

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Nuclear Safety and Consumer Protection



INTERNATIONAL
CLIMATE
INITIATIVE



ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ВОДОЙ,
ЭНЕРГИЕЙ И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕМ
Системные решения для климатически устойчивой Центральной Азии

based on a decision of
the German Bundestag

ИННОВАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ: МИРОВОЙ ОПЫТ

Часть 5



Ташкент 2024



НИЦ МКВК

Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной
водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

Инновации в энергетике: мировой опыт

Часть 5

Ташкент 2024

НИЦ МКВК представляет вашему вниманию подборку материалов, знакомящих с мировым опытом внедрения возобновляемых источников энергии и инновационными решениями в энергетике.

Подготовлено и издано при финансовой поддержке проекта «Региональные механизмы для низко-углеродных, климатически устойчивых преобразований во взаимосвязанных вопросах энергетики, воды, земли в Центральной Азии», реализуемого ОЭСР, НИЦ МКВК и ЕЭК ООН за счет средств Федерального министерства окружающей среды, охраны природы, ядерной безопасности и защиты потребителей Германии (BMUV) в рамках Международной климатической инициативы (ИКИ)

Содержание

Возобновляемая энергетика.....	7
ТОП-5 мифов о солнечной энергии и батареях, которым нужно перестать верить: мнение эксперта	7
Созданы солнечные панели на натуральном волокне с эффективностью 10,8%.....	10
Самый большой энергетический проект в истории: 52 млрд солнечных панелей могут установить по миру	12
Прощайте, солнечные панели на крыше: фотоэлектрический забор генерирует 2 кВт ч	13
Перовскитные солнечные элементы достигли эффективности 25%.....	14
В Швейцарии хотят проложить солнечные панели между ж/д рельсами	16
О солнечных панелях и турбинах можно забыть: необычная сфера производит энергию из ветра.....	18
BMW тестирует безлопастные ветрогенераторы для крыш.....	20
Эффективность полупогружного ветропарка превзошла ожидания разработчиков	21
Плот с солнечными батареями и ветряками обеспечивает электричеством 1000 домов	23
Первая в мире полупогружная плавучая ветроэлектростанция побила свой рекорд	24
В Китае сошел с конвейера самый мощный в мире плавучий ветрогенератор.....	26
В Китае построили крупнейшую в мире наземную ветровую турбину на 15 МВт.....	28
Модульный генератор снижает стоимость оффшорной энергии на 15%.....	30
Солнце, ветер и аккумулятор: гидроэлектростанции теряют свои преимущества	31

В Индии ветропарки разрушают экосистемы	32
В Новосибирске разработали способ борьбы с обледенением для ветряной энергетики	33
Системы хранения энергии.....	35
Новая водородная батарея дешевле аналогов в 10 раз.....	35
В Швейцарии построят крупнейшую в мире редокс-батарею мощностью 500 МВт.....	36
Корейская батарея трансформирует потерянную энергию в запас хода электромобиля	37
В Японии создана марганцевая батарея с высокой плотностью энергии — 820 Вт·ч/кг.....	38
Представлена компактная твердотельная батарея с плотностью энергии 1070 Вт·ч/л	40
Самый емкий в мире аккумулятор на 8 МВт ч поместился в контейнер	41
Представлен первый литий-ионный аккумулятор с ниобиевым анодом	42
Уникальное хранилище энергии построят в Европе: как оно будет работать	43
Инновационные решения в энергетике.....	45
В 1000 раз эффективнее обычной: ученые представили первую в мире «водородную солнечную» панель.....	45
Ученые получили водород «из ничего»: найден инновационный способ добычи чистой энергии.....	46
«Водородная эйфория» закончилась: почему этот источник энергии не спасет планету.....	48
99% чистого серебра восстановили из старых солнечных батарей.....	52
Гигантский трансформатор поможет добывать энергию прямо из моря: где и когда его запустят	53
Уникальный преобразователь энергии волн сделали похожим на «летающую тарелку»	54

