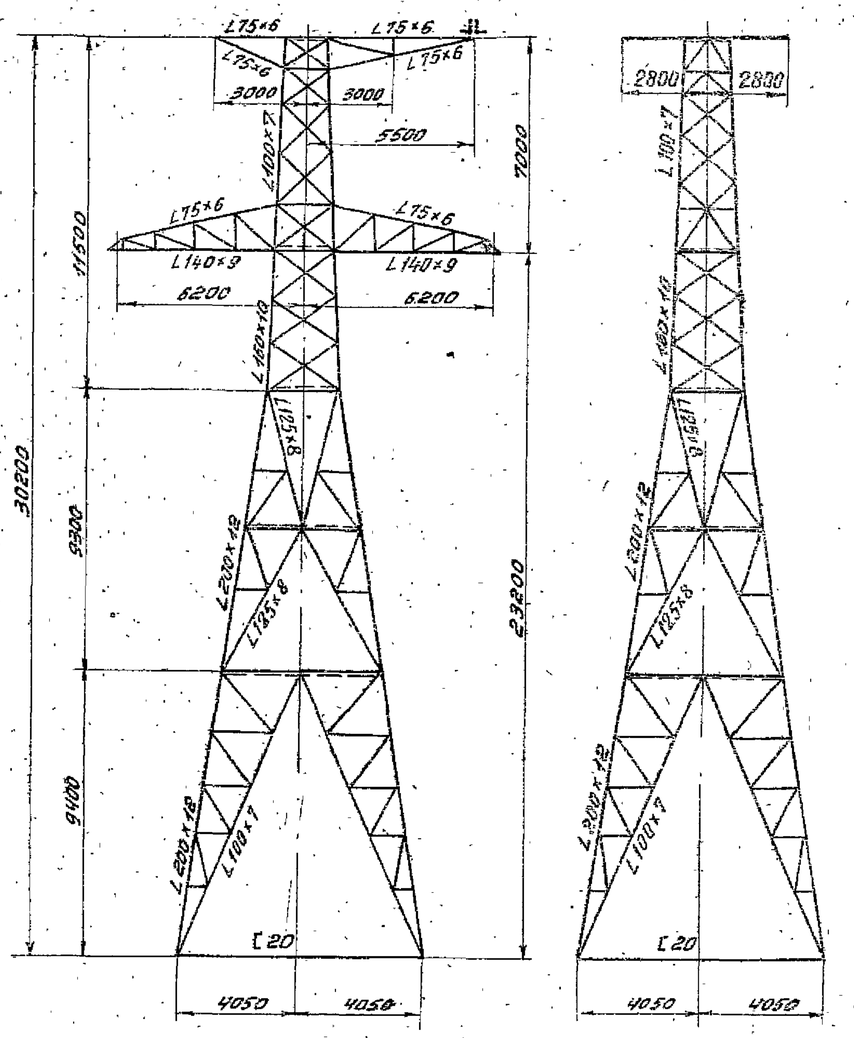
| ⌀ болта | Марка стали | Длина болта | Кол-во шт болтов | Кол-во шт гаек | Кол-во шт шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M30 | Ст.3 по ГОСТ 1759-62 | 95 | 16 | 16 | 32 | 120 | 8,7 | 20 | Болты 7798-62 |
| M24 | | 95 | 32 | | | 14,2 | | | |
| M24 | | 90 | 64 | 228 | 456 | 27,2 | 25,1 | 15,5 | Гайки 5915-62 |
| M24 | | 85 | 48 | | | 19,5 | | | Шайбы черные 6957-54* |
| M24 | | 80 | 84 | | | 32,8 | | | |
| M20 | | 65 | 78 | 83 | 166 | 17,5 | 5,4 | 3,9 | |
| M20 | | 60 | 5 | | | 1,1 | | | |
| M16 | | 60 | 28 | 76 | 152 | 3,5 | 2,5 | 2,0 | |
| M16 | | 55 | 32 | | | 3,8 | | | |
| M16 | | 50 | 16 | | | 1,8 | | | |
| Итого: | | | 403 | 403 | 806 | 133,9 | 36,7 | 23,2 | общий вес ~193 |

## Примечание.

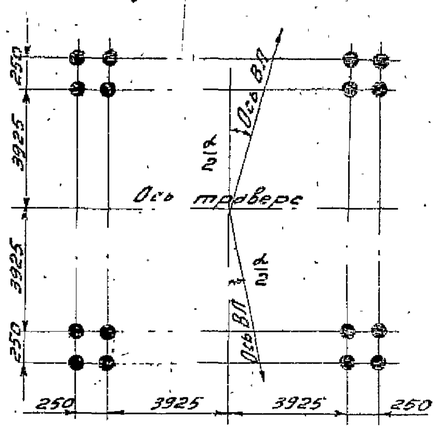
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

## Список чертежей

| NN п.п | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-52° |
| 2 | Нижняя секция | 1052тм-53 |
| 3 | Средняя секция | 1052тм-54° |
| 4 | Верхняя секция | 1052тм-55° |
| 5 | Нижняя траверса | 1052тм-56° |
| 6 | Диафрагмы | 1052тм-68 |
| 7 | Верхняя траверса | 1052тм-70° |
| 8 | Тросовая траверса | 1052тм-71° |
| 9 | Распорка | 14361-л |
| 10 | Сварные швы | 1052тм-57° |
| 11 | Расчетный лист | 1052тм-29° |




## План расположения анкерных болтов.




## Выборка металла на опору

| № п/п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | [ 20 | 1296 | ВСт3 |
| 2 | L 200×12 | 2964 | — " — |
| 3 | L 160×10 | 612 | — " — |
| 4 | L 140×9 | 642 | — " — |
| 5 | L 125×8 | 1289 | — " — |
| 6 | L 100×7 | 2407 | — " — |
| 7 | L 75×6 | 946 | — " — |
| 8 | L 63×5 | 1742 | — " — |
| 9 | L 50×5 | 381 | — " — |
| 10 | — δ=40 | 256 | — " — |
| 11 | — δ=20 | 212 | — " — |
| 12 | — δ=14 | 348 | — " — |
| 13 | — δ=10 | 947 | — " — |
| 14 | — δ=8 | 289 | — " — |
| 15 | — δ=6 | 224 | ВСт3 |
| | Итого: | 14555 | |
| | Петизы | 330 | |
| | Электроды | 200 | |
| | Всего: | 15085 | |

## Список чертежей.

| №№ п/п | Наименование чертежей. | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема. | 1052тм-64б |
| 2 | Нижняя секция. | 1052тм-65б |
| 3 | Средняя секция | 1052тм-66а |
| 4 | Диафрагма. | 1052тм-68 |
| 5 | Верхняя секция | 1052тм-67а |
| 6 | Траверса нижняя. | 1052тм-69 |
| 7 | Траверса верхняя. | 1052тм-70а |
| 8 | Тросовая траверса. | 1052тм-71а |
| 9 | Бетка. | 1052тм-72б |
| 10 | Распорка | 14361-л |
| 11 | Сварные швы. | 1052тм-80а |
| 12 | Расчетный лист. | 1052тм-30 |

## Расчетные данные.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия. | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с плоской и без плоской проводов | | | | | | | | |
| Провод | Марка | 2×АСО-300 | | | | 2×АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² — бг | 11,3 | | | | 9,45 | | | |
| | — б | 10,0 | | | | 8,57 | | | |
| | — бз | 6,75 | | | | 5,75 | | | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напряж. кг/мм² | 28 | 34 | 35 | 35 | 28 | 34 | 35 | 35 |
| Угол поворота трассы | Угловой опоры | 0-60° | | | | | | | |
| | Концевой опоры | 0-40° | | | | 0° | | | |

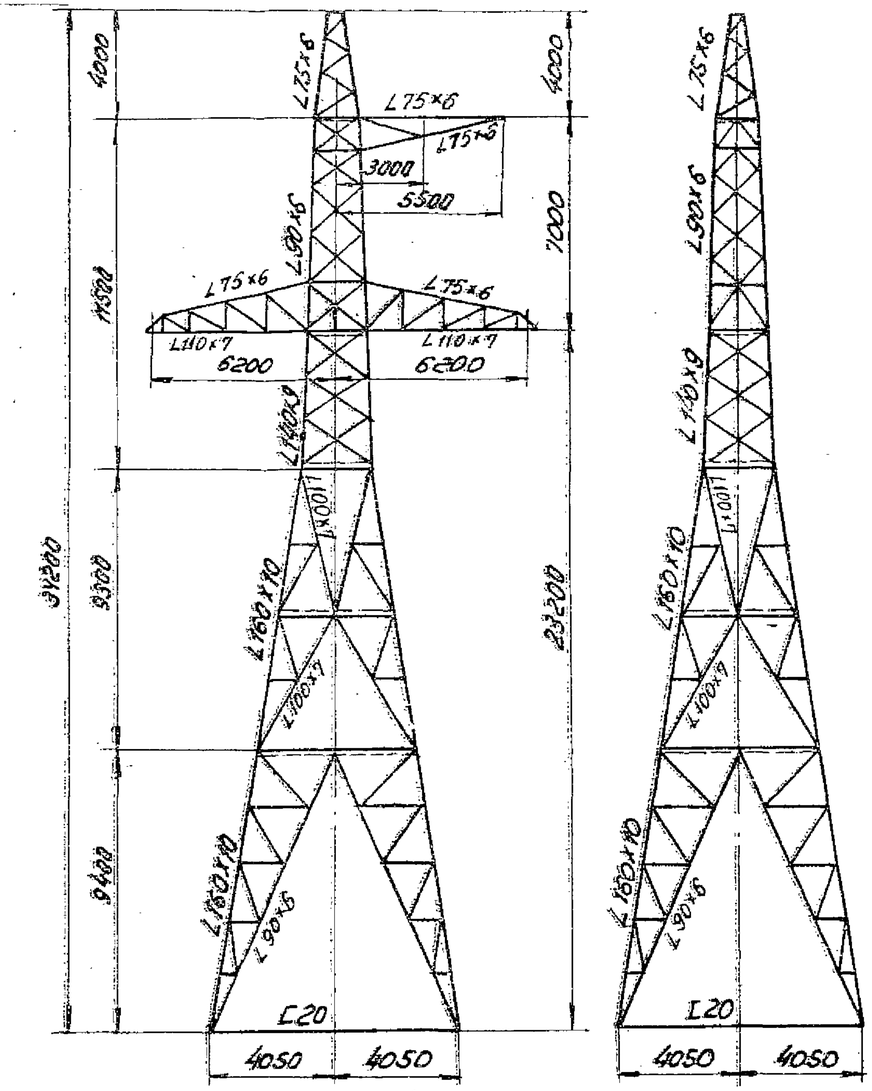
## Таблица петизов.

| ф болта | Марка стали | Длина болта | К-во шт. болтов | К-во шт. гаек | К-во шт. шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М30 | ВСт3 по ГОСТ 1759-52 | 95 | 16 | 16 | 32 | 12 | 3,7 | 2,0 | Болты 7798-62 |
| М27 | | 105 | 32 | | | 20,2 | | | |
| М27 | | 100 | 80 | | | 48,7 | | | |
| М27 | | 95 | 68 | 296 | 592 | 39,9 | 49,1 | 33,9 | Гайки 5915-62 |
| М27 | | 90 | 80 | | | 45,2 | | | |
| М27 | | 85 | 36 | | | 19,5 | | | |
| М20 | | 70 | 40 | | | 9,5 | | | Шайбы черные 6957-54 |
| М20 | | 65 | 106 | 167 | 334 | 23,6 | 10,7 | 7,9 | |
| М20 | | 60 | 21 | | | 4,4 | | | |
| Итого: | | | 479 | 479 | 958 | 223,0 | 63,5 | 43,8 | Общий вес ~330 кг |

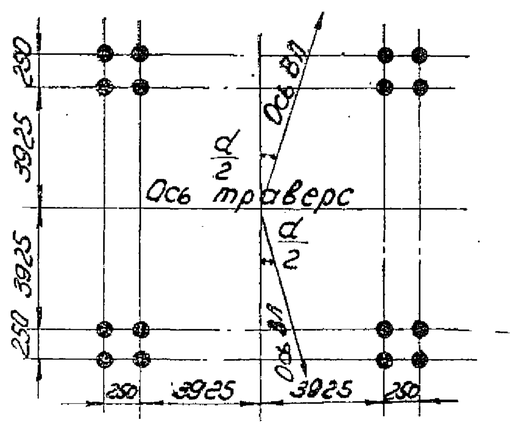
## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная анкерно-угловая опора ВЛ 330 кВ | Шифр У35м | N 3852тм-т5 | Лист 24/49 |




## План расположения анкерных болтов.




## Выборка металла на опору

| NN п.п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | C20 | 1296 | Вст.3 |
| 2 | L160×10 | 1960 | " |
| 3 | L140×9 | 472 | " |
| 4 | L110×7*) | 385 | " |
| 5 | L100×7 | 1152 | " |
| 6 | L90×6*) | 858 | " |
| 7 | L75×6 | 1489 | " |
| 8 | L63×5 | 1734 | " |
| 9 | L50×5 | 631 | " |
| 10 | −δ=25 | 160 | " |
| 11 | −δ=20 | 194 | " |
| 12 | −δ=14 | 291 | " |
| 13 | −δ=10 | 519 | " |
| 14 | −δ=8 | 337 | " |
| 15 | −δ=6 | 222 | ВСт3 |
| | Итого: | 11700 | |
| | Метизы | 190 | |
| | Электроды | 170 | |
| | Всего: | 12060 | |

## Список чертежей

| NN п.п | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-60а |
| 2 | Нижняя секция | 1052тм-53 |
| 3 | Средняя секция | 1052тм-54а |
| 4 | Верхняя секция | 1052тм-55а |
| 5 | Нижняя траверса | 1052тм-56а |
| 6 | Диафрагмы | 1052тм-68 |
| 7 | Верхняя траверса | 1052тм-70а |
| 8 | Тросостойка | 1052тм-74а |
| 9 | Распорка | 14361-Л |
| 10 | Сварные швы | 1052тм-61а |
| 10 | Расчетный лист | 1052тм-29а |

## Расчетные данные

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | | III | | | | | | | |
| | Опора предназначено для районов с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | | |
| Провод | Марка | | АСО-300 | | | | АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | бг | 11.3 | | | | 11.3 | | | |
| | | б- | 10.0 | | | | 10.0 | | | |
| | | бэ | 6.75 | | | | 6.75 | | | |
| Трос | Марка | | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напр. кг/мм² | | 32 | 32 | 42 | 45 | 32 | 32 | 42 | 45 |
| Угол поворота трассы | Угловой опоры | | 0-60° | | | | | | | 0-50° |
| | Концевой опоры | | 0-25° | | | | 0° | | | |

*) До начала поставки металлургическими заводами уголков L110×7 и L90×6 применять уголки L110×8 и L90×7
Общий вес опоры при этом составит:
12060 + 186 = 12246 кг.

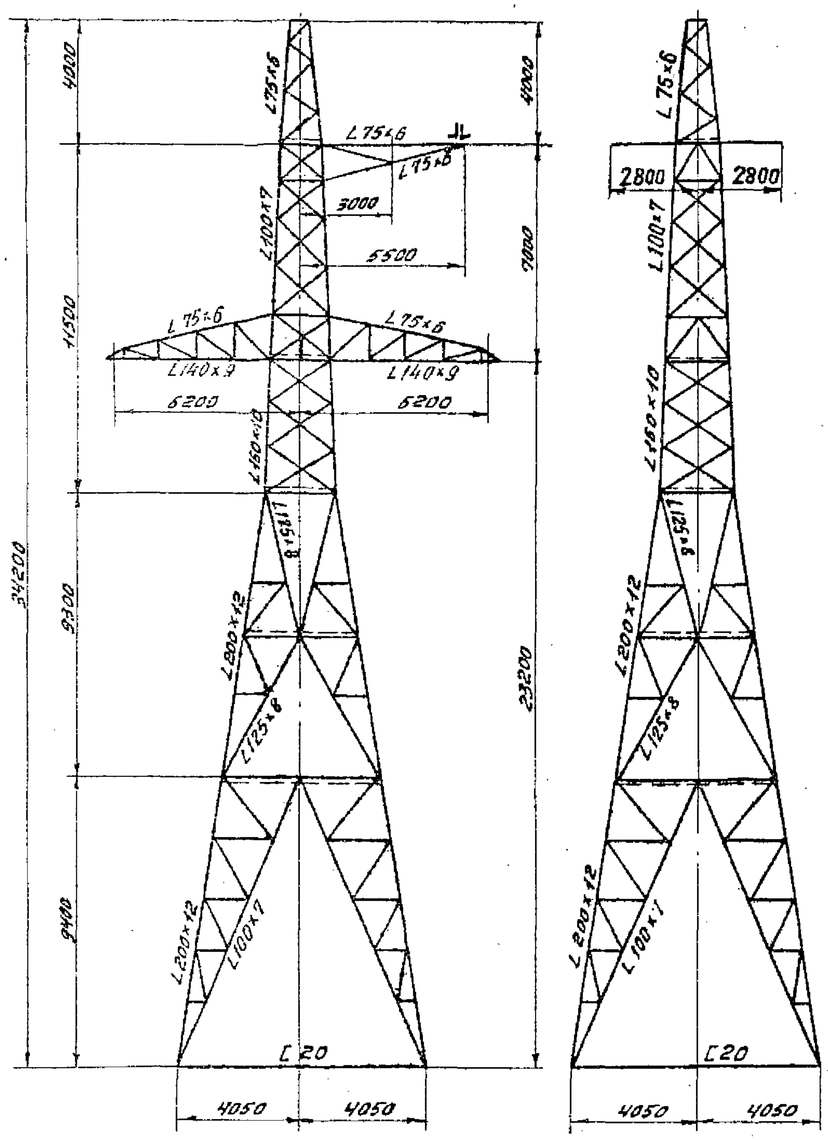
## Таблица метизов

| ф болта | Марка стали | Длина болта | Кол-во шт болтов | гаек | шайб | Вес в кг болтов | гаек | шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M30 | Вст.3 или по подгруппе от ГОСТ 1759-62 | 95 | 16 | 16 | 32 | 12 | 3.7 | 2,0 | Болты 7798-62 |
| M24 | | 95 | 32 | | | 14,2 | | | |
| M24 | | 90 | 64 | 228 | 456 | 27,2 | 25,1 | 15,3 | Гайки 5915-62 Шайбы черные 6957-54* |
| M24 | | 85 | 48 | | | 19,5 | | | |
| M24 | | 80 | 84 | | | 32,8 | | | |
| M20 | | 70 | 4 | | | 0,9 | | | |
| M20 | | 65 | 60 | 69 | 138 | 13,5 | 4,4 | 3,3 | |
| M20 | | 60 | 5 | | | 1,1 | | | |
| M16 | | 60 | 28 | | | 3,5 | | | |
| M16 | | 55 | 32 | 76 | 152 | 3,8 | 2,5 | 2,0 | |
| M16 | | 50 | 16 | | | 1,8 | | | |
| Итого: | | | 389 | 389 | 778 | 131,3 | 35,7 | 22,6 | Общ. вес ~190,0 |

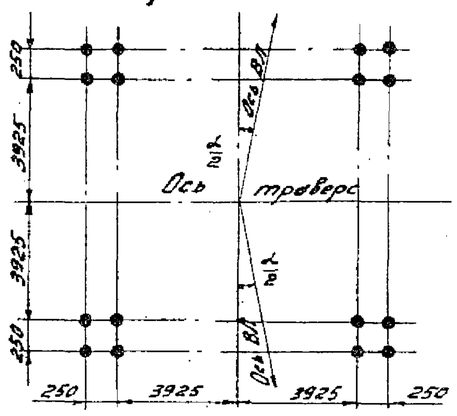
## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная анкерно-угловая опора ВЛ 220 кв. Шифр У36М | N3852тм-Т5 | Лист 25 | 49 |




## План расположения анкерных болтов.




## Выборка металла на опору

| №№ п/п | Профиль. | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | [ 20 | 1286 | ВСт.3 |
| 2 | L 200×12 | 2964 | —"— |
| 3 | L 160×10 | 612 | —"— |
| 4 | L 140×9 | 642 | —"— |
| 5 | L 125×8 | 1289 | —"— |
| 6 | L 100×7 | 2407 | —"— |
| 7 | L 75×6 | 996 | —"— |
| 8 | L 63×5 | 1736 | —"— |
| 9 | L 50×5 | 439 | —"— |
| 10 | — δ=40 | 256 | —"— |
| 11 | — δ=20 | 212 | —"— |
| 12 | — δ=14 | 348 | —"— |
| 13 | — δ=10 | 952 | —"— |
| 14 | — δ=8 | 273 | —"— |
| 15 | — δ=6 | 227 | ВСт.3 |
| | Итого: | 14649 | |
| | Метизы | 326 | |
| | Электроды | 202 | |
| | Всего: | 15177 | |

## Список чертежей.

| №№ п/п | Наименование чертежей | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема. | 1052тм-73в |
| 2 | Нижняя секция. | 1052тм-65б |
| 3 | Средняя секция. | 1052тм-66г |
| 4 | Диафрагма. | 1052тм-68 |
| 5 | Верхняя секция. | 1052тм-67д |
| 6 | Тросостойка. | 1052тм-74д |
| 7 | Траверса нижняя. | 1052тм-69 |
| 8 | Траверса верхняя. | 1052тм-70д |
| 9 | Балка. | 1052тм-72б |
| 10 | Распорка. | 14361-л |
| 11 | Сварные швы. | 1052тм-75д |
| 12 | Расчетный лист | 1052тм-30 |

## Расчетные данные.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру. | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | |
| Провод | Марка | 2×АСО-300 | | | | 2×АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² — $\sigma_г$ | 11.3 | | | | 9.45 | | | |
| | $\sigma_-$ | 10.0 | | | | 8.57 | | | |
| | $\sigma_з$ | 6.75 | | | | 6.75 | | | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напряж. кг/мм² | 28 | 32 | 31 | 33 | 28 | 32 | 31 | 33 |
| Угол поворота трассы. | Угловой опоры. | 0-60° | | | | | | | |
| | Концевой опоры. | 0-40° | | | | 0° | | | |

