

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОРОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ

А. Р. Паутин¹, С. И. Кренц²

1. Студент СПбГЭТУ «ЛЭТИ» им. Ленина;
2. Директор Центра Арктических исследований и проектов Президентской академии, Старший преподаватель кафедры безопасности СЗИУ РАНХиГС.

Аннотация: Арктические территории представляют ценность, как стратегически значимый регион для Российской Федерации, освоение и исследование которых с каждым днем становится все более актуальным и важным. Однако, суровые климатические условия, сложность энергетического обеспечения и слабая развитость инфраструктуры осложняют этот процесс. Водородная энергетика может стать экологически чистым ключом для топливного обеспечения транспорта, развития отопительной инфраструктуры научных станций, а также рационализации свободного электричества атомных станций.

Ключевые слова: водород, водородная энергетика, зелёная энергетика, Арктика, Арктическая зона, Арктические территории.

APPLICATION OF HYDROGEN TECHNOLOGIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE ARCTIC ZONE OF RUSSIA

A. R. Pautin¹, S. I. Krents²

1. Student of Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI";
2. Director of the Center for Arctic Studies and Projects of the Presidential Academy, Senior Lecturer of the Security Department of the Northwestern Federal University of the Russian Academy of National Economy and Public Administration.

Summary: Arctic territories are valuable as a strategically important region for the Russian Federation, the development and research of which is becoming more and more relevant and important every day. However, harsh climatic conditions, complexity of energy supply and poorly developed infrastructure complicate this process. Hydrogen energy can become an environmentally friendly key for fueling transportation, developing heating infrastructure of scientific stations, and rationalizing free electricity of nuclear power plants.

Keywords: hydrogen, hydrogen energy, green energy, Arctic, Arctic zone, Arctic territories.

Введение

Арктика – это уникальный регион со значительным потенциалом развития и исследования, однако, освоение данного региона сопряжено с серьезными погодными, техническими и технологическими вызовами. С каждым годом предпринимается все больше усилий по изучению данной территории, государства обращают внимание на важность сохранения Полярных льдов и снижение уровня выбросов CO² в атмосферу. С данной задачей может помочь исследование в сфере водородной энергетики, которые с каждым годом все больше на слуху.

Актуальность водородных технологий в настоящий момент

Водородные технологии становятся всё более актуальными в связи с постановкой вопроса о переходе на экологичную и в то же время эффективную энергетику.¹ Об этом говорит Парижское соглашение, подписанное 12 декабря 2015 года между 197 сторонами.² Также стоит упомянуть об Указе Президента от 05.03.2020 г. № 164 «Об основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 г.», в котором говорится об основных приоритетах нашего государства по отношению к Арктическим территориям: сохранение Арктики как территории мира, укреплению международного сотрудничества, обеспечение развитию научно-технической базы и Морского Северного пути, а также окружающей среды и среды обитания коренных народов.

Применение электролизных установок на Кольской АЭС

Одним из наглядных примеров современного полезного свойства электролизёров по выработке водорода является применение на Кольской АЭС.³ В условиях работы данной атомной станции имеется большое количество неиспользованного дешёвого электричества, которое планируется применять для выработки водорода с помощью электролизных установок. Путем их использования будет вырабатываться водород, который применяют для заправки водородного электротранспорта, а также отопления заполярных станций.

Водородный двигатель для наземного транспорта

Использование электродвигателей в связке с топливной водородной ячейкой является перспективным и эффективным решением. Оно позволяеткратно увеличивать запас хода транспортного средства: по сравнению с химическими аккумуляторами в 2-3 раза и по сравнению с двигателями ДВС в 1,5 раз; не зависеть от температурных перепадов и низких температур в целом; зарядка топливного бака быстрее, чем зарядка химического аккумулятора; а также водородный двигатель совершенно не имеет вредных выхлопов.⁴

¹ Состояние и перспективы развития мировой водородной энергетики / Макарян И. А., Седов И. В.; 2021 г.

² Парижское соглашение от 12 декабря 2015 года / Организация объединенных наций; 2015 г.

³ Перспективы автономного энергоснабжения изолированных объектов и поселений в арктических регионах РФ с применением водородных технологий / Карасевич В., Васильев Ю., Негримовский В.; 2023 г.

⁴ Анализ перспективы создания водородных двигателей / Галышев Ю. В.; 2005 г.

Инженеры Московского физико-технического института на «Иннопроме – 2024» показали разработки различного вида транспорта: вездеход, беспилотник и снегоход, а в содружестве с белорусскими партнерами — карьерный самосвал. По словам руководителя Центра компетенций НТИ водородный двигатель не замерзает даже в -60, а дрон может летать до 2,5 часов со скоростью до 50 км/ч и полезной нагрузкой до 2 кг. При этом КПД водородного двигателя начинается от 45%, в то время как классический ДВС едва-едва достигает 35% в максимуме.

Водородный двигатель для водного транспорта

Ученые из научно-образовательного центра (НОЦ) "Российская Арктика" разработали особую ячеистую структуру⁵, с помощью которой возможно прохождение реакции синтеза водородного газа и кислорода с выделением электрической энергии.⁶ Проект разрабатывали специалисты Санкт-Петербургского политехнического университета и Крыловского государственного научного центра. Как сообщает Марат Есеев, заместитель первого проректора по перспективным проектам Северного Арктического федерального университета: «В настоящее время в мире не существует водородных двигателей для водного транспорта. В целом это действительно новое слово техники».

