

УДК 621.311

**ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НА ПОВЫШЕННЫХ ОПОПРАХ
POWER LINES ON ELEVATED SUPPORTS**

А.С. Падрез

Научный руководитель – Ю. В. Суходолов, доцент
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
ef@bntu.by

A. Padrez

Supervisor – Y. Sukhodolov, Docent

Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация: в данной статье подробно рассматриваются электропередачи (ЛЭП) на повышенных опорах. Особое внимание уделяется экологическим аспектам, включая влияние ЛЭП на окружающую среду и биоразнообразие. Статья так же охватывает различные конструктивные исполнения ЛЭП, исследуя их преимущества и недостатки. Кроме того, в статье представлены лидеры в данной области, их достижения и инновационные подходы к проектированию и эксплуатации ЛЭП. Данная статья будет полезна для специалистов в области энергетики и экологии, а также для всех, кто интересуется вопросами устойчивого развития и электробезопасности.

Abstract: This article provides a detailed examination of power lines (PL) on elevated supports. Special attention is given to ecological aspects, including the impact of PL on the environment and biodiversity. The article also covers various structural designs of PL, exploring their advantages and disadvantages. In addition, the article presents leaders in this field, their achievements, and innovative approaches to the design and operation of PL. This article will be useful for specialists in the field of energy and ecology, as well as for everyone who is interested in issues of sustainable development and electrical safety.

Ключевые слова: ЛЭП на повышенных опорах, влияние на окружающую среду, инновации, лидеры.

Keywords: Power lines on elevated supports, impact on the environment, innovations, leaders.

Введение

Линии электропередачи (ЛЭП), проходящие над лесными массивами, представляют собой важный элемент энергетической инфраструктуры. Они обеспечивают непрерывную передачу электроэнергии через лесные зоны, что является критически важным для обеспечения энергоснабжения удаленных и труднодоступных районов.

Основная часть

Строительство и эксплуатация повышенных ЛЭП связаны с рядом сложностей и вызовов. Это включает в себя необходимость соблюдения строгих экологических стандартов, сложности в обслуживании и ремонте ЛЭП в условиях леса, а также риск повреждения ЛЭП при лесных пожарах и других стихийных бедствиях.

В данной статье рассмотрены основные аспекты, связанные с ЛЭП, проходящими над лесными массивами, их преимущества и недостатки, а также возможные пути решения возникающих проблем. Эта тема актуальна и важна для понимания взаимодействия энергетической инфраструктуры и окружающей среды.

Строительство ЛЭП над лесными массивами представляет собой сложный процесс, который включает в себя несколько ключевых этапов:

- проектирование: на этом этапе определяются маршрут ЛЭП, типы и расположение опор, выбор проводов и другого оборудования. При проектировании учитываются местные условия, включая рельеф, типы почвы, климатические условия, а также наличие лесных массивов;

- топографо-геодезические работы: Эти работы включают в себя изучение и картографирование местности, где планируется строительство ЛЭП. Это помогает определить оптимальный маршрут ЛЭП, минимизируя воздействие на окружающую среду и учитывая безопасность;

- монтаж: на этом этапе происходит установка опор, натяжение проводов и установка другого оборудования. При монтаже ЛЭП над лесными массивами особое внимание уделяется выбору опор и их установке таким образом, чтобы минимизировать воздействие на деревья и другую растительность;

- обслуживание и ремонт: после завершения строительства ЛЭП требуется регулярное обслуживание и ремонт для обеспечения надежной и безопасной работы. Это может включать в себя проверку состояния проводов и опор, очистку проводов от веток деревьев и другие работы.

Важно отметить, что при строительстве ЛЭП над лесными массивами необходимо строго соблюдать экологические стандарты и нормы, чтобы минимизировать воздействие на окружающую среду.

ЛЭП, проходящие над лесными массивами, имеют свои преимущества и недостатки.

Преимущества:

- прохождение через труднодоступные места: ЛЭП, проходящие над лесными массивами, позволяют доставить электроэнергию в удаленные и труднодоступные районы, где другие методы передачи энергии могут быть неэффективными или невозможными;

- минимизация воздействия на окружающую среду: при правильном проектировании и строительстве, ЛЭП могут минимизировать воздействие на лесные экосистемы, поскольку они не требуют большого количества земельных работ и не нарушают естественный ландшафт.