## Таблица метизов.

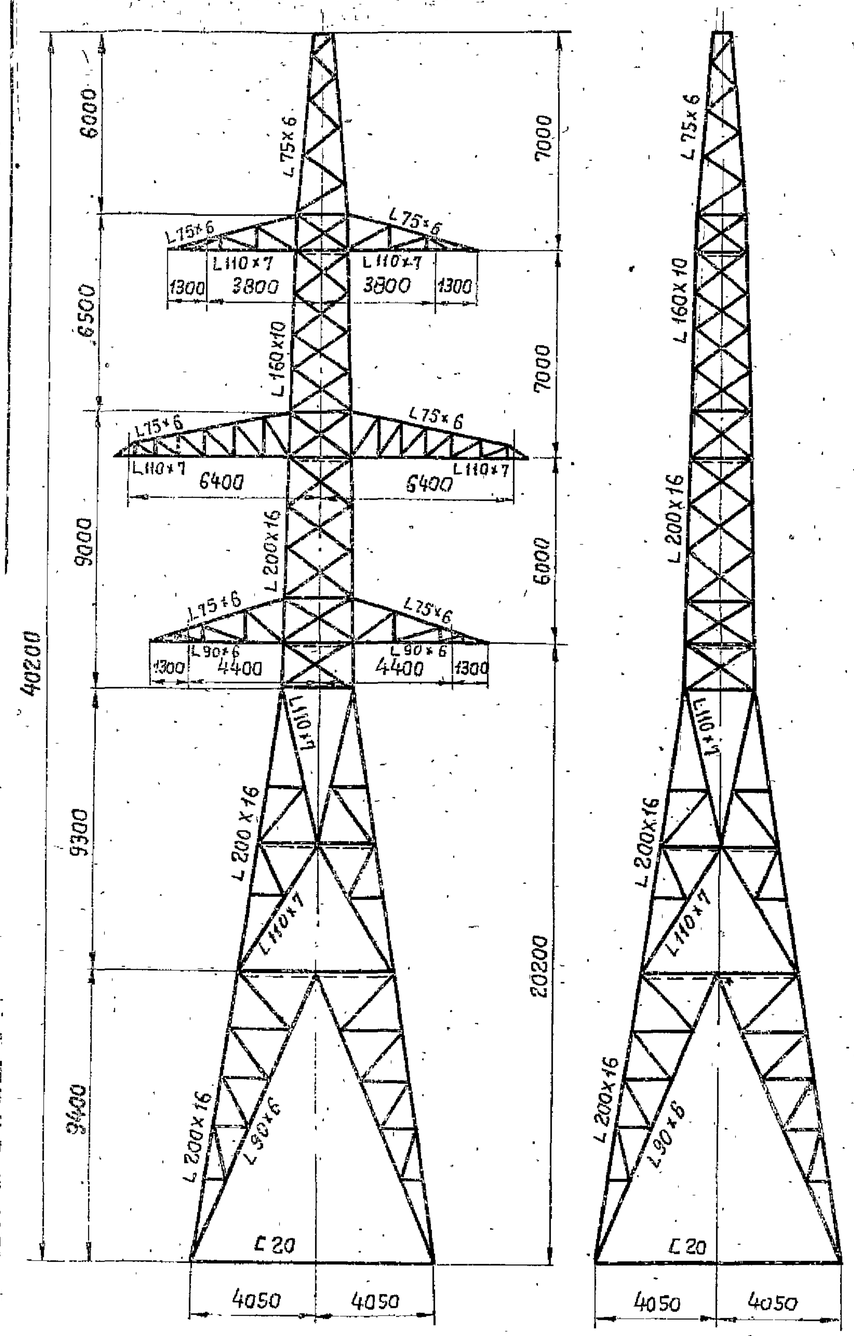
| ф болта | Марка стали | Длина болта | К-во шт. болтов | гаек | шайб | Вес в кг болтов | гаек | шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М30 | ВСт.3 сли по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62 | 95 | 16 | 16 | 32 | 12 | 3,7 | 2.0 | Болты 7798-62 |
| М27 | | 105 | 32 | 296 | 592 | 20,2 | 49,1 | 33,9 | |
| М27 | | 100 | 80 | | | 48,7 | | | |
| М27 | | 95 | 68 | | | 39,9 | | | |
| М27 | | 90 | 80 | | | 45,2 | | | Гайки 5915-62 |
| М27 | | 85 | 36 | | | 19,5 | | | |
| М20 | | 70 | 44 | 153 | 306 | 10,4 | 9,9 | 7.3 | Шайбы черные 6958-54* |
| М20 | | 65 | 88 | | | 19,7 | | | |
| М20 | | 60 | 21 | | | 4,4 | | | |
| Итого: | | | 465 | 465 | 930 | 220 | 62,7 | 43.2 | Общий вес ~326 кг |

## Примечание.

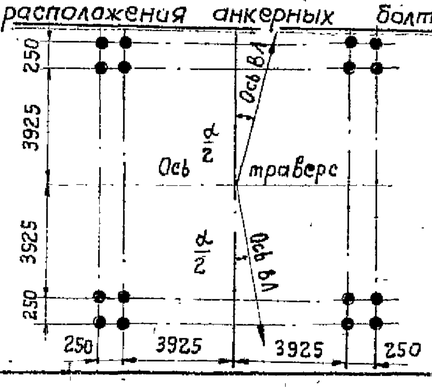
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная анкерно-угловая опора ВЛ 330 кв. Шифр У37м | N 3852тм-т5 | Лист 26 / 49 |

Тнор.




План расположения анкерных болтов




## Выборка металла на опору

| NN п/п | Профиль | Вес в кг. | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | [ 20 | 1296 | В.Ст.3 |
| 2 | L 200×16 | 5860 | —"— |
| 3 | L 160×10 | 732 | —"— |
| 4 | L 110×7 *) | 1658 | —"— |
| 5 | L 90×6 *) | 1884 | —"— |
| 6 | L 75×6 | 825 | —"— |
| 7 | L 63×5 | 2698 | —"— |
| 8 | L 50×5 | 616 | —"— |
| 9 | — δ=30 | 188 | —"— |
| 10 | — δ=20 | 212 | —"— |
| 11 | — δ=14 | 1032 | —"— |
| 12 | — δ=10 | 299 | —"— |
| 13 | — δ=8 | 753 | —"— |
| 14 | — δ=6 | 222 | В Ст.3 |
| | Итого: | 18275 | |
| | Метизы | 402 | |
| | Электроды | 254 | |
| | Всего: | 18931 | |

## Расчетные данные

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | |
| Провод | Марка | АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² — бг | 11.3 | | | |
| | б — | 10.0 | | | |
| | бэ | 6.75 | | | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | |
| | Максимальное напряж. кг/мм² | 28 | 30 | 37 | 39 |
| Угол поворота трассы | Угловой опоры | 0-60° | | | |
| | Концевой опоры | 0-10° | | | |

*) До начала поставки металлургическими заводами уголков L 110×7 и L 90×6 применять уголки L 110×8 и L 90×7. Общий вес опоры при этом составит: 18931 + 518 = 19449 кг.

## Таблица метизов

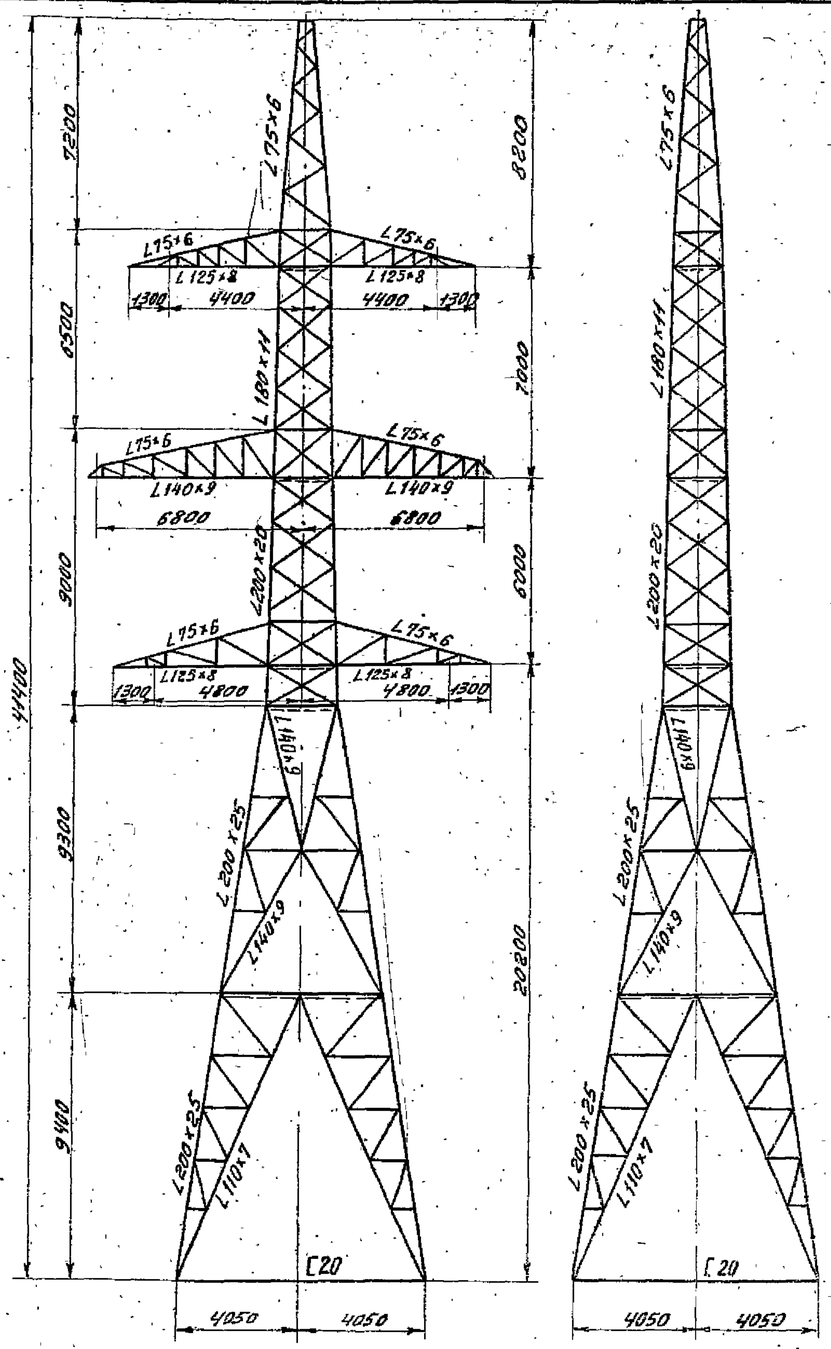
| ф болта | Марка стали | Длина болта | К-во шт. болтов | К-во шт. гаек | К-во шт. шайб | Вес в кг. болтов | Вес в кг. гаек | Вес в кг. шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М 30 | В Ст.3 по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62 | 100 | 16 | 16 | 32 | 12,5 | 3,7 | 2,0 | Болты 7798-62 |
| М 27 | | 110 | 160 | 376 | 752 | 104,0 | 62,4 | 43,1 | |
| М 27 | | 100 | 8 | | | 4,8 | | | |
| М 27 | | 95 | 120 | | | 70,4 | | | |
| М 27 | | 90 | 72 | | | 40,7 | | | Гайки 5915-62 |
| М 27 | | 85 | 16 | | | 8,7 | | | |
| М 20 | | 75 | 12 | 58 | 116 | 2,8 | 3,7 | 2,7 | Шайбы черные 6958-54* |
| М 20 | | 70 | 8 | | | 1,9 | | | |
| М 20 | | 65 | 29 | | | 6,5 | | | |
| М 20 | | 60 | 9 | | | 1,9 | | | |
| М16 | | 60 | 68 | 172 | 344 | 8,5 | 5,8 | 4,5 | |
| М16 | | 55 | 48 | | | 5,6 | | | |
| М16 | | 50 | 56 | | | 6,1 | | | |
| Итого: | | | 622 | 622 | 1244 | 274,4 | 75,6 | 53,3 | Общий вес 402 кг. |

## Список чертежей

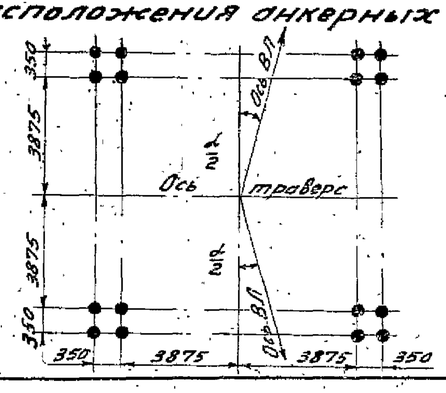
| NN п/п | Наименование чертежей | N N чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-84э |
| 2 | Нижняя секция | 1052тм-85 |
| 3 | Средняя секция | 1052тм-86 |
| 4 | Средняя секция | 1052тм-87 |
| 5 | Нижняя траверса | 1052тм-90э |
| 6 | Диафрагма | 1052тм-68 |
| 7 | Верхняя секция | 1052тм-88э |
| 8 | Тросостойка | 1052тм-89 |
| 9 | Верхняя траверса | 1052тм-92э |
| 10 | Средняя траверса | 1052тм-91э |
| 11 | Распорка | 14361-л |
| 12 | Сварные швы | 1052тм-62э |
| 13 | Расчетный лист | 1052тм-31 |

Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.




## План расположения анкерных болтов




## Выборка металла на опору.

| №№ п/п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | [ 20 | 1296 | ВСт.3 |
| 2 | L 200×25 | 5636 | —"— |
| 3 | L 200×20 | 2700 | —"— |
| 4 | L 180×11 | 916 | —"— |
| 5 | L 140×9 | 1860 | —"— |
| 6 | L 125×8 | 904 | —"— |
| 7 | L 110×7 *) | 2155 | —"— |
| 8 | L 100×7 | 388 | —"— |
| 9 | L 75×6 | 1877 | —"— |
| 10 | L 63×5 | 2260 | —"— |
| 11 | L 50×5 | 518 | —"— |
| 12 | — δ=40 | 376 | —"— |
| 13 | — δ=20 | 2030 | —"— |
| 14 | — δ=14 | 72 | —"— |
| 15 | — δ=10 | 1047 | —"— |
| 16 | — δ=8 | 690 | —"— |
| 17 | — δ=6 | 208 | ВСт.3 |
| | Итого | 24933 | |
| | Метизы | 605 | |
| | Электроды | 323 | |
| | Всего | 25861 | |

## Расчетные данные.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия. | Район по гололеду | I | II |
| | Район по ветру | III | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | |
| Провод | Марка | 2×АС0-500 | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² — бг | 9.45 | |
| | — б- | 8.57 | |
| | — бз | 6.75 | |
| Трос | Марка. | С-70 (ГОСТ 3063-55) | |
| | Максимальное напряж. кг/мм² | 28 | 28 |
| Угол поворота трассы. | Угловой опоры. | 0-60° | |
| | Концевой опоры. | 0° | |

*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 110×7 применять уголок L 110×8. Общий вес опоры при этом составит 25861 + 228 = 26089 кг

## Таблица метизов.

| ф болта | Марка стали | Длина болта | К-во шт. болтов | К-во шт. гаек | К-во шт. шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М30 | ВСт.3 по ГОСТ 1759-62 | 140 | 160 | 436 | 872 | 160.0 | 100.8 | 53.5 | Болты 7798-62 |
| М30 | | 110 | 128 | | | 106.8 | | | |
| М30 | | 105 | 80 | | | 64.5 | | | |
| М30 | | 100 | 48 | | | 37.4 | | | |
| М30 | | 90 | 20 | | | 14.5 | | | Гайки 5915-62 |
| М20 | | 75 | 8 | 138 | 276 | 2.0 | 8.8 | 6.6 | |
| М20 | | 70 | 40 | | | 9.5 | | | |
| М20 | | 65 | 73 | | | 16.6 | | | Шайбы черные 6957-54* |
| М20 | | 60 | 17 | | | 3.6 | | | |
| М16 | | 60 | 52 | 116 | 232 | 6.5 | 3.9 | 3.1 | |
| М16 | | 55 | 24 | | | 2.8 | | | |
| М16 | | 50 | 40 | | | 4.4 | | | |
| Итого: | | | 690 | 690 | 1380 | 428.6 | 13.5 | 63.2 | Общий вес ~505 |

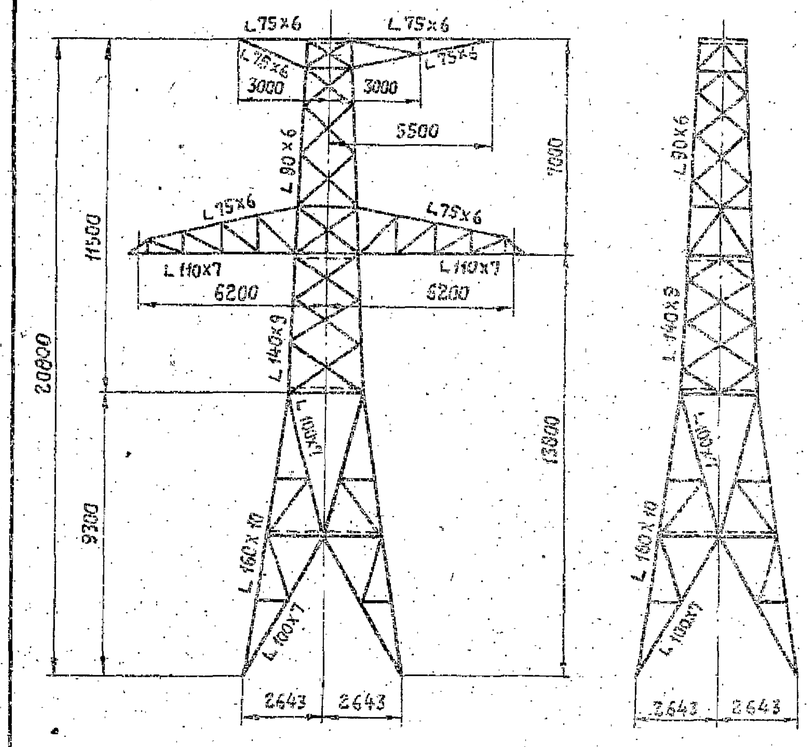
## Список чертежей.

| №№ п/п | Наименование чертежей. | №№ чертежей. |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-93 |
| 2 | Нижняя секция. | 1052тм-94 |
| 3 | Средняя секция. | 1052тм-95 |
| 4 | Средняя секция. | 1052тм-96 |
| 5 | Верхняя секция. | 1052тм-97 |
| 6 | Трассостойка. | 1052тм-143 |
| 7 | Нижняя траверса. | 1052тм-98 |
| 8 | Средняя траверса | 1052тм-99 |
| 9 | Верхняя траверса. | 1052тм-100 |
| 10 | Распорка | 14361-л |
| 11 | Сварные швы | 1052тм-63 |
| 12 | Диафрагма. | 1052тм-88 |
| 13 | Расчетный лист. | 1052тм-32 |

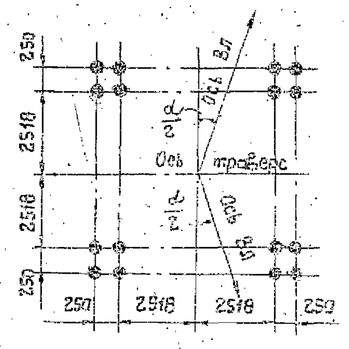
## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ЭСП | Двухцепная анкерно-угловая опора ВЛ 330 кв. Шифр У-39м | N 3852тм-5 | Лист 28 | Листов 49 |




План расположения анкерных болтов




## Выборка металла на опору

| N N п/п | Профиль | Вес в кг. | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 160x10 | 1012 | В ст.3 |
| 2 | L 140x9 | 408 | —"— |
| 3 | L 110x7 *) | 385 | —"— |
| 4 | L 100x7 | 792 | —"— |
| 5 | L 90x6 *) | 214 | —"— |
| 6 | L 75x6 | 1370 | —"— |
| 7 | L 63x5 | 832 | —"— |
| 8 | L 50x5 | 573 | —"— |
| 9 | — б=25 | 160 | —"— |
| 10 | — б=20 | 130 | —"— |
| 11 | — б=14 | 136 | —"— |
| 12 | — б=10 | 289 | —"— |
| 13 | — б=8 | 173 | —"— |
| 14 | — б=6 | 136 | В ст.3 |
| | Итого: | 6610 | |
| | Метизы | 114 | |
| | Электроды | 83 | |
| | Всего: | 6807 | |

## Расчетные данные

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | | |
| Провод | Марка | | Ясо-300 | | | | Ясо-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | бг | 11.3 | | | | 11.3 | | | |
| | | б- | 10.0 | | | | 10.0 | | | |
| | | бэ | 6,75 | | | | 6,75 | | | |
| Трос | Марка | | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напряж. кг/мм² | | 32 | 32 | 42 | 45 | 32 | 32 | 42 | 45 |
| Угол поворота трассы | Угловой опоры | | 0-60° | | | | | | | 0-55 |
| | Концевой опоры | | 0-25° | | | | 0° | | | |

*) До начала поставки металлургическими заводами уголков L 110x7 и L 90x6 применять уголки L 110x8 и L 90x7. Общий вес опоры при этом составит:

6807 + 52 + 34 = 6893 кг.

## Таблица метизов

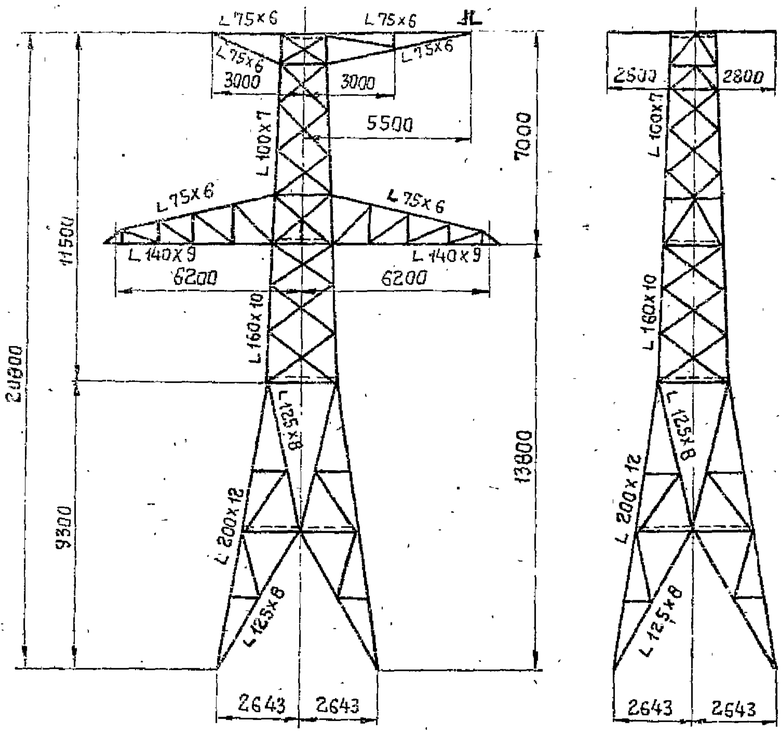
| Ф болта | Марка стали | Длина болта | К-во шт. болтов | К-во шт. гаек | К-во шт. шайб | Вес в кг. болтов | Вес в кг. гаек | Вес в кг. шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М24 | Стали по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62 | 85 | 48 | 132 | 264 | 19,5 | 14,6 | 0,8 | Болты 7798-62 |
| М24 | | 80 | 84 | | | 32,8 | | | |
| М20 | | 65 | 69 | 74 | 148 | 15,5 | 4,8 | 3,6 | |
| М20 | | 60 | 5 | | | 1,1 | | | Гайки 5915-62 |
| М16 | | 60 | 28 | 76 | 152 | 3,5 | 2,5 | 2,0 | |
| М16 | | 55 | 32 | | | 3,8 | | | |
| М16 | | 50 | 16 | | | 1,8 | | | Шайбы черные 6958-54 * |
| | | | | | | | | | |
| Итого: | | | 282 | 282 | 564 | 78,0 | 21,9 | 14,3 | Общий вес метизов 114 кг. |

## Список чертежей

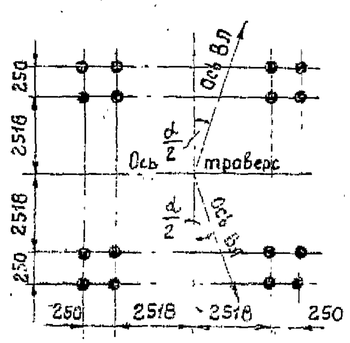
| N N п/п | Наименование чертежей | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052 тм-202 |
| 2 | Нижняя секция | 1052 тм-201 |
| 3 | Диафрагма | 1052 тм-68 |
| 4 | Верхняя секция | 1052 тм-55а |
| 5 | Траверса нижняя | 1052 тм-56а |
| 6 | Траверса верхняя | 1052 тм-70а |
| 7 | Траверса тросовая | 1052 тм-71а |
| 8 | Сварные швы | 1052 тм-217 |
| 9 | Расчетный лист | 1052 тм-29а |

## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.