Американский атомный микрореактор на 5 МВт готов к испытаниям.....	56
Крупнейший в мире маховичный накопитель энергии заработал в Китае.....	57
Найден способ получать электроэнергию от живых деревьев. Дело за малым	59
Солнце, ветер, углекислый газ: как работает необычная гибридная электростанция из Испании	60
Этот столбик на фото на самом деле ветрогенератор: вот как он работает	62
Найден источник, который сможет генерировать энергию 20 млн лет, но есть сложности.....	63
Разработано устройство, вырабатывающее солнечную электроэнергию даже ночью.....	64
Исследования	65
Неиспользованный потенциал: исследование показывает, как водохозяйственные системы могут ускорить переход на возобновляемые источники энергии.....	65
Глобальная засуха ставит под угрозу поставки продовольствия и производство энергии.....	67

Возобновляемая энергетика

ТОП-5 мифов о солнечной энергии и батареях, которым нужно перестать верить: мнение эксперта¹

Гендиректор компании MakeMyHouseGreen Ллевеллин Кинч рассказал, почему солнечные панели отлично работают на холоде и при малом освещении, почему они не столь дорогие, как многие считают.

Эксперт в области солнечной энергетики, гендиректор компании MakeMyHouseGreen Ллевеллин Кинч рассказал о мифах, которые сопровождают множество материалов о фотоэлементах. Он поделился достоверной информацией с изданием interestingengineering.com.

Миф 1: солнечные панели не эффективны в холод

Один из распространенных мифов гласит, что солнечные панели плохо работают в холодном и облачном климате. Однако Кинч развенчал его. Вопреки распространенному мнению, фотоэлементы могут быть эффективными при низких температурах, сказал он.

Это может показаться нелогичным, но это связано с тем, что перегрев может привести к снижению производительности. Фотоэлектрические (PV) элементы, сердце солнечных панелей, работают эффективнее, когда они холодные. Эта приспособляемость к более прохладному климату демонстрирует устойчивость современных солнечных технологий.

Кроме того, Кинч обратил внимание на исследования и разработки, направленные на то, чтобы солнечные батареи работали оптимально в пасмурные дни. Он подтвердил, что современные фотоэлементы спроектированы так, чтобы эффективно улавливать рассеянный свет, обеспечивая выработку электроэнергии, даже когда Солнце скрыто за облаками.

Кроме того, темное отражающее стекло устройств может способствовать ускорению таяния снега, а угол наклона помогает предотвратить накопление снега. Хотя обильное скопление снега действительно снижает производительность, исследователи недавно разработали полосовое по-

¹ Источник: <https://focus.ua/digital/667949-top-5-mifov-o-solnechnoy-energii-i-batareyah-kotorym-nuzhno-perestat-verit-mnenie-eksperta> Опубликовано 13.09.2024

крытие, которое заставляет скопившийся снег быстро соскальзывать, не влияя на эффективность.

В холодные ясные дни снег на земле может действовать как зеркало, отражая дополнительный солнечный свет на фотоэлементы. Это явление, известное как «эффект альбедо», может позволить батареям вырабатывать еще больше электроэнергии в холодную погоду.

Миф 2: фотоэлементы не работают, если света мало

Кинч рассказал о технологических достижениях, которые значительно повысили эффективность солнечных панелей в производстве энергии. «Эти разработки позволяют устройствам генерировать больше энергии даже при меньшем количестве солнечного света», — сказал он.

Например, двусторонние батареи захватывают солнечный свет с обеих сторон. Существует также усовершенствованная технология инвертора для улучшения преобразования энергии. Есть разработка конструкций солнечных элементов, таких как PERC (пассивированный излучатель и тыльный элемент) для повышения эффективности. Он упомянул и технологию квантовых точек, расширяющую спектр света, который можно использовать для захвата гораздо большего количества поступающей энергии.

Миф 3: солнечная энергетика — не экологична

«Солнечная энергия снижает зависимость от ископаемого топлива и выбросы парниковых газов, загрязнение воздуха в целом», — сказал он. — «Они не выделяют вредные газы во время работы и способствуют более чистому, устойчивому энергетическому будущему».

