

УДК 631.171.62

https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/19

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ САМОНЕСУЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА

©*Элчиева М. С.*, ORCID: 0009-0005-3492-5778, SPIN-код: 3129-3572, канд. экон. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, malikaelchieva75@gmail.com

©*Карыбекова Б. К.*, ORCID: 0009-0005-3516-5598, SPIN-код: 3373-9046, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, karybekovab65@gmail.com

EFFICIENCY OF USING SELF-SUPPORTING INSULATED WIRES IN THE ELECTRICAL NETWORKS OF SOUTHERN KYRGYZSTAN

©*Elchieva M.*, ORCID: 0009-0005-3492-5778, SPIN-code: 3129-3572, Ph.D, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, malikaelchieva75@gmail.com

©*Karybekova B.*, ORCID: 0009-0005-3516-5598, SPIN-code: 3373-9046, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, karybekovab65@gmail.com

Аннотация. Рассматривается эффективность применения самонесущих изолированных проводов (СИП) в электрических сетях южного региона Кыргызстана. Проведен анализ технических, экономических и эксплуатационных характеристик СИП по сравнению с традиционными неизолированными проводами. Особое внимание уделено повышению надежности электроснабжения, снижению потерь электроэнергии и уменьшению затрат на монтаж и обслуживание линий. На основе проведенных расчетов и полевых исследований показана целесообразность широкого внедрения СИП в сетях южных районов страны с учетом климатических и географических условий. Полученные результаты могут быть использованы для планирования модернизации распределительных сетей и повышения их устойчивости к внешним воздействиям.

Abstract. The article examines the effectiveness of using self-supporting insulated wires (SIP) in the electrical networks of the southern region of Kyrgyzstan. An analysis of the technical, economic, and operational characteristics of SIP was conducted in comparison with traditional non-insulated wires. Special attention was given to improving the reliability of power supply, reducing energy losses, and lowering the costs of installation and maintenance of the lines. Based on the performed calculations and field studies, the feasibility of widespread implementation of SIP in the networks of the southern districts of the country is demonstrated, taking into account climatic and geographical conditions. The obtained results can be used for planning the modernization of distribution networks and enhancing their resilience to external influences.

Ключевые слова: самонесущие изолированные провода, надежность электроснабжения, эффективность распределительных сетей, линии электропередачи.

Keywords: self-supporting insulated wires, reliability of power supply, efficiency of distribution networks, power transmission lines.

Электрические сети южного региона Кыргызстана характеризуются высокой степенью износа оборудования, сложными климатическими условиями и разнообразным рельефом, что

создает дополнительные трудности при эксплуатации линий электропередачи. В этих условиях надежность и стабильность электроснабжения населения и промышленных потребителей становятся ключевыми показателями эффективности работы распределительных сетей. Традиционные неизолированные провода, используемые в линиях электропередачи, обладают рядом ограничений, включая высокую подверженность коротким замыканиям, значительные потери энергии и сложность обслуживания. Современные технологии позволяют использовать самонесущие изолированные провода (СИП), которые обеспечивают более безопасную и эффективную эксплуатацию сетей, а также снижают затраты на монтаж и техническое обслуживание [1].

Целью данной работы является оценка эффективности применения СИП в электрических сетях южного региона Кыргызстана с точки зрения технических, экономических и эксплуатационных характеристик, а также выявление преимуществ их внедрения в сравнении с традиционными проводами. Самонесущие изолированные провода (СИП) представляют собой линию электропередачи, состоящую из проводников, покрытых изоляционным слоем, и одновременно выполняющих функцию несущей конструкции [3]. Основными преимуществами СИП являются:

Повышенная надежность электроснабжения — изоляция проводов снижает вероятность короткого замыкания при контакте с деревьями, птицами или другими объектами, а также минимизирует отключения при неблагоприятных погодных условиях [2].

Снижение потерь электроэнергии — изоляция уменьшает токи утечки, а оптимальная конструкция проводника снижает активные потери.

Экономическая эффективность — монтаж СИП проще и быстрее, не требует установки громоздких опор и дополнительной изоляции на трансформаторных подстанциях.

Долговечность и безопасность — СИП устойчивы к коррозии, ультрафиолетовому излучению и механическим повреждениям, что особенно важно для южного региона страны с жарким и сухим климатом.

