

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Роговой Александр Владимирович, sasharogovoy123@gmail.com
Павличенко Илья Александрович, pavlichenkoiliya@yandex.ru

Аннотация:

В статье рассмотрены тенденции и перспективы развития технологий хранения энергии с фокусом на насосных гидроаккумуляторах, которые играют ключевую роль в обеспечении стабильности и устойчивости сетей электроснабжения, особенно в условиях растущего использования возобновляемых источников энергии. Рассмотрены преимущества и недостатки этой технологии, выделены основные вызовы и возможности для ее оптимизации. Представлены конкретные цифры по эффективности и долговечности насосных гидроаккумуляторов на основе исследований и практического опыта. Делается акцент на перспективы дальнейшего развития и применения этой технологии в современных энергетических системах, подчеркивая ее важную роль в обеспечении стабильности и устойчивости сетей электроснабжения. Также в данной статье проводится анализ перспектив развития технологии хранения энергии, выявляются основные тенденции и вызовы, а также обсуждаются возможные пути оптимизации и улучшения этих технологий.

Ключевые слова: хранение энергии, ВИЭ, СЭС, ВЭС, альтернативные источники.

Современные тенденции развития электроэнергетики стран мира направлены на развитие альтернативных источников энергии, Россия не является исключением, так в рамках программы развития ДПМ ВИЭ-2 ожидается ввод 5-8 ГВт мощности возобновляемой генерации, тем самым прогнозируя общую мощность ВИЭ в размере от 10 до 13 ГВт. Соответственно по мере развития альтернативных источников энергии и увеличения их совокупной доли в объеме генерации, становится все насущней и острее вопрос стабильности и равномерности генерации этого типа источников. Закономерным выводом является увеличения маневренности, как СЭС, так и ВЭС.

Одним из самых перспективных направлений развития в данном направлении является, как качественное развитие аккумулирующих технологий хранения энергии, так и экономически целесообразное масштабирование в объемах крупной энергосистемы государства. В данной статье проводится анализ текущего состояния и перспектив развития таких технологий.

На сегодняшний день существует несколько основных технологий хранения энергии, включая аккумуляторы, насосные гидроаккумуляторы, тепловые аккумуляторы, технологии хранения на основе водорода и другие. Каждая из этих технологий имеет свои преимущества и недостатки, и их эффективность зависит от конкретных условий эксплуатации и требований.

Наиболее распространённым решением являются аккумуляторы, хранящие энергию в химической форме, но проблема их в ограниченном объеме энергии который в них можно эффективно хранить, а ограниченный срок службы делает

этот тип не конкурентоспособным на большие сроки планирования и эксплуатации. Наиболее предпочтительными являются насосные гидроаккумуляторы, т.к. география России позволяет соорудить достаточное по количеству и по объему данным объектов.