Тем не менее, эксперт признал, что производство и установка солнечных электростанций могут негативно воздействовать на окружающую среду. Чтобы решить эту проблему, крайне важно учитывать полный жизненный цикл фотоэлементов. Энергия, производимая солнечной панелью за ее срок службы, намного превышает энергию, потребляемую при ее производстве и установке, уверил специалист.

Он также подчеркнул важность создания эффективных процессов переработки по мере того, как панели достигают конца своего срока службы. Это гарантирует, что материалы будут повторно использованы.

Миф 4: фотоэлементы слишком дорогие

Другой проблемой для многих потенциальных потребителей солнечной энергии является то, что солнечные панели слишком дороги. Однако эксперт представил факторы, способствующие снижению их стоимости.

«Цены значительно снизились за последнее десятилетие, сделав солнечную энергию более доступной и дешевой», — подтвердил он.

Улучшение и экономичность производственных процессов, постоянные инновации в области PV-технологий привели к заметному снижению цен за последнее десятилетие, сделав солнечную энергию более доступной и дешевой для широкой аудитории. Но один фактор, в частности, оказал глубокое влияние на снижение затрат. Речь идет об инвестициях КНР в отрасль солнечной энергетики, где теперь данная страна доминирует. Удешевив производство, Китай дал людям во всем мире возможность приобретать солнечные электростанции для своих нужд.

Миф 5: солнечные панели сложно обслуживать

Последний миф касается проблем, связанных с постоянными требованиями к обслуживанию солнечных батарей и их способностью генерировать достаточно энергии. Кинч дал практические советы.

«Регулярная очистка от грязи и мусора, проверки для обеспечения надежности соединений и мониторинг производительности системы являются ключевыми методами обслуживания», — подчеркнул он.

Хотя современные солнечные панели рассчитаны на минимальное обслуживание, надлежащий уход и внимание могут значительно повысить их эффективность и срок службы. Кинч также описал инновационную технологию, которая находится в стадии разработки, что еще больше упрощает обслуживание.

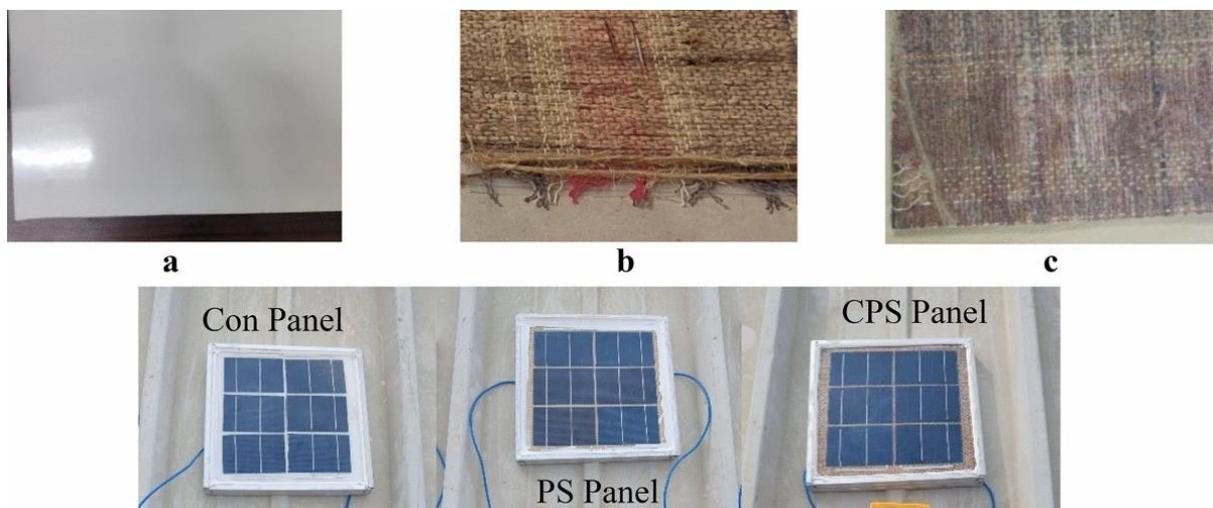
«Мы находимся в процессе создания технологии для мониторинга ожидаемой производительности системы (с учетом данных о солнечном излучении) по сравнению с фактической производительностью», — сказал он. Он объяснил, что это означает, что домохозяйства могут быть предупреждены, если система не работает должным образом, чтобы можно было принять меры.