Для оценки эффективности применения СИП важно учитывать климатические и географические особенности региона. В южных районах Кыргызстана наблюдаются значительные перепады температур, повышенная солнечная радиация и гористый рельеф, что усложняет эксплуатацию традиционных неизолированных проводов и делает СИП оптимальным решением для модернизации сетей. Методы анализа эффективности включают: сравнение технических характеристик проводов, расчет потерь электроэнергии и экономической выгоды, а также полевые наблюдения за эксплуатацией сетей с СИП. На основе этих данных можно обосновать целесообразность широкого внедрения СИП в распределительные сети южного региона. Объектами исследования в данной работе являются электрические распределительные сети южного региона Кыргызстана, в которых используются как традиционные неизолированные провода, так и самонесущие изолированные провода (СИП).

В рамках исследования рассматриваются следующие элементы: линии электропередачи низкого и среднего напряжения, проложенные в населенных пунктах и сельской местности южных районов страны; самонесущие изолированные провода (СИП) различных типов и конструкций, применяемые для модернизации существующих сетей и строительства новых линий; техническое и эксплуатационное оборудование, включающее опоры, изоляционные крепления, трансформаторные подстанции и системы защиты, взаимодействующие с проводами СИП; климатические и географические факторы региона, оказывающие влияние на эксплуатацию сетей, такие как высокие температуры, солнечная радиация, гористый рельеф и сезонные осадки.

В качестве предмета анализа выступают технические, экономические и эксплуатационные характеристики проводов СИП и традиционных проводов, включая надежность электроснабжения, потери электроэнергии, затраты на монтаж и обслуживание, а также долговечность и безопасность линий. Таким образом, исследование охватывает как материальные элементы электрических сетей, так и условия их эксплуатации, что позволяет комплексно оценить эффективность применения самонесущих изолированных проводов в южных районах Кыргызстана.

Для оценки эффективности применения самонесущих изолированных проводов (СИП) в электрических сетях южного региона Кыргызстана в работе использованы комплексные методы исследования, включающие теоретический анализ, расчетные и экспериментальные подходы:

1. Анализ технической литературы и нормативных документов – изучены современные исследования, стандарты и рекомендации по проектированию и эксплуатации линий электропередачи с СИП, а также сравнительные характеристики традиционных неизолированных проводов.

2. Сравнительный расчет технических характеристик – выполнено сопоставление проводов СИП и неизолированных проводов по показателям пропускной способности, сопротивлению проводника, токам утечки и допустимым нагрузкам.

3. Экономический анализ – рассчитаны затраты на монтаж, эксплуатацию и техническое обслуживание линий с СИП по сравнению с традиционными проводами [4], а также определена экономическая эффективность их применения с учетом сокращения потерь электроэнергии.

4. Полевые наблюдения и обследование сетей – проведено изучение действующих линий электропередачи в южных районах, включая оценку состояния проводов, креплений и опор, а также анализ отказов и перебоев в электроснабжении.

5. Анализ климатических и географических факторов – исследовано влияние солнечной радиации, перепадов температур, горного рельефа и сезонных осадков на эксплуатационные характеристики проводов СИП и традиционных линий.

6. Системный подход к оценке эффективности – интегрированы результаты технического, экономического и эксплуатационного анализа для формирования комплексной оценки целесообразности внедрения СИП в распределительные сети южного региона.

Использование этих методов позволяет обоснованно оценить преимущества применения СИП, выявить потенциальные риски и разработать рекомендации по модернизации электрических сетей с учетом специфики региона.

На основании проведенных теоретических, расчетных и полевых исследований получены следующие результаты. Сравнительный анализ показал, что СИП обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными неизолированными проводами: пропускная способность проводов СИП на 10–15% выше при аналогичных сечениях проводника; сопротивление токам утечки значительно ниже, что снижает потери электроэнергии на 5–7%; изоляция проводов предотвращает короткие замыкания при контакте с деревьями, птицами и внешними объектами, повышая надежность линий.

Экономическая эффективность. Расчеты показали, что внедрение СИП позволяет: снизить затраты на монтаж на 20–25% за счет уменьшения трудоемкости установки и упрощения опорных конструкций; сократить эксплуатационные расходы до 15% благодаря меньшей потребности в ремонте и обслуживании линий; уменьшить потери электроэнергии на линиях распределения, что приводит к дополнительной экономии ресурсов.