План расположения анкерных болтов




## Выборка металла на опору

| NN п/п | Профиль | Вес в кг. | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 200x12 | 1536 | В Ст.3 |
| 2 | L 160x10 | 520 | —"— |
| 3 | L 140x9 | 642 | —"— |
| 4 | L 125x8 | 1289 | —"— |
| 5 | L 100x7 | 1235 | —"— |
| 6 | L 75x6 | 877 | —"— |
| 7 | L 63x5 | 850 | —"— |
| 8 | L 50x5 | 381 | —"— |
| 9 | — б=40 | 336 | —"— |
| 10 | — б=20 | 128 | —"— |
| 11 | — б=14 | 120 | —"— |
| 12 | — б=10 | 679 | —"— |
| 13 | — б=8 | 109 | —"— |
| 14 | — б=6 | 141 | В Ст.3 |
| | Итого: | 8843 | |
| | Метизы | 210 | |
| | Электроды | 107 | |
| | Всего: | 9160 | |

## Расчетные данные

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | |
| Провод | Марка | 2x АСО-300 | | | | 2x АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² — бг | 11,3 | | | | 9,45 | | | |
| | бг | 10,0 | | | | 8,57 | | | |
| | бэ | 6,75 | | | | 6,75 | | | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напряж. кг/мм² | 28 | 34 | 35 | 35 | 28 | 34 | 35 | 35 |
| Угол поворота трассы | Угловой опоры | 0°-60° | | | | | | | |
| | Концевой опоры | 0-40° | | | | 0° | | | |

## Таблица метизов

| ф болта | Марка стали | Длина болта | К-во шт. болтов | К-во шт. гаек | К-во шт. шайб | Вес в кг. болтов | Вес в кг. гаек | Вес в кг. шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М27 | Вст.3 сп по ГОСТ 1759-62 группа 01 | 95 | 68 | 184 | 368 | 39,9 | 30,5 | 21,2 | Болты 7798-62 |
| М27 | | 90 | 80 | | | 45,2 | | | |
| М27 | | 85 | 36 | | | 19,5 | | | Гайки 5915-62 |
| М20 | | 70 | 40 | 158 | 316 | 9,5 | 10,2 | 7,5 | Шайбы черные 6957-54* |
| М20 | | 65 | 97 | | | 21,8 | | | |
| М20 | | 60 | 21 | | | 4,4 | | | |
| Итого: | | | 342 | 342 | 684 | 140,3 | 40,7 | 28,7 | Общий вес ~ 210 кг. |

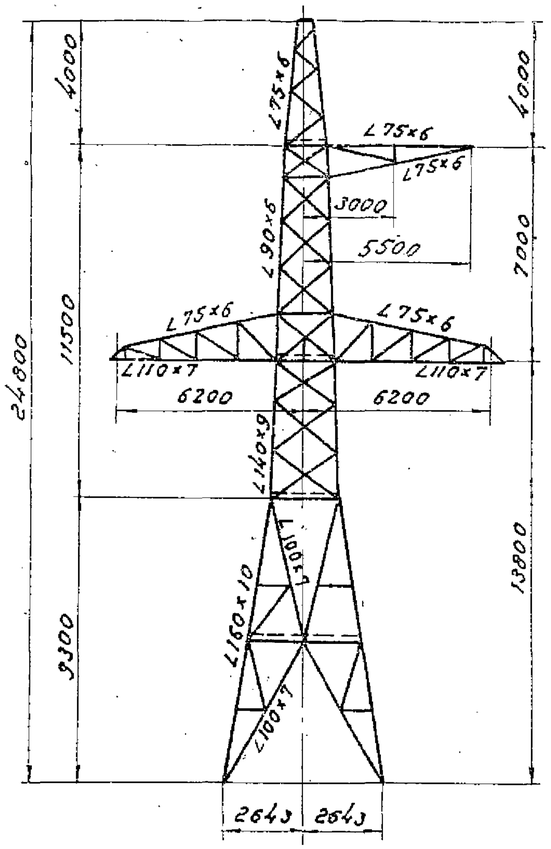
## Список чертежей

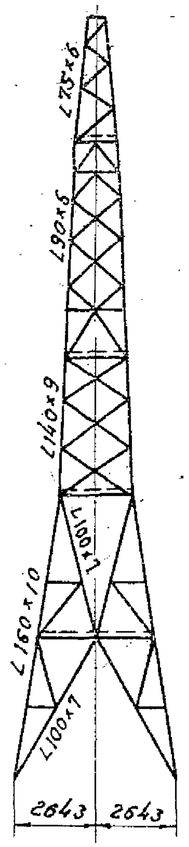
| NN п/п | Наименование чертежей | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-205 |
| 2 | Нижняя секция | 1052тм-204 |
| 3 | Диафрагма | 1052тм-68 |
| 4 | Верхняя секция | 1052тм-67а |
| 5 | Траверса нижняя | 1052тм-69 |
| 6 | Траверса верхняя | 1052тм-70а |
| 7 | Тросовая траверса | 1052тм-71а |
| 8 | Балка | 1052тм-72б |
| 9 | Сварные швы | 1052тм-218 |
| 10 | Расчетный лист | 1052тм-30 |

Примечание.

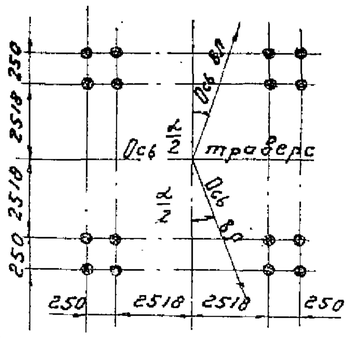
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная анкерно-угловая опора ВЛ 330 кв. | Шифр У35м-1 | N 3852тм-т5 | Лист 201 |




## План расположения анкерных болтов




### Выборка металла на опору

| №№ п/п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | ∟ 160×10 | 1012 | ВСт.3 |
| 2 | ∟ 140×9 | 408 | —"— |
| 3 | ∟ 110×7 *) | 385 | —"— |
| 4 | ∟ 100×7 | 792 | —"— |
| 5 | ∟ 90×6 *) | 214 | —"— |
| 6 | ∟ 75×6 | 1420 | —"— |
| 7 | ∟ 63×5 | 826 | —"— |
| 8 | ∟ 50×5 | 631 | —"— |
| 9 | — δ=25 | 160 | —"— |
| 10 | — δ=20 | 130 | —"— |
| 11 | — δ=14 | 136 | —"— |
| 12 | — δ=10 | 294 | —"— |
| 13 | — δ=8 | 157 | —"— |
| 14 | — δ=6 | 139 | ВСт.3 |
| | Итого: | 6704 | |
| | Метизы | 110 | |
| | Электроды | 85 | |
| | Всего: | 6899 | |

### Расчетные данные

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Провод | Марка | | АСО-300 | | | АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | бг | 11.3 | | | 11.3 | | | |
| | | б- | 10.0 | | | 10.0 | | | |
| | | бэ | 6.75 | | | 6.75 | | | |
| Трос | Марка | | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | |
| | Максимальное напряж. кг/мм² | | 32 | 32 | 42 | 45 | 32 | 32 | 42 | 45 |
| Угол поворота трассы | Угловой опоры | | 0°-60° | | | | | | 0-50° |
| | Концевой опоры | | 0-25° | | | | 0° | | |

*) До начала поставки металлургическими заводами уголков L 110×7 и L90×6 применять уголки L110×8 и L 90×7

Общий вес опоры при этом составит:
6899+52+34=6985 кг

### Таблица метизов

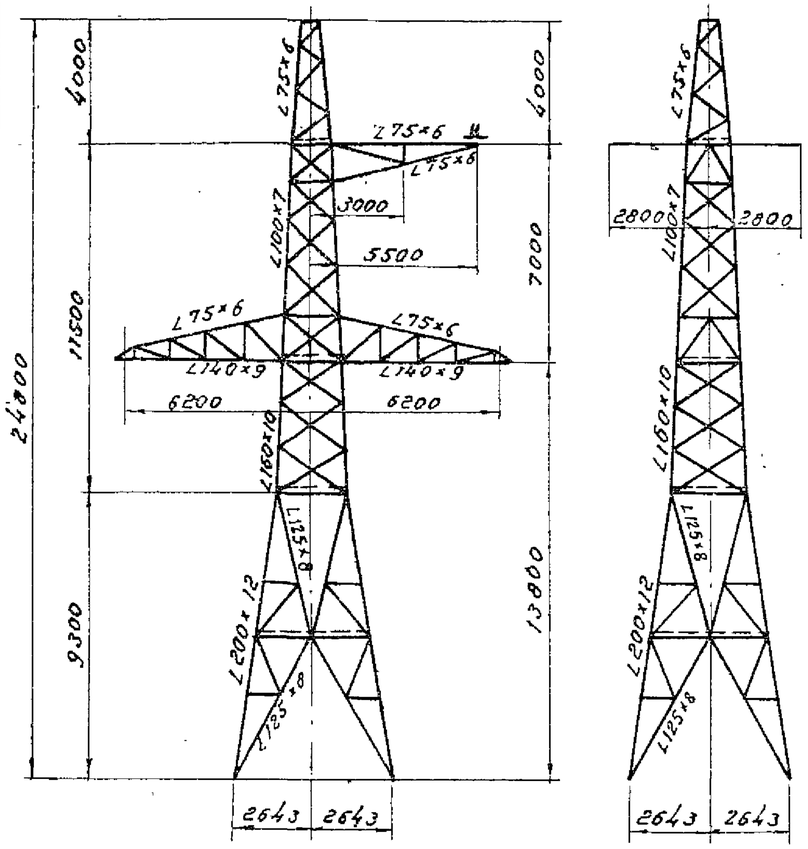
| ⌀ болта | Марка стали | Длина болта | К-во шт. болтов | К-во шт. гаек | К-во шт. шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M24 | ВСт.3 или 01 по подгруппе ГОСТ 1759-62 | 85 | 48 | 132 | 264 | 19.5 | 14.6 | 8.8 | Болты 7798-62 |
| M24 | | 80 | 84 | | | 32.8 | | | |
| M20 | | 70 | 4 | 60 | 120 | 0.9 | 3.9 | 2.9 | |
| M20 | | 65 | 51 | | | 11.4 | | | Гайки 5915-62 |
| M20 | | 60 | 5 | | | 1.1 | | | |
| M16 | | 60 | 28 | 76 | 152 | 3.5 | 2.5 | 2.0 | |
| M16 | | 55 | 32 | | | 3.8 | | | Шайбы черные 6958-54* |
| M16 | | 50 | 16 | | | 1.8 | | | |
| | | | | | | | | | |
| Итого: | | | 268 | 268 | 536 | 74.8 | 21.0 | 13.7 | Общий вес ~ 110 кг |

### Список чертежей

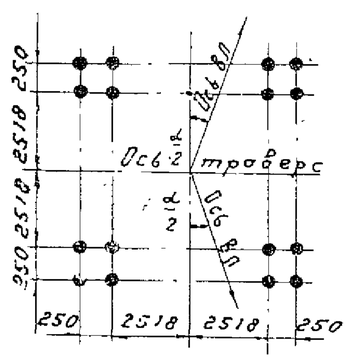
| №№ п/п | Наименование чертежей | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-203 |
| 2 | Нижняя секция | 1052тм-201 |
| 3 | Диафрагма У7 | 1052тм-68 |
| 4 | Верхняя секция | 1052тм-55° |
| 5 | Траверса нижняя | 1052тм-56° |
| 6 | Траверса верхняя | 1052тм-70° |
| 7 | Тросостойка | 1052тм-74° |
| 8 | Сварные швы | 1052тм-219 |
| 9 | Расчетный лист | 1052тм-29° |

## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.




## План расположения анкерных болтов




## Выборка металла на опору

| №№ п/п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | ∟ 200×12 | 1536 | ВСт.3 |
| 2 | ∟ 160×10 | 520 | —"— |
| 3 | ∟ 140×9 | 642 | —"— |
| 4 | ∟ 125×8 | 1289 | —"— |
| 5 | ∟ 100×7 | 1235 | —"— |
| 6 | ∟ 75×6 | 927 | —"— |
| 7 | ∟ 63×5 | 844 | —"— |
| 8 | ∟ 50×5 | 438 | —"— |
| 9 | — δ=40 | 336 | —"— |
| 10 | — δ=20 | 128 | —"— |
| 11 | — δ=14 | 120 | —"— |
| 12 | — δ=10 | 684 | —"— |
| 13 | — δ=8 | 93 | —"— |
| 14 | — δ=6 | 145 | ВСт.3 |
| | Итого: | 8937 | |
| | Метизы | 205 | |
| | Электроды | 109 | |
| | Всего: | 9251 | |

## Список чертежей

| №№ п/п | Наименование чертежей | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм – 206 |
| 2 | Нижняя секция | 1052тм – 204 |
| 3 | Диафрагма | 1052тм – 68 |
| 4 | Верхняя секция | 1052тм – 67а |
| 5 | Тросостойка | 1052тм – 74а |
| 6 | Траверса нижняя | 1052тм – 69 |
| 7 | Траверса верхняя | 1052тм – 70а |
| 8 | Балка | 1052тм – 72б |
| 9 | Сварные швы | 1052тм – 220 |
| 10 | Расчетный лист | 1052тм – 30 |

## Расчетные данные

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | |

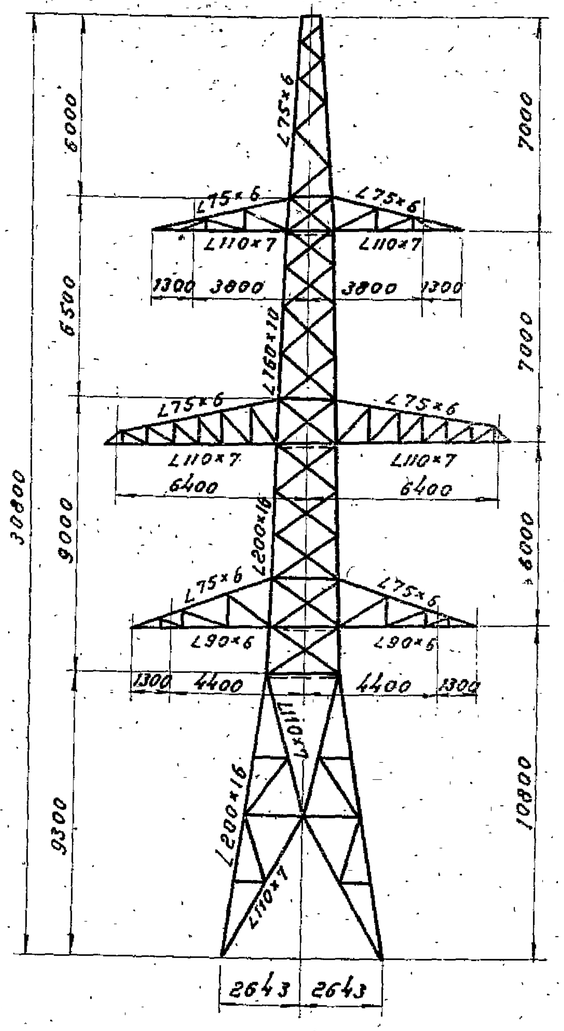
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Провод | Марка | | 2×АСО-300 | 2×АСО-500 |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | бг | 11.3 | 9.45 |
| | | б- | 10.0 | 8.57 |
| | | бз | 6.75 | 6.75 |
| Трос | Марка | | С-70 (ГОСТ 3063-55) | |
| | Максимальное напряж. кг/мм² | | 28 32 31 33 | 28 32 31 33 |
| Угол поворота трассы | Угловой опоры | | 0°-60° | |
| | Концевой опоры | | 0-40° | 0° |

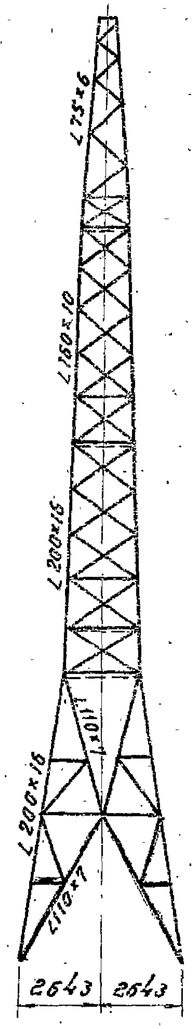
## Таблица метизов

| Ф болта | Марка стали | Длина болта | Кол-во шт. болтов | Кол-во шт. гаек | Кол-во шт. шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M27 | ВСт.3 пм по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62 | 95 | 68 | 184 | 368 | 39.9 | 30.5 | 21.2 | Болты 7798-62 |
| M27 | | 90 | 80 | | | 45.2 | | | |
| M27 | | 85 | 36 | | | 19.5 | | | |
| M20 | | 70 | 44 | 144 | 288 | 10.4 | 9.3 | 6.9 | Гайки 5915-62 |
| M20 | | 65 | 79 | | | 17.7 | | | |
| M20 | | 60 | 21 | | | 4.4 | | | Шайбы черные 6958-54 |
| | | | | | | | | | |
| Итого: | | | 328 | 328 | 656 | 137.1 | 39.8 | 28.1 | Общий вес ~ 205 кг |

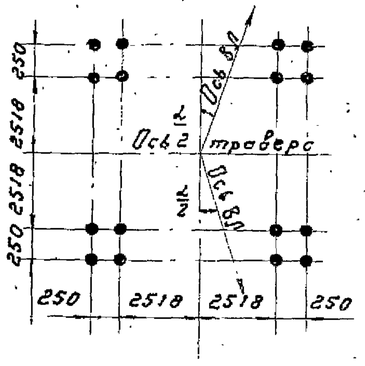
## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики опоры, см. пояснительную записку.