Ранее мы писали, что новые солнечные панели обеспечивают 90% выходной мощности и имеют 30-летнюю гарантию. Фотоэлементы имеют несколько вариантов выходной мощности — от 620 Вт до 640 Вт. Эффективность преобразования энергии устройств составляет от 22,20% до 22,92%.

Созданы солнечные панели на натуральном волокне с эффективностью 10,8%²

Международная исследовательская группа разработала солнечную панель с подложкой из натуральной цеолит-полиэфирной смолы вместо традиционного полиэтилентерефталата (ПЭТ). Новая технология улучшает тепловые и механические свойства панелей, а также снижает их экологическое воздействие. Использование натуральных волокон сизаля с покрытием из цеолит-полиэфирной смолы показало значительные преимущества: увеличение выходной мощности на 12% по сравнению с обычными панелями и улучшение эффективности до 10,8%. Помимо прочего, этот производственный процесс сокращает выбросы CO₂ на 60% и потребление энергии на 50%, по сравнению с ПЭТ.

Ученые внедрили в солнечные панели натуральные волокна из листьев агавы (сизаль), покрытые цеолит-полиэфирной смолой. Это повысило производительность и снизило температуру в панелях. Подложка была изготовлена методом вакуумного трансферного формования смолы (VARTM), что, по словам исследователей, обеспечивает оптимальное управление температурой и изоляцию.



При производстве деталей методом VARTM смолу загоняют в слои волокон с помощью вакуума. Волокна и смола находятся в специальной форме, которую закрывают вакуумным мешком. После того, как все во-

² Источник: <https://hightech.plus/2024/09/05/sozdani-solnechnie-paneli-na-naturalnom-volokne-s-effektivnostyu-108> Опубликовано 5.09.2024

локна пропитываются смолой, деталь затвердевает при комнатной температуре.

Сначала исследователи подготовили поверхность, нанеся воск и сделав разметку. Затем уложили слои волокон на пленку, чтобы создать основу детали. Для лучшего пропитывания смолой добавили специальные слои и соединили все вакуумными трубками. Чтобы смола равномерно распределялась по волокнам, создавались отверстия. Затем конструкцию накрыли вакуумным чехлом, создав герметичную камеру. Размер детали составил 20×20 см, а толщина — от 1,5 до 3 мм. Для каждого слоя волокон добавляли 90 г цеолита и 135 г полиэстера.

Используя автоматический ламинатор солнечных модулей Ecolam Max 3, команда создала поликристаллическую солнечную панель мощностью 4,5 Вт. Панель размером 20×20 см имеет алюминиевый каркас и состоит из двух рядов ячеек. Каждая колонка соединена с байпасным диодом, образуя независимую электрическую цепь.

Исследования показали, что панели из сизаля с композитным покрытием обеспечивают увеличение напряжения на 8% и тока на 6% по сравнению с обычными панелями. Панели из чистого сизаля без покрытия продемонстрировали на 4% большее напряжение и на 3% больший ток. Кроме того, панели из чистого сизаля с покрытием обеспечивают прирост выходной мощности на 12%, в то время как аналогичные непокрытые панели показали прирост на 7% по сравнению с обычными панелями. Эффективность солнечных панелей возросла с 9,75% до 10,8% для покрытых панелей из сизаля и до 10,2% для непокрытых.

