

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

СЕРИЯ 3.407-119

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ОПОРЫ ВЛ35-150 КВ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ГОРЯЧЕКАТАНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ УГЛОВЫХ ПРОФИЛЕЙ

Выпуск 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Серия 3.407-119

Унифицированные опоры ВЛ 35-150 кВ с применением горячекатаных тонкостенных угловых профилей

- | | |
|----------|-------------------------------------|
| Выпуск 1 | Пояснительная записка |
| Выпуск 2 | Рабочие чертежи опор ВЛ 35 кВ |
| Выпуск 3 | Рабочие чертежи опор ВЛ 110, 150 кВ |
| Выпуск 1 | |

РАЗРАБОТАНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ
ОТДЕЛЕНИЕМ ИНСТИТУТА
"ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"
МИНЭНЕРГО СССР

УТВЕРЖДЕНЫ
И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
с 1.01 1978 г.
Решение № 22 от 16.02 77
МИНЭНЕРГО СССР

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Ин. язык. спец. Проект
Ин. язык. спец. Электрон. Машинный
Ин. язык. спец. Векторизован Шрифт
Ин. язык. спец. Вид экрана Заголовок

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

9411т-1-3

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
 Северо-Западное отделение
 г. Ленинград

Зав. отделом
 Гл. инж. по
 тех. работам

Киреевский
 Иванов
 Новгородцев
 Завальцов

| Перечень листов | | |
|--|-------------|-------|
| Наименование листа | Номер листа | Стр. |
| Обложка | - | - |
| Титульный лист | - | 1 |
| Перечень листов | 1 | 2 |
| Пояснительная записка | 2-5 | 3-5 |
| Экономическая эффективность | 6 | 7 |
| выписка из заключений по экспертизе и патентного формуляра | 7-8 | 8-9 |
| Обзорный лист опор ВЛ 35 кВ | 9 | 10 |
| Обзорные листы опор ВЛ 110-150 кВ | 10-11 | 11-12 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| Перечень применённых ГОСТов | |
|-----------------------------|----------------|
| ГОСТ 839-74 | ГОСТ 5945-70* |
| ГОСТ 3063-66 | ГОСТ 11371-68* |
| ГОСТ 380-71* | ГОСТ 6402-70 |
| ГОСТ 1759-70 | ГОСТ 5264-69 |
| ГОСТ 9467-75 | ОСТ 34021-73 |
| ГОСТ 8509-72 | ГОСТ 82-70 |
| | ГОСТ 7796-70 |
| | ГОСТ 7798-70 |

Проект типовых конструкций разработан в соответствии с действующими нормами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации здания и сооружения.

Гл. инж. проекта *Б.Новгородцев* /Б.Новгородцев/

1. Основные исходные положения проекта

1.1. Рабочие чертежи унифицированных стальных опор ВЛ 35-150 кВ с применением горячекатаных тонкостенных угловых профилей разработаны Севера-Западным отделением института "Энергосетьпроект" в соответствии с планом Госстроя на 1976 г. - 1977 г.

1.2. Опоры предназначены для одноцепных и двухцепных линий напряжением 35, 110 и 150 кВ в I-IV районах гололедности, в ветровых районах до III включительно (по таблице II-5-1 ПУЭ-65) с расчетными температурами воздуха не ниже минус 40°C и рассчитаны на подвеску проводов по ГОСТ 839-74 "Провода неизолированные для линий электропередачи следующих марок:

- АС 95/16 и АС 150/24 на ВЛ 35 кВ
- АС 95/16, АС 150/24 и АС 240/32 на ВЛ 110 кВ
- АС 150/24 и АС 240/32 на ВЛ 150 кВ.

На опорах 35 кВ могут быть также подвешены провода АС 70/11 и АС 120/19, на опорах 110 кВ - АС 70/11, АС 120/19 и АС 185/29, а на опорах 150 кВ - АС 120/19 и АС 185/29.