## План расположения анкерных болтов




## Выборка металла на опору

| №№ п/п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 200×16 | 3784 | ВСт.3 |
| 2 | L 160×10 | 932 | —"— |
| 3 | L 110×7 *) | 1658 | —"— |
| 4 | L 90×6 *) | 972 | —"— |
| 5 | L 75×6 | 756 | —"— |
| 6 | L 63×5 | 1798 | —"— |
| 7 | L 50×5 | 615 | —"— |
| 8 | — δ=30 | 248 | —"— |
| 9 | — δ=20 | 212 | —"— |
| 10 | — δ=14 | 572 | —"— |
| 11 | — δ=10 | 227 | —"— |
| 12 | — δ=8 | 573 | —"— |
| 13 | — δ=6 | 139 | ВСт.3 |
| | Итого: | 12287 | |
| | Метизы: | 279 | |
| | Электроды: | 153 | |
| | Всего: | 12719 | |

## Расчетные данные.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | |
| Провод | Марка | АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом: Бг | 11,3 | | | |
| | Б- | 10,0 | | | |
| | Бэ | 6,75 | | | |
| Трос | Марка | С-70 (3063-55) | | | |
| | Максимальное напряж. кг/мм² | 28 | 30 | 37 | 39 |
| Угол поворота трассы | Угловой опоры | 0-60° | | | |
| | Концевой опоры | 0-10° | | | |

*) До начала поставки металлургическими заводами уголков L 110×7 и L 90×6 применять уголки L 110×8 и L 90×7

Общий вес при этом составит:

12719 + 375 = 13094 кг

## Таблица метизов

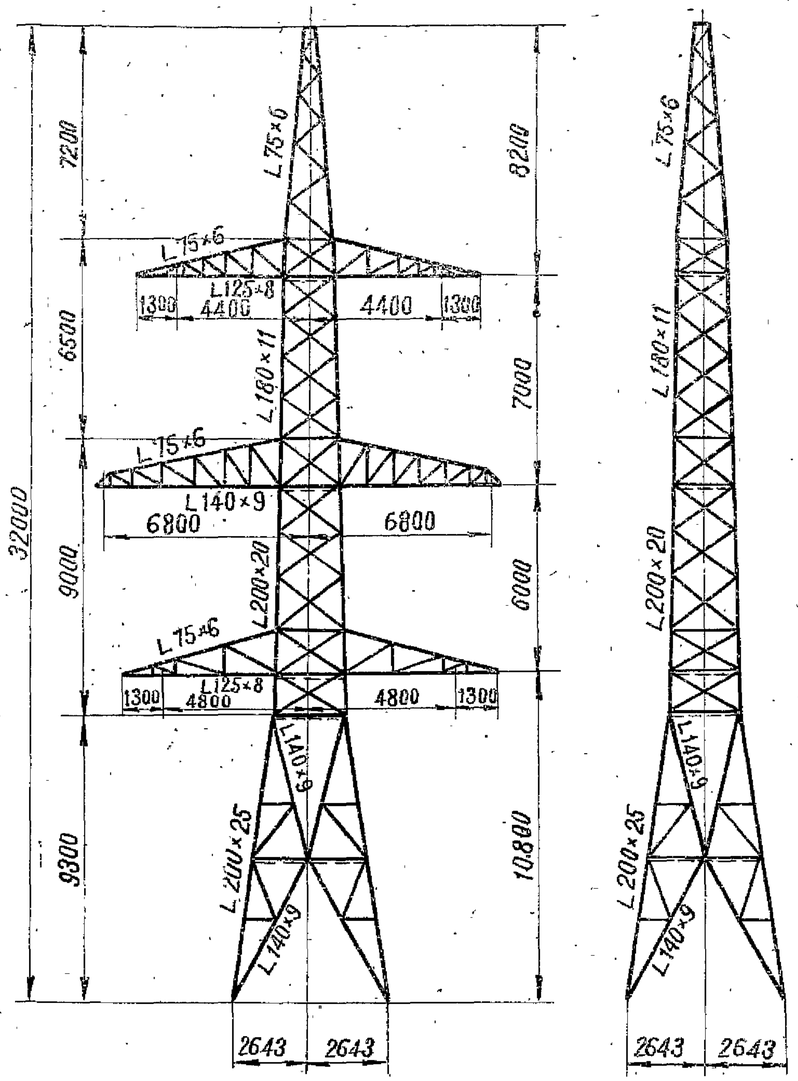
| Ø болта | Марка стали | Длина болта | Кол-во шт болтов | гаек | шайб | Вес в кг болтов | гаек | шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M27 | ВСт.3 по подгруппе 9-62 ГОСТ 1759-62 | 110 | 80 | 264 | 528 | 52.0 | 43.9 | 30.4 | Болты 7798-62 Гайки 5915-62 Шайбы черные 6958-54* |
| M27 | | 100 | 8 | | | 4.8 | | | |
| M27 | | 95 | 88 | | | 51.5 | | | |
| M27 | | 90 | 72 | | | 40.7 | | | |
| M27 | | 85 | 16 | | | 8.7 | | | |
| M20 | | 75 | 12 | 49 | 98 | 2.8 | 3.1 | 2.3 | |
| M20 | | 70 | 8 | | | 1.9 | | | |
| M20 | | 65 | 20 | | | 4.5 | | | |
| M20 | | 60 | 9 | | | 1.9 | | | |
| M16 | | 60 | 68 | 172 | 344 | 8.5 | 5.8 | 4.5 | |
| M16 | | 55 | 48 | | | 5.6 | | | |
| M16 | | 50 | 58 | | | 6.1 | | | |
| Итого | | | 485 | 425 | 970 | 189.0 | 52.8 | 37.2 | Общий вес ~ 279 кг |

## Список чертежей

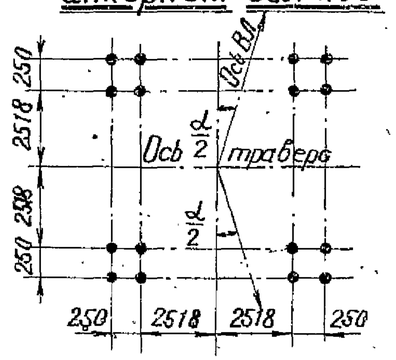
| №№ п/п | Наименование чертежей | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-208 |
| 2 | Нижняя секция | 1052тм-207 |
| 3 | Диафрагма У7 | 1052тм-68 |
| 4 | Средняя секция | 1052тм-87 |
| 5 | Верхняя секция | 1052тм-88° |
| 6 | Тросостойка | 1052тм-89 |
| 7 | Траверса нижняя | 1052тм-90° |
| 8 | Траверса средняя | 1052тм-91° |
| 9 | Траверса средняя | 1052тм-92° |
| 10 | Сварные швы | 1052тм-221 |
| 11 | Расчетный лист | 1052тм-31 |

## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.




## План расположения анкерных болтов




## Выборка металла на опору

| NN п/п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 200×25 | 2784 | ВСт.3 |
| 2 | L 200×20 | 2432 | —"— |
| 3 | L 180×11 | 916 | —"— |
| 4 | L 140×9 | 1860 | —"— |
| 5 | L 125×8 | 904 | —"— |
| 6 | L 110×7 *) | 1019 | —"— |
| 7 | L 100×7 | 244 | —"— |
| 8 | L 75×6 | 1808 | —"— |
| 9 | L 63×5 | 1368 | —"— |
| 10 | L 50×5 | 518 | —"— |
| 11 | — δ=40 | 376 | —"— |
| 12 | — δ=20 | 1386 | —"— |
| 13 | — δ=10 | 855 | —"— |
| 14 | — δ=8 | 510 | —"— |
| 15 | — δ=6 | 125 | ВСт.3 |
| | Итого: | 17105 | |
| | Метизы | 427 | |
| | Электроды | 206 | |
| | Всего: | 17738 | |

## Список чертежей

| NN п/п | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-210 |
| 2 | Нижняя секция | 1052тм-209 |
| 3 | Диафрагма | 1052тм-68 |
| 4 | Средняя секция | 1052тм-96 |
| 5 | Верхняя секция | 1052тм-97а |
| 6 | Тросостойка | 1052тм-143 |
| 7 | Нижняя траверса | 1052тм-98 |
| 8 | Средняя траверса | 1052тм-99 |
| 9 | Верхняя траверса | 1052тм-100 |
| 10 | Сварные швы | 1052тм-222 |
| 11 | Расчетный лист | 1052тм-32 |

## Расчетные данные

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | | I | II |
| | Район по ветру | | III | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | |
| Провод | Марка | | 2×АСО-500 | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | бг | 9,45 | |
| | | б- | 8,57 | |
| | | бэ | 6,75 | |
| Трос | Марка | | С-70 (ГОСТ 3063-55) | |
| | Максимальное напряжен кг/мм² | | 28 | 28 |
| Угол поворота трассы | Угловой опоры | | 0-60° | |
| | Концевой опоры | | 0° | |

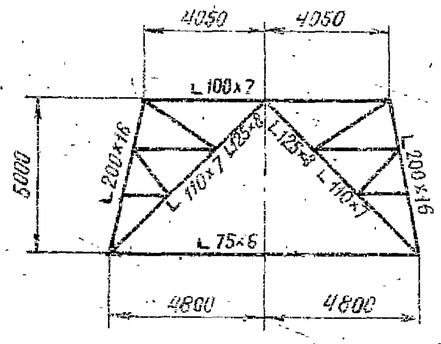
*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L110×7 применять уголок L110×8. Общий вес опоры при этом составит: 17738 + 132 = 17870 кг

## Таблица метизов

| Ф болта | Марка стали | Длина болта | К-во шт: болтов | гаек | шайб | Вес в кг: болтов | гаек | шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М30 | ВСт.3 по подгруппе 01 или по ГОСТ 1759-62 | 140 | 80 | 300 | 600 | 80 | 59,5 | 36,8 | Болты 7798-62 |
| М30 | | 110 | 88 | | | 73,0 | | | |
| М30 | | 105 | 64 | | | 51,6 | | | |
| М30 | | 100 | 48 | | | 37,4 | | | Гайки 5915-62 |
| М30 | | 90 | 20 | | | 14,5 | | | |
| М20 | | 75 | 8 | 129 | 258 | 2,0 | 8,3 | 6,2 | |
| М20 | | 70 | 40 | | | 9,5 | | | |
| М20 | | 65 | 64 | | | 14,3 | | | Шайбы черные 6957-54* |
| М20 | | 60 | 17 | | | 3,6 | | | |
| М16 | | 60 | 52 | 116 | 232 | 6,5 | 3,9 | 3,1 | |
| М16 | | 55 | 24 | | | 2,8 | | | |
| М16 | | 50 | 40 | | | 4,4 | | | |
| Итого: | | | 545 | 545 | 1090 | 299,6 | 81,7 | 46,1 | Общий вес ~427 кг |

## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.




## Выборка металла на подставку

| NN п/п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 200×16 | 984 | ВСт.3 |
| 2 | L 160×10 | 392 | —"— |
| 3 | L 125×8 | 312 | —"— |
| 4 | L 110×7 *) | 388 | —"— |
| 5 | L 100×7 | 888 | —"— |
| 6 | L 90×6 *) | 628 | —"— |
| 7 | L 75×6 | 1272 | —"— |
| 8 | — δ=40 | 508 | —"— |
| 9 | — δ=14 | 456 | —"— |
| 10 | — δ=10 | 380 | —"— |
| 11 | — δ=8 | 140 | —"— |
| 12 | — δ=6 | 332 | ВСт.3 |
| | Всего: | 6680 | |
| | Метизы | 410 | |
| | Электроды | 72 | |
| | Итого: | 7162 | |

## Таблица метизов

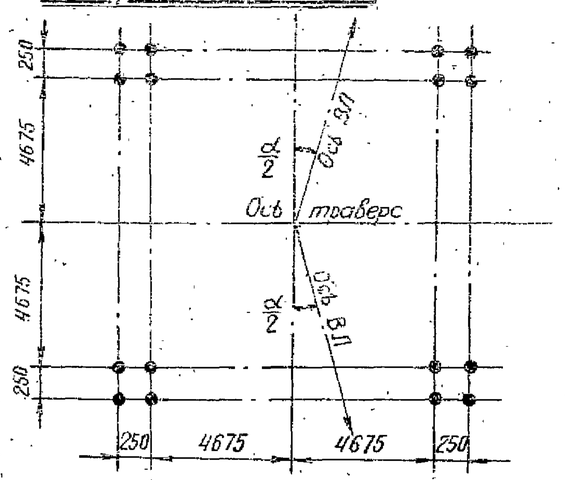
| ф болта | Марка стали | Длина болта | Кол-во шт болтов | Кол-во шт гаек | Кол-во шт шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М30 | ВСт.3 или по поверхности 01 ГОСТ 1759-62. | 95 | 16 | 16 | 32 | 12,0 | 3,7 | 2,0 | Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черт. 6957-54 * |
| М24 | | 90 | 16 | 93 | 186 | 6,8 | 10,2 | 6,2 | |
| М24 | | 80 | 53 | | | 20,8 | | | |
| М24 | | 75 | 24 | | | 9,0 | | | |
| М20 | | 70 | 24 | 56 | 112 | 5,7 | 3,6 | 2,7 | |
| М20 | | 65 | 32 | | | 7,2 | | | |
| 64 | | 240 | 16 | 32 | 32 | 192,0 | 64,0 | 64,0 | черт. N 14349 а-л |
| Итого: | | | 181 | 197 | 362 | 253,5 | 81,5 | 74,9 | Общий вес ~410 кг |

*) До начала поставки металлургическими заводами уголков L 110×7 и L 90×6 применять уголки L 110×8 и L 90×7. Общий вес опоры при этом составит: 7162 + 52 + 98 = 7312 кг

## Список чертежей

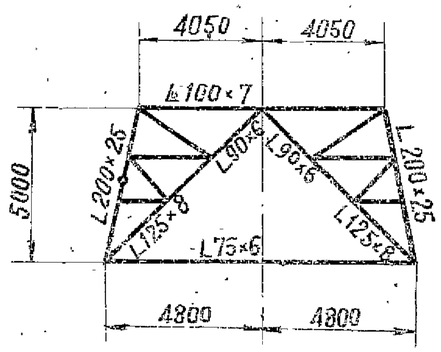
| NN п/п | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Подставка | 1052тм-225 |
| 2 | —"— | 1052тм-226 |
| 3 | Болт УМ59 | 14349 а-л |

## План расположения анкерных болтов.

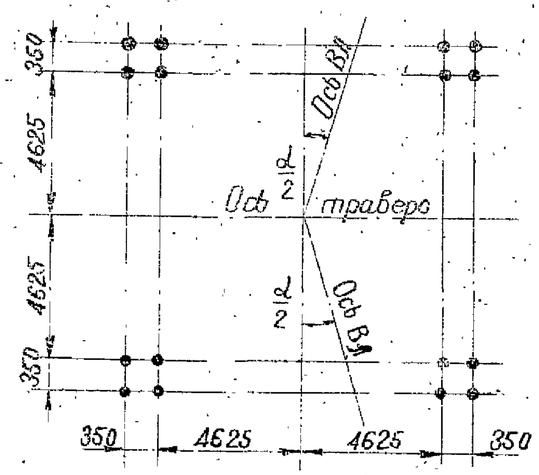



## Примечания.

1. Подставка используется для повышения опор У33м, У35м, У36м, У37м и У38м, при этом шифр опор изменяется соответственно на У33м+5, У35м+5, У36м+5, У37м+5 и У38м+5.
2. Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.




## План расположения анкерных болтов




### Выборка металла на подставку

| NN п/п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 200×25 | 1500 | ВСт.3 |
| 2 | L 160×10 | 392 | —"— |
| 3 | L 125×8 | 812 | —"— |
| 4 | L 100×7 | 884 | —"— |
| 5 | L 90×6 *) | 624 | —"— |
| 6 | L 75×6 | 1272 | —"— |
| 7 | — δ=40 | 760 | —"— |
| 8 | — δ=20 | 724 | —"— |
| 9 | — δ=14 | 284 | —"— |
| 10 | — δ=10 | 256 | —"— |
| 11 | — δ=8 | 164 | —"— |
| 12 | — δ=6 | 316 | ВСт.3 |
| | Итого: | 7988 | |
| | Метизы | 432 | |
| | Электроды | 96 | |
| | Всего: | 8516 | |

### Таблица метизов

| Ф болта | Марка стали | Длина болта | Кол-во шт. болтов | гаек | шайб | Вес в кг болтов | гаек | шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M30 | ВСт.3кп по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62 | 90 | 16 | 16 | 32 | 12,9 | 3,7 | 1,9 | Болты 7798-62 Гайки 5915-62 Шайбы черные 6957-54* |
| M24 | | 85 | 24 | 101 | 202 | 10,6 | 11,0 | 6,7 | |
| M24 | | 80 | 53 | | | 20,6 | | | |
| M24 | | 75 | 24 | | | 9,0 | | | |
| M20 | | 70 | 24 | 56 | 112 | 5,7 | 3,6 | 2,7 | |
| M20 | | 65 | 32 | | | 7,2 | | | |
| 72 | | 320 | 16 | 32 | 32 | 1920 | 89,6 | 54,4 | черт. N 1052тм-229 |
| Итого: | | | 189 | 205 | 378 | 258 | 107,9 | 65,7 | Общий вес ~432 кг |

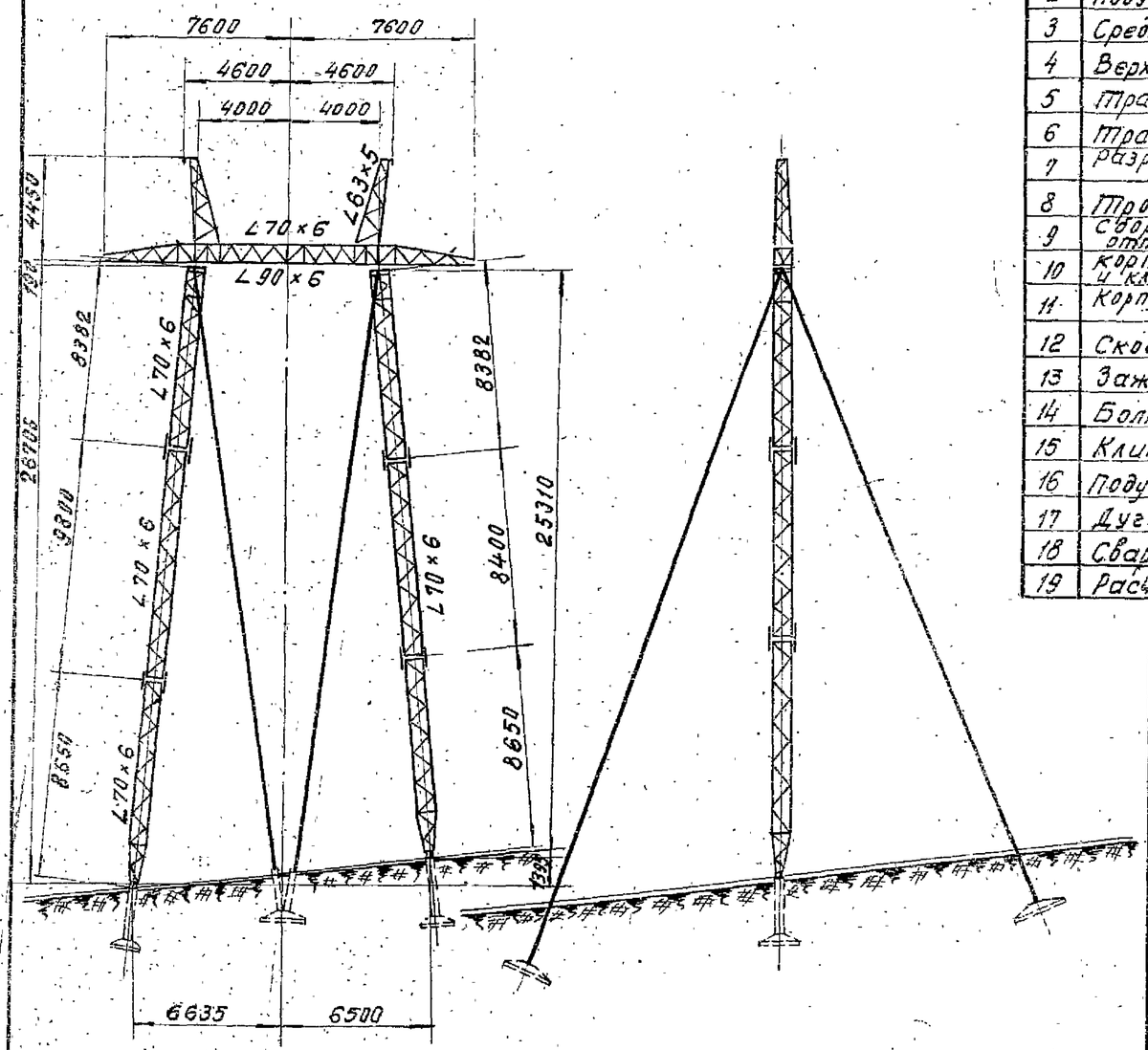
*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L90×6 применять уголок L 90×7. Общий вес опоры при этом составит: 8516+98=8614 кг.

### Список чертежей

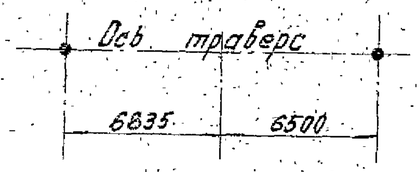
| NN п/п | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Подставка | 1052тм-227 |
| 2 | —"— | 1052тм-228 |
| 3 | Болт У227 | 1052тм-229 |

### Примечания.

1. Подставка используется для повышения опоры У39м, при этом шифр опоры изменяется соответственно на У39м+5.
2. Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.




## План расположения штырей.




*) До начала поставки металлургическими заводами уголка ∠90×6 применять уголок ∠90×7.
Общий вес опоры при этом составит:
(Вариант со стальным литьём)
4059 + 62 = 4121 кг
(Вариант сварной)
4038 + 66 = 4104 кг

## Список чертежей.

| NN п/п | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-263 |
| 2 | Нижняя, средняя секции и подушка. Марки ПОМ 1,2,3. | 15306-Л |
| 3 | Средняя секция ПОМ 55 | 1052тм-272 |
| 4 | Верхняя секция ПОМ4 | 15307-Л |
| 5 | Траверса ПОМ31 | 1052тм-156 |
| 6 | Траверса ПОМ32 | 1052тм-157 |
| 7 | Разрезы и спецификация траверс | 1052тм-158 |
| 8 | Тросостойка ПОМ33 | 1052тм-159 |
| 9 | Сборочный чертеж оттяжки ПОМ 34 | 1052тм-160 |
| 10 | Корпус клинового зажима и клин (сварной вариант) | 15312-Л |
| 11 | Корпус клинового зажима (литье) | 15313-Л |
| 12 | Скоба, шплинт | 15314-Л |
| 13 | Зажим НС-167 | 15315-Л |
| 14 | Болт-шарнир ПОМ 7 | 15316-Л |
| 15 | Клин (литье) | 15289-Л |
| 16 | Подушка ПОМ1а (литье) | 15291-Л |
| 17 | Дуговой зажим | 1052тм-161 |
| 18 | Сварные швы | 1052тм-290 |
| 19 | Расчетный лист | 1052тм-18 |

## Выборка металла на опору.

| NN п/п | Профиль | Вес в кг: Вариант со стальным литьем | Вес в кг: Вариант сварной | Марка стали |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ∠100×7 | 26 | 26 | ВСт.3 |
| 2 | ∠90×6 *) | 396 | 416 | —"— |
| 3 | ∠70×6 | 1572 | 1572 | —"— |
| 4 | ∠63×5 | 142 | 142 | —"— |
| 5 | ∠56×5 | 28 | 28 | —"— |
| 6 | ∠50×5 | 69 | 69 | —"— |
| 7 | ∠36×4 | 907 | 907 | —"— |
| 8 | [ 16 | 40 | 40 | —"— |
| 9 | —δ=20 | — | 12 | —"— |
| 10 | —δ=10 | 62 | 62 | —"— |
| 11 | —δ=8 | 88 | 96 | —"— |
| 12 | —δ=6 | 249 | 249 | —"— |
| 13 | •ф80 | 14 | 14 | ВСт.3 |
| 14 | Канат 17-Н-40-В-ЖС | 160 | 160 | — |
| 15 | Заводские детали | 92<br>33 | 124<br>— | ВСт.3<br>ЭА6 |
| | Итого: | 3938 | 3917 | |
| | Метизы | 52 | 52 | |
| | Электроды | 69 | 69 | |
| | Всего: | 4059 | 4038 | |

## Расчетные данные.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов. | | | | | | | | |
| Провод | Марка | АСО-300 | | | | АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$ | 11,3 | | | | | | | |
| | $\sigma_-$ | 10,0 | | | | | | | |
| | $\sigma_э$ | 6,75 | | | | | | | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 32 | 36 | 40 | 42 | 32 | 36 | 40 | 42 |
| Тип зажима | | Глухой | | | | | | | |
| Пролеты (м) | габаритный | 475 | 465 | 415 | 360 | 475 | 475 | 450 | 410 |
| | ветровой | 550 | | | 500 | 475 | | | |
| | весовой | 950 | 930 | 830 | 645 | 950 | 770 | 620 | 510 |

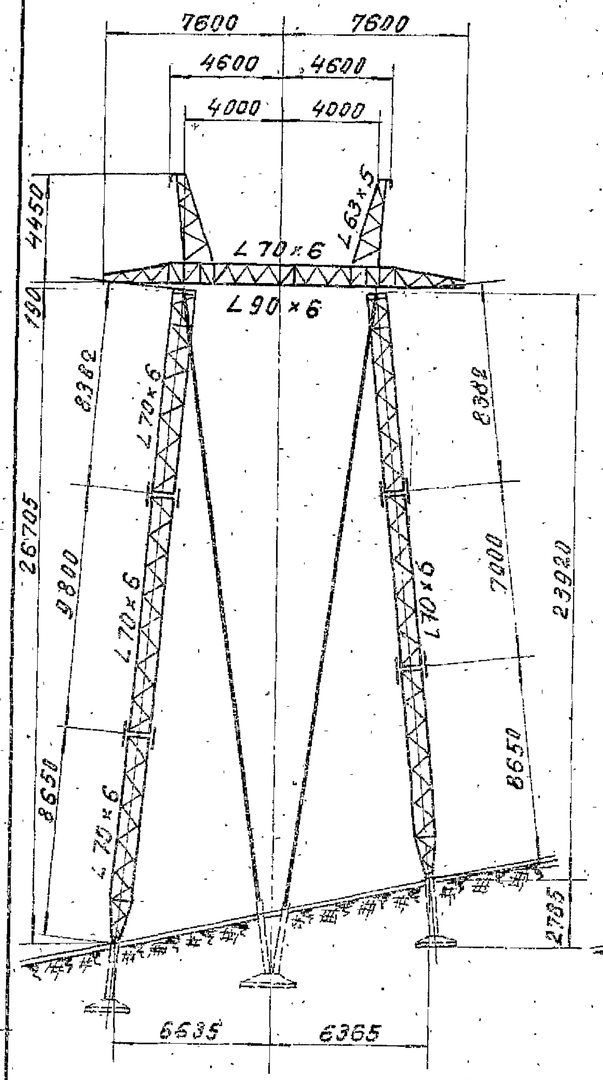
## Таблица метизов.