Ученые также обнаружили, что при производстве волокон сизаля выделяется на 60% меньше CO₂ и требуется на 50% меньше энергии, чем при производстве подложек из ПЭТ. Солнечные панели с листами из волокон сизаля демонстрируют достаточную прочность на разрыв и ударопрочность, а также снижают рабочую температуру на 2–3 °С, обеспечивая стабильную работу и минимизируя потери тепла.

Самый большой энергетический проект в истории: 52 млрд солнечных панелей могут установить по миру³

В журнале Earth's Future было опубликовано исследование, в котором оцениваются преимущества применения большого количества солнечных панелей вдоль самых посещаемых автомагистралей и главных дорог городов. Если осуществить такой проект, то можно было бы внести посильный вклад в производство чистой энергии, пишет ecoticias.com.



Ученые подсчитали, что если внедрять проект в жизнь, то придется покрыть 3,2 млн км автомагистралей по всему миру. Также потребуются возвести крепежи для фотоэлементов. Обслуживать эти солнечные панели будет непросто, поскольку предполагается их расположение на высоте нескольких метров над землей при помощи специальных несущих конструкций. Исследователи подчеркивают необходимость в специализированном оборудовании и обученном персонале для выполнения задач по обслуживанию, что может еще больше увеличить расходы на внедрение таких дорожных солнечных электростанций.

На практике такой проект можно осуществить, но в более мелких масштабах. Например, несколько стран по всему миру начинают разрабатывать проекты такого типа, занимая уже построенные пространства для

³ Источник: <https://focus.ua/digital/667289-samyu-bolshoy-energeticheskiy-proekt-v-istorii-52-mlrd-solnechnyh-paneley-mogut-ustanovit-po-miru> Опубликовано 9.09.2024

получения выгоды от солнечной энергии и оставляя плодородные земли для сельского хозяйства и других нужд.

Согласно вышеупомянутому исследованию, был сделан вывод, что, покрывая солнечными панелями, можно получить более чем в четыре раза больше энергии, чем Соединенные Штаты в год, даже компенсируя 28,78% выбросов углекислого газа, которые выбрасываются ежегодно. Этот значительный прогресс в энергетической и автомобильной промышленности поможет совершить прорыв в сокращении выбросов углекислого газа за счет перехода на возобновляемые источники энергии. Кроме того, внедрение солнечных батарей вдоль автомагистралей может стимулировать инновации в непосредственно связанных технологиях и мотивировать больше отраслей выбирать устойчивые и стабильные альтернативы, которые приносят пользу окружающей среде, нейтрализуя CO₂.

Прощайте, солнечные панели на крыше: фотоэлектрический забор генерирует 2 кВт ч⁴

Компания Closura нашла выгодный способ генерации солнечной энергии без установки панелей на крышах и фасадах зданий. Вместо этого эксперты предложили инновационные фотоэлектрические ограждения, пишет [ecoticias.com](https://www.ecoticias.com).

Солнечные батареи стали гибкой альтернативой, способной вырабатывать энергию, находясь в любом доступном пространстве.

Closura производила ранее алюминиевую уличную мебель, но теперь вышла на новый уровень, создав большие генераторы солнечной энергии в форме забора — Plug & Play. Это устройство поможет в выработке «зеленой» энергии и даже тратиться на установку на крыше или фасаде дома не придется. Благодаря такой простой конструкции, эта солнечная электростанция может нести двойную функцию — ограждать участок и генерировать электричество.

⁴ Источник: <https://focus.ua/digital/666747-proshchayte-solnechnye-paneli-na-kryshe-fotoelektricheskiy-zabor-generiruet-2-kvt-ch> Опубликовано 5.09.2024



Энергетическую мощность устройства обеспечивает большая пластина, состоящая из шести панелей, которые вырабатывают около 2 кВт ч, чего достаточно для питания некоторых приборов, снижения расходов на электроэнергию и внесения посильного вклада в сокращение выбросов углерода в энергетическом секторе.