Недостатки:

- сложности в обслуживании и ремонте: Обслуживание и ремонт ЛЭП, проходящих над лесными массивами, может быть сложным и дорогостоящим из-за труднодоступности местности и необходимости соблюдения строгих экологических стандартов;

- риск повреждения при стихийных бедствиях: ЛЭП, проходящие над лесными массивами, могут быть повреждены при лесных пожарах, ураганах и других стихийных бедствиях, что может привести к прерыванию энергоснабжения;

– влияние на животных: ЛЭП могут оказывать влияние на птиц и других летающих животных, вызывая столкновения и электрошоки.

Важно учитывать эти факторы при проектировании и строительстве ЛЭП, чтобы обеспечить надежное и безопасное энергоснабжение, а также защитить окружающую среду.

Для продвижения развития ЛЭП на повышенных опорах предлагаются такие технические решения как:

– разработка и внедрение новых материалов: использование новых материалов, таких как улучшенные металлы или композиты, может увеличить прочность и долговечность опор ЛЭП, а также уменьшить их вес;

– применение передовых технологий: использование технологий, таких как дроны или роботы, для обследования и обслуживания линий электропередач может улучшить безопасность и эффективность этих процессов;

– улучшение конструктивных решений: разработка и внедрение новых конструктивных решений для опор ЛЭП может улучшить их стабильность и устойчивость к внешним воздействиям;

– оптимизация процессов планирования и строительства: применение современных методов планирования и строительства, таких как BIM (Building Information Modeling), может ускорить процесс строительства и уменьшить вероятность ошибок;

– разработка и внедрение систем мониторинга: внедрение современных систем мониторинга и диагностики может помочь в своевременном обнаружении и устранении проблем, связанных с эксплуатацией ЛЭП.

Эти предложения могут помочь в развитии строительства линий электропередач на повышенных опорах и обеспечении надежной и устойчивой энергосистемы.

На данный момент можно выделить неоспоримого лидера в данном направлении. Им является Китай со своей линией Чжоушань. Линия, которая свяжет архипелаг Чжоушань с материком, включает в себя уникальный переход над морем между островами Цзиньтан и Цэцзы, основу которого составляют две 380-метровые опоры китайской разработки – высочайшие во всем мире на сегодня. Общая протяженность данной линии составляет 3324 км.

Самая высокая опора ЛЭП в России и Европе это опора АТ-178 высотой 197 метров на воздушном переходе 500 кВ через реку Волга от Саратовской гидроэлектростанции им. Ленинского Комсомола у г. Балаково. Этот знаменитый воздушный переход линии 500 кВ от совмещенного Саратовского гидроузла и ГЭС к городу, строился в период с 1983 по 1984 гг. и состоял из двух главных переходных опор АТ-140 высотой 159 метров и АТ-178 высотой 197 метров, а также двух концевых опор К500-1 высотой 36 метров и 2К40 высотой 56 метров.

Самые высокие опоры расположены на участке воздушной линии 330 кВ Молодечно-Минск Северная, которая сооружалась в рамках проекта выдачи мощности Белорусской АЭС в энергосистему. Высота опоры 60 метров. Она была собрана на земле и установлена методом «поворота» при помощи «падающей стрелы». Применение данных опор при прохождении линий электропе-

редачи по лесным массивам позволит существенно сократить объемы вырубки леса. В разработке конструкции опоры и ее детализовке участвовали специалисты ОАО «Западэлектросетьстрой», РУП «Белэнергосетьпроект» и РУП «Гродноэнерго». Всего на объекте собрано и установлено 64 повышенные опоры.

Заключение

Повышенные ЛЭП играют ключевую роль в обеспечении надежного электроснабжения, и их эффективное проектирование и эксплуатация являются важными задачами в области энергетики. Строительство и эксплуатация ЛЭП на повышенных опорах представляют собой сложную техническую задачу, требующую применения передовых технологий и материалов. При правильном подходе ЛЭП на повышенных опорах могут минимизировать воздействие на окружающую среду и способствовать устойчивому развитию. В области строительства ЛЭП на повышенных опорах есть большие возможности для инноваций и улучшений, которые могут привести к повышению эффективности и безопасности энергосистемы.

В целом, ЛЭП на повышенных опорах являются важной и актуальной темой, требующей дальнейшего исследования и развития. Эта статья представляет собой важный вклад в обсуждение этой темы и может служить основой для дальнейших исследований и практических применений.

Литература

1 Фадеева, Г.А. Воздушные линии электропередачи [Электронный ресурс]: учебное пособие для энергетических специальностей / Г.А. Фадеева, Е.Г. Маслова. – Минск : БНТУ, 2006.

2 Электроустановки на напряжение до 750 кВ линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии Нормы приемо-сдаточных испытаний: ТКП 339-2022 (02230). – Введ. 01.12.2022. – Мн: Министерство энергетики Республики Беларусь. 2022. – 623 с.