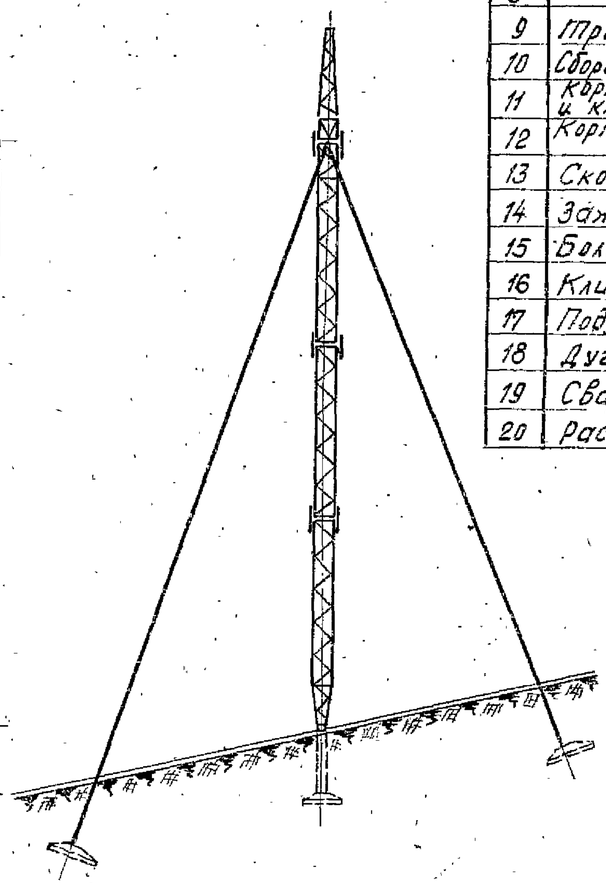
| ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт. болтов | Кол-во шт. гаек | Кол-во шт. шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М20 | ВСт.3 сли по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62. | 65 | 40 | 40 | 80 | 9,0 | 2,6 | 1,9 | Болты 7798-62. |
| М16 | | 55 | 216 | 216 | 432 | 25,3 | 7,3 | 5,8 | Гайки 5915-62. |
| | | | | | | | | | Шайбы черные 6957-54*. |
| Всего: | | | 256 | 256 | 512 | 34,3 | 9,9 | 7,7 | Общий вес ~52 кг |

## Примечание.

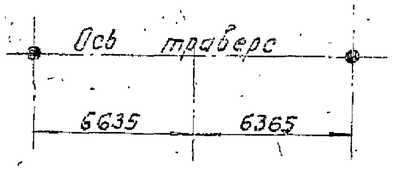
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная промежуточная опора. ВЛ-220 кв Шифр П21м-1 | N 3852 тм-ТЭ | Лист 37 / 49 |



## План расположения штырей.




*) До начала поставки металлургическими заводами уголка ∠90×6 применять уголок ∠90×7.
Общий вес при этом составит:
(Вариант со стальным литьем)
4006 + 62 = 4068 кг
(Вариант сварной)
3985 + 66 = 4051 кг.

## Список чертежей.

| NN п/п | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-264 |
| 2 | Нижняя секция и подушка марки ПОМ 2, ПОМ 1. | 15306-Л |
| 3 | Средняя секция ПОМ 55 | 1052тм-272 |
| 4 | Средняя секция ПОМ 56 | 1052тм-273 |
| 5 | Верхняя секция ПОМ 4 | 15307-Л |
| 6 | Траверса ПОМ 31 | 1052тм-156 |
| 7 | Траверса ПОМ 32 | 1052тм-157 |
| 8 | Разрезы и спецификации траверс | 1052тм-158 |
| 9 | Тросостойка ПОМ 33 | 1052тм-159 |
| 10 | Сборочный чертеж оттяжки ПОМ 34 | 1052тм-160 |
| 11 | Корпус клинового зажима и клин (сварной вариант) | 15312-Л |
| 12 | Корпус клинового зажима (литье) | 15313-Л |
| 13 | Скоба, шплинт | 15314-Л |
| 14 | Зажим НС-167 | 15315-Л |
| 15 | Болт-шарнир ПОМ 7 | 15316-Л |
| 16 | Клин (литье) | 15289-Л |
| 17 | Подушка ПОМ 1а (литье) | 15291-Л |
| 18 | Дуговой зажим | 1052тм-161 |
| 19 | Сварные швы | 1052тм-291 |
| 20 | Расчетный лист | 1052тм-18 |

## Выборка металла на опору.

| NN п/п | Профиль | Вес в кг: Вариант со стальным литьем | Вес в кг: Вариант сварной | Марка стали |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ∠ 100×7 | 26 | 26 | ВСт.3 |
| 2 | ∠ 90×6 *) | 396 | 416 | —"— |
| 3 | ∠ 70×6 | 1537 | 1537 | —"— |
| 4 | ∠ 63×5 | 142 | 142 | —"— |
| 5 | ∠ 56×5 | 28 | 28 | —"— |
| 6 | ∠ 50×5 | 69 | 69 | —"— |
| 7 | ∠ 36×4 | 891 | 891 | —"— |
| 8 | [ 16 | 40 | 40 | —"— |
| 9 | — δ = 20 | — | 12 | —"— |
| 10 | — δ = 10 | 62 | 62 | —"— |
| 11 | — δ = 8 | 88 | 96 | —"— |
| 12 | — δ = 6 | 249 | 249 | —"— |
| 13 | ● ф 80 | 14 | 14 | ВСт.3 |
| 14 | Канат 17-Н-1-Н-Б-ЖС | 160 | 160 | — |
| 15 | Заводские детали | 92<br>93 | 124<br>— | ВСт.3<br>35Л |
| | Итого: | 3887 | 3866 | |
| | Метизы | 52 | 52 | |
| | Электроды | 67 | 67 | |
| | Всего: | 4006 | 3985 | |

## Расчетные данные.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | |
| Провод | Марка | АСО-300 | | | | АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$ | 11,3 | | | | | | | |
| | $\sigma_-$ | 10,0 | | | | | | | |
| | $\sigma_э$ | 6,75 | | | | | | | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 32 | 36 | 40 | 42 | 32 | 36 | 40 | 42 |
| Тип зажима | | Глухой | | | | | | | |
| Пролеты (м) | Габаритный | 475 | 465 | 415 | 360 | 475 | 475 | 450 | 410 |
| | Ветровой | 550 | | | 500 | 475 | | | |
| | Весовой | 950 | 930 | 830 | 645 | 950 | 770 | 620 | 510 |

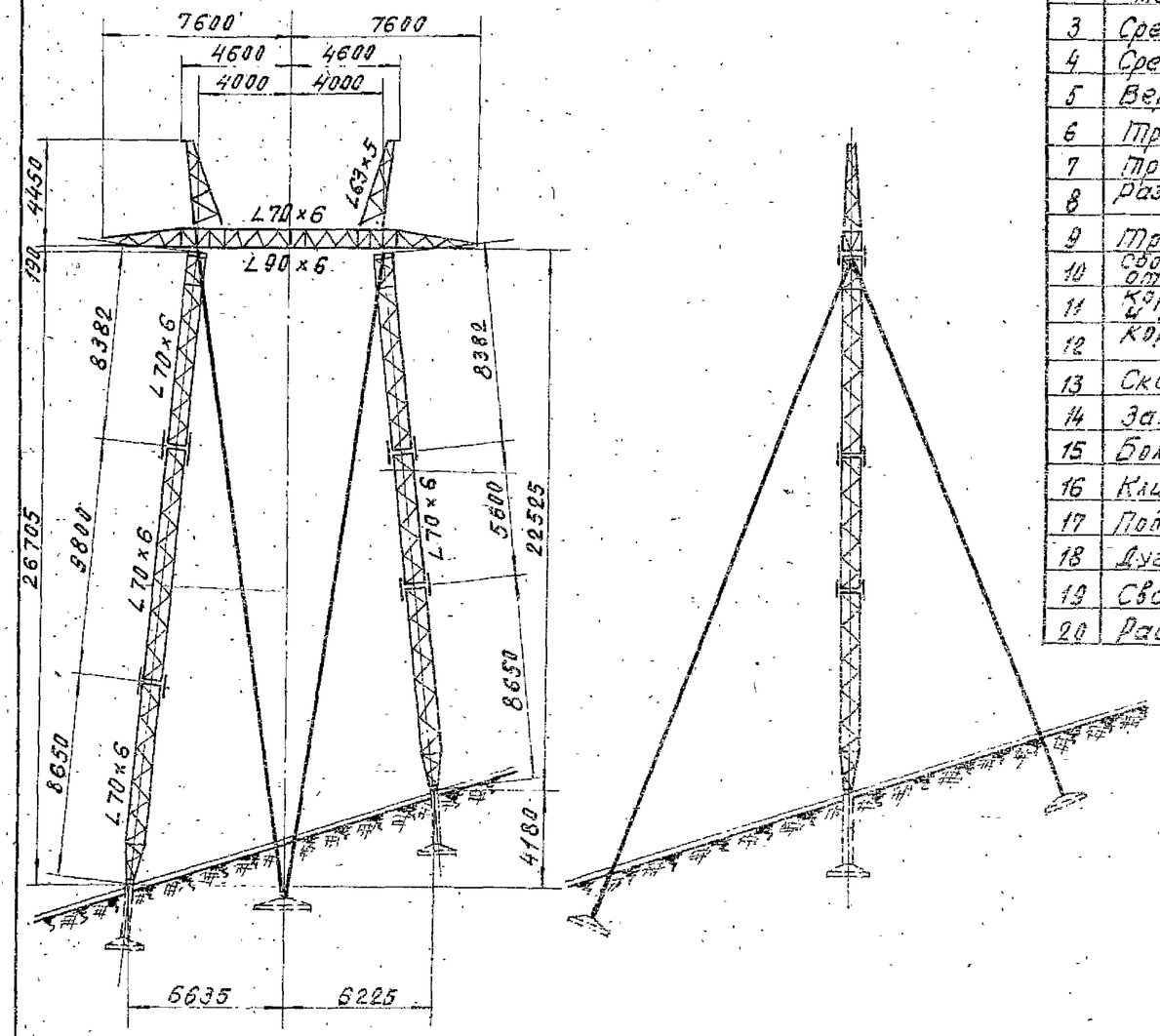
## Таблица метизов.

| ф болта | Марка стали | Длина болтов мм | Кол-во шт. золотник | Кол-во шт. элемент | Вес в кг болтов | Вес в кг элемент | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М20 | ВСт.3 для по-лосовых по ГОСТ 1759-62. | 65 | 40 | 40 | 80 | 9,0 | 2,6 | 1,9 | Болты 7798-62. |
| М16 | | 55 | 216 | 216 | 432 | 25,3 | 7,3 | 5,8 | |
| | | | | | | | | | Гайки 5915-62. |
| | | | | | | | | | Шайбы черные 6957-54* |
| Всего: | | | 256 | 256 | 512 | 34,3 | 9,9 | 7,7 | Общий вес ~ 52 кг |

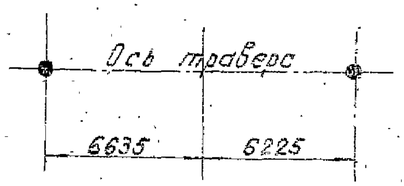
## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали см. пояснительную записку.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная промежуточная опора. ВЛ 220 кв. Шифр П21м-2. | N3852тм-ТЭ | Лист 38 / 49 |




## План расположения штырей




*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7.

Общий вес опоры при этом составит:
(Вариант со стальным литьем)
3953 + 62 = 4015 кг
(Вариант сварной)
3932 + 66 = 3998 кг

## Список чертежей.

| NN п/п | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052 тм-265 |
| 2 | Нижняя секция и подушка марки ПОМ 1,2 | 15306-л |
| 3 | Средняя секция ПОМ 55 | 1052 тм-272 |
| 4 | Средняя секция ПОМ 57 | 1052 тм-274 |
| 5 | Верхняя секция ПОМ 4 | 15307-л |
| 6 | Траверса ПОМ 31 | 1052 тм-156 |
| 7 | Траверса ПОМ 32 | 1052 тм-157 |
| 8 | Разрезы и спецификации траверс | 1052 тм-158 |
| 9 | Тросостойка ПОМ 33 | 1052 тм-159 |
| 10 | Сборочный чертеж оттяжек ПОМ 34 | 1052 тм-160 |
| 11 | Корпус клинового зажима и клин (сварной вариант) | 15312-л |
| 12 | Корпус клинового зажима (литье) | 15313-л |
| 13 | Скоба, шплинт | 15314-л |
| 14 | Зажим НС-167 | 15315-л |
| 15 | Болт-шарнир ПОМ 7 | 15316-л |
| 16 | Клин (литье) | 15289-л |
| 17 | Подушка ПОМ 1а (литье) | 15291-л |
| 18 | Дуговой зажим | 1052 тм-161 |
| 19 | Сварные швы | 1052 тм-292 |
| 20 | Расчетный лист | 1052 тм-18 |

## Выборка металла на опору.

| NN п/п | Профиль | Вес в кг: Вариант со стальным литьем | Вес в кг: Вариант сварной | Марка стали |
|---|---|---|---|---|
| 1 | L 100×7 | 26 | 26 | ВСт.3 |
| 2 | L 90×6 *) | 396 | 416 | —"— |
| 3 | L 70×6 | 1501 | 1501 | —"— |
| 4 | L 63×5 | 142 | 142 | —"— |
| 5 | L 56×5 | 28 | 28 | —"— |
| 6 | L 50×5 | 69 | 69 | —"— |
| 7 | L 36×4 | 875 | 875 | —"— |
| 8 | [ 16 | 40 | 40 | —"— |
| 9 | — δ=20 | — | 12 | —"— |
| 10 | — δ=10 | 62 | 62 | —"— |
| 11 | — δ=8 | 88 | 96 | —"— |
| 12 | — δ=6 | 249 | 249 | —"— |
| 13 | ● ф 80 | 14 | 14 | ВСт.3 |
| 14 | Канат 17-Н-1-Н-В-ЖС | 160 | 160 | — |
| 15 | Заводские детали | 92 | 124 | ВСт.3 |
| | | 93 | — | 35Л |
| | Итого: | 3835 | 3814 | |
| | Метизы | 52 | 52 | |
| | Электроды | 66 | 66 | |
| | Всего: | 3953 | 3932 | |

## Расчетные данные.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | | |
| Провод | Марка | | АСО-300 | | | | АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $\sigma_г$ | 11,3 | | | | | | | |
| | | $\sigma_-$ | 10,0 | | | | | | | |
| | | $\sigma_э$ | 6,75 | | | | | | | |
| Трос | Марка | | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | | 32 | 36 | 40 | 42 | 32 | 36 | 40 | 42 |
| Тип зажима | | | Глухой | | | | | | | |
| Пролеты (м) | габаритный | | 475 | 465 | 415 | 360 | 475 | 475 | 450 | 410 |
| | ветровой | | 550 | | | 500 | 475 | | | |
| | весовой | | 950 | 930 | 830 | 645 | 950 | 770 | 620 | 510 |

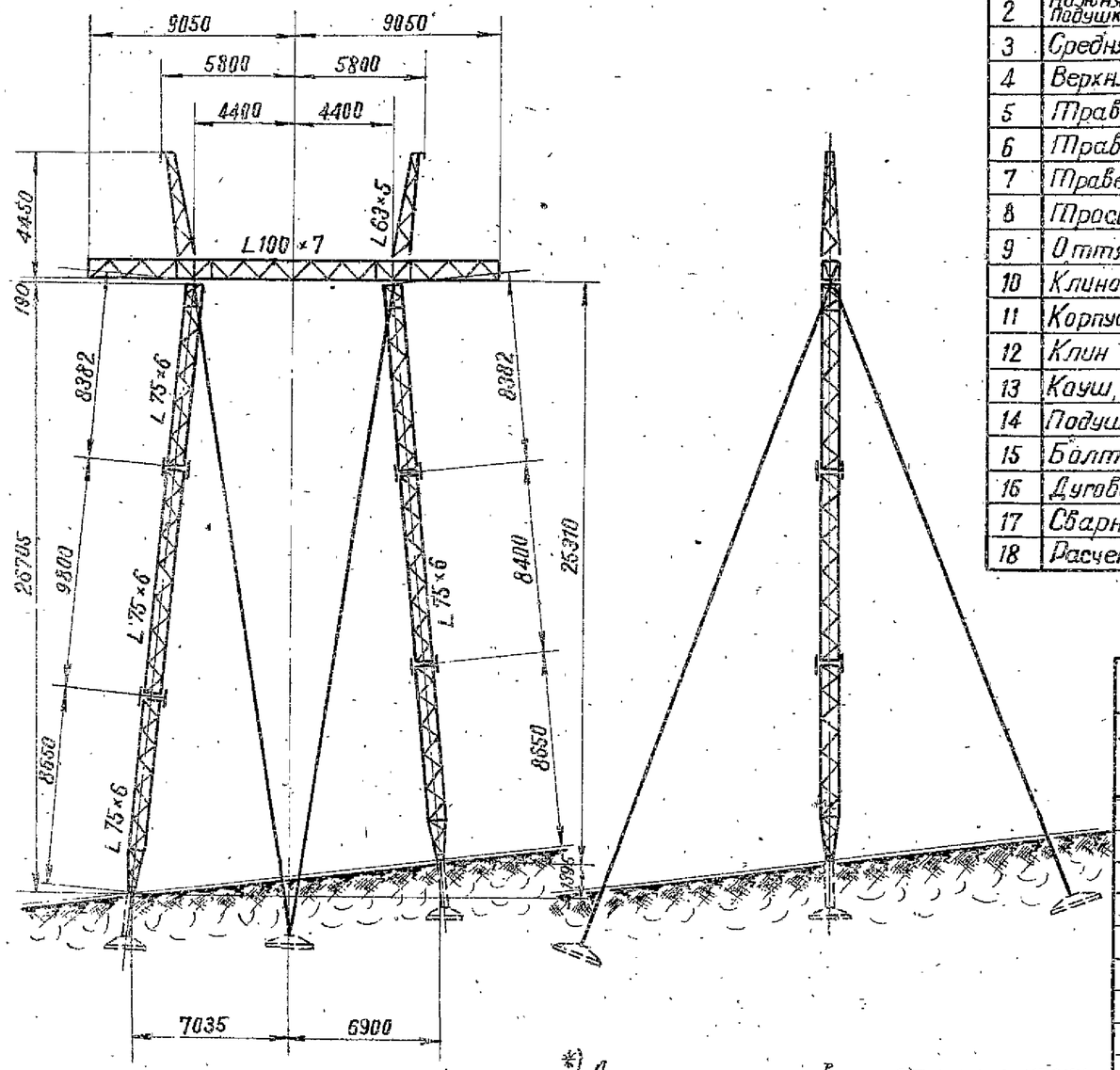
## Таблица метизов.

| ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт: болтов | Кол-во шт: гаек | Кол-во шт: шайб | Вес в кг: болтов | Вес в кг: гаек | Вес в кг: шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М20 | ВСт.3 шлц по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62 | 65 | 40 | 40 | 80 | 9,0 | 2,6 | 1,9 | Болты 7798-62. |
| М16 | | 55 | 216 | 216 | 432 | 25,3 | 7,3 | 5,8 | Гайки 5915-62. |
| | | | | | | | | | Шайбы черные 6957-54*. |
| Всего: | | | 256 | 256 | 512 | 34,3 | 9,9 | 7,7 | Общий вес ~52 кг |

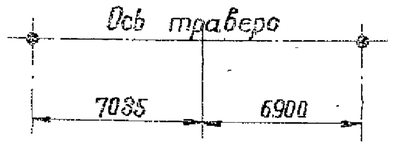
## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали см. пояснительную записку.

ЭСП | Одноцепная промежуточная опора. Ш.ф.0 на 220 кВ | Пр. 3 | N3850 тм-т 5 | Лист




## План расположения штырей




*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7.

