СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ РОССИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Чернов О.И.¹, Елисеева Е.А.²

¹Чернов Олег Игоревич – бакалавр,
кафедра электроэнергетических систем,
Институт электроэнергетики

Национальный исследовательский университет Московский энергетический институт;

²Елисеева Елизавета Алексеевна – магистрант,
кафедра систем обработки информации и управления,
Московский государственный университет им. Н.Э. Баумана,
г. Москва

Аннотация: в статье анализируется современное состояние электрических сетей России и перспективы их развития.

Ключевые слова: ЛЭП, воздушные линии, надежность электроснабжения.

В настоящее время происходит непрерывный рост городов, предприятий, а значит, увеличиваются мощности электроприемников, растет их общее количество и протяженность линий электропередач. Одновременно с этим изменяются условия эксплуатации, увеличиваются и ужесточаются требования к надежности и качеству электроснабжения.

Наиболее распространены в энергосистеме линии напряжением 10 кВ. Они представлены сложными конструкциями, состоящими из проводов, линейных, пространственных или балансирующих траверс, анкерных и промежуточных опор, различных заземляющих устройств, изоляторов и других устройств, для защиты от режимов короткого замыкания и перенапряжения.

Состояние сетей, ВЛ которых подходят к промышленным или сельскохозяйственным предприятиям, крайне ненадежно ввиду большого числа плановых и не плановых отключений, что приводит к значительному увеличению процента износа сетей. Также до 70 часов в год возрастают перерывы в электроснабжении потребителей и до 25% увеличиваются потери электроэнергии.

Около 75% подстанций и воздушных линий выработали свой срок службы. В связи с этим обостряются проблемы с надежностью электроснабжения.

Из-за высокого процента износа электрооборудования возникают серьезные проблемы в системе электроснабжения страны. Износ активной части фондов в электроэнергетике уже составляет 60-66%, а в сельских распределительных сетях еще больше – 75% [1].

Сейчас на село проложено ЛЭП 0,38-110 кВ – 2,3 млн. км, в том числе ВЛ 6-10 кВ – 1184 тыс. км; 0,38 кВ – 826 тыс. км. Эксплуатируется 500 тыс. ТП 6-35 / 0,4 кВ.

По техническим ограничениям и требованиям надежности необходимо сечение провода 70 мм², однако сечением до 50 мм² ВЛ 6 – 10 кВ выполнено 25%; 0,38 кВ – 30 %.

Длины ЛЭП 6-10 кВ более 25 км – 13,3%, более 50 км – 2,2%.

В стандарте РАО ЕЭС 2008 г. Обозначена наибольшая допустимая длина ЛЭП [9]. Значения приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Наибольшая допустимая длина ЛЭП

Напряжение кВ	Допустимая мощность, МВт	Наибольшая допустимая длина, км
(6) 10	2,1	5
20	7,5	8
35	9,3	20

Потери в столь протяженных, но маломощных линиях превышают объемы потребляемой энергии, а трансформаторные мощности зачастую загружены в пределах 10%, что нерационально [2].

При таком превышении допустимой длины ЛЭП можно сказать, что снижение электроэнергии приведет к невосполнимым потерям продукции и повышению её себестоимости. Так как изменение схемы питающей сети и использование секционного выключателя полностью не решают проблему надежного электроснабжения потребителей, то рассмотрим другие методы для повышения надежности сети. Необходимо рассмотреть повышение надежности за счет обновления технических средств и элементов системы электроснабжения.

Следует рассмотреть технические решения, принятые при проектировании распределительных линий 10 кВ, и произвести расчет линий с использованием нового оборудования.

Список литературы

1. Министерство энергетики Российской Федерации. Правила устройства электроустановок. 6-е изд., перераб. и доп. // М.: Главгосэнергонадзор России, 1998. 608 с.: ил.
2. Министерство образования и науки Российской Федерации. Методические указания по проектированию для студентов специальности 100400 – Электроснабжение // Мар. гос. ун-т; сост. И.В. Максимова. Йошкар-Ола, 2007. 74 с.
3. Кузнецов В.Г., Николаенко В.Г. Оценка экономического ущерба от несимметрии и несинусоидальности напряжений в промышленных системах электроснабжения. Техническая электродинамика, 1980. № 1. С. 33-37.
4. Лецинская Т.Б., Суворов М.Н. Эффективность применения автономного источника электроснабжения в отдаленных газифицированных населенных пунктах. // М.: МИЭЭ, 2019. 178 с.
5. Будзко И.А., Зуль Н.М. Электроснабжение сельского хозяйства. // М.: Агропромиздат, 1990. 496 с.
6. Лецинская Т.Б., Наумов И.В. Электроснабжение сельского хозяйства: Учебник для вузов. / М.: Бибком, 2015. 655 с.