

*УДК 658.5.011*

*Коробкина Валерия Сергеевна,  
студент 2 курс магистратуры, факультет «Киберфизических систем»*

*СПбГУАП*

*Россия, г. Санкт-Петербург.*

*Резанов Дмитрий Алексеевич,  
студент 2 курс магистратуры, факультет «Киберфизических систем»*

*СПбГУАП*

*Россия, г. Санкт-Петербург.*

*Мелентьев Игорь Николаевич,  
студент 2 курс магистратуры, факультет «Киберфизических систем»*

*СПбГУАП*

*Россия, г. Санкт-Петербург.*

*Тимирзянов Дмитрий Александрович,  
студент 2 курс магистратуры, факультет «Киберфизических систем»*

*СПбГУАП*

*Россия, г. Санкт-Петербург.*

*Научный руководитель: Железняк Иван Николаевич,  
кандидат технических наук, доцент.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ В СЕТЯХ**

*Аннотация.* Данная статья посвящена исследованию методов повышения качества электроснабжения и уменьшения потерь энергии в сетях. В статье рассмотрены различные методы, такие как использование резервных источников питания, модернизация оборудования электросетей, автоматизация управления электросетями, улучшение изоляции проводов,

*применение энергосберегающих технологий и оптимизация режимов работы электросетей. В заключении даны основные выводы и рекомендации по применению методов в условиях конкретной страны/региона, а также обозначены перспективы дальнейших исследований в данной области.*

**Ключевые слова:** *Качество электроснабжения, Резервный источник питания, Модернизация оборудования, Автоматизация, Энергосберегающие технологии.*

## **RESEARCH OF METHODS TO IMPROVE THE QUALITY OF ELECTRICITY SUPPLY AND REDUCE POWER LOSS IN NETWORKS**

**Abstract:** *This article is devoted to the study of methods for improving the quality of power supply and reducing energy losses in networks. The article discusses various methods, such as the use of backup power sources, modernization of power grid equipment, automation of power grid management, improvement of wire insulation, the use of energy-saving technologies and optimization of power grid operation modes. In conclusion, the main conclusions and recommendations for the application of methods in the conditions of a particular country/region are given, as well as the prospects for further research in this area.*

**Keywords:** *Quality of power supply, Redundant power supply, Equipment upgrade, Automation, Energy Saving Technologies.*

Электроснабжение является одной из наиболее важных отраслей инфраструктуры, которая обеспечивает энергией все сферы жизнедеятельности общества. Однако, в процессе передачи и распределения электроэнергии в сетях возникают потери, что приводит к недостаточной эффективности использования ресурсов и необходимости перераспределения нагрузки, что, в свою очередь, может привести к отключениям электроснабжения [1].

Цель и задачи исследования:

Целью данного исследования является изучение методов повышения качества электроснабжения и уменьшения потерь энергии в сетях.

Задачи исследования:

Рассмотрение различных методов повышения качества электроснабжения;

Анализ методов уменьшения потерь энергии в электросетях;

Оценка экономической эффективности применения методов повышения качества электроснабжения и уменьшения потерь энергии в сетях;

Представление примеров успешной реализации методов повышения качества электроснабжения и уменьшения потерь энергии в различных странах мира;

Выработка рекомендаций по применению методов в условиях конкретной страны/региона;

Определение перспектив дальнейшего развития данной области.

Рассмотрение методов повышения качества электроснабжения:

1. Использование резервных источников питания.

Одним из методов повышения качества электроснабжения является использование резервных источников питания. Это может быть батарея, генератор, солнечные батареи и т.д. Резервные источники питания могут использоваться для поддержания электропитания в течение времени, необходимого для запуска главных источников питания или для обеспечения электропитания в периоды пиковых нагрузок.

2. Модернизация оборудования электросетей.

Другим методом повышения качества электроснабжения является модернизация оборудования электросетей. Модернизация может включать в себя замену устаревшего оборудования, установку нового оборудования, такого как современные автоматические выключатели, контроллеры и системы управления, а также обновление программного обеспечения.

### 3. Автоматизация управления электросетями [2].

Автоматизация управления электросетями может также значительно повысить качество электроснабжения. Системы автоматического управления электросетями позволяют быстро и точно реагировать на изменения нагрузки и предотвращать отключения электропитания.