Опоры с применением тонкостенных профилей взаимозаменяемы с опорами тех же шифров, но без добавления букв ТС в конце шифра.

Напряжения в проводах указаны в таблицах "Расчетные данные" на монтажных схемах соответствующих опор.

1.3. В объем проекта входят опоры следующих основных типов:

- а) для ВЛ 35 кВ
 - 1. П35-1ТС
 - 2. П35-2ТС
 - 3. У35-1ТС
 - 4. У35-2ТС
- б) для ВЛ 110 и 150 кВ
 - 5. П110-1ТС
 - 6. П110-2ТС
 - 7. П110-3ТС

- 8. П110-4ТС
- 9. П110-5ТС
- 10. П110-6ТС
- 11. П110-7ТС
- 12. П150-1ТС
- 13. П150-2ТС
- 14. У110-1ТС
- 15. У110-2ТС

Примечание: В шифрах опор первые буквы П обозначают промежуточные, У - анкерно-угловые опоры. Цифры 35, 110, 150 обозначают напряжение линии, цифры 1, 2, 3 и т.д. - порядковые номера опор, причем одноцепные опоры обозначаются нечетными числами, а двухцепные - четными. Последние буквы ТС обозначают опоры по настоящему проекту с использованием тонкостенных профилей.

В шифрах опор 35 кВ буквы ТС, следующие непосредственно за порядковым номером, обозначают модификации опоры для линий без троса, например П35-1ТС, а добавление буквы после порядкового номера, например П35-1Т-ТС - модификации опоры для линий с тросом.

Промежуточные опоры разработаны без подставок, анкерно-угловые - с подставками, обеспечивающими безопасность повышения опор ВЛ 35 кВ на 5 м, а опор ВЛ 110-150 кВ на 5 м, 9 м и 9+5=14 м.

94-11 м - I - 4

Генеральный директор
Института "Энергосетьпроект"
Э.М.Минин

ЭНЕРГИИ И ЭЛЕКТРИЧЕСТВА
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

| | | | |
|------------|-----------------------|--------------------|-----------|
| ТК 1976 | Пояснительная записка | Серия 3.407-119 | |
| | | Выпуск 1 | лист 2 |

В проекте произведены небольшие изменения схем опор для более рационального использования тонкостенных профилей.

1.4. Все опоры рассчитаны на нагрузки стальных унифицированных опор с теми же шифрами, но без буквенной части "ТС" в конце шифра. Приведенные на расчетных листах схемы расчетных нагрузок на анкерно-угловые опоры точно соответствующим данным на расчетных листах унифицированных опор с теми же шифрами.

Возможность превышения напряжения в проводах отдельных марок определена на изображениях, изложенных в проекте, "Унифицированные стальные и железобетонные опоры ВЛ 35-330 кВ. Корректировка типовых проектов" (инв. № 9254 тм-т1, выпуск 1976 г.)

На расчетных листах промежуточных опор нагрузки по схеме Ia (при направлении ветра под углом 45° к оси линии) и усилия в поясах по этой схеме пересчитаны с учетом $\sin^2 \varphi$. Возможность увеличения ветровых пролетов отдельных опор была определена таким же способом, как при корректировке типовых проектов в работе инв. № 9254 тм-т1 без внесения исправлений в расчеты и расчетные листы.

1.5. Опоры разработаны в соответствии с действующими нормами проектирования линий электропередачи ПУЭ-66, глава IV-5, СНиП II-И. 9-62 и дополнениями к этому СНиП, утвержденными приказом Госстроя СССР № 52 от 10 апреля 1975 г. В проекте учтены также изменения отдельных пунктов ПУЭ, утвержденные решением Минэнерго СССР № 113 от 7 сентября 1957 г.