Общий вес опоры при этом составит:

(Вариант со стальным литьем)

5115+13=5128 кг

(Вариант сварной)

5075+16=5091 кг

## Список чертежей.

| №№ п/п | Наименование чертежей | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-266 |
| 2 | Нижняя, средняя секции, подушка ПОМ 10; ПОМ11; ПОМ42 | 15285-Л |
| 3 | Средняя секция ПОМ58 | 1052тм-275 |
| 4 | Верхняя секция ПОМ35 | 1052тм-174 |
| 5 | Траверса ПОМ 13 | 14178а-Л |
| 6 | Траверса ПОМ 14 | 14179а-Л |
| 7 | Траверса, спецификация, разрезы | 1052тм-175 |
| 8 | Тросостойка ПОМ 33 | 1052тм-159 |
| 9 | Оттяжки ПОМ 36 | 1052тм-176 |
| 10 | Клиновой зажим (сварной вариант) | 15281а-Л |
| 11 | Корпус клинового зажима (литье) | 15288-Л |
| 12 | Клин (литье) | 15289-Л |
| 13 | Кауш, шплинт | 15290-Л |
| 14 | Подушка (литье) ПОМ1а | 15291-Л |
| 15 | Болт-шарнир ПОМ7 | 15316-Л |
| 16 | Дуговой зажим | 1052тм-177 |
| 17 | Сварные швы | 1052тм-293 |
| 18 | Расчетный лист | 1052тм-19 |

## Расчетные данные.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов. | | | | | | | | | |
| Провод | Марка | | 2×АСО-300 | | | | 2×АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $\sigma_г$ | 11,3 | | | | 9,45 | | | |
| | | $\sigma_-$ | 10,0 | | | | 8,57 | | | |
| | | $\sigma_э$ | 6,75 | | | | 6,75 | | | |
| Трос | Марка | | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | | 28 | 34 | 35 | 35 | 28 | 34 | 35 | 35 |
| Тип зажима | | | Глухой | | | | | | | |
| Пролеты (м) | габаритный | | 460 | 450 | 400 | 350 | 460 | 440 | 390 | 355 |
| | ветровой | | 530 | | | 470 | 440 | | | |
| | весовой | | 820 | 820 | 660 | 500 | 600 | 600 | 480 | 385 |

## Выборка металла на опору.

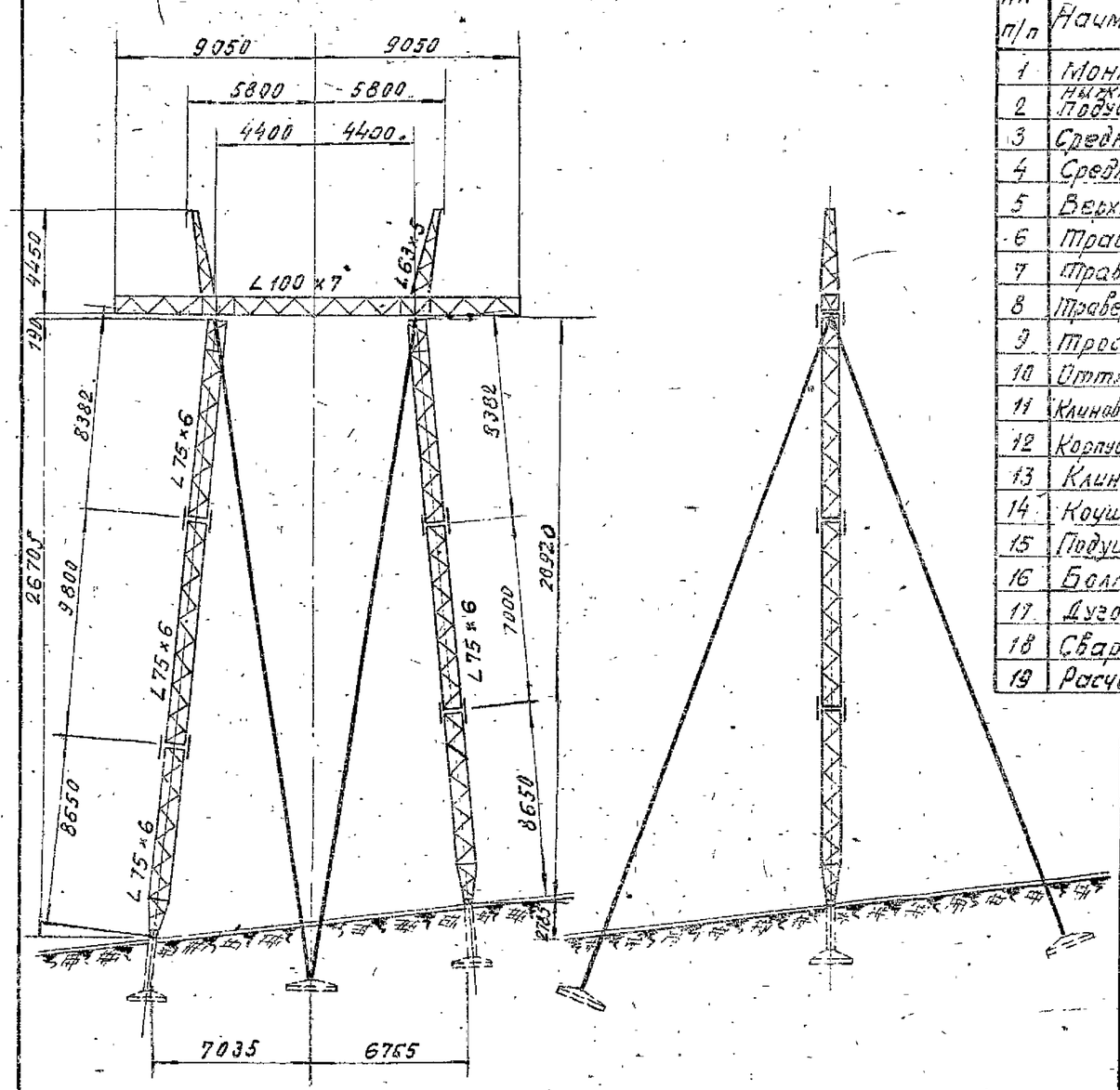
| №№ п/п | Профиль | Вес в кг: Вариант со стальным литьем | Вес в кг: Вариант сварной | Марка стали |
|---|---|---|---|---|
| 1 | L 100×7 | 914 | 914 | ВСт.3 |
| 2 | L 90×6 *) | 80 | 104 | —"— |
| 3 | L 75×6 | 1517 | 1517 | —"— |
| 4 | L 63×5 | 142 | 142 | —"— |
| 5 | L 56×5 | 497 | 497 | —"— |
| 6 | L 36×4 | 744 | 744 | —"— |
| 7 | [ 18 | 48 | 48 | —"— |
| 8 | — δ=20 | — | 18 | —"— |
| 9 | — δ=14 | 44 | 44 | —"— |
| 10 | — δ=10 | 146 | 146 | —"— |
| 11 | — δ=8 | 160 | 163 | —"— |
| 12 | — δ=6 | 179 | 179 | —"— |
| 13 | ∘ Ф80 | 14 | 14 | ВСт.3 |
| 14 | Канат 15,5-К-1-140-В-ЖС | 272 | 272 | — |
| 15 | Заводские детали | 59 / 126 | 98 / — | ВСт.3 / 35Л |
| | Итого: | 4942 | 4900 | |
| | Метизы | 92 | 92 | |
| | Электроды | 81 | 83 | |
| | Всего: | 5115 | 5075 | |

## Таблица метизов.

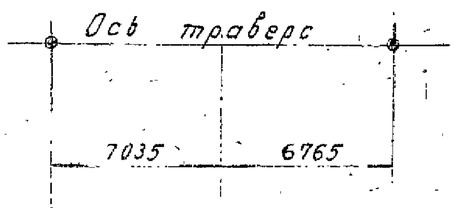
| Ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт. болтов | Кол-во шт. гаек | Кол-во шт. шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М20 | ВСт.3 сп по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62. | 65 | 272 | 272 | 544 | 61,0 | 17,5 | 13,0 | Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54* |
| Всего: | | | 272 | 272 | 544 | 61,0 | 17,5 | 13,0 | Общий вес ~92. |

## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали см. пояснительную записку.




## План расположения штырей.




(Вариант со стальным литьем)
(Вариант сварной)

*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7.
Общий вес опоры при этом составит:
5057 + 13 = 5070 кг
5017 + 16 = 5033 кг

## Список чертежей.

| NN п/п | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052 тм-267 |
| 2 | Нижняя секция. Подушка ПОМ 42, ПОМ 10 | 15285-Л |
| 3 | Средняя секция ПОМ 58 | 1052 тм-275 |
| 4 | Средняя секция ПОМ 59 | 1052 тм-276 |
| 5 | Верхняя секция ПОМ 35 | 1052 тм-174 |
| 6 | Траверса ПОМ 13 | 14178а-Л |
| 7 | Траверса ПОМ 14 | 14179а-Л |
| 8 | Траверса, спецификация, разрезы | 1052 тм-175 |
| 9 | Тросостойка ПОМ 33 | 1052 тм-159 |
| 10 | Оттяжки ПОМ 36 | 1052 тм-176 |
| 11 | Клиновой зажим (сварной вариант) | 15281а-Л |
| 12 | Корпус клинового зажима (литье) | 15288-Л |
| 13 | Клин (литье) | 15289-Л |
| 14 | Коуш, шплинт | 15290-Л |
| 15 | Подушка (литье) ПОМ 1а | 15291-Л |
| 16 | Болт-шарнир ПОМ 7 | 15316-Л |
| 17 | Дуговой зажим | 1052 тм-177 |
| 18 | Сварные швы | 1052 тм-294 |
| 19 | Расчетный лист | 1052 тм-19 |

## Расчетные данные.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | | |
| Провод | Марка | | 2×АСО-300 | | | | 2×АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $\sigma_г$ | 11,3 | | | | 9,45 | | | |
| | | $\sigma_-$ | 10,0 | | | | 8,57 | | | |
| | | $\sigma_э$ | 6,75 | | | | 6,75 | | | |
| Трос | Марка | | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | | 28 | 34 | 35 | 35 | 28 | 34 | 35 | 35 |
| Тип зажима | | | глухой | | | | | | | |
| Пролеты (м) | габаритный | | 460 | 450 | 400 | 350 | 460 | 440 | 390 | 355 |
| | ветровой | | 530 | | | 470 | 440 | | | |
| | весовой | | 820 | 820 | 660 | 500 | 600 | 600 | 480 | 385 |

## Таблица метизов.

| ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт. болтов | Кол-во шт. гаек | Кол-во шт. шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М20 | Вст. 3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62. | 65 | 272 | 272 | 544 | 61.0 | 17.5 | 13.0 | Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные* 6958-54. |
| Всего: | | | 272 | 272 | 544 | 61.0 | 17.5 | 13.0 | Общий вес ~ 92 кг. |

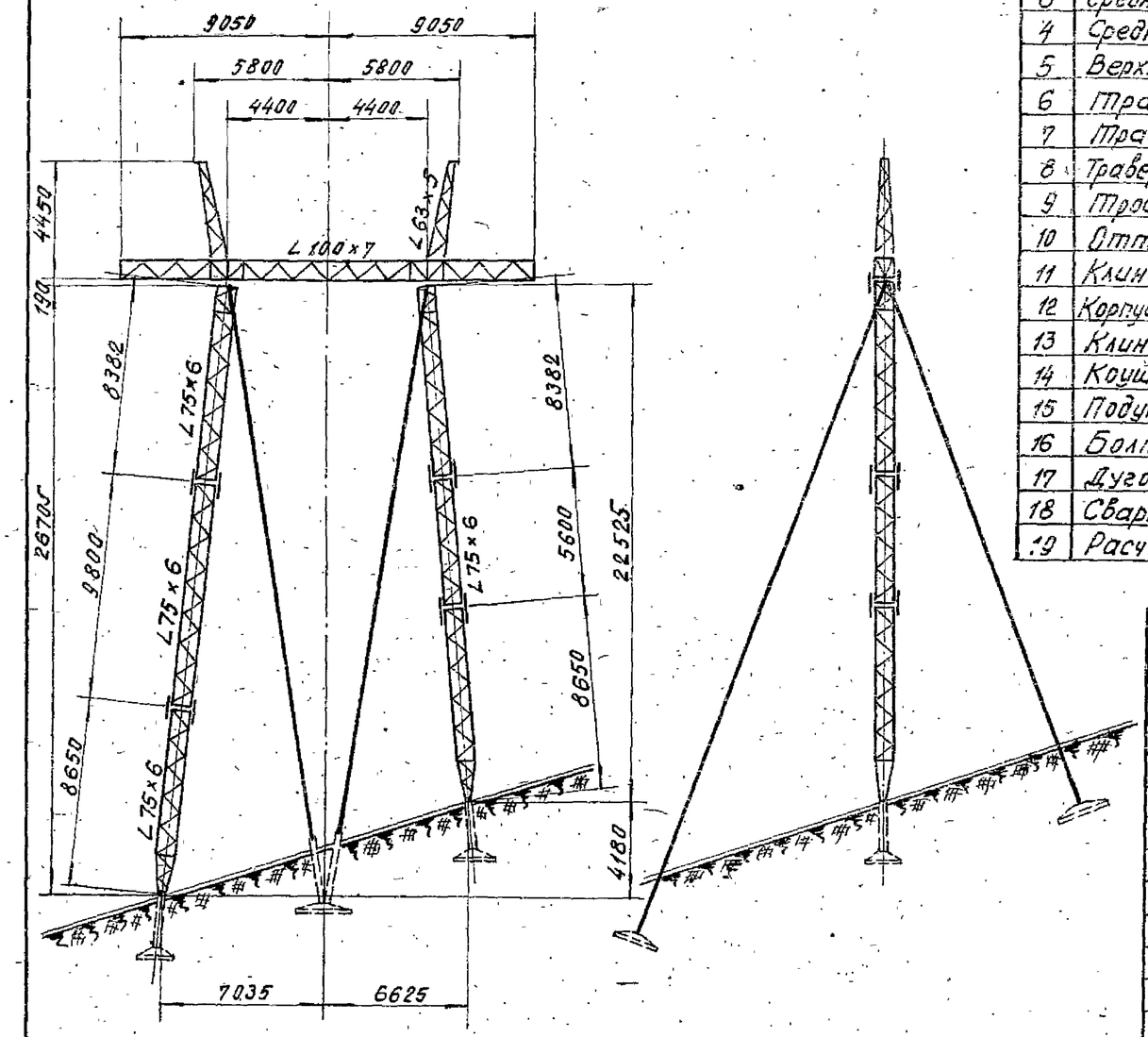
## Выборка металла на опору.

| NN п/п | Профиль | Вес в кг: Вариант со стальным литьем | Вес в кг: Вариант сварной | Марка стали |
|---|---|---|---|---|
| 1 | L 100×7 | 914 | 914 | ВСт.3 |
| 2 | L 90×6 *) | 80 | 104 | —"— |
| 3 | L 75×6 | 1477 | 1477 | —"— |
| 4 | L 63×5 | 142 | 142 | —"— |
| 5 | L 56×5 | 497 | 497 | —"— |
| 6 | L 36×4 | 728 | 728 | —"— |
| 7 | ⊏ 18 | 48 | 48 | —"— |
| 8 | — δ=20 | — | 16 | —"— |
| 9 | — δ=14 | 44 | 44 | —"— |
| 10 | — δ=10 | 146 | 146 | —"— |
| 11 | — δ=8 | 160 | 163 | —"— |
| 12 | — δ=6 | 179 | 179 | —"— |
| 13 | • Ф=80 | 14 | 14 | Вст.3 |
| 14 | Канат 15-Н-140-В-ЖС | 272 | 272 | — |
| 15 | Завидские детали | 59 | 98 | Вст-3 |
| | | 126 | — | 35Л |
| | Итого: | 4886 | 4844 | |
| | Метизы | 92 | 92 | |
| | Электроды | 79 | 61 | |
| | Всего: | 5057 | 5017 | |

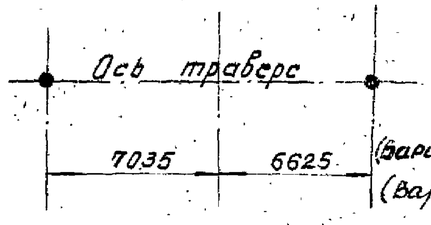
## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали см. пояснительную записку.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная промежуточная опора. ВЛ 330 кв. Шифр П22м-2 | N3852 тм-т5 | Лист 41 / 49 |




## План расположения штырей.




*) До начала поставки металлургическими заводами уголка ∠90×6 применять уголок ∠90×7.

Общий вес опоры при этом составит:

(вариант со стали литьем) 5003 + 13 = 5016 кг

(вариант сварной) 4963 + 16 = 4979 кг

## Список чертежей.

| NN п/п | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-268 |
| 2 | Нижняя секция, подушка ПОМ 42, ПОМ 10 | 15285-л |
| 3 | Средняя секция ПОМ 58 | 1052тм-275 |
| 4 | Средняя секция ПОМ 60 | 1052тм-277 |
| 5 | Верхняя секция ПОМ 35 | 1052тм-174 |
| 6 | Траверса ПОМ 13 | 14178а-л |
| 7 | Траверса ПОМ 14 | 14179а-л |
| 8 | Траверса, спецификация, разрезы | 1052тм-175 |
| 9 | Тросостойка ПОМ 33 | 1052тм-159 |
| 10 | Оттяжки ПОМ 36 | 1052тм-176 |
| 11 | Клиновой зажим (сварной вар.) | 15281а-л |
| 12 | Корпус клинового зажима (литье) | 15288-л |
| 13 | Клин (литье) | 15289-л |
| 14 | Коуш, шплинт | 15290-л |
| 15 | Подушка (литье) ПОМ 1а | 15291-л |
| 16 | Болт-шарнир ПОМ 7 | 15316-л |
| 17 | Дуговой зажим | 1052тм-177 |
| 18 | Сварные швы | 1052тм-295 |
| 19 | Расчетный лист | 1052тм-19 |

## Расчетные данные.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | | III | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | | |
| Провод | Марка | | 2×АСО-300 | | | | 2×АСО-500 | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $\sigma_г$ | 11,3 | | | | 9,45 | | | |
| | | $\sigma_-$ | 10,0 | | | | 8,57 | | | |
| | | $\sigma_э$ | 6,75 | | | | 6,75 | | | |
| Трос | Марка | | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | | 28 | 34 | 35 | 35 | 28 | 34 | 35 | 35 |
| Тип зажима | | | глухой | | | | | | | |
| Пролеты (м) | габаритный | | 460 | 450 | 400 | 350 | 460 | 440 | 390 | 355 |
| | ветровой | | 530 | | | 470 | 440 | | | |
| | весовой | | 820 | 820 | 660 | 500 | 600 | 600 | 480 | 365 |

## Таблица метизов.

| ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт: болтов | гаек | шайб | Вес в кг: болтов | гаек | шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М20 | ВСт.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62. | 65 | 272 | 272 | 544 | 61,0 | 17,5 | 13,0 | Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*. |
| Всего: | | | 272 | 272 | 544 | 61,0 | 17,5 | 13,0 | Общий вес ~ 92 кг |

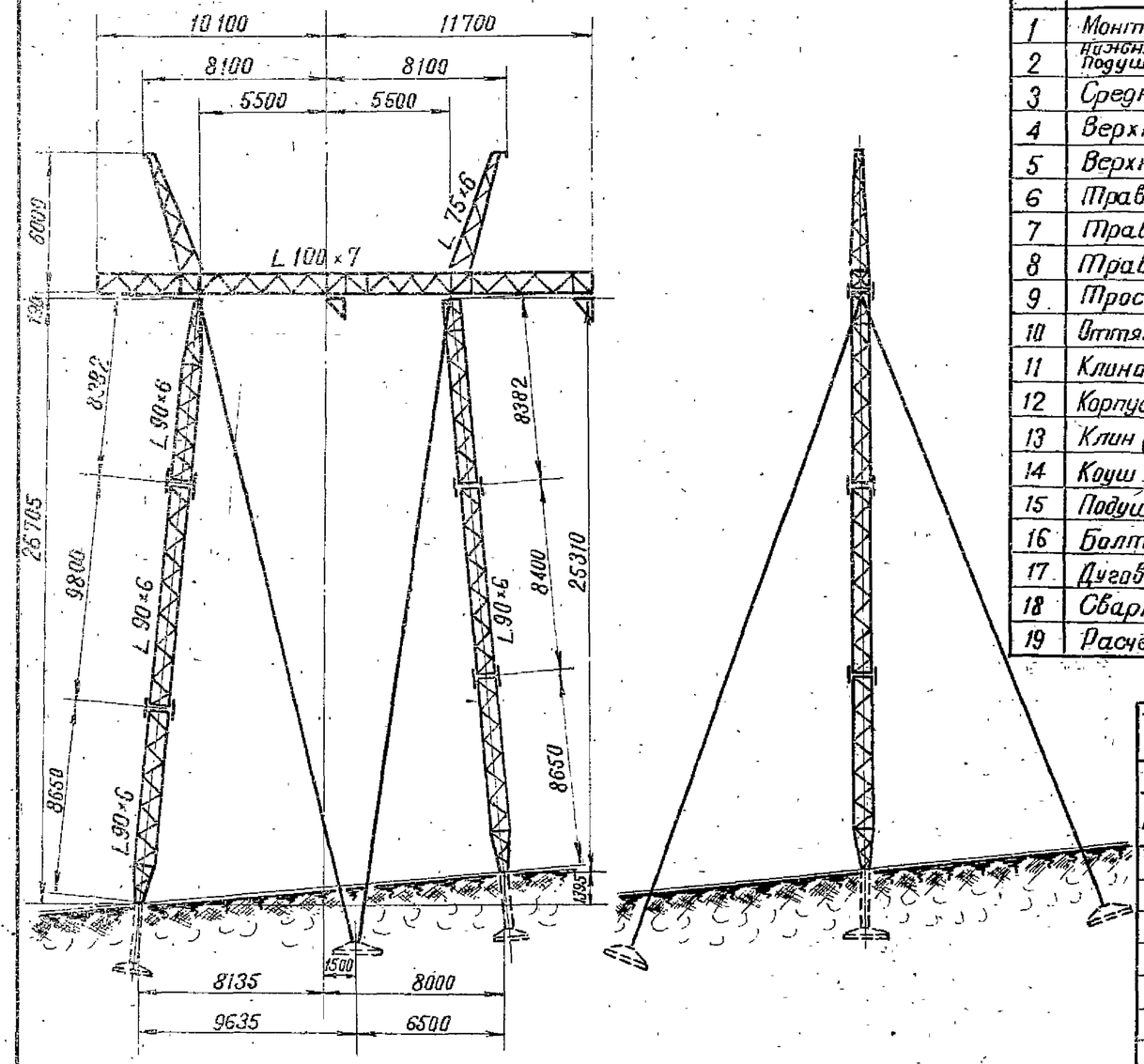
## Выборка металла на опору.

| NN п/п | Профиль | Вес в кг: Вариант со стальным литьем | Вариант сварной | Марка стали |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ∟ 100×7 | 914 | 914 | ВСт.3 |
| 2 | ∟ 90×6*) | 80 | 104 | —"— |
| 3 | ∟ 75×6 | 1439 | 1439 | —"— |
| 4 | ∟ 63×5 | 142 | 142 | —"— |
| 5 | ∟ 56×5 | 497 | 497 | —"— |
| 6 | ∟ 36×4 | 712 | 712 | —"— |
| 7 | [ 18 | 48 | 48 | —"— |
| 8 | — δ=20 | — | 18 | —"— |
| 9 | — δ=14 | 44 | 44 | —"— |
| 10 | — δ=10 | 146 | 146 | —"— |
| 11 | — δ=8 | 160 | 163 | —"— |
| 12 | — δ=6 | 179 | 179 | —"— |
| 13 | • ф80 | 14 | 14 | ВСт.3 |
| 14 | Канат 155-11-40-в-жс | 272 | 272 | — |
| 15 | Заводские детали | 59 / 126 | 98 / — | ВСт.3 / 35Л |
| | Итого: | 4832 | 4790 | |
| | Метизы | 92 | 92 | |
| | Электроды | 79 | 81 | |
| | Всего: | 5003 | 4963 | |