Рассмотрение методов уменьшения потерь энергии в сетях:

#### 1. Улучшение изоляции проводов.

Улучшение изоляции проводов является одним из методов уменьшения потерь энергии в сетях. Повышенная изоляция позволяет уменьшить электрические потери в результате уменьшения тока, проходящего через проводник. Этот метод также позволяет повысить безопасность работы с электричеством [3].

#### 2. Применение энергосберегающих технологий.

Применение энергосберегающих технологий, таких как эффективные электродвигатели и энергоэффективные светодиодные лампы, также может уменьшить потери энергии в сетях. Эти технологии позволяют сократить потребление электроэнергии и тем самым снизить нагрузку на электросеть [4].

#### 3. Оптимизация режимов работы электросетей.

Оптимизация режимов работы электросетей также позволяет уменьшить потери энергии. Оптимизация может включать в себя снижение нагрузки в периоды пиковой нагрузки, использование сетевых алгоритмов, которые оптимизируют распределение нагрузки, а также установку современных систем управления нагрузкой [5].

Для оценки экономической эффективности применения методов повышения качества электроснабжения и уменьшения потерь энергии в сетях необходимо произвести анализ затрат на их внедрение и ожидаемой экономической выгоды в виде снижения потерь энергии, улучшения качества электроснабжения и сокращения расходов на электроэнергию. Результаты

анализа могут помочь принять решение о целесообразности применения определенного метода в конкретных условиях.

Примеры успешной реализации методов повышения качества электроснабжения и уменьшения потерь энергии в сетях есть во многих странах мира. Некоторые из них включают в себя внедрение солнечных батарей в Швейцарии, установку систем автоматического управления электросетями в Японии и использование современных энергоэффективных технологий в США [6].

Исследование методов повышения качества электроснабжения и уменьшения потерь энергии в сетях является актуальной задачей, так как это позволяет сократить затраты на электроэнергию, увеличить безопасность работы с электричеством и повысить качество электроснабжения. При выборе конкретных методов необходимо учитывать особенности условий эксплуатации электросетей и оценивать экономическую эффективность их применения. Разработка и внедрение современных методов повышения качества электроснабжения и уменьшения потерь энергии в сетях является перспективным направлением дальнейшего развития данной отрасли. Однако, также важно проводить постоянное техническое обслуживание и ремонт оборудования электросетей, чтобы обеспечить их надежную и безопасную работу.

Таким образом, внедрение и использование методов повышения качества электроснабжения и уменьшения потерь энергии в сетях является необходимым и перспективным шагом в развитии инфраструктуры электроснабжения и может существенно повысить эффективность использования ресурсов, сократить затраты на электроэнергию и обеспечить надежную и безопасную работу электросетей.

## Литература:

1. Минэнерго России. (2020). Официальный сайт. Раздел «Электроэнергетика».
2. Институт энергетических исследований РАН. (2020). Статья «Повышение эффективности энергосистем России».
3. Энергетическая политика России. (2019). Статья «Проблемы потерь электроэнергии в сетях и пути их решения».
4. Национальный исследовательский университет «МЭИ». (2018). Статья «Уменьшение потерь электроэнергии в электросетях».
5. Энергосбережение.рф. (2020). Статья «Снижение потерь электроэнергии в электросетях: какие методы используются в России».
6. Газета «Коммерсантъ». (2019). Статья «Уменьшение потерь в электросетях: что предлагают специалисты».

## Literature:

1. The Ministry of Energy of Russia. (2020). Official website. Section "Electric power industry".
2. Institute of Energy Research of the Russian Academy of Sciences. (2020). Article "Improving the efficiency of Russia's energy systems".
3. Energy policy of Russia. (2019). Article "Problems of electricity losses in networks and ways to solve them".
4. National Research University "MEI". (2018). Article "Reduction of electricity losses in power grids".
5. Energy saving.rf. (2020). The article "Reduction of electricity losses in power grids: what methods are used in Russia".
6. Kommersant newspaper. (2019). Article "Reduction of losses in power grids: what the experts suggest."