1.6. Габариты верхней части опор по настоящему проекту не изменены по сравнению с унифицированными опорами по проекту № 3.407-68/73. Отношение ветровых и весовых нагрузок на провода по ГОСТ 839-74 практически не изменилось по сравнению с проводами по ГОСТ 839-59, а облегчение расчета углов отклонения гирлянд согласно решению Минэнерго № Э-21 75 от 25.12.1975 г. не дает возможности уменьшить вылеты траверс по сравнению с опорами по проекту № 3.407-68/73. Поэтому углы отклонений гирлянд в настоящем таме не приводятся.

2. Краткое описание конструкций опор

2.1. Материал конструкций — углеродистые стали ВСт3 по ГОСТ 380-71* для сварных конструкций. Указания по маркам стали в зависимости от толщин, указания по сварке, оцинковке, упаковке и монтажу, а также другие "Общие примечания" даны на стр. 3 выпусков 2,3 проекта 9206 тм.

2.2. Промежуточные свободстоящие опоры состоят из сварных верхних секций и болтовых нижних секций. [Тбол опоры П 110-73 на оттяжках собираются из сварных секций. Траверсы всех промежуточных опор состоят из элементов, собираемых на болтах. Все анкерно-угловые опоры состоят из болтовых секций.]

2.3 В проекте предусмотрены болты по ГОСТ 34021-73 нормальной точности класса прочности 4.6 с более короткой резьбовой частью. При невозможности поставки болтов по ГОСТ 34021-73 могут применяться болты нормальной точности исполнения I с

ТК
1976

Пояснительная записка

Серия
3.407-119
Выпуск Лист
1 3

941111-I-6

крупным шагом резьбы по ГОСТ 7798-70* или 7796-70*, а также болты грубой точности исполнения I по ГОСТ 15589-70* или 15591-70*, но с обязательным изменением длин болтов (см таблицу).

Таблица перехода от болтов по ГОСТ 34021-73 к болтам по ГОСТ 7796-70* и 7798-70*

| Шифр болта по монтажн. схеме | Диаметр болта | Длина болта, мм | |
|------------------------------|---------------|------------------|-----------------------------|
| | | по ГОСТ 34021-73 | по ГОСТ 7796-70* / 7798-70* |
| A ₁ | 16 | 40 | 50 |
| A ₂ | 16 | 45 | 55 |
| A ₃ | 16 | 50 | 60 |
| B ₁ | 20 | 45 | 60 |
| B ₂ | 20 | 50 | 65 |
| B ₃ | 20 | 55 | 70 |
| B ₄ | 20 | 60 | 75 |
| Г ₁ | 24 | 55 | 75 |
| Г ₂ | 24 | 60 | 80 |

В соответствии с постановлением Госстроя СССР от 23 июня 1976 г. помимо болтов класса прочности 4.6 и 5.6 допускается также применение болтов классов 6.6, 4.8 и 5.8 при соблюдении условий, перечисленных в постановлении № 94 от 23 июня 1976 г. Болты классов 6.6 и 4.8 и 5.8 перед оцинковкой должны быть подвергнуты обезвоживанию.

2.4. Основным отличием опор по настоящему проекту от унифицированных стальных опор ВЛ 35-150 кВ выпущена в 1973 г. по проекту № 3.407-68/73 является использование ранее не применявшихся тонкостенных профилей 63*4; 70*5; 80*5,5; 90*6; 100*6,5; 110*7 и 125*8; применение профилей 56*4; 40*4,5 и 75*5 оказалось нецелесообразным. При определении экономии массы учтена также замена уголка 80*6 уголком 80*7, производившаяся ранее при невозможности

получения уголка 80*6.

2.5. При использовании тонкостенных профилей в объеме, указанном на монтажных схемах опор по настоящему проекту, получается экономия металлопроката от 7 до 17,5%. При возможности получения лишь части тонкостенных профилей надо определить массу опоры с применяемым сортаментом и установить, что масса опоры в таком исполнении меньше массы аналогичной опоры по проекту № 3.407-68/73.

2.6. Как указано в п. 1.2, область применения опор с тонкостенными уголками соответствует области применения унифицированных опор по проекту № 3.407-68/73. Поэтому новые расчеты опор с определением усилий в их элементах не производились. Возможность применения тонкостенных уголков была определена непосредственно по расчетным листам, входящим в выпуски 2 и 3 настоящего проекта (см. п. 1.4.).