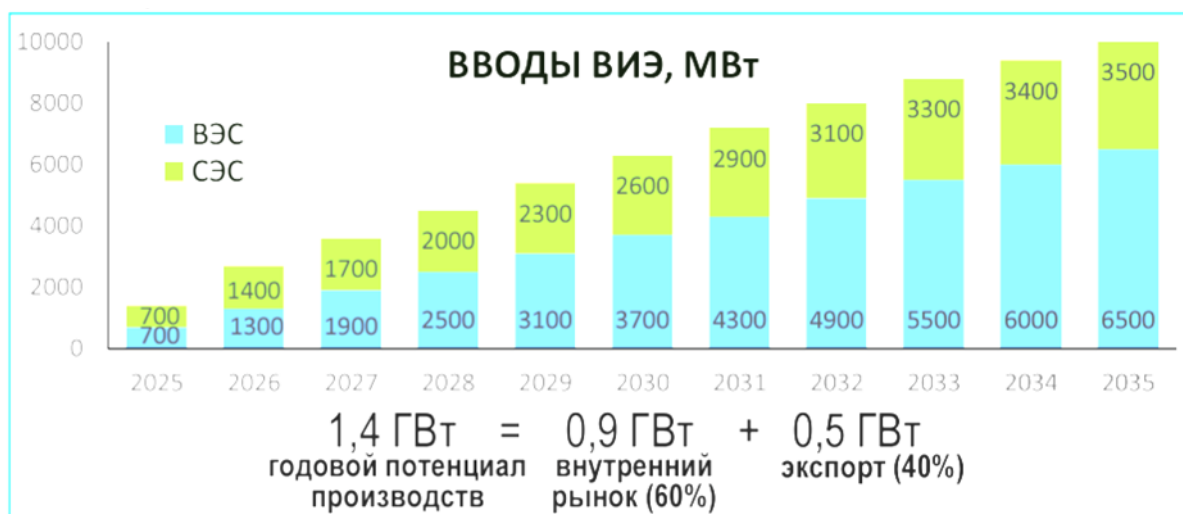


Рисунок 1 - Ввод ВИЭ в рамках ДПМ ВИЭ-2

У гидроаккумуляторов есть ряд существенных преимуществ: так, например, насосные гидроаккумуляторы обладают высокой гибкостью и могут быть легко регулированы в зависимости от изменений спроса на электроэнергию. Они могут быстро запускаться и останавливаться для регулирования подачи электроэнергии в сеть, что делает их идеальными для работы в режиме пика спроса. Также существенным преимуществом является высокая эффективность данных сооружений, ведь типичная общая электрическая эффективность насосных гидроаккумуляторов составляет от 60% до 75%. Долговечность и надежность гидроаккумуляторов, при надлежащем обслуживании обычно составляет от 30 до 50 лет, что является абсолютно нормальным показателем в электроэнергетике. Недостатками же являются большие затраты на необходимую инфраструктуру, что в рамках всей энергосистемы не является критическим пунктом, географический фактор в случае России также не является тормозом в развитие этого направления. Данные сооружения будут вводиться по мере наращивания альтернативных традиционным источникам энергии. Ведь за счет хранения наколенной энергии от ВИЭ в ночные периоды низкого спроса в энергосистеме, например, от ВЭС, или же не разгружая самые мощные тепловые станции, тем самым поддерживая высокий уровень КПД, можно значительно сократить ввод резервной мощности в утренние и вечерние периоды пика потребления. Также по мере развития технологий более эффективного метода получения водорода, в будущем сможет быть конкурентным и хранение энергии в виде водорода.

Исходя из основных тенденций в развитии энергетики стран мира, технологии хранения энергии будут постепенно увеличивать свою долю в энергетике. Связи с чем прослеживаются тенденции по постепенному снижению стоимости

хранения энергии. Еще одной важной тенденцией является увеличение энергетической плотности устройств хранения энергии. Это означает, что они могут хранить больше энергии на единицу объема или массы, что делает их более компактными и эффективными для использования в различных ситуациях. Такие тенденции в основном задают автоконцерны производящие электрические машины.

Насосные гидроаккумуляторы представляют собой важное и эффективное средство для хранения энергии, которое обладает рядом значительных преимуществ. Их гибкость, высокая эффективность, долговечность и экологическая устойчивость делают их привлекательным выбором для широкого спектра энергетических задач.

С учетом всех этих факторов, можно утверждать, что насосные гидроаккумуляторы представляют собой надежное, долговечное и экологически устойчивое решение для хранения энергии, которое будет продолжать играть важную роль в обеспечении стабильности и устойчивости сетей электроснабжения в будущем.

Список используемой литературы

1. Тенденции развития промышленных накопителей энергии для устойчивого развития предприятий минерально-сырьевого комплекса / Д. А. Устинов, Ю. А. Сычев, М. С. Ковальчук [и др.] // Горная промышленность. – 2021. – № S5-2. – С. 89-96. – EDN LPTCHG.
2. Приоритетные направления, ключевые технологии и сценарии развития систем накопления энергии / Л. В. Калимуллин, Д. К. Левченко, Ю. Б. Смирнова, Е. С. Тузикова // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2019. – № 1. – С. 42-54. – DOI 10.17588/2072-2672.2019.1.042-054. – EDN ZEKKHR.
3. Опыт поддержки развития технологий накопления энергии в зарубежных странах / Л. В. Калимуллин, Д. К. Левченко, Ю. Б. Смирнова, Е. С. Тузикова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. – Т. 81, № 2(80). – С. 341-351. – DOI 10.20914/2310-1202-2019-2-341-351. – EDN SMGPFP.

Информация об авторах

Роговой А. В. – студент группы Э-01, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», РФ, Алтайский край, г. Барнаул.

Научный руководитель

Павличенко И. А. – преподаватель, ассистент, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», РФ, Алтайский край, г. Барнаул.

Ссылка для цитирования

Роговой А. В., Анализ перспектив развития технологии хранения энергии / А. В. Роговой // Энерджинет. 2025. № 1. URL: <https://nopak.ru/251-110> (дата обращения: 12.04.2025).