Перовскитные солнечные элементы достигли эффективности 25%⁵

Для повышения долговечности перовскитных солнечных элементов применяются пассиваторы — вещества, которые создают защитный слой на поверхности материала. Однако высокие концентрации большинства пассиваторов, как правило, ухудшают характеристики элемента. В новом исследовании ученые из США и Китая обработали пленку перовскита молекулами терпиридина. Этот пассиватор защищал материал при высоких концентрациях без снижения эффективности. Благодаря новому методу солнечные элементы достигли рекордной эффективности 25,24% и сохранили почти 90% своей первоначальной производительности даже после более чем 2664 часов воздействия света.

⁵ Источник: <https://hightech.plus/2024/09/11/perovskitnie-solnechnie-elementi-dostigli-effektivnosti-v-25> Опубликовано 11.09.2024



Один из способов повысить эффективность солнечных батарей на основе перовскита — устранить дефекты в их структуре. Для этого ученые используют специальные вещества, которые называются пассиваторами. Эти вещества заполняют дефекты, улучшая работу батареи. Однако существует проблема: защитный слой, создаваемый пассиваторами, быстро разрушается под воздействием света и тепла. Это происходит потому, что количество пассиватора подбирается для новых, только что изготовленных батарей, и не учитывает дефекты, которые появляются в процессе работы. Если добавить слишком много пассиватора, производительность элемента также снизится.

Ученые выяснили, что добавление большого количества специального вещества (π -сопряженного пассиватора) повышает долговечность перовскитовых солнечных элементов. Эффективность этого вещества не зависит от его концентрации, то есть даже при значительном увеличении количества пассиватора производительность солнечной батареи не снижается.

В качестве пассиватора рассматривались три молекулы органических оснований Льюиса — пиридин, бипиридин и терпиридин. Оказалось, что терпиридин обладает наибольшим π -сопряжением — особым типом связи между атомами в молекуле, который обеспечивает большую стабильность и способность к взаимодействию с другими веществами. Именно терпиридин менее всего зависел от концентрации и продемонстрировал самую эффективную пассивацию.

Эксперименты показали, что обработка на основе π -сопряженных молекул терпиридина может надолго нейтрализовать поверхностные дефекты. При этом она не вредит перовскиту даже при высоких концентрациях и не снижает производительность созданных на его основе солнечных элементов.

Избыточные молекулы пассиватора способны взаимодействовать с новыми дефектами, которые появляются в процессе эксплуатации устройства.

После 2664 часов воздействия света сохранилось 90% первоначальной эффективности, а после 2976 часов нагрева — 82%. Экспериментальные устройства имели плотность тока короткого замыкания 25,97 мА/см², напряжение холостого хода 1,19 В и коэффициент заполнения 81,65%. Ячейки достигли эффективности преобразования энергии 25,24%.

Авторы исследования опубликовали подробные инструкции, чтобы другие ученые могли повторить этот эксперимент и проверить, подойдет ли он для разных типов перовскитных материалов.

В Швейцарии хотят проложить солнечные панели между ж/д рельсами⁶

Федеральное управление транспорта Швейцарии выдало стартапу Sunways разрешение на установку первой в стране съемной солнечной электростанции на железнодорожной линии. Между рельсами 100-метрового участка железной дороги будет установлено 48 солнечных панелей общей мощностью 18 кВт. Это позволит подавать вырабатываемую электроэнергию в местную сеть. Панели можно устанавливать как вручную, так и с помощью специальной машины, и при необходимости снимать для ремонта. Один из ключевых плюсов проекта — для размещения солнечных модулей не потребуется выделять землю.

Швейцарский стартап Sunways разрабатывает систему солнечных панелей для железнодорожных путей. Планируется, что уже в следующем году она будет установлена на 100-метровом участке железнодорожной линии 221, принадлежащей транспортной компании кантона Невшатель transN.

Пилотная установка будет состоять из 48 солнечных панелей, каждая мощностью 380 Вт, что в сумме составит 18 кВт. Проект обойдется в 621 800 евро и позволит передавать вырабатываемую электроэнергию в местную сеть. Панели займут часть пространства между рельсами, не нарушая движение поездов.