2.7. Произведенные расчеты показали, что измененные коэффициенты условий работы при установке в узле не менее двух болтов по табл. 7 «Изменений и дополнений», гл СНиП-II-И.9-62 не дают возможность уменьшить сортамент раскосов, определяемый в большинстве случаев негущей способностью болтов. Поэтому коэффициенты условий работы были сохранены по табл. 7 СНиП-II-И.9-62.

2.8. Базы опор у основания и расстояния между анкерными болтами сохранены без изменений по сравнению с унифицированными опорами соответ-

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Сибирское отделение
г. Ленинград

Вед. проекта
Техн. спец.
Инженер
Инженер
Инженер

| | | |
|------|-----------------------|-----------|
| ТК | Пояснительная записка | Серия |
| 1976 | | 3.407-119 |
| | | Выпуски |
| | | 1 лист |
| | | 4 |

бующих типов. Поэтому для опор по настоящей проекту действительны установочные чертежи фундаментов унифицированных опор с теми же шифрами, но без добавления буквенной части "ТС" в конце шифра.

2.9. В таблицах "Расчетные данные" на монтажных схемах опор указаны напряжения в проводах. Как правило, на анкерно-угловых опорах напряжения в проводах всех марок повышены до $\sigma_r = \sigma_{\text{в}} = 0,45 \sigma_{\text{вр}}$; $\sigma_{\text{з}} = 0,3 \sigma_{\text{вр}}$.

На промежуточных опорах в проводах предельных марок сохранены напряжения $\sigma_r = 0,42 \sigma_{\text{вр}}$, а напряжения в проводах меньших сечений повышены до $\sigma_r = 0,45 \sigma_{\text{вр}}$. Исключением являются провода АС 185/29, в которых $\sigma_r = 0,42 \sigma_{\text{вр}}$.

2.10. Нагрузки на фундаменты промежуточных опор с проводами предельных сечений, т.е. на опоры ВЛ 35 кВ с проводами АС 150/24, на опоры П110-1 и 2 с проводами АС 95/16 и на остальные промежуточные опоры ВЛ 110 и 150 кВ с проводами АС 240/32 не изменяются и должны приниматься по соответствующим основным проектам.

Указания по определению нагрузок на фундаменты промежуточных опор с проводами меньшего сечения, а также на фундаменты анкерно-угловых опор даны в главе 6 проекта "Унифицированные опоры 35-330 кВ. Корректировка типовых проектов" инв. № 9254 тм-т 1.

2.11. В остальном действительны указания "Пояснительной записки" проекта № 3.407-68/73, поскольку они не изменены предыдущим текстом.

3. Оценка экономического эффекта.

3.1. Экономия металлопроката при годовом объеме строительства и ожидаемой доле внедрения приведена в табл. 1

Таблица показывает, что при запланированном объеме строительства и ожидаемом объеме внедрения годовая экономия металлопроката составит 2136 тонн, трудозатрат 15000 чел. дней, а в денежном выражении около 600 тыс. руб. в год.

941-1-8

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Центральный отдел
г. Ленинград

Расчёт экономической эффективности
Расход металлопроката на годовой объём строительства (без цинкового покрытия)