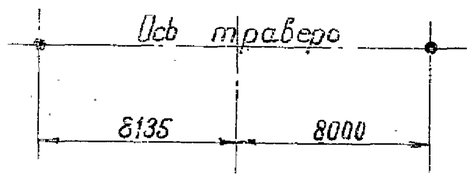
## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали см. пояснительную записку.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная промежуточная опора. ВЛ 330 кв. Шифр П22м-3 | N3852тм-т5 | Лист 42 / 40 |




## План расположения штырей.




## Список чертежей.

| №№ п/п | Наименование чертежей | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-269 |
| 2 | Подушка нижняя и средняя секции ПОМ 51, ПОМ 44, ПОМ 43 | 1052тм-164 |
| 3 | Средняя секция ПОМ 61 | 1052тм-278 |
| 4 | Верхняя секция ПОМ 52 | 1052тм-165 |
| 5 | Верхняя секция ПОМ 45 | 1052тм-166 |
| 6 | Траверса ПОМ46 | 1052тм-167 |
| 7 | Траверса ПОМ47 | 1052тм-168 |
| 8 | Траверса и подвеска ПОМ 29 | 1052тм-169 |
| 9 | Тросостойка ПОМ 50 | 1052тм-170 |
| 10 | Оттяжки ПОМ48, ПОМ49 | 1052тм-171 |
| 11 | Клиновой зажим (сварной вар) | 15281а-л |
| 12 | Корпус клинового зажима (литье) | 15288-л |
| 13 | Клин (литье) | 15289-л |
| 14 | Коуш, шплинт | 15302-л |
| 15 | Подушка (литье) ПОМ1а | 15291-л |
| 16 | Болт-шарнир ПОМ7 | 15316-л |
| 17 | Дуговой зажим | 1052тм-161 |
| 18 | Сварные швы | 1052тм-296 |
| 19 | Расчетный лист | 1052тм-26 |

## Расчетные данные.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Опора предназначена для пайков с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Провод | Марка | АСО-300 | | | | АСО-500 | | | | 2×АСО-300 | | | | 2×АСО-500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$ | 11,3 | | | | | | | | | | | | 9,45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_-$ | 10,0 | | | | | | | | | | | | 8,67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_э$ | 6,75 | | | | | | | | | | | | 6,75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Трос | Марка | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | 32 | 35 | 40 | 45 | 32 | 35 | 40 | 45 | 28 | 30 | 35 | 35 | 28 | 30 | 35 | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тип зажима | | Глухой | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пролеты (м) | габаритный 220кв | 475 | 465 | 415 | 395 | 475 | 465 | 415 | 395 | 550 | 540 | 490 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | габаритный 330кв | | | | | | | | | | | | | 450 | 430 | 400 | 380 | 450 | 430 | 400 | 380 | 450 | 430 | 400 | 380 | 450 | 430 | 400 | 380 | 450 | 430 | 400 | 380 | 450 | 430 | 400 | 380 |
| | ветровой | 550 | | | | 500 | | | | 475 | | | | 530 | | | | 470 | | | | 440 | | | | | | | | | | | | | |
| | весовой | 950 | 900 | 850 | 845 | 950 | 770 | 620 | 370 | 820 | 820 | 200 | 200 | 570 | 600 | 800 | 400 | 385 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## Выборка металла на опору.

| №№ п/п | Профиль | Вес в кг: Вариант со стальным литьем | Вес в кг: Вариант сварной | Марка стали |
|---|---|---|---|---|
| 1 | L 100×7 | 1264 | 1264 | ВСт.3 |
| 2 | L 90×6 *) | 1763 | 1787 | —"— |
| 3 | L 75×6 | 422 | 422 | —"— |
| 4 | L 56×5 | 626 | 626 | —"— |
| 5 | L 36×4 | 746 | 746 | —"— |
| 6 | [ 18 | 24 | 24 | —"— |
| 7 | — δ=20 | — | 24 | —"— |
| 8 | — δ=14 | 112 | 112 | —"— |
| 9 | — δ=10 | 132 | 132 | —"— |
| 10 | — δ=8 | 121 | 124 | —"— |
| 11 | — δ=6 | 265 | 265 | —"— |
| 12 | • Ф100 | 28 | 28 | —"— |
| 13 | □ 40×40 | 1 | 1 | ВСт.3 |
| 14 | Канат 12,5-Н-140-В-Ж-С | 376 | 376 | — |
| 15 | Заводские детали | 89 / 126 | 128 / — | ВСт.3 / 35Л |
| | Итого: | 6095 | 6059 | |
| | Метизы | 100 | 100 | |
| | Электроды | 93 | 95 | |
| | Всего: | 6288 | 6254 | |

*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L90×6 применять уголок L90×7.
Общий вес опоры при этом составит:
(Вариант со стальным литьем)
6288 + 275 = 6563 кг
(Вариант сварной)
6254 + 278 = 6532 кг

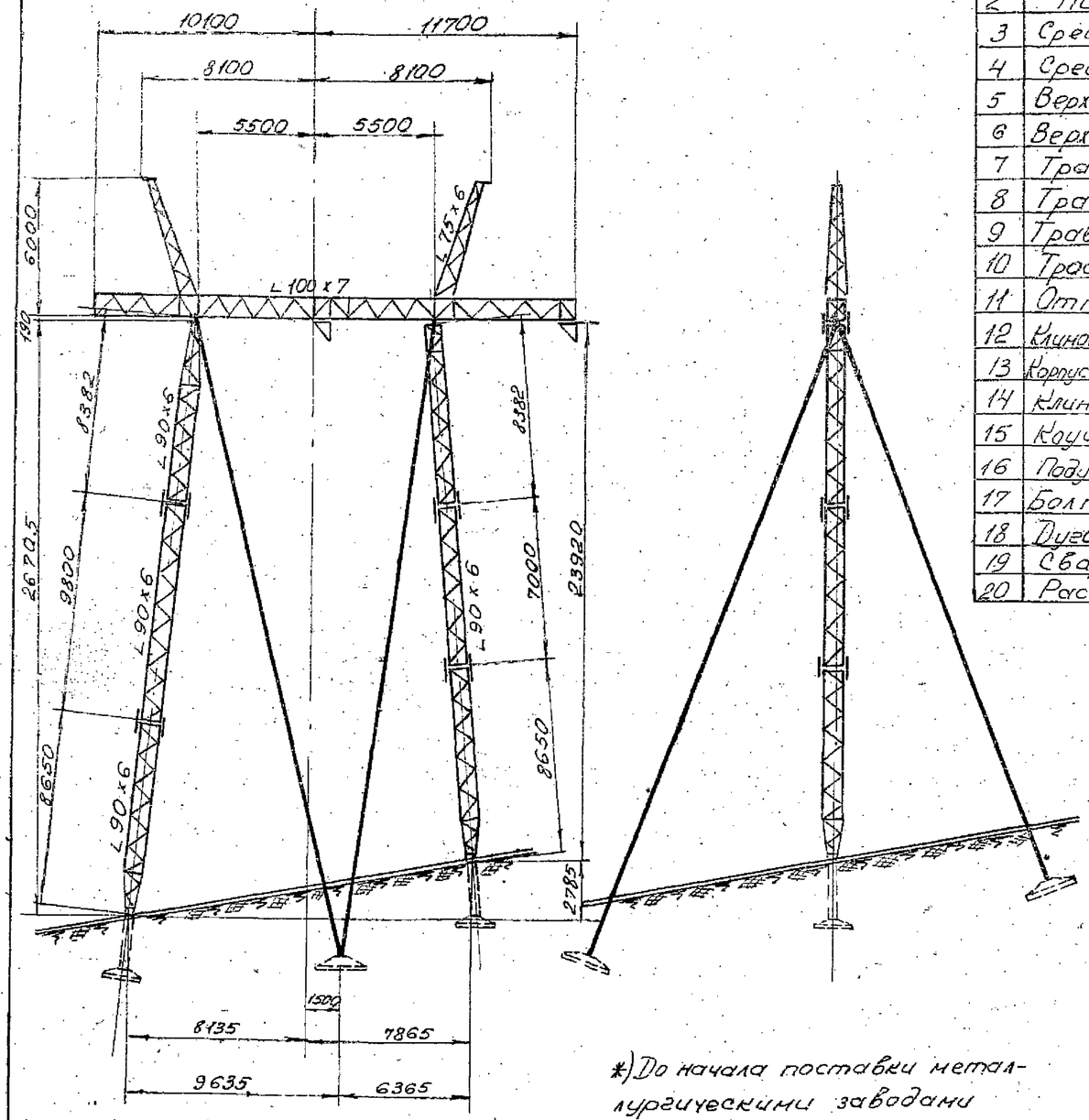
## Таблица метизов.

| Ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт. болтов | Кол-во шт. гаек | Кол-во шт. шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М24 | ВСт.3 сп по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62. | 75 | 64 | 64 | 128 | 23,8 | 7,1 | 4,3 | Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*. |
| М20 | | 65 | 192 | 192 | 384 | 43,0 | 12,3 | 9,2 | |
| Всего: | | | 256 | 256 | 512 | 66,8 | 19,4 | 13,5 | Общий вес ~100 кг. |

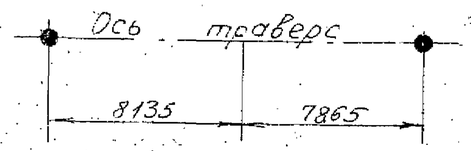
## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали см. пояснительную записку.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная промежуточно-угловая опора ВЛ 220 и 330 кв. Шифр ПУ30м-1 | №3852тм-т5 | Лист 43 | 49 |




## План расположения штырей.




*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7.
Общий вес опоры при этом составит:
(Вариант со стальным литьем)
6222 + 269 = 6491 кг
(Сварной вариант)
6188 + 279 = 6467 кг.

## Список чертежей

| NN п/п | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм-270 |
| 2 | Нижняя секция и подушка ПОМ 51 ПОМ 43 | 1052тм-164 |
| 3 | Средняя секция ПОМ 61 | 1052тм-278 |
| 4 | Средняя секция ПОМ 62 | 1052тм-279 |
| 5 | Верхняя секция ПОМ 52 | 1052тм-165 |
| 6 | Верхняя секция ПОМ 45 | 1052тм-166 |
| 7 | Траверса ПОМ 46 | 1052тм-167 |
| 8 | Траверса ПОМ 47 | 1052тм-168 |
| 9 | Траверса и подвеска ПОМ 29 | 1052тм-169 |
| 10 | Трассостойка ПОМ 50 | 1052тм-170 |
| 11 | Оттяжки ПОМ 48, ПОМ 49 | 1052тм-171 |
| 12 | Клиновой зажим (сварной-вариант) | 15281а-Л |
| 13 | Корпус клинового зажима (литье) | 15288-Л |
| 14 | Клин (литье) | 15289-Л |
| 15 | Коуш, шплинт | 15302-Л |
| 16 | Подушка (литье) ПОМ 1а | 15291-Л |
| 17 | Болт-шарнир ПОМ 7 | 15316-Л |
| 18 | Дуговой зажим | 1052тм-161 |
| 19 | Сварные швы | 1052тм-297 |
| 20 | Расчетный лист | 1052тм-26 |

## Расчетные данные

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Район по ветру | III | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Провод | Марка | | АСО-300 | | | | | | | | АСО-500 | | | | | | | | 2×АСО-300 | | | | | | | | 2×АСО-500 | | | | | | | | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | σг | 11.3 | | | | | | | | | | | | | | | | 9.45 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | σ– | 10.0 | | | | | | | | | | | | | | | | 8.57 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | σэ | 6.75 | | | | | | | | | | | | | | | | 6.75 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Трос | Марка | | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Максимальное напряжение кг/мм² | | 12 | 36 | 40 | 42 | 12 | 36 | 40 | 42 | | | | | 28 | 34 | 35 | 35 | 28 | 34 | 35 | 35 | | | | | | | | | | | | | |
| Тип зажима | | | Глухой | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пролеты (м) | Габаритный | 220кВ | 475 | 465 | 465 | 460 | 475 | 475 | 450 | 450 | | | | | 460 | | | | 450 | | | | 430 | | | | 460 | 440 | | 440 | | | | | |
| | | 330кВ | | | | | | | | | | | | | | 450 | 430 | 430 | | | | | | | | | | | 440 | | 380 | 385 | | | |
| | Ветровой | | 550 | | | 500 | 475 | | | | | | | | 530 | | | | 470 | 440 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Весовой | | 950 | 930 | 830 | 645 | 950 | 770 | 620 | 510 | 820 | 820 | 660 | 500 | 600 | 600 | 480 | 385 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## Таблица метизов

| ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт. болтов | гаек | шайб | Вес в кг болтов | гаек | шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М24 | ВСт.3 сп по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62. | 75 | 64 | 64 | 128 | 23,8 | 7,1 | 4,3 | Болты 7798-62 |
| М23 | | 65 | 192 | 192 | 384 | 43,0 | 12,3 | 9,2 | |
| | | | | | | | | | Гайки 5915-62 |
| | | | | | | | | | Шайбы черные 6958-54* |
| Всего: | | | 256 | 256 | 512 | 66,8 | 19,4 | 13,5 | Общий вес ~ 100 кг |

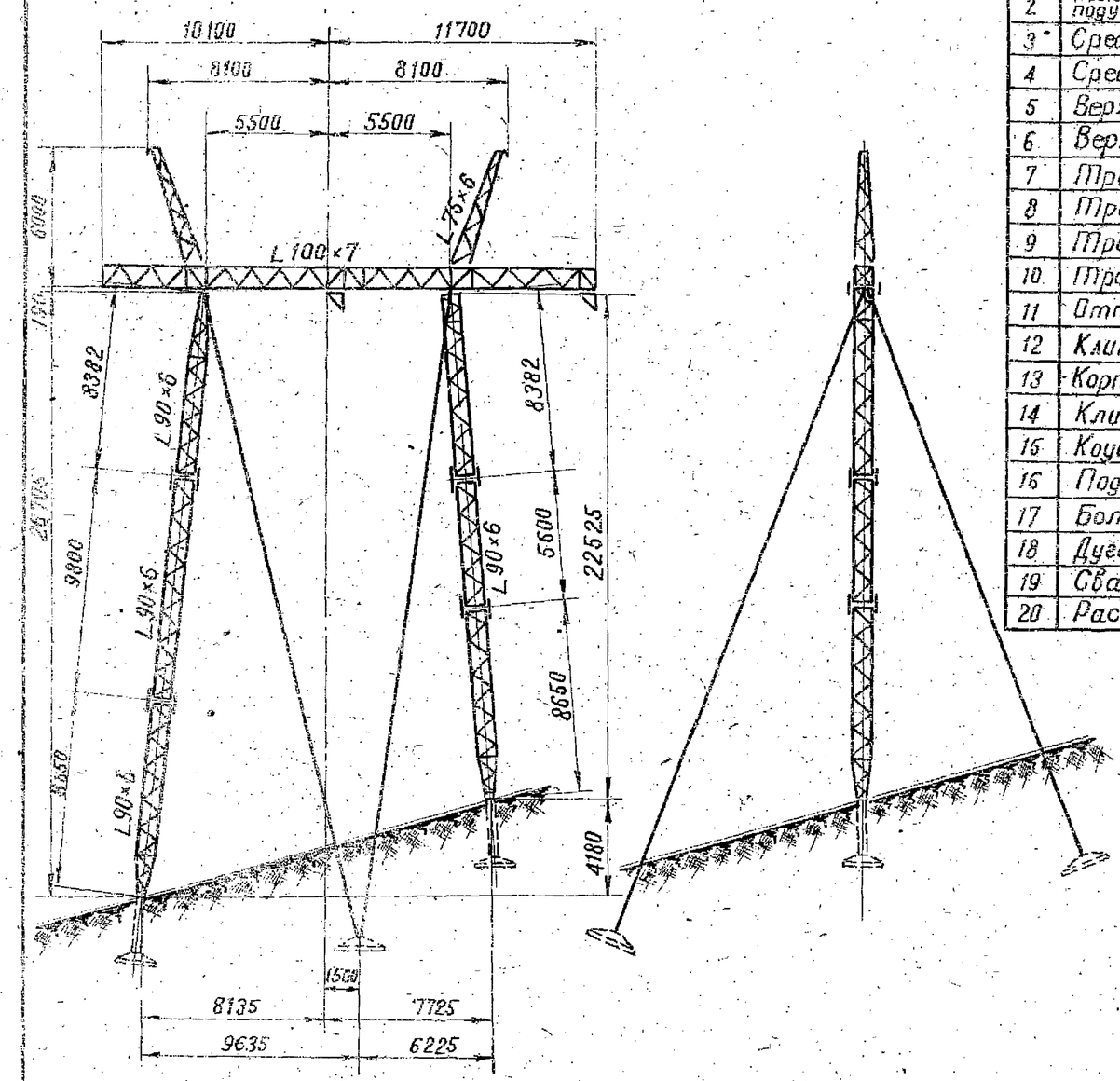
## Выборка металла на опору

| NN п/п | Профиль | Вес в кг: Вариант со стальным литьем | Вариант сварной | Марка стали |
|---|---|---|---|---|
| 1 | L 100×7 | 1264 | 1264 | ВСт.3 |
| 2 | L 90×6*) | 1715 | 1739 | —"— |
| 3 | L 75×6 | 422 | 422 | —"— |
| 4 | L 56×5 | 626 | 626 | —"— |
| 5 | L 36×4 | 730 | 730 | —"— |
| 6 | [ 18 | 24 | 24 | —"— |
| 7 | — δ=20 | — | 24 | —"— |
| 8 | — δ=14 | 112 | 112 | —"— |
| 9 | — δ=10 | 132 | 132 | —"— |
| 10 | — δ=8 | 121 | 124 | —"— |
| 11 | — δ=6 | 266 | 266 | —"— |
| 12 | • ф 100 | 28 | 28 | —"— |
| 13 | □ 40×40 | 1 | 1 | ВСт.3 |
| 14 | Канат 18,5-Н-1140-В-ЖС | 376 | 376 | — |
| 15 | Заводские детали | ~~126~~ 89 | ~~128~~ — | ВСт.3 ЗСп |
| | Итого: | 6032 | 5996 | |
| | Метизы | 100 | 100 | |
| | Электроды | 90 | 92 | |
| | Всего: | 6222 | 6188 | |

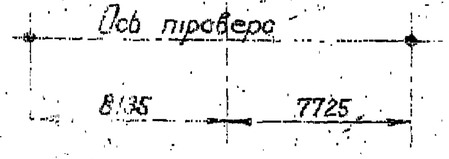
## Примечание.

Общие примечания, а также характеристика стали см. пояснительную записку.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная промежуточно-угловая опора. ВЛ 220 и 330 кВ. Шифр ПУ30м-2 | N3852 ТМ-Т5 | Лист 44 / 49 |




## План расположения штырей




*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7.
Общий вес опоры при этом составит:
(Вариант со стальным литьем)
6160 + 261 = 6421 кг
(Вариант сварной)
6126 + 267 = 6393 кг

## Список чертежей.

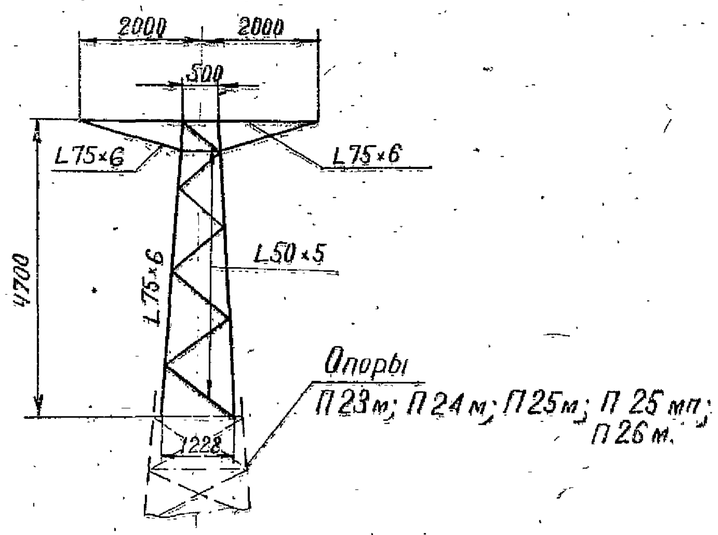
| NN п/п | Наименование чертежей | NN чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1052тм - 271 |
| 2 | Нижняя секция и подушка ПОМ 51, ПОМ 43. | 1052тм - 164 |
| 3 | Средняя секция ПОМ 61 | 1052тм - 278 |
| 4 | Средняя секция ПОМ 63 | 1052тм - 280 |
| 5 | Верхняя секция ПОМ 52 | 1052тм - 165 |
| 6 | Верхняя секция ПОМ 45 | 1052тм - 166 |
| 7 | Траверса ПОМ 46 | 1052тм - 167 |
| 8 | Траверса ПОМ 47 | 1052тм - 168 |
| 9 | Траверса и подвеска ПОМ 29 | 1052тм - 169 |
| 10 | Тросостойка ПОМ 50 | 1052тм - 170 |
| 11 | Оттяжки ПОМ 48, ПОМ 49. | 1052тм - 171 |
| 12 | Клиновой зажим (сварной вар) | 15281а - Л |
| 13 | Корпус клинового зажима (литье) | 15288 - Л |
| 14 | Клин (литье) | 15289 - Л |
| 15 | Коуш, шплинт | 15302 - Л |
| 16 | Подушка (литье) ПОМ 1а | 15291 - Л |
| 17 | Болт - шарнир ПОМ 7 | 15316 - Л |
| 18 | Дуговой зажим | 1052тм - 161 |
| 19 | Сварные швы | 1052тм - 298 |
| 20 | Расчетный лист | 1052тм - 26 |

## Расчетные данные.

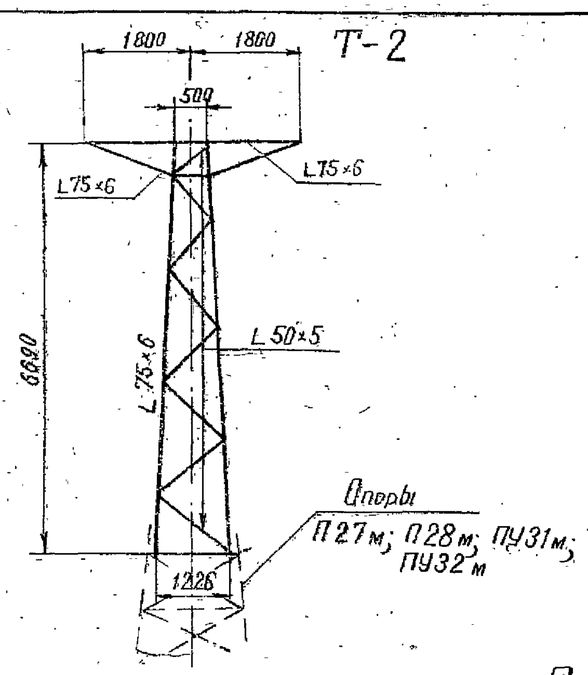
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатические условия | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | |
| | Район по ветру | III | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов. | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |

## Т-3




## Т-2




| Выборка металла | | | |
|---|---|---|---|
| №№ п.п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
| 1 | L75×6 | 230 | ВСт.3 |
| 2 | L50×5 | 132 | —"— |
| 3 | — δ=8 | 29 | —"— |
| 4 | — δ=6 | 12 | ВСт.3 |
| 5 | Наплавленный металл | 11 | |
| Итого: | | 414 | |
| Метизы | | 9 | |
| Всего: | | 423 | |

| Список чертежей | | |
|---|---|---|
| №№ п.п | Наименование чертежей | №№ чертежей |
| 1 | Тросостойка Т-2 | 1052тм-251 |
| 2 | Тросостойка Т-3 | 1052тм-250 |

| Выборка металла | | | |
|---|---|---|---|
| №№ п.п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
| 1 | L75×6 | 268 | ВСт.3 |
| 2 | L50×5 | 158 | —"— |
| 3 | — δ=8 | 44 | —"— |
| 4 | — δ=6 | 11 | ВСт.3 |
| 5 | Наплавленный металл | 12 | |
| Итого: | | 493 | |
| Метизы | | 9 | |
| Всего: | | 502 | |

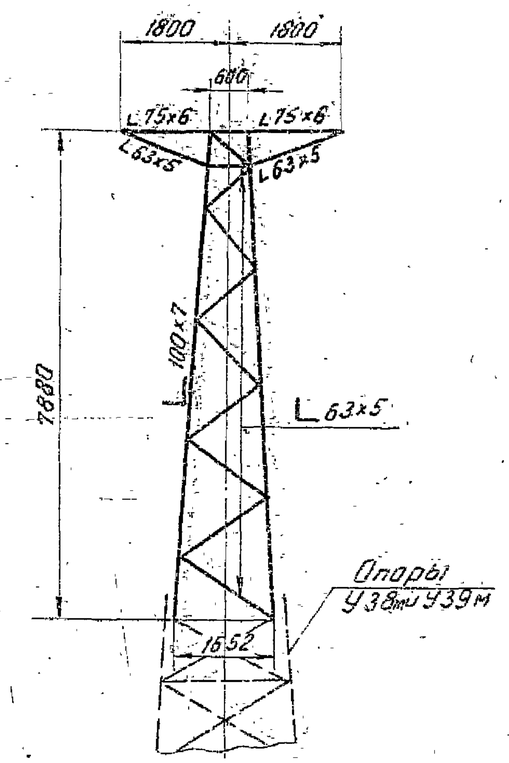
### Примечание.

