

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра теплогазоснабжения и нефтегазового дела

ВЫБОР ТИПА ИЗОЛЯТОРОВ И ЛИНЕЙНОЙ АРМАТУРЫ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

*к выполнению курсовой работы по дисциплине
«Технология монтажа линий электропередачи»
для студентов направления подготовки
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(профиль «Проектирование и строительство
городских систем энергосбережения»)
всех форм обучения*

Воронеж 2024

УДК 621.315.6(07)
ББК 31.279я7

Составители

М. Н. Жерлыкина, С. А. Яременко, К. В. Гармонов

Выбор типа изоляторов и линейной арматуры линий электропередач: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Технология монтажа линий электропередачи» для студентов направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (профиль «Проектирование и строительство городских систем энергосбережения») всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: М. Н. Жерлыкина, С. А. Яременко, К. В. Гармонов. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2024. – 26 с.

Методические указания содержат методику выбора типа изоляторов и линейной арматуры линий электропередач.

Предназначены для студентов направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (профиль «Проектирование и строительство городских систем энергосбережения») всех форм обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_ТМЛЭПТТ_КР.pdf.

Ил. 4. Табл. 11. Библиогр.: 8 назв.

УДК 621.315.6(07)
ББК 31.279я7

Рецензент – *А. Ю. Глушков, канд. техн. наук, доцент кафедры жилищно-коммунального хозяйства ВГТУ*

Издается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

ВВЕДЕНИЕ

Линия электропередачи (ЛЭП) – один из компонентов электрической сети, система энергетического оборудования, предназначенная для передачи электроэнергии посредством электрического тока. Также электрическая линия в составе такой системы, выходящая за пределы электростанции или подстанции.

Воздушная линия электропередачи (ВЛ) – устройство, предназначенное для передачи или распределения электрической энергии по проводам, находящимся на открытом воздухе и прикрепленным с помощью траверс (кронштейнов), изоляторов и арматуры к опорам или другим сооружениям (мостам, путепроводам). Конструкция ВЛ, её проектирование и строительство регулируются Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и Сводом правил (СП).

Цель курсовой работы изучить технологию монтажа, расчет на механическую прочность проводов линий электропередач, ремонт и обслуживание воздушных линий.

Задачи:

- ✓ описать общие сведения о воздушных линиях;
- ✓ изучить методику выбора изоляторов;
- ✓ изучить методику выбора линейной арматуры;
- ✓ изучить методику выбора виброгасителей;
- ✓ выполнить расчет проводов и тросов в аварийных режимах.

На воздушных линиях электропередачи (ВЛ) подвешиваются голые (неизолированные) провода, состоящие из одной или нескольких проволок. К материалу проводов предъявляют следующие требования: высокую электрическую проводимость, достаточную прочность, антикоррозионную стойкость. Основными материалами для проводов служат алюминий и сталь, из них изготавливают алюминиевые и комбинированные сталеалюминиевые провода. Опоры ВЛ делятся на две основные группы: промежуточные и анкерные. Промежуточные опоры устанавливают на прямых участках трассы. В нормальном режиме они воспринимают вертикальные нагрузки от массы проводов, изоляторов, арматуры и горизонтальные нагрузки от давления ветра на провода и опоры.

При обрыве одного или нескольких проводов промежуточные опоры воспринимают дополнительную нагрузку, направленную вдоль линии, и подвергаются кручению и изгибу. Поэтому они изготавливаются с определенным запасом прочности. Число промежуточных опор на ВЛ составляет до 80 %. Анкерные опоры устанавливают на прямых участках трассы для перехода ВЛ через инженерные сооружения или естественные препятствия. Их конструкция жестче и прочнее, так как они воспринимают продольную нагрузку от разности тяжения проводов и тросов в смежных анкерных пролетах, а при монтаже – от тяжения подвешенных с одной стороны проводов. Деревянные опоры с пропиткой антисептиком применяются там, где использование древесины экономически выгодно. Преимущество деревянных опор обусловлено их низкой стоимостью, достаточно высокой механической прочностью, высокими электроизоляционными

нения самостоятельных инженерных расчетов. К решению каждого задания даны методические указания.

Приведены необходимые справочные материалы по техническим характеристикам проводов, тросов, арматурной.

Теоретическая часть рассматриваемых вопросов изложена в [1-7].

Ссылки на конкретный материал приводятся при изложении условий решаемой задачи.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. При каких режимах и чему равен коэффициент запаса прочности для изоляторов?
2. Поясните выбор типа изолятора для натяжной и поддерживающей гирлянды.
3. Назовите количество изоляторов в гирлянде. Чем определяется надежность эксплуатации при рабочем напряжении?
4. Поясните методику расчета изоляторов с учетом их загрязнения.
5. Назовите типы элементов, применяемых для крепления провода к гирлянде и гирлянды к траверсе.
6. Что такое сцепная и соединительная арматура?
7. Поясните условие, при котором выбранная арматура является допустимой.
8. В зависимости от каких характеристик осуществляется выбор гасителей?
9. При каком напряжении в проводе определяется расстояние от места крепления провода до места крепления виброгасителя?
10. Что понимается под аварийным режимом работы ЛЭП?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 839 - 2019. Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи. Технические условия. – М: Изд-во стандартов, 2002. – 21 с. 165
2. Беленя, Е. И. Металлические конструкции / Е. И. Беленя, В. А. Балдин, Г. С. Веденников и др. – М.: Стройиздат, 1985. – 560 с.
3. Вихарев, А. П. Проектирование механической части ЛЭП: учебное пособие / А. П. Вихарев. – Киров: Изд-во ВятГУ, 2009. – 140 с.
4. Дядищев, Б. А. Справочник по эксплуатации и ремонту высоковольтных линий электропередач / Б. А. Дядищев, П. И. Хоменко. – Киев: Техника, 1984. – 192 с.
5. Короткевич, М. А. Проектирование линий электропередачи. Механическая часть / М. А. Короткевич. – Минск : Высшая школа, 2010. – 572 с.
6. Крюков, К. П. Конструкции и механический расчет ЛЭП / К. В. Крюков, Б. П. Новгородцев. – Л.: Энергия, 1979. – 310 с.
7. Федин, В. Т. Основы расчета механической части воздушных линий / В. Т. Федин. – Минск: БПИ, 1977. – 35 с.

8. Расчет на механическую прочность проводов линий электропередач: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Технология монтажа линий электропередачи» для студентов направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (профиль «Проектирование и строительство городских систем энергосбережения») всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: М. Н. Жерлыкина, С. А. Яременко, К. В. Гармонов. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2024. – 24 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Исходные данные.....	4
2. Методика выбора изоляторов	10
3. Методика выбора линейной арматуры	16
4. Методика выбора виброгасителей	18
5. Расчет проводов и тросов в аварийных режимах	20
Заключение.....	23
Контрольные вопросы.....	24
Библиографический список.....	24

**ВЫБОР ТИПА ИЗОЛЯТОРОВ И ЛИНЕЙНОЙ
АРМАТУРЫ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению курсовой работы
для студентов направления подготовки
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(профиль «Проектирование и строительство
городских систем энергосбережения»)
всех форм обучения

Составители

Жерлыкина Мария Николаевна
Яременко Сергей Анатольевич
Гармонов Кирилл Валерьевич

Издается в авторской редакции

Подписано к изданию . .2024.
Уч.-изд. л.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84