Таблица 1 7

| Напряже- ние, кв | Ценность | Год выпуска | Шифр опоры | Площадь кон- струкция, км | Кол-во опор на 1 км | Всего опор | Цв ник заменяется | | Масса 1 опоры, кг | Масса всех опор | Экономия проката т | металло- продукта % | Примечание | | | | | |
|---------------------|-------------|----------------|---------------|------------------------------|------------------------|---------------|-------------------|------|----------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|------------|-----|------|-----|----|------|
| | | | | | | | % | шт. | | | | | | | | | | |
| 35 | однацельные | 1968 г. | П 35-1 | 800 | 3.65 | 2920 | 50 | 1460 | 1603 | 2340 | 340 | 14.5 | | | | | | |
| | | 1976 г. | П 35-1ТС | | | | 50 | 1375 | 1454 | 2000 | | | | | | | | |
| | двухцельные | 1968 г. | У 35-1 | 4000 | 0.4 | 1600 | 40 | 640 | 2964 | 1900 | 210 | 11.1 | | | | | | |
| | | 1976 г. | У 35-1ТС | | | | 40 | 640 | 2641 | 1690 | | | | | | | | |
| | | 1968 г. | П 35-2 | | | | 130 | 3.93 | 510 | 50 | | | | 255 | 1965 | 500 | 71 | 14.2 |
| | | 1976 г. | П 35-2ТС | | | | | | | 50 | | | | 240 | 1787 | 429 | | |
| 1968 г. | У 35-2 | 800 | 0.4 | 320 | 40 | 128 | 4831 | 620 | 55 | 8.9 | | | | | | | | |
| 1976 г. | У 35-2ТС | | | | 40 | 128 | 4415 | 565 | | | | | | | | | | |
| 110 | однацельные | 1968 г. | П 110-1 | 120 | 3.05 | 360 | 50 | 180 | 1895 | 340 | 30 | 8.8 | | | | | | |
| | | 1976 г. | П 110-1ТС | | | | 50 | 180 | 1732 | 310 | | | | | | | | |
| | | 1968 г. | П 110-3 | 720 | 2.44 | 1760 | 50 | 880 | 2458 | 2170 | 380 | 17.5 | | | | | | |
| | | 1976 г. | П 110-3ТС | | | | 50 | 820 | 2185 | 1720 | | | | | | | | |
| | | 1968 г. | П 110-5 | 240 | 3.20 | 770 | 50 | 385 | 2585 | 960 | 100 | 10.4 | | | | | | |
| | | 1976 г. | П 110-5ТС | | | | 50 | 375 | 2301 | 860 | | | | | | | | |
| | 1968 г. | П 110-7 | 120 | 2.08 | 250 | 50 | 125 | 2714 | 340 | 40 | 11.8 | | | | | | | |
| | 1976 г. | П 110-7ТС | | | | 50 | 120 | 2479 | 300 | | | | | | | | | |
| | 1968 г. | У 110-1 | 3000 | 0.5 | 1500 | 40 | 600 | 5040 | 3020 | 260 | 8.6 | | | | | | | |
| | 1976 г. | У 110-1ТС | | | | 40 | 600 | 4570 | 2760 | | | | | | | | | |
| | двухцельные | 1968 г. | П 110-2 | 60 | 3.05 | 180 | 50 | 90 | 2691 | 242 | 17 | 7.0 | | | | | | |
| | | 1976 г. | П 110-2ТС | | | | 50 | 90 | 2500 | 225 | | | | | | | | |
| 1968 г. | | П 110-4 | 400 | 2.44 | 980 | 50 | 490 | 3240 | 1590 | 230 | 14.5 | | | | | | | |
| 1976 г. | | П 110-4ТС | | | | 50 | 455 | 3009 | 1360 | | | | | | | | | |
| 1968 г. | | П 110-6 | 140 | 3.20 | 450 | 50 | 225 | 3194 | 855 | 133 | 15.5 | | | | | | | |
| 1976 г. | | П 110-6ТС | | | | 50 | 218 | 3308 | 722 | | | | | | | | | |
| 1968 г. | У 110-2 | 2300 | 0.5 | 1150 | 40 | 460 | 7704 | 3540 | 270 | 7.6 | | | | | | | | |
| 1976 г. | У 110-2ТС | | | | 40 | 460 | 7444 | 3270 | | | | | | | | | | |

Итого: 2136 т

ТК
1976

Пояснительная записка

Левия
3.407-119
Выпуск 1
Лист 5

Выписка

из заключения по экспертизе на новизну и патентоспособность
типового проекта

При разработке типового проекта "Унифицированные
опоры 35-150 кВ с применением горячекатаных тонкостенных
угловых профилей" инв.№ 3411 тм были рассмотрены
следующие патентные материалы:

а) СССР - перечень патентов, действующих в СССР по состо-
янию на 1 января 1975 г. и бюллетени "Открытия, изобретения,
промышленные образцы, товарные знаки" с 1 января 1975 г.
по 15 января 1977 г. по классам: E04C 3/30, 3/32;
H0 26 7/00, 7/20; H0 113 17/00; H0 11 T.

