

*Михайлова Л.В. Разработка инновационной системы с газовой изоляцией для передачи электроэнергии постоянным током // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2018. – №12 (декабрь). – АРТ 605-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

**РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**УДК 621.3.051.025**

**Михайлова Любовь Викторовна**

Студентка 4 курса, факультет АВИАЭТ

*Научный руководитель:* Пашали Д.Ю.,

д-р техн. наук, проф.

ФГБОУ ВО «Уфимский Государственный Авиационный  
Технический Университет» г.Уфа, Республика Башкортостан

[lyba11@mail.ru](mailto:lyba11@mail.ru)

**РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ГАЗОВОЙ  
ИЗОЛЯЦИЕЙ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ  
ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ**

*Аннотация:* в данной статье проводится анализ систем передачи электроэнергии постоянным током, а также разработка инновационной системы с газовой изоляцией для передачи электроэнергии постоянным током.

*Ключевые слова:* высоковольтная линия электропередачи постоянного тока, газовая изоляция, инновация.

**Mikhailova Lyubov Viktorovna**

4th year student, faculty AVIET

Scientific adviser: Pashali Diana Yurievna, Dr. Tech. sciences, prof.

FSBEI HE "Ufa State Aviation Technical University",

Ufa, Republic of Bashkortostan

## **THE DEVELOPMENT OF THE INNOVATION SYSTEM WITH GAS INSULATED POWER TRANSMISSION BY DIRECT CURRENT**

*Abstract:* this article analyzes the systems of transmission of electricity by direct current, as well as the development of an innovative system with gas insulation for the transmission of electricity by direct current.

*Keywords:* high-voltage DC power line, gas insulation, innovation.

В мировой практике наиболее распространена передача электроэнергии переменным током. Но мощность, которую можно передать по таким линиям, особенно на большие расстояния, ограничивается многими факторами: предельной мощностью по условиям устойчивости, по нагреву проводников, потерями на корону и т.д.

В настоящее время экономически целесообразно расширить пропускную способность с использованием подземных кабелей HVDC. Такой подход не только минимизирует воздействие на окружающую среду, но и улучшает качество питания.

Электротрансформация на постоянном токе имеет такие преимущества, как

- простота управления активной мощностью в линии связи;
- низкие токи короткого замыкания;

- возможность прямого подключения двух сетей разных частот в одну систему.

Рассмотрим подробнее системы передачи электроэнергии постоянным током.

На сегодняшний день известны две основные системы передачи электроэнергии постоянным током:

- HVDC Classic;
- HVDC Light;
- система кабелей с экструдированной изоляцией.

HVDC Classic -это первая разработанная система для передачи электроэнергии постоянным током. [1] Она была создана с целью объемной передачи электроэнергии на большие расстояния, по суше или под водой, а также для соединения отдельных участков электросети, где нельзя использовать обычную передачу переменного тока.

Распределительные устройства с данной системой передачи электроэнергии занимают достаточно большую площадь. В связи с этим недостатком разработали улучшенную версию системы «HVDC Light» - используется для передачи электроэнергии в диапазонах мощности от 50 до 2500 МВт, передаваемые по воздушным линиям или по незаметным для окружающей среды, подземные и подводные кабелям.

Но создание инновационной системы «HVDC Light» не смотря на свои достоинства имела ряд недостатков, таких как:

- уменьшилась максимальная передаваемая мощность;
- использование большого количества биполярных транзисторов с изоляцией.

Интенсивные исследования и разработки выдвижных кабелей постоянного тока проводились после неудовлетворительного результата от системы «HVDC Light». Разработка материала и технологии производства изоляции для проводов постоянного тока привели к созданию экструдированного кабеля высокого напряжения. Рабочее напряжение для данных проводов варьируется от 10 до 330 кВ.

Этот изоляционный материал для кабеля HVDC имеет хорошие механические, химические и электрические свойства (например, высокая прочность на разрыв). Но ряд недостатков не позволили широко применять такие кабели. Так как они работают при постоянном токе, то к ним должны применяться дополнительные требования; изоляция должна иметь низкую проводимость тока, чтобы избежать высоких тепловых потерь, ведь более высокая проводимость увеличивает риск теплового разгона и электрического отказа. Изготовлению кабеля занимает много времени и требует высокой степени чистоты и качества работы на разных этапах производства.

Проанализировав существующие системы передачи электроэнергии постоянным током можно выявить недостатки каждого из них. Для улучшения качества передачи электроэнергии разработана инновационная система с газовой изоляцией.

Новые изоляторы постоянного тока для систем с газовой изоляцией HVDC были разработаны путем геометрической оптимизации и вставкой токоъемника.

Конструкция системы с газовой изоляцией состоит из шинпровода и высоковольтных проводников постоянного тока, разъединителей и заземлителей, вводов, кабельных наконечников, трансформатора тока и напряжения, разрядников.

В данное время существуют 4 системы передачи электроэнергии постоянным током, но инновационная система с газовой изоляцией имеет преимущества над предыдущими:

- возможность наиболее эффективного централизованного управления режимами большого по мощности и протяженного энергообъединения;
- локализацию аварий в энергообъединении и возможность реализации максимальной аварийной взаимопомощи энергосистем, не ограниченной условиями устойчивости;
- снижение объема использования средств противоаварийной автоматики и соответственно отключений потребителей.

#### **Список использованной литературы:**

1. CIGRE Technical Brochure 496: Recommendations for testing DC extruded cable systems for power transmission at a rated voltage up to 500 k, April 2012
2. О.В. Крехова. Кабели, провода, материалы для кабельной индустрии- М.: Нефть и Газ; Издание 3-е, перераб. и доп., 2011. - 360 с.
3. Riechert, U.; Steiger, U.: Switchgear and Circuit-Breaker for HVDC Applications, Stuttgarter Hochspannungssymposium 2014, 11.-12. März 2014, Stuttgart, 2014, pp, S. 71-80

***Дата поступления в редакцию: 19.12.2018 г.***

***Опубликовано: 25.12.2018 г.***

***© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2018***

***© Михайлова Л.В., 2018***