Создание Ямальского и Сахалинского водородного полигона

Россия нацелена на создание водородных кластеров и одними из их компонентов являются водородные исследовательские полигоны.⁷ В рамках Восточного водородного кластера 16 июля 2024 года в Южно-Сахалинске запустили первый в России водородный полигон. Он будет служить пилотным проектом для отработки и внедрения водородных технологий в энергетике и на транспорте. Плоды данных исследований будут распространены в другие регионы Дальнего Востока и всей России.

Также в 2025 году планируется завершить строительство станции в Ямало-Ненецком автономном округе на базе международной арктической станции «Снежинка». Целью полигона будет тестирование и демонстрация различных технологий, в число которых можно включить: природосберегающие технологии, робототехнику, биотехнологий и разработки новых материалов.

Экономические и экологические выгоды водородных технологий

Как уже было замечено, внедрение водородной энергетики, как в сфере Арктических исследований, так и более широкого применения, несёт значительные экономические и экологические выгоды.⁸ Экономически, это позволяет диверсифицировать энергетический баланс региона и снижать зависимость от традиционных углеводородов. Экологически, водородная

⁵ Топливные элементы и водородная энергетика / Филиппов С.П., Голодницкий А.Э., Кашин А.М.; 2020 г.

⁶ От топливных ячеек к водородным элементам: твердые электролиты и нанозлектроды / Прохоров И.Ю., Акимов Г.Я.; 2010.

⁷ Научно-технологические водородные полигоны: первоочередные задачи и объекты / Филиппова Д.С.; 2024 г.

⁸ Водородная энергетика как возможный фактор устойчивого развития технологического суверенитета России / Паутин А.Р., Соловьева Д.В., Белов В.А.; 2024 г.

промышленность позволяет снизить уровень выброса вредных веществ в атмосферу, тем самым сохраняя уникальные арктические экосистемы.

Проблемы и перспективы технологии в освоении Арктических территорий

Несмотря на указанные положительные стороны применения водородных технологий, существует ряд проблем, включая санкционные ограничения, затрудняющие привлечение иностранных инвестиций. Также стоит отметить технологические трудности, связанные с отсутствием или неполной готовностью ключевых технологических решений. Однако, международное сотрудничество, государственная поддержка и привлечение ведущих специалистов способны обеспечить решение данных проблем.

Заключение

Приходим к заключению, что применение водородных технологий в Арктической зоне РФ является одним из важнейших направлений развития энергетического сектора страны. Оно может обеспечить устойчивое развитие как Арктического региона, так и России в целом. Разработки в области производства и использования водорода открывают новые возможности для российской промышленности и энергетики, а устранение существующих проблем и дальнейшее развитие с последующим практическим применением способствуют стабилизации мировой экологической ситуации и позволяют России стать одним из лидеров по применению зелёной энергетики.

Список литературы

1. Макарян И. А., Седов И. В. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ // Российский химический журнал. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-mirovoy-vodorodnoy-energetiki> (дата обращения: 28.11.2024);
2. Организация объединенных наций ПАРИЖСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ от 12 декабря 2015 года // ЭР. 2015. URL: https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf (дата обращения: 28.11.2024);
3. Владислав Карасевич, Юрий Васильев, Владимир Негримовский ПЕРСПЕКТИВЫ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ИЗОЛИРОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ И ПОСЕЛЕНИЙ В АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ РФ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОДОРОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ // ЭП. 2023. №9 (188). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-avtonomnogo-energосnabzheniya-izolirovannyh-obektov-i-poseleniy-v-arkticheskikh-regionah-rf-s-primeneniem-vodorodnyh> (дата обращения: 28.11.2024);
4. Галышев Ю. В. АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ВОДОРОДНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ // АЭЭ. 2005. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-perspektivy-sozdaniya-vodorodnyh-dvigatelyey> (дата обращения: 28.11.2024);
5. Филиппов Сергей Петрович, Голодницкий Андрей Эмильевич, Кашин Алексей Михайлович ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА // ЭП. 2020. №11 (153). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/toplivnye-elementy-i-vodorodnaya-energetika> (дата обращения: 28.11.2024);
6. И Ю. Прохоров, Г Я. Акимов От топливных ячеек к водородным элементам: твердые электролиты и нанoeлектроды // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. 2010. №3 (73). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ot-toplivnyh-yacheek-k-vodorodnym-elementam-tverdye-elektrolity-i-nanoelektrody> (дата обращения: 28.11.2024);
7. Филиппова Дина Сергеевна НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОДОРОДНЫЕ ПОЛИГОНЫ: ПЕРВООЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ И ОБЪЕКТЫ // Физико-технические проблемы добычи, транспорта и переработки органического сырья в условиях холодного климата. 2024. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchno-tehnologicheskie-vodorodnye-poligony-pervoocherednye-zadachi-i-obekty> (дата обращения: 28.11.2024);
8. Паутин А.Р., Соловьева Д.В., Белов В.А. ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА КАК ВОЗМОЖНЫЙ ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА РОССИИ // Устойчивое развитие и технологии роста. 2024. №4 (164). URL: https://etu.ru/assets/files/Faculty-FEM/conferences/esg24_new_preprint.pdf (дата обращения: 28.11.2024).