б) Болгария - библиографический сборник действующих
патентов по состоянию на 1 июня 1965 г. и библиографические
патентные бюллетени за 1966 г., 1968 - 1973 г.г. и бюллетени
с № 1 по № 5 за 1974 г., классы те же, что по СССР;

в) Венгрия - библиографические сборники действующих па-
тентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические
патентные бюллетени за 1966 г., 1968 - 1975 г.г. и бюллетени
с № 1 по № 2 за 1976 г., классы те же, что по СССР;

г) ГДР - библиографические сборники действующих патентов
по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патент-
ные бюллетени за 1966 - 1976 г.г. и бюллетени с № 1 по № 4
за 1975 г., классы те же, что по СССР;

д) Польша - библиографические сборники действующих
патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографиче-
ские патентные бюллетени за 1966, 1968 - 1974 г.г. и бюллетени
с № 1 по № 6 за 1975 г., классы те же, что по СССР;

е) Румыния - библиографические сборники действующих
патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографиче-
ские патентные бюллетени за 1966 г., 1968 - 1974 г.г. и бюллетени с № 1 по
№ 2 за 1975 г., классы те же, что по СССР;

ж) Чехословакия - библиографические сборники действующих
патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографиче-
ские патентные бюллетени за 1966 г., 1968, 1969 г., 1971 - 1974 г.г.
и бюллетени с № 1 по № 11 за 1975 г., классы те же, что
по СССР;

з) Югославия - библиографические сборники действующих
патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографи-
ческие патентные бюллетени за 1966 г., 1968 - 1974 г.г. и
бюллетени с № 1 по № 4 за 1975 г., классы те же, что
по СССР.

Патентные материалы просмотрены на патентном фонде
СЭО института "Энергосетьпроект" и библиотеки Ле-
нинградского центрального бюро технической информации.

Кроме того, просмотрены книги и реферативные журналы
по данной теме с 1962 г. по 20 января 1977 г.

В работе использованных авторских свидетельств или
патентов не имеется.

В процессе разработки проекта поданных заявок на
предполагаемые изобретения не имеется.

| | | | |
|------|-----------------------|-----------|------|
| ТК | Пояснительная записка | Серия | |
| 1976 | | 3.407-119 | |
| | | Выпуск | Лист |
| | | 1 | 7 |

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Центральное бюро технической информации
г. Ленинград

941111-9

Общие выводы типовой проект «Унифицированные опоры 35-150 кВ с применением горячекатаных тонкостенных угловых профилей инв № 9411 тм обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, Г.Д.Р., Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

Выписку составил: *Элькин* /Элькин/

24 января 1977 г.

Выписка

из патентного формуляра инв № 9411 тм-74 типового проекта «Унифицированные опоры 35-150 кВ с применением горячекатаных тонкостенных угловых профилей» инв № 9411 тм.

Данный проект обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, Г.Д.Р., Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

В разработанном проекте все составные элементы проекта обладают патентной чистотой

Комплектующих изделий не обладающих патентной чистотой не имеется.

В связи с разработкой данного проекта, поданных заявок на изобретения или полученных авторских свидетельств не имеется.

Патентный формуляр составлен 24 января 1977 г.

Проверка патентной чистоты проводится в связи с новой разработкой проекта и возможностью применения его в социалистических странах.

Выписку составил: *Элькин* /Элькин/

24 января 1977 г.

