

**Коновалов Юрий Васильевич**,  
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: yrvaskon@mail.ru

**Эшониев Хайруллои Мухаммадориф**,  
магистрант, Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
Республика Таджикистан,  
e-mail: eshoniyon@bk.ru

## **ОБОРУДОВАНИЕ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

**Konovalov Y.V., Eshonien H.M.**

### **EQUIPMENT OF HIGH VOLTAGE IN ELECTRICAL SUPPLY SYSTEMS**

**Аннотация.** Рассмотрено использование электрооборудования сверхвысокого и ультравысокого класса напряжения в энергосистемах для увеличения передаваемой мощности и уменьшения потерь напряжения при транспортировке электроэнергии в Российской Федерации и Республике Таджикистан.

**Ключевые слова:** электрооборудование, сверхвысокий и ультравысокий класс напряжения.

**Abstract.** Considered the use of electrical equipment of ultra-high and ultra-high voltage class in power systems to increase the transmitted power and reduce voltage losses during transportation of electricity in the Russian Federation and the Republic of Tajikistan.

**Keywords:** electrical equipment, ultra-high and ultra-high voltage class.

Для передачи больших электрических мощностей на дальние расстояния используют линии электропередач (ЛЭП) и электрооборудование на более высокие классы напряжения. Основное преимущество высокого напряжения при электропередаче состоит в увеличении передаваемой мощности, которая возрастает пропорционально квадрату номинального напряжения, а также в уменьшении потерь напряжения при транспортировке электроэнергии. Выделяют следующие классы напряжения (номинальные междуфазные напряжения электрической сети): низший (до 1 кВ), средний (от 1 до 35 кВ), высокий (от 110 до 220 кВ), сверхвысокий (от 330 до 750 кВ), ультравысокий (от 1000 кВ). В соответствии с ГОСТ 29322-2014 «Напряжения стандартные» в России используются следующие стандартные классы переменного напряжения электрооборудования, выраженные в кВ: 0,22; 0,4; 0,69; 1; 3; 6; 10; 15; 20; 24; 27; 35; 110; 150; 220; 330; 500; 750; 1150. Линии электропередач с самым высоким классом напряжения в России – это ЛЭП Экибастуз-Кокшетау – участок уникальной высоковольтной линии электропередачи переменного тока «Сибирь – Центр» проектного напряжения 1150 кВ. Такой уровень напряжения обеспечивают подстанции на 1150 кВ в Кокшетау с автотрансформаторами АТ 2х(3х667) МВА и в Костанайе с автотрансформатором АТ (3х667) МВА. Данная ЛЭП является единственной в мире линией электропередачи такого класса напряжения, пропускная способность которой достигает 5500 МВт. Она была построена в качестве

сверхмощного энергомота для передачи электроэнергии от Экибастузского энергоузла и электростанций Сибири на промышленно развитый Урал России [1]. Но и это напряжение переменного тока не является предельным и считается возможным построение ЛЭП напряжением 1700 – 1800 кВ [2]. Однако вопрос электромагнитного воздействия таких ЛЭП на окружающую природную среду остается недостаточно изученными [3].

В Республике Таджикистан линии ультравысокого класса напряжения отсутствуют: самое высоковольтное оборудование установлено на ЛЭП Нурек-Регар-1 (класс напряжения 500 кВ, протяженность 113,65 км), Нурек-Регар-2 (класс напряжения 500 кВ, протяженность 109,65 км) и Душанбе-Сегуд (класс напряжения 500 кВ, протяженность 50 км) [4].

Такой уровень напряжения предполагает совершенствование существующего комплекса высоковольтного оборудования, предназначенного для генерирования, передачи и распределения электрической энергии: генераторов, трансформаторов, конденсаторов, изоляции линий электропередачи и подстанций. Единичная мощность установленных на электростанциях турбогенераторов возросла до 1000-1200 МВт, а гидрогенераторов – до 500-640 МВт. Мощность отдельных тепловых электростанций достигла 3800 МВт, атомных – 3000 МВт и гидравлических – 6000 МВт.

При такой концентрации мощностей большое значение имеет надежность работы линий электропередачи и всего комплекса оборудования: генераторов, трансформаторов, конденсаторов, изоляции линий электропередачи и подстанций.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Единственная линия электропередачи 1150 кВ. [Электронный ресурс]. URL: [https://pikabu.ru/story/edinstvennaya liniya\\_yelektroperedachi\\_1150\\_kv\\_](https://pikabu.ru/story/edinstvennaya liniya_yelektroperedachi_1150_kv_) (02.03.2019).
2. Антология выдающихся достижений в науке и технике. Часть 6: Техника высоких напряжений. М.И. Баранов. Н.В. Веселова / ISSN 2074-272X. Электротехніка і Електромеханіка. 2012. №1.
3. Буякова Н.В., Закарюкин В.П., Крюков А.В. Электромагнитная безопасность в системах электроснабжения железных дорог: моделирование и управление / под общ. ред. А. В. Крюкова. Ангарск, 2018. 382 с.
4. Махмадджонов, Ф.Д. Анализ режимов работы и повышения устойчивости энергосистем Республики Таджикистан с учётом увеличения нагрузок в её северной части. [текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.14.02 / Махмадджонов Фируз Додарджонович. – Новочеркасск., 2016. – 198 с.