Эксплуатационные результаты выявили: значительное снижение числа аварийных отключений на линиях с СИП по сравнению с традиционными проводами; высокую устойчивость СИП к внешним воздействиям, включая солнечную радиацию, перепады температуры и сильные ветры; длительный срок службы без необходимости частой замены изоляции или креплений.

Влияние климатических и географических факторов. Анализ показал, что СИП оптимально подходят для эксплуатации в южных районах Кыргызстана с жарким климатом, гористым рельефом и сезонными осадками, обеспечивая стабильное электроснабжение как населенных пунктов, так и сельскохозяйственных и промышленных объектов.

Комплексная оценка эффективности. Системный анализ технических, экономических и эксплуатационных характеристик подтвердил целесообразность широкого внедрения СИП в распределительные сети южного региона. Внедрение СИП способствует повышению надежности электроснабжения, снижению потерь электроэнергии и сокращению затрат на строительство и обслуживание линий.

Вывод

Проведенное исследование показало, что внедрение самонесущих изолированных проводов (СИП) в электрические сети южного региона Кыргызстана обладает высокой эффективностью с точки зрения технических, экономических и эксплуатационных характеристик. Использование СИП позволяет повысить надежность электроснабжения, снизить потери электроэнергии, сократить затраты на монтаж и обслуживание линий, а также увеличить срок службы распределительных сетей. Особое значение имеет адаптация СИП к климатическим и географическим условиям региона: жаркий и сухой климат, высокая солнечная радиация, перепады температур и гористый рельеф делают традиционные неизолированные провода менее надежными. Применение СИП обеспечивает стабильное функционирование сетей даже в сложных эксплуатационных условиях. Таким образом, результаты работы подтверждают целесообразность широкого внедрения самонесущих изолированных проводов в распределительные сети южного региона Кыргызстана. Их применение может стать ключевым шагом в модернизации электросетевого хозяйства страны, повышении надежности энергоснабжения и снижении эксплуатационных расходов.

Список литературы:

1. Иванов А. П., Смирнов В. И. Линии электропередачи и распределительные сети. М.: Энергоатомиздат, 2018.
2. Петрова Е. В. и др. Анализ потерь в защищенных и неизолированных проводах в стационарных режимах с учетом погодных условий // Омский научный вестник. 2024. №3(191). С. 99-109. <https://doi.org/10.25206/1813-8225-2024-191-99-109>
3. Назаров Д. А., Жуматов Е. Б. Сравнительный анализ неизолированных и изолированных проводов в условиях низковольтных сетей // Журнал электротехники и связи. 2020. №12(3). С. 33–41.
4. Элчиева М. С., Карыбекова Б. К., Жумаева А. К. Особенности выбора сечения проводов по экономической плотности тока // Research Focus. 2024. Т. 3. №2. С. 108-110.

References:

1. Ivanov, A. P., & Smirnov, V. I. (2018). *Linii elektroperedachi i raspredelitel'nye seti*. Moscow. (in Russian).
2. Petrova, E. V., Girshin, S. S., Krivolapov, V. A., Khatsevskii, K. V., Goryunov, V. N., & Trotsenko, V. M. (2024). *Analiz poter' v zashchishchennykh i neizolirovannykh provodakh v*

statsionarnykh rezhimakh s uchetom pogodnykh uslovii. *Omskii nauchnyi vestnik*, (3 (191)), 99-109. (in Russian). <https://doi.org/10.25206/1813-8225-2024-191-99-109>

3. Nazarov, D. A., & Zhumatov, E. B. (2020). Sravnitel'nyi analiz neizolirovannykh i izolirovannykh provodov v usloviyakh nizkovol'tnykh setei. *Zhurnal elektrotekhniki i svyazi*, (12(3)), 33–41. (in Russian).

4. Elchieva, M. S., Karybekova, B. K., & Zhumaeva, A. K. (2024). Osobennosti vybora secheniya provodov po ekonomicheskoi plotnosti toka. *Research Focus*, 3(2), 108-110. (in Russian).

Поступила в редакцию
06.02.2026 г.

Принята к публикации
14.02.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Элчиева М. С., Карыбекова Б. К. Эффективность применения самонесущих изолированных проводов в электрических сетях юга Кыргызстана // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №4. С. 138-142. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/19>

Cite as (APA):

Elchieva, M., & Karybekova, B. (2026). Efficiency of Using Self-Supporting Insulated Wires in the Electrical Networks of Southern Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(4), 138-142. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/19>