9411 тм-I-10

 Унифицированные опоры 35-150 кВ с применением горячекатаных тонкостенных угловых профилей инв № 9411 тм

 Э. Элькин

 Зав. филиалом
 (подпись)

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
 Седьмое отделение
 г. Ленинград

| | | |
|-------|-----------------------|----------|
| ТК | Пояснительная записка | Серия |
| 1976г | | 3407-119 |
| | | Выпуск |
| | | 8 |

Унифицированные опоры ВЛ 35 кВ с применением тонкостенных угловых профилей

ИЛ-111-1-11

| | Промежуточные | | Промежуточные | | Анкерно-угловые | |
|-------------------|------------------------|--|----------------------|--|------------------------|--|
| Тип опоры | I-IV | | I-IV | | I-IV | |
| Разом по гололеду | АС 70/11 - АС 150/24 | | АС 70/11 - АС 150/24 | | АС 70/11 - АС 150/24 | |
| Марка провода | — | | — | | — | |
| Марка троса | С-35 | | С-35 | | С-35 | |
| Эскиз | | | | | | |
| Шифр опоры | П 35-1ТС (без троса) | | П 35-1Т-ТС | | У 35-1ТС (без троса) | |
| Масса без цинка | 1361 | | 1456 | | 2641 | |
| Масса с цинком | 1472 | | 1510 | | 2799 | |
| Шифр опоры | П 35-2ТС (без троса) | | П 35-2Т-ТС | | У 35-1ТС (без троса) | |
| Масса без цинка | 1762 | | 1791 | | 2744 | |
| Масса с цинком | 1762 | | 1861 | | 2808 | |
| Тип опоры | Анкерно-угловые | | Анкерно-угловые | | Анкерно-угловые | |
| Разом по гололеду | I-IV | | I-IV | | I-IV | |
| Марка провода | АС 70/11 - АС 150/24 | | АС 70/11 - АС 150/24 | | АС 70/11 - АС 150/24 | |
| Марка троса | — | | — | | — | |
| Марка троса | С-35 | | С-35 | | С-35 | |
| Эскиз | | | | | | |
| Шифр опоры | У 35-1ТС+5 (без троса) | | У 35-1Т-ТС+5 | | У 35-2ТС (без троса) | |
| Масса без цинка | 4081 | | 4241 | | 4574 | |
| Масса с цинком | 4240 | | 4456 | | 4752 | |
| Шифр опоры | У 35-2ТС+5 (без троса) | | У 35-2Т-ТС | | У 35-2ТС+5 (без троса) | |
| Масса без цинка | 4619 | | 4619 | | 6176 | |
| Масса с цинком | 4619 | | 4619 | | 6413 | |

Энергосетьпроект
 Северо-Западное отделение
 г. Ленинград
 Зав. отделом: О. Ш...
 Инженер: В. Ш...
 Инженер: В. Ш...
 Инженер: В. Ш...

ТК
1976г.

Обзорный лист опор ВЛ 35 кВ

Серия 3.401-119
Выпуск 1 Лист 9

Унифицированные опоры ВЛ 110 и 150 кВ с применением танкостенных угловых профилей

941174-1-11

| | | | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Тип опоры | Промежуточные | | | |
| Рабочий по стандарту | I-II | | | |
| Марка провода | АС 70/11 - АС 95/16 | АС 70/11 - АС 35/16 | АС 120/19 - АС 240/32 | АС 120/19 - АС 240/32 |
| Марка троса | С-50 | | | |
| Эскиз | | | | |
| | Шифр опоры | П 110-17С | П 110-27С | П 110-37С |
| Масса без цинка | 1732 | 2500 | 2185 | 3009 |
| Масса с цинком | 1800 | 2597 | 2270 | 3126 |

