

Так, по состоянию на 2024 год, суммарная мировая мощность гидроаккумулирования составляет свыше 127 ГВт, из которых Европейский союз составляет 38,3 ГВт (36,8 % мировой мощности) из своего общего количества в 140 ГВт гидроэнергии, что является 5 % от общей чистой электрической мощности. В США насчитывается 39 ГАЭС с суммарной мощностью 20,8 млн кВт, что делает страну одной из самых гидроаккумулированных в мире. А ГАЭС Феннин в КНР, основное строительство которой было завершено в конце 2021 года, стала крупнейшей ГАЭС в мире с установленной мощностью 3600 МВт [3].

На рис. 2: N – мощность выработки электроэнергии в процентах, НР и ТР – насосный и турбинный режимы, СК и ВР – синхронный компенсатор и вращающийся резерв мощности.

Делая анализ применения ГАЭС можно утверждать, что наибольшее свое развитие они получили в странах, зависимых от мощности атомных и тепловых электростанций. Такая зависимость не является коммерчески разумной в связи с высокой стоимостью обслуживания и невозможностью быстрого снижения выработки электроэнергии при ночном снижении энергопотребления. В таких случаях ГАЭС являются ресурсоэффективными и оптимизируют использование других режимов работы теплоэнергетической техники (в том числе и транзитных) и повышают надежность энергоснабжения путем снижения потери энергетического сырья при ночном режиме работы.

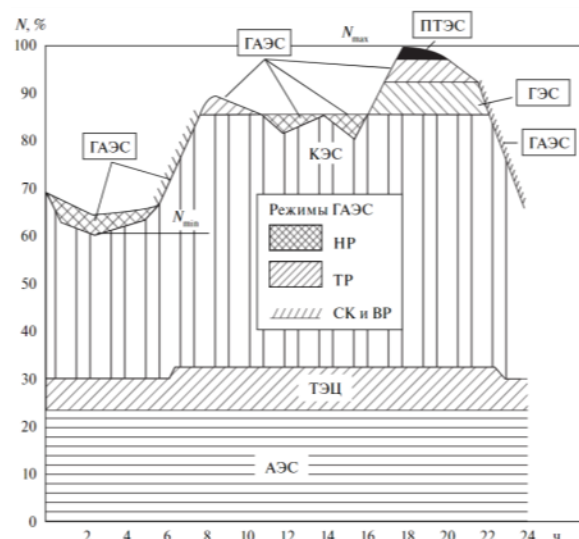


Рис. 2. Нагрузки энергетической системы за 24 часа [1]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Синюгин В.Ю., Магрук В.И., Родионов В.Г. Гидроаккумулирующие электростанции в современной электроэнергетике. – Москва: ЭНАС, 2017. ISBN 978-5-93196-917-6.
2. Валиуллин К.Р., Чернова А.Д. Введение в электроэнергетику. – Оренбург: ОГУ, 2020. – 115 с. ISBN 978-5-7410-2483-6.
3. Ушаков В.Я. Современные проблемы электроэнергетики: учебное пособие. – Томск: ТПУ, 2014. – 447 с. ISBN 978-5-4387-0521-5.

ЛЭП БУДУЩЕГО: СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ, БЕСПРОВОДНАЯ ПЕРЕДАЧА ЭНЕРГИИ

А.О. Танишев, М.К. Снегирёв, М.Д. Федорков

Томский политехнический университет, ИШЭ, ОЭЭ, группа 5А43

Научный руководитель: А.Б. Аскаров, к.т.н., старший преподаватель ОЭЭ ИШЭ ТПУ

Линии электропередачи (ЛЭП) играют ключевую роль в поддержании стабильности и надежности электрических сетей, являясь неотъемлемой частью современной энергетической системы.

ЛЭП нашего времени являются также неотъемлемой частью энергетической инфраструктуры, однако их эксплуатация и расположение несут в себе ряд существенных недостатков, которые стоит учитывать.

Одним из основных минусов является негативное воздействие ЛЭП на окружающую среду. Они могут оказывать влияние как на флору, так и на фауну, а также нарушать естественный ландшафт.

Кроме того, ЛЭП могут привести к снижению эстетической привлекательности местности, особенно если они проходят через живописные природные уголки или же расположены близко к жилым зонам.

ЛЭП представляют потенциальную угрозу для здоровья человека. Существуют исследования, которые указывают на возможное негативное влияние электромагнитного излучения ЛЭП на организм человека.

ЛЭП могут стать источником опасности в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, таких как стихийные бедствия или техногенные аварии. Падение опор или повреждение проводов может привести к поражению электрическим током или же к другим не менее серьезным последствиям.

Отметим, что строительство и обслуживание ЛЭП требует значительных финансовых ресурсов, что может стать бременем для бюджета энергетических компаний. Кроме того, возможные компенсационные выплаты местным жителям за негативное воздействие ЛЭП также влекут за собой дополнительные расходы.

Таким образом, несмотря на свою важность для обеспечения стабильной работы энергетической системы, ЛЭП имеют ряд недостатков, которые требуют тщательного изучения.

В современном мире, где технологии развиваются с невероятной скоростью, особое внимание уделяется энергетике и эффективному распределению энергии. ЛЭП, которые являются ключевым элементом в системе снабжения электроэнергией, также не стоят на месте. В данной работе рассматривается более эффективная, эргономичная и экологичная опора ЛЭП нового типа. На рис. 1 представлен внешний вид такой опоры.



