

**Коновалов Юрий Васильевич,**

к.т.н., доцент кафедры ЭПП, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: yrvaskon@mail.ru

**Гончаренко Алена Анатольевна, Иванов Иван Сергеевич, Шаура Максим Петрович,**

студенты гр. ЭЭ-23-1, Ангарский государственный технический университет

## **ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ**

**Kononov Yu.V., Goncharenko A.A., Ivanov I.S., Shaura M.P.**

### **WAYS TO IMPROVE ELECTRICAL EQUIPMENT FOR WIND ENERGY**

**Аннотация.** Рассмотрены тенденции развития отрасли ветроэнергетики, принятые инновационные решения и постоянно ведущиеся разработки в области электрических компонентов ветроэнергетики.

**Ключевые слова:** ветроэнергетика, компоненты, эффективность, надежность.

**Abstract.** The article examines the development trends of the wind energy industry, adopted innovative solutions, and ongoing developments in the field of electrical components for wind energy.

**Keywords:** wind energy, components, efficiency, reliability, sustainability.

Ветроэнергетика является важной отраслью возобновляемой энергетики, и в последние годы в этой сфере происходит ряд технологических и инновационных изменений [1]. Существуют основные тенденции развития электрических компонентов, играющих значимую роль в работе ветрогенераторов.

#### 1. Увеличение мощности ветряных турбин.

Современные ветряные турбины становятся все более мощными. Вместе с ростом размеров турбин возрастает потребность в электрических компонентах, способных справиться с высокими уровнями напряжения и тока.

#### 2. Развитие преобразователей электроэнергии.

Преобразователи электроэнергии играют важную роль в ветроэнергетических системах, преобразуя переменный ток, генерируемый ветряной турбиной, в ток для сетевого подключения. Тенденции в этой области включают разработку более эффективных и компактных преобразователей с повышенной надежностью и улучшенными характеристиками работы.

Один из факторов, способствующих развитию ветроэнергетики – это использование современных трансформаторов, преобразующих электроэнергию. Основная функция трансформаторов на ветряных установках состоит в повышении или понижении напряжения, чтобы адаптировать его к требуемым параметрам сети.

#### 3. Использование полупроводниковых материалов.

Применение новых полупроводниковых материалов, таких как карбид кремния (SiC) и галлиевый нитрид (GaN), становится все более распространенным в электронике ветроэнергетических систем. Эти материалы обладают высокой эффективностью и способностью работать при повышенных температурах,

что позволяет улучшить энергетическую эффективность и надежность компонентов.

#### 4. Улучшение систем хранения энергии.

Развитие технологий хранения энергии является ключевым аспектом ветроэнергетики. Электрические компоненты, связанные с системами хранения, такие как литий-ионные аккумуляторы и суперконденсаторы, становятся более эффективными, емкими и надежными. Это позволяет более эффективно использовать энергию, производимую ветряными турбинами, и обеспечивать стабильность в сети. Одной из тенденций развития отрасли является хранение накопленной электроэнергии с помощью суперконденсаторов, которые являются электрохимическими устройствами, использующими электрическое поле для хранения электрической энергии. Они играют важную роль в контроле и оптимизации работы различных систем ветряной турбины.

#### 5. Улучшение систем управления и мониторинга.

Системы управления и мониторинга играют важную роль в оптимизации работы ветроэнергетических систем. С развитием технологий Интернета вещей (IoT) и облачных вычислений становится возможным собирать и анализировать большие объемы данных для оптимизации работы ветряных турбин, предотвращения отказов и повышения энергоэффективности [2].

Ветровая индустрия имеет свои специфические требования, и некоторые производители готовы разработать и поставить выключатели, специально адаптированные для ветряных турбин. Это позволяет упростить монтаж и интеграцию выключателей в распределительные устройства ветроэнергетических систем.

Тенденции развития отрасли, принятие инновационных решений указывают на постоянно ведущиеся разработки в области электрических компонентов ветроэнергетики. Они направлены на повышение эффективности, надежности и устойчивости систем, а также на улучшение интеграции в сеть и оптимизацию работы ветряных турбин.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Коновалов, Ю.В.** Тенденции развития мировой энергетики в современных условиях / Ю.В. Коновалов, Н.В. Буякова, Н.К. Малинин, А.А. Терехова, А.С. Хухрянская, Д.А. Марченко // Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. 2024. № 21. – С. 302-308.

2. **Konovarov, Yu.V.** Cloud technologies in energy / Yu.V. Konovarov, O.A. Zasukhina // Journal of Physics: Conference Series. 13. Сер. "Computer-Aided Technologies in Applied Mathematics". 2020. – С. 012024.