| | | | | |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Тип опоры | Промежуточные | | | |
| Рабочий по стандарту | III-IV | | | |
| Марка провода | АС 70/11 - АС 240/32 | АС 70/11 - АС 240/32 | АС 120/19 - АС 240/32 | АС 120/19 - АС 240/32 |
| Марка троса | С-50 | | | |
| Эскиз | | | | |
| | Шифр опоры | П 110-57С | П 110-67С | П 110-77С |
| Масса без цинка | 2301 | 3308 | 2479 | 2320 |
| Масса с цинком | 2391 | 3437 | 2575 | 2411 |

| | | |
|-----------|---|-------------------------------|
| ТК | Обзорный лист промежуточных опор ВЛ 110 и 150 кВ | Лист |
| 1976r | | 3.407-119 выпуск 1 лист 10 |

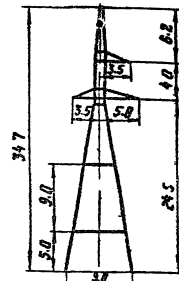
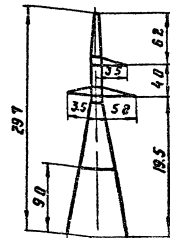
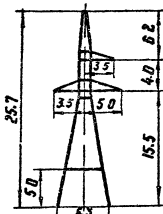
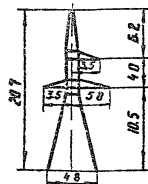
Энергосеть-Проект
 Гидро-западные отделения
 г. Ленинград

2021 г. 10.05.2021
 10.05.2021
 10.05.2021
 10.05.2021

Унифицированные анкерно-угловые опоры ВЛ 110 и 150 кВ с применением тонкостенных угловых профилей

| | | | |
|--------------------|---------------------|--|--|
| Тип опоры | Анкерно - угловые | | |
| Район по габаритам | I - IV | | |
| Марка провода | АС 70/Н - АС 240/32 | | |
| Марка троса | С-50 | | |

Эскиз

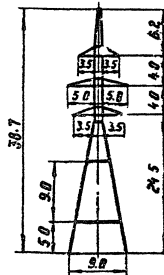
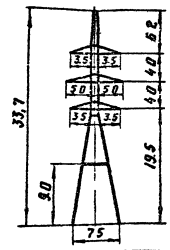
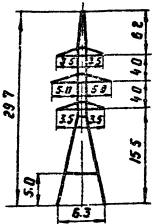
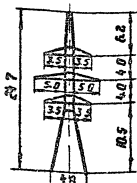


| | | | | |
|-----------------|-----------|-------------|-------------|--------------|
| Шифр опоры | У 110-17С | У 110-17С+5 | У 110-17С+9 | У 110-17С+14 |
| Масса без цинка | 4570 | 7642 | 10629 | 6113 |
| опоры с цинком | 4749 | 7941 | 11044 | 6352 |

Анкерно угловые

| | | | |
|--------------------|---------------------|--|--|
| Тип опоры | Анкерно - угловые | | |
| Район по габаритам | I - IV | | |
| Марка провода | АС 70/Н - АС 240/32 | | |
| Марка троса | С-50 | | |

Эскиз



| | | | | |
|-----------------|-----------|-------------|-------------|--------------|
| Шифр опоры | У 110-27С | У 110-27С+5 | У 110-27С+9 | У 110-27С+14 |
| Масса без цинка | 7144 | 8384 | 10234 | 13390 |
| опоры с цинком | 7423 | 9344 | 10633 | 13912 |

ЭНЕРГΟΣΕΤЬ ПРОЕКТ
Сибирь. Западное отделение
г. Красноярск
Инженер
В.С. Козлов
Инженер
С.С. Сидоров
Инженер
Л.М. Мухоморов
Инженер
А.В. Шереметьев
Инженер
В.В. Шереметьев
Инженер
В.В. Шереметьев
Инженер

| | | | |
|--------------|--|--------|------------|
| ТК 1976г. | Обзорный лист анкерно-угловых опор ВЛ 110-150 кВ | Листа | 3. 40Т-119 |
| | | Выпуск | 1 |
| | | Лист | 11 |