Рис. 1. Вариант опоры ЛЭП Bystrup

Опора ЛЭП от бюро Bystrup – это качественная опора в форме стройной и компактной башни, которая впишется в любой ландшафт: в зависимости от местных условий (например, загрязненности атмосферы), ее можно покрасить, оцинковать, выполнить из нержавеющей стали или стали кортен. Проводники расположены по треугольному профилю, что сокращает площадь магнитных полей и уменьшает потери электроэнергии при ее передаче.

Одна из технологий, способных существенно изменить сферу электроэнергетики – это сверхпроводники. Сверхпроводники представляют собой уникальные материалы, обладающие удивительными свойствами, которые привлекают внимание ученых и исследователей по всему миру. Эти материалы способны проводить электрический ток без каких-либо сопротивлений, что делает их крайне перспективными для применения в различных сферах современной науки и техники. Сверхпроводники снижают потери энергии в процессе ее передачи,

что, в свою очередь, может привести к экономии ресурсов и снижению затрат на эксплуатацию энергетической сети.

Внедрение современных технологий также позволяет повысить уровень безопасности эксплуатации ЛЭП и уменьшить воздействие на окружающую среду. Интерес к сверхпроводникам не угасает уже многие десятилетия, поскольку они открывают новые горизонты в разработке технологий, которые могут кардинально изменить наше представление о многих аспектах повседневной жизни и промышленности.

В настоящий момент использование сверхпроводников в ЛЭП не считается возможным в связи с необходимостью поддерживать экстремально низкую температуру на протяжении огромного расстояния, однако в будущем это может стать хорошей альтернативой стальным и алюминиевым проводам.

С 1864 года ведутся исследования на тему беспроводной передачи энергии. Одним из первых данной проблемой заинтересовался Джеймс Максвелл во время работы над математическим описанием электромагнитного поля. Идею подхватил Никола Тесла и в 1893 году представил на Всемирной научной выставке в Чикаго беспроводное освещение люминесцентными лампами.

Радиоволновую передачу энергии можно сделать более направленной, уменьшив длину волны до микроволнового диапазона, также это позволяет значительно увеличить расстояние, на которое передается энергия. Однако короткие волны могут поглощаться атмосферой и блокироваться инородными частицами в воздухе.

Таблица 1. Компонентный состав и свойства некоторых сверхпроводящих материалов

Сверхпроводящий материал	Критическая температура (°C)
Свинец	–265,74
Олово	–269,31
Тантал	–268,62
Алюминий	–271,82
Цинк	–272,12
Вольфрам	–272,9

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. THE T-PYLON // PowerPylons. – URL: [https:// www.powerpylons.com/t-pylon](https://www.powerpylons.com/t-pylon) (дата обращения: 12.11.2024)
2. Беспроводная передача электричества // Википедия – URL: [https:// ru.wikipedia.org/wiki/ %D0 %91 %D0 %B5 %D1 %81 %D0 %BF %D1 %80 %D0 %BE %D0 %B2 %D0 %BE %D0 %B4 %D0 %BD %D0 %B0 %D1 %8F_ %D0 %BF %D0 %B5 %D1 %80 %D0 %B5 %D0 %B4 %D0 %B0 %D1 %87 %D0 %B0_ %D1 %8D %D0 %BB %D0 %B5 %D0 %BA %D1 %82 %D1 %80 %D0 %B8 %D1 %87 %D0 %B5 %D1 %81 %D1 %82 %D0 %B2 %D0 %B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0) (дата обращения: 12.11.2024).
3. Сверхпроводник // Википедия. – URL: [https:// ru.wikipedia.org/wiki/ %D0 %A1 %D0 %B2 %D0 %B5 %D1 %80 %D1 %85 %D0 %BF %D1 %80 %D0 %BE %D0 %B2 %D0 %BE %D0 %B4 %D0 %BD %D0 %B8 %D0 %BA](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%85%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA) (дата обращения: 12.11.2024)
4. Вильф Ф.Ж. Основы физики сверхпроводников. – М.: Едиториал УРСС, 1998. – 355 с.
5. Устройство беспроводной передачи электроэнергии // Портал поддержки дистанционных мультимедийных интернет-проектов. – URL: [https:// xn--d1ailn.xn--p1ai/files/works/455_6269.pdf](https://xn--d1ailn.xn--p1ai/files/works/455_6269.pdf) (дата обращения: 12.11.2024).

ГРОЗОЗАЩИТНЫЕ ТРОСЫ НА ЛЭП. МОЛНИЕЗАЩИТА ЗДАНИЙ. ГРОВОВЫЕ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

А.Л. Кондратьев, М.В. Бурнашев, К.В. Гладили

Томский политехнический университет, ИШЭ, ОЭЭ, группа 5А43

Научный руководитель: А.Б. Аскаров, к.т.н., старший преподаватель ОЭЭ ИШЭ ТПУ

При попадании молнии на линии электропередач (ЛЭП) возникают перенапряжения, способные вывести из строя различное оборудование. Для защиты от прямых ударов молний в ЛЭП используются грозозащитные тросы.