1. При подвеске двух тросов ветровые пролеты, указанные в паспортах и монтажных схемах нормальных одностросовых опор, должны быть уменьшены на 5%.
2. Тросостойки устанавливаются без каких-либо изменений остальных секций опор.
3. Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

| Таблица метизов | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт | | | Вес в кг | | | ГОСТ |
| | | | болтов | гаек | шайб | болтов | гаек | шайб | |
| М20 | ВСт.3 или по группе 01 по ГОСТ 1759-62 | 65 | 28 | 28 | 56 | 6,3 | 1,8 | 1,3 | Болты 7798-62 Гайки 5915-62 Шайбы черные 6958-54* |
| Всего: | | | 28 | 28 | 56 | 6,3 | 1,8 | 1,3 | Общий вес ~9кг |

| Таблица метизов | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт | | | Вес в кг | | | ГОСТ |
| | | | болтов | гаек | шайб | болтов | гаек | шайб | |
| М20 | ВСт.3 или по группе 01 по ГОСТ 1759-62 | 65 | 28 | 28 | 56 | 6,3 | 1,8 | 1,3 | Болты 7798-62 Гайки 5915-62 Шайбы черные 6958-54* |
| Всего: | | | 28 | 28 | 56 | 6,3 | 1,8 | 1,3 | Общий вес ~9кг |

# Т-1



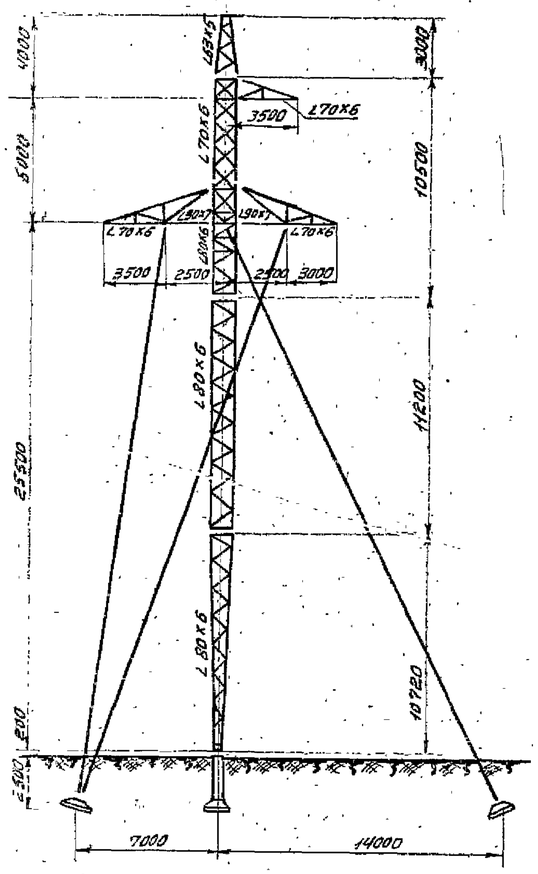

| Таблица метизов | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ф болта | Марка стали | Длина болта мм | Кол-во шт. болтов | гаек | шайб | Вес в кг болтов | гаек | шайб | ГОСТ |
| М20 | Стали по ГОСТ 1759-62 группе 01 | 65 | 12 | 12 | 24 | 2.7 | 0.9 | 0.6 | Болты 7798-62 Гайки 5915-62 Шайбы черные 6957-54* |
| М16 | | 55 | 16 | 16 | 32 | 2.0 | 0.5 | 0.4 | |
| Всего: | | | 28 | 28 | 56 | 4.7 | 1.4 | 1.0 | Общий вес ~ 7кг |

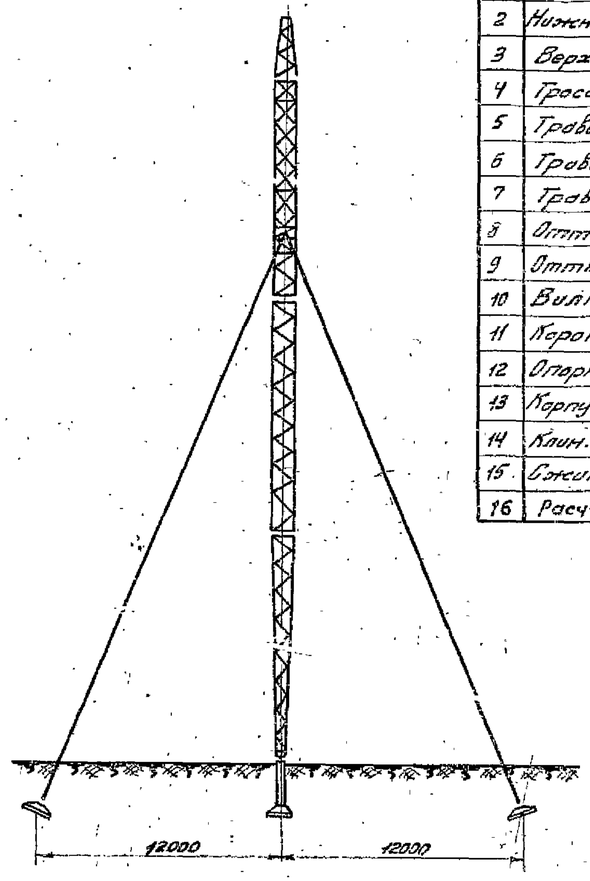
| Выборка металла | | | |
|---|---|---|---|
| №№ п/п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
| 1 | L 100×7 | 360 | ВСт.3 |
| 2 | L 75×6 | 51 | —"— |
| 3 | L 63×5 | 259 | —"— |
| 4 | L 50×5 | 20 | —"— |
| 5 | — δ=20 | 40 | —"— |
| 6 | — δ=8 | 55 | ВСт.3 |
| 7 | Направленный металл | 9 | |
| Итого: | | 794 | |
| Метизы | | 7 | |
| Всего: | | 801 | |

| Список чертежей | | |
|---|---|---|
| №№ п.п | Наименование чертежей | №№ чертежа |
| 1 | Тросостойка Т-1 | 1052тм-253° |

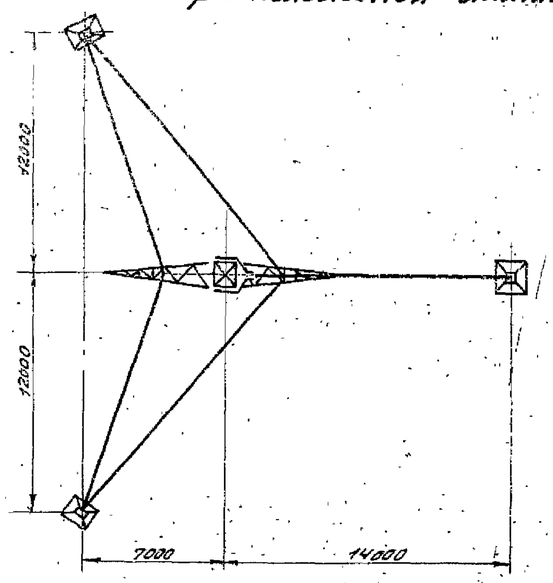
Примечания.

1. При подвеске двух тросов ветровые пролеты, указанные в паспортах и монтажных схемах нормальных однотрассовых опор, должны быть уменьшены на 5%.
2. Тросостойка устанавливается без каких-либо изменений остальных секций опор.
3. Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.




## План расположения оттяжек.




## Список чертежей.

| №№ п/п | Наименование чертежей. | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема. | 1089тм-2 |
| 2 | Нижняя и средняя секции П1, П2, П4 | 1089тм-3 |
| 3 | Верхняя секция П3, П5. | 1089тм-4 |
| 4 | Трассостойка П6. | 1089тм-5 |
| 5 | Траверса П7. | 1089тм-6 |
| 6 | Траверса П8, П9, П10. | 1089тм-7 |
| 7 | Траверса П11. | 1089тм-8 |
| 8 | Оттяжка П12. | 1089тм-9 |
| 9 | Оттяжка П13. | 1089тм-10 |
| 10 | Вилка П14. | 1089тм-11 |
| 11 | Коромысло П15. | 1089тм-11 |
| 12 | Опорная подушка ПОП 1д. | 15291-Л |
| 13 | Корпус одиночного клинового зажима. | 15043б-Л |
| 14 | Клин. | 15044д-Л |
| 15 | Сжим. | 15051д-Л |
| 16 | Расчет опоры | 1089тм-Т2 |

## Расчетные данные.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатич. условия. | Район по гололеду | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| | Район по ветру | III | | | | | | | | | | | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов. | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Провод. | Марка. | | АСО-300 | АСО-400 | АСО-500 |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² | $б_г$ | 11.3 | | |
| | | $б_-$ | 10.0 | | |
| | | $б_э$ | 6.75 | | |
| Трос. | Марка. | | С-70 (ГОСТ 3063-55) | | |
| | Максимальное напряжение в кг/мм². | | 28 37 41 45 | 28 37 41 45 | 28 37 41 45 |
| Тип зажима. | | | Глухой. | | |
| Пролеты в м | Габаритный. | | 475 460 405 380 | 475 470 430 385 | 475 475 445 405 |
| | Ветровой. | | 640 525 | 530 495 | 475 |
| | Весовой. | | 945 850 760 550 | 710 695 630 530 | 595 595 555 505 |

## Выборка металла на опору.

| №№ п/п | Профиль | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | L 90×7 | 78 | ВСТ-3 |
| 2 | L 80×6 | 872 | " |
| 3 | L 70×6 | 251 | " |
| 4 | L 63×5 | 155 | " |
| 5 | L 45×4 | 107 | " |
| 6 | L 40×4 | 96 | " |
| 7 | L 36×4 | 582 | " |
| 8 | [ №16 | 55 | " |
| 9 | ф 30 | 7 | " |
| 10 | ф 18 | 3 | " |
| 11 | — δ=30 | 17 | " |
| 12 | — δ=24 | 7 | " |
| 13 | — δ=8 | 39 | " |
| 14 | — δ=6 | 191 | " |
| 15 | Литье. | 99 | Ст 35-Л |
| 16 | Канат 15,5-Н-140-В-ЖС | 204 | ГОСТ 3064-55 |
| 17 | Зажим НС-150-1 | 24 | Черт. ЭСИ ПЛ5 НС-2 |
| 18 | Скоба СК-16-1 | 7 | Каталог 20.09.01-65 |
| 19 | Сжим. | 5 | по черт. |
| | Итого | 2840 | |
| | Метизы | 47 | |
| | Электроды. | 26 | |
| | Всего | 2913 | |

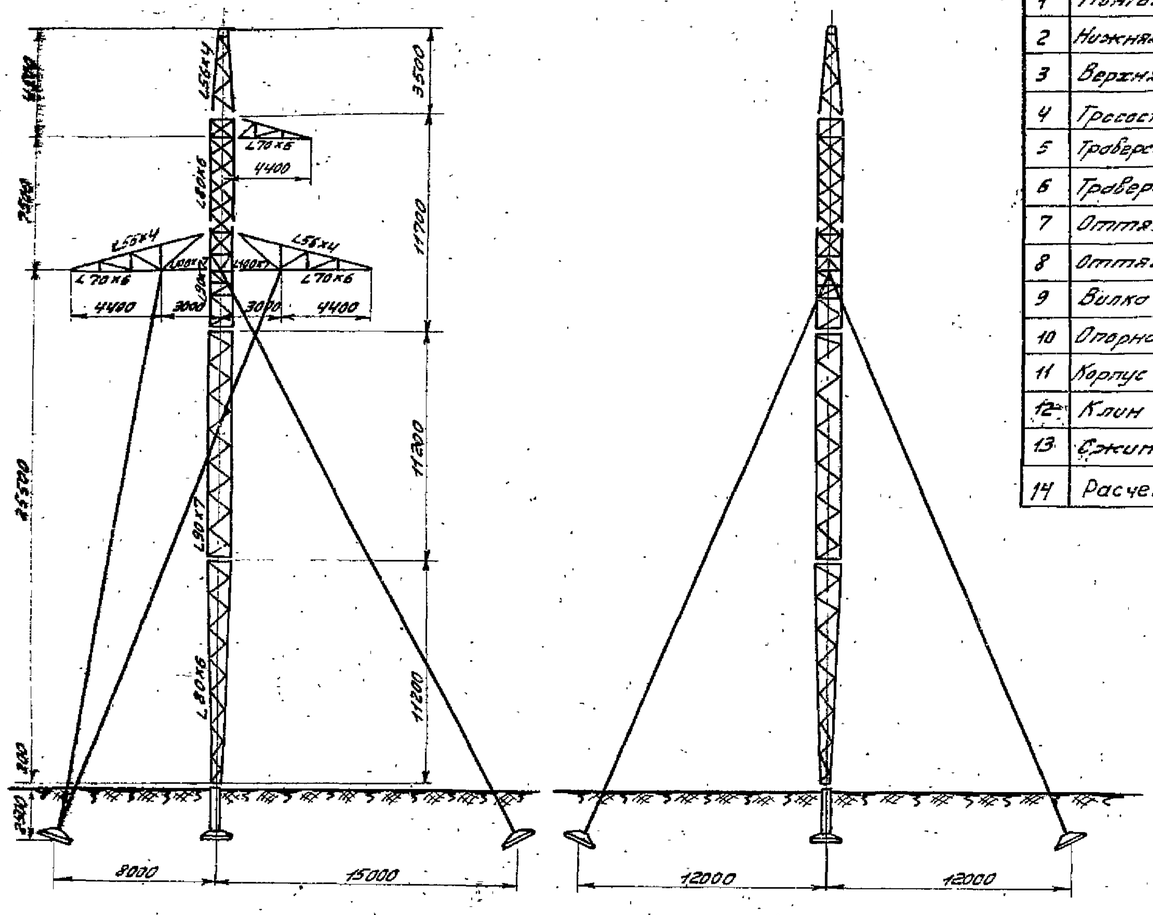
## Таблица метизов.

| Ф болта | Марка стали. | Длина болта | Кол-во шт. болтов | Кол-во шт. гаек | Кол-во шт. шайб | Вес в кг болтов | Вес в кг гаек | Вес в кг шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М30 | В Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62. | 130 | 1 | 3 | 6 | 0.9 | 0.7 | 0.4 | Болты 7798-62 Гайки 5915-62 Шайбы черн. 6958-54* |
| М30 | | 90 | 2 | | | 0.7 | | | |
| М20 | | 65 | 142 | 154 | 308 | 31.9 | 9.9 | 0.8 | |
| М20 | | 60 | 12 | | | 2.5 | | | |
| Шплинт 10×70-ОХ | | 70 | 6 | | | 0.3 | | | 397-64 |
| | | | | | | | | | |
| Итого: | | | | | | 35.0 | 10.9 | 1.20 | Общ. вес ~47 кг |

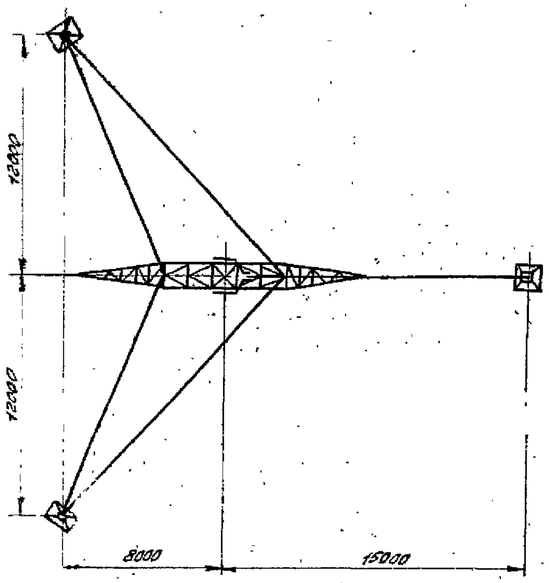
## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали см. пояснительную записку.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная промежуточная опора ВЛ 220 кв Шифр ПОП-220 | N 3852 тм-ТС | Лист 48 / 49 |




План расположения оттяжек.




## Список чертежей.

| №№ п/п | Наименование чертежей. | №№ чертежей |
|---|---|---|
| 1 | Монтажная схема | 1089тм-22 |
| 2 | Нижняя и средняя секции П21, П22, П24 | 1089тм-23 |
| 3 | Верхняя секция П23, П25 | 1089тм-24 |
| 4 | Тросостойка П26 | 1089тм-25 |
| 5 | Траверса П27 | 1089тм-26 |
| 6 | Траверса П28, П29, П30 | 1089тм-27 |
| 7 | Оттяжка П31 | 1089тм-28 |
| 8 | Оттяжка П32 | 1089тм-29 |
| 9 | Вилка П33, Коромысло П34 | 1089тм-30 |
| 10 | Опорная подушка ПОМ 1а | 15291-л |
| 11 | Корпус одиночного клинового зажима | 15043б-л |
| 12 | Клин | 15044а-л |
| 13 | Сжим | 15051а-л |
| 14 | Расчет опоры | 1089 тм-ТЗ |

## Расчетные данные.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Расчетные климатич. условия | Район по гололеду | | I | II |
| | Район по ветру | | III | |
| | Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов. | | | |
| Провод. | Марка. | | 2×АСО-300 | |
| | Допускаемые напряжения по проводу в целом в кг/мм² | Бг | 11,3 | |
| | | Б- | 10,0 | |
| | | Бэ | 6.75 | |
| Трос. | Марка. | | С-70 (ГОСТ 3063-55) | |
| | Максимальное напряжение в кг/мм² | | 32 | |
| Тип зажима. | | | Глухой. | |
| Пролеты, м | Габаритный | | 450 | 440 |
| | Ветровой | | 450 | |
| | Весовой. | | 560 | 550 |

## Выборка металла на опору.

| №№ п/п | Профиль. | Вес в кг | Марка стали |
|---|---|---|---|
| 1 | ∟ 100×7 | 132 | ВСТ-3 |
| 2 | ∟ 90×7 | 713 | " |
| 3 | ∟ 80×6 | 523 | " |
| 4 | ∟ 70×6 | 420 | " |
| 5 | ∟ 56×4 | 186 | " |
| 6 | ∟ 45×4 | 690 | " |
| 7 | ∟ 36×4 | 217 | " |
| 8 | [ №18 | 98 | " |
| 9 | • ф36 | 4 | " |
| 10 | — δ=40 | 22 | " |
| 11 | — δ=24 | 7 | " |
| 12 | — δ=10 | 19 | " |
| 13 | — δ=8 | 207 | " |
| 14 | — δ=6 | 143 | " |
| 15 | Литье. | 99 | Ст 35-л |
| 16 | Канат 17-Н-140-В-ЖС | 244 | ГОСТ 3064-55 |
| 17 | Зажим НС-167-1 | 25 | ЭСН ПКБ черт. НС-2 |
| 18 | Скоба СК-20-1 | 12 | Каталог 20.09.04-65 |
| 19 | Сжим | 5 | по чертежу |
| Итого | | 3766 | |
| Метизы | | 67 | |
| Электроды | | 34 | |
| Всего | | 3867 | |

## Таблица метизов.

| ф болта | Марка стали | Длина болта | Кол-во шт. болтов | гаек | шайб | Вес в кг болтов | гаек | шайб | ГОСТ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М36 | ВСТ.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62 | 140 | 1 | 3 | 6 | 1,5 | 1,1 | 0,7 | Болты 7798-62 |
| М36 | | 110 | 2 | | | 2,5 | | | Гайки 5915-62 |
| М24 | | 75 | 35 | 50 | 100 | 13,5 | 5,5 | 3,3 | Шайбы черн. 6957-54* |
| М24 | | 70 | 14 | | | 5.0 | | | |
| М20 | | 65 | 102 | 102 | 204 | 22,6 | 6,5 | 4,9 | |
| Шплинт 10×70-001 | | 70 | 6 | | | 0,3 | | | Шплинты 397-64 |
| Итого: | | | | | | 45,1 | 13,4 | 8,9 | Общий вес ~ 67кг |

## Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали см. пояснительную записку.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭСП | Одноцепная промежуточная опора ВЛ 330 кВ. Шифр ПОП-330 | N 3852тм-ТЗ | Лист 49 / 49 |