

УДК 621

## МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О НАДЕЖНОСТИ ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ

Монич К. И., Науменко В.И.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Старжинский А.Л.

Воздушные линии электропередачи – наиболее повреждаемые элементы электрических сетей из-за территориальной протяженности и подверженности влиянию климатическим воздействиям [1].

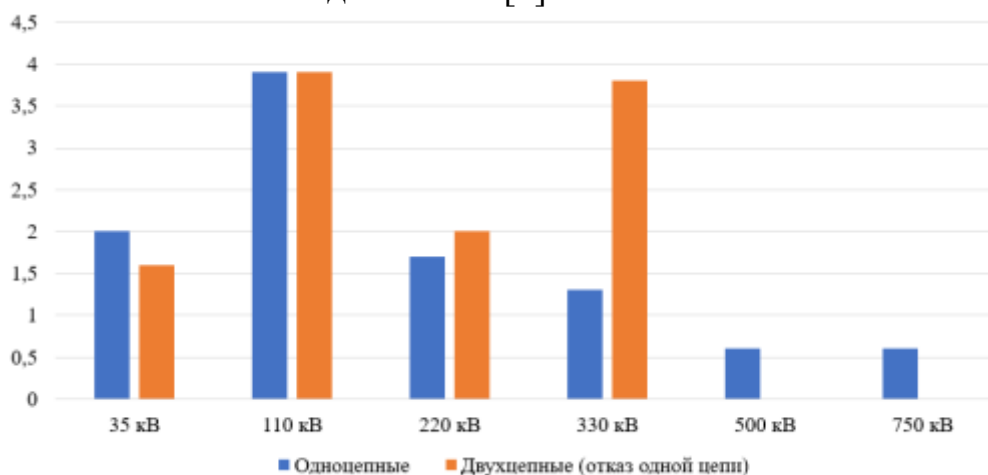
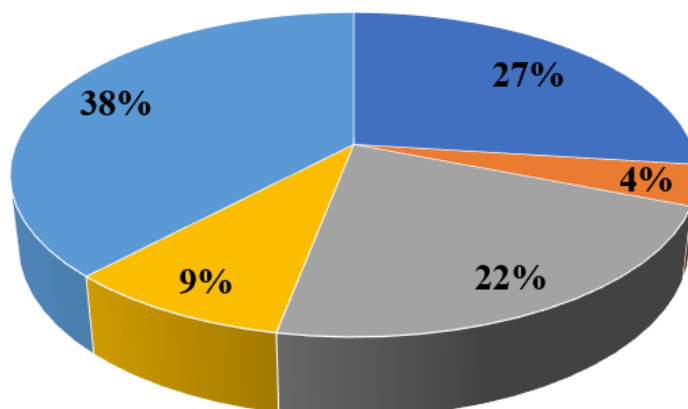


Рисунок 1 – количество отказов на 100 км воздушной линии в год по всем причинам



- Не выясненные причины
- Дефекты монтажа и конструкции
- Посторонние воздействия
- Дефекты эксплуатации
- Климатические воздействия

Рисунок 2 – Распределение отказов основных элементов воздушной линии 35-500 кВ по причинам в процентах к общему числу отказов [2]

Для исследования надёжности воздушной линии 35 – 750 требуется целый комплекс первичной информации. Её методы получения, следующие:

- Испытание воздушных линий на надёжность.
- Анализ математических и аналоговых моделей воздушных линий;
- Расчет на основе данных о надёжности элементов воздушных линий;
- Сбор и обработка статической информации об эксплуатации воздушных линий.

### Испытание ВЛ на надёжность

Методы испытания на надёжность в зависимости от цели делят на определительные (исследовательские) и контрольные. Цель определительных испытаний на надёжность — нахождение фактических значений показателей надёжности. Цель контрольных испытаний — проверка соответствия фактических значений показателей надёжности требованиям стандартов.

Испытания на надёжность можно проводить в лабораторных (стендовых) и эксплуатационных условиях. Испытаниям в лабораторных условиях обычно подвергаются технические средства и некоторые локальные системы.

Оба метода испытаний на надёжность — эксплуатационные и лабораторные — дополняют друг друга. Так, преимуществами эксплуатационных испытаний по сравнению с лабораторными являются: естественный учет влияния воздействий внешних факторов; низкая стоимость испытаний

Недостатками эксплуатационных испытаний на надёжность по сравнению с лабораторными являются: невозможность проводить активный эксперимент, изменяя по желанию экспериментатора параметры внешней среды [5].

### Анализ математических и аналоговых моделей воздушных линий

Преимущества – малые затраты и имитация широкого диапазона условий и режимов. Расчёт на основе данных о надёжности элементов воздушных линий 35 – 750 кВ – сложен т.к. плохо разработаны структурные модели для расчёта надёжности как системы.

### Сбор и обработка статической информации об эксплуатации воздушных линий

Источник информации – эксплуатационная статистика, учитывающая следующие особенности воздушных линий: конструктивное разнообразие линий даже в пределах одного напряжения; неоднородность природно-климатических воздействий на ВЛ при высокой; чувствительности к этим воздействиям; различия в сроках эксплуатации воздушных линий на момент исследования; различия в методах и характеристиках эксплуатационного обслуживания воздушных линий.

Для сбора данных о воздушных линиях выработаны специальные формы первичной информации, где отражаются: режим работы до возникновения отказа; обстоятельства и причина отказа; работа защит, автоматики, сигнализации; отключения других линий, ход восстановления эксплуатации; описание повреждения, причины отказа; мероприятия по предотвращению подобных случаев.

Проблема оценки надёжности в том, что при разработке методик необходима дифференциация факторов, влияющих на показатели надёжности (техническое состояние линии, климатическое и географическое расположение, время года).

Для реализации методики расчета показателей надёжности и прогнозирования технического состояния системы необходимо внедрение автоматизированной системы сбора и обработки информации, использующей

современные достижения информационно-измерительной системы контроля аварийных режимов.

#### Литература

1. Справочник по проектированию электрических сетей / под ред. Д.Л. Файбисовича – 2-е изд. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007. – 352с.
2. Диагностика, реконструкция и эксплуатация воздушных линий электропередачи в гололедных районах: учеб. пос. / И.И. Левченко, А.С. Засыпкин, А.А. Аллилуев, Е.И. Сацук. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 448.: ил.
3. Повышение эффективности воздушных линий электропередачи напряжением 110–220 кВ в гололедных районах. Монография / Г.Г. Угаров, Н.Ю. Шевченко, Ю.В. Лебедева, А.Г. Сошинов. – М.: Перо, 2013. –187 с.
5. Шилин А.Н., Доронина О.И., Сошинов А.Г. Анализ надежности систем передачи и распределения электроэнергии // Проблемы электротехники, электроэнергетики и электротехнологии: сб. трудов междунауч. науч.-техн. конф. (Тольятти, 12–15 мая 2009 г.). – ТГУ, 2009. – С. 174–177.