

УДК 621.316

**ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 35 КВ ВМЕСТО ВОЗДУШНЫХ
EXPEDIENCY OF LAYING A CABLE LINE WITH A VOLTAGE OF 35 kV
INSTEAD OF AN OVERHEAD LINE**

И.С. Малашенко

Научный руководитель – М.А. Короткевич, д.т.н., профессор
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

I. Malashenko

Supervisor – M. Korotkevich, Doctor of Technical Sciences, Professor
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: целесообразность прокладки кабельной линии электропередачи напряжением 35 кВ вместо воздушной определена на основе сравнения приведенных затрат, включающих капитальные затраты и годовые эксплуатационные издержки, ежегодный ущерб окружающей среде, стоимость подготовки трассы для прокладки линии через лесной массив.

Abstract: the feasibility of laying a cable power line with a voltage of 35 kV instead of an overhead power line was determined based on a comparison of the reduced costs, including capital costs and annual operating costs, annual environmental damage, and the cost of preparing a route for laying a line through a forest.

Ключевые слова: Воздушные линии электропередачи, кабельные линии электропередачи, электрическая сеть.

Keywords: Overhead power lines, cable power lines, electrical network.

Введение

Для оценки целесообразности сооружения кабельных линий электропередачи напряжением 35 кВ вместо воздушных необходимо определить: капитальные затраты на сооружение указанных линий электропередачи, значения годовых эксплуатационных расходов, ширину просеки для сооружения воздушной и кабельной линии при их прохождении через лесной массив.

Основная часть

При сооружении линий, проходящих через лесные массивы, необходима вырубка леса для создания и устройства временных дорог, что приводит к увеличению стоимости линий до 6 раз по сравнению со стоимостью линии, прокладываемой по трассе без ее предварительной подготовки [1]. Здесь учитываются не только трудозатраты на подготовку трассы линии, но и снижение водоохраных, водорегулирующих, противоэрозионных, климаторегулирующих, почвозащитных, полезащитных функций леса. Минимальная ширина просеки должна быть такой, чтобы исключить падения деревьев из крайнего ряда на провода или обеспечить необходимые изоляционные промежутки от отклоненных проводов до кроны ценных лесных насаждений либо деревьев на краю просеки при их высоте до 20...25 м. Для сооружения воздушной линии напряжением 35 кВ требуется просека шириной

51,5 м, в то же время для прокладки кабельной линии требуется просека шириной 4 м.

Для обоснования целесообразности прокладки кабельных линий электропередачи напряжением 35 кВ вместо воздушных линий требуется сравнить стоимость потерянной электроэнергии в данных линиях. Стоимость потерянной электроэнергии в кабельной линии электропередачи напряжением 35 кВ меньше, чем в воздушной линии того же напряжения при различных значениях времени наибольших потерь из-за меньшего сопротивления кабеля, что свидетельствует о целесообразности прокладки кабельной линии по данному критерию сравнения.

Воздушные линии электропередачи оказывают негативное влияние на окружающую среду, в частности на ее экологические, социальные и экономические системы. Введенная в эксплуатацию воздушная линия электропередачи изменяет рельеф местности и оказывает влияние на условия жизни населения вблизи линии: создает дискомфорт, вызванный акустическим шумом, исходящим от линии, воздействием на телевидение, связь, радио; необходимостью соблюдения безопасности и продолжительности пребывания в зоне отчуждения линии из-за высокой напряженности электрического поля и повышенной концентрации озона и окислов азота. Под проводами действующих линий электропередачи и вблизи их существует магнитное поле, интенсивность которого возрастает с ростом номинального напряжения линий и снижается по мере удаления от нее. Воздействие электрического поля проявляется в виде токов, напряжений, зарядов, индуцируемых в людях, животных, машинах, находящихся на земле вблизи проводов воздушных линий. Биологическое воздействие электрического поля обусловлено прохождением токов смещения через тело человека.

Кабельные линии оказывают тепловое и химическое воздействие на окружающую среду [2]. Воздействие отрицательных и положительных температур, влаги, растворов щелочи и кислот, ультрафиолетового спектра солнечного излучения, кислорода воздуха, в свою очередь, оказывает негативное влияние на конструкцию и параметры электрических кабелей. Для количественной оценки воздействия материалов электрических кабелей на окружающую среду был разработан подход, который основан на делении материалов электрических кабелей на три группы по уровню их воздействия на окружающую среду: материалы с низким, средним и высоким уровнями. Данный подход учитывает не только токсичность материалов кабелей, но и их объемное содержание на участке кабеля. Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 35 кВ в зависимости от наличия брони, материала жилы и типа оболочки оказывают меньшее влияние на окружающую среду по сравнению с линиями с традиционной изоляцией (до 1,891 раза).

В ходе эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи они подвергаются внешним воздействиям, из-за которых может произойти отключение линии. Из-за этого появляется недоотпуск электроэнергии потребителям. Нами показано, что стоимость недоотпущенной электроэнергии

из-за повреждений кабельных линий в два раза меньше, чем из-за повреждений воздушных линий.

Нами установлено, что приведенные затраты на сооружение кабельной линии меньше, чем приведенные затраты на сооружение воздушной линии того же номинального напряжения. Сооружение кабельной линии позволяет уменьшить стоимость и себестоимость передачи электроэнергии из-за меньших, по сравнению с воздушной линией, годовых эксплуатационных расходов и приведенных затрат на строительство.

Заключение

Таким образом, получен вывод о том, что прокладка кабельной линии электропередачи напряжением 35 кВ целесообразней воздушной.

Литература

1. Короткевич, М. А. Монтаж электрических сетей : учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по электротехническим специальностям / М. А. Короткевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 510 с.
2. Короткевич, М. А. Оценка воздействия кабельных линий электропередачи на окружающую среду = The Evaluation of Impact of Cable Power Lines on the Environment / М. А. Короткевич, С. Н. Азаров // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. – 2019. – № 5. – С. 422-432.