⁶ Источник: <https://hightech.plus/2024/10/06/v-shveicarii-hotyat-prolozhit-solnechnie-paneli-mezhdu-zhd-relsami> Опубликовано 6.10.2024



С учетом того, что общая протяженность железных дорог Швейцарии достигает 5 323 км, потенциал у проекта огромный — каждый километр может вырабатывать 180 кВт солнечной энергии, а каждые 10 км — 1,8 МВт. В масштабах страны — это ресурс, позволяющий генерировать до 1 ТВт·ч солнечной энергии. Если же говорить о перспективах масштабирования идеи, то общая протяженность железных дорог европейских стран — 218 тыс. км. Это генерация до 40 ТВт·ч энергии при нынешней эффективности батарей, если использовать все эти железные дороги под их установку.

Разработанные стартапом солнечные модули можно устанавливать как вручную, так и с помощью специальной машины, которую создали инженеры из компании Scheuchzer SA, обслуживающей железные дороги.

Эта машина может установить до 1000 м² панелей всего за один день. При необходимости солнечную электростанцию можно разобрать для ремонта.

Летом прошлого года швейцарские транспортные власти отклонили заявку Sunways на установку солнечных панелей на железной дороге. Причиной стало отсутствие достаточной информации о новой технологии. Тогда компания заказала экспертизу у независимых специалистов. Профессора из Высшей школы инженерии и управления кантона Во (HEIG-VD) подтвердили перспективность идеи, а компания Geste Engineering проверила, насколько безопасна эта технология для поездов и пассажиров. Целью было подтвердить полную совместимость системы с требованиями безопасности Федерального управления транспорта, учитывая, что пилотная установка будет эксплуатироваться на действующей железнодорожной линии.

Теперь Sunways получило разрешение на реализацию пилотного проекта. Оно обусловлено соблюдением ряда технических требований. В частности, на протяжении всего периода эксплуатации проекта будут проводиться дополнительные испытания и измерения. Это необходимо для обеспечения безопасности железнодорожной инфраструктуры и исключения негативного воздействия на нее. Испытания по демонтажу и установке солнечных панелей должны подтвердить их совместимость с требованиями технического обслуживания и эксплуатации железнодорожной линии.

Местный поставщик электроэнергии Viteos и компания DG-Rail, специализирующаяся на железнодорожном электрооборудовании, будут сотрудничать с Sunways в реализации этого проекта.

О солнечных панелях и турбинах можно забыть: необычная сфера производит энергию из ветра⁷

O-Wind — это новое изобретение в ветроэнергетике, которое стремится внести разнообразие с помощью сферической формы, чтобы генерировать энергию с любого направления. Разработанная стартапом O-Innovation Ltd., эта инновационная турбина вскоре может изменить облик возобновляемых источников энергии, по крайней мере, в городских условиях, пишет [ecoticias.com](https://www.ecoticias.com).

Разработчики ветряной турбины O-Wind заявили, что их изобретение может генерировать электричество даже при скорости ветра 2 м/с. Что касается выходной мощности, то ранний прототип мог дать до 3 Вт в аэродинамической трубе.

Турбина O-Wind имеет сферическую форму, благодаря чему она может захватывать энергию ветра, поступающего с разных направлений, без необходимости ее перемещения. Эта маневренность на самом деле отличает ее от обычных ветряных турбин, которым для достижения наилучших результатов требуются определенные направления ветра. Установка предназначена как для домохозяйств, так и для предприятий, ее можно устанавливать на балконах или крышах домов.

⁷ Источник: <https://focus.ua/digital/667180-o-vetryanyh-turbinah-mozhno-zabyt-neobychnaya-sfera-proizvodit-energiyu-iz-vetra-video> Опубликовано 9.09.2024



Конструкция устройства полностью напоминает другую технологию, разработанную NASA и известную как турбина Савониуса. Это сфера диаметром 25 см с небольшими отверстиями, через которые ветер может свободно дуть с четырех сторон. Когда потоки воздуха проходят поперек сферы, они поворачивают турбину вокруг своей оси, что приводит к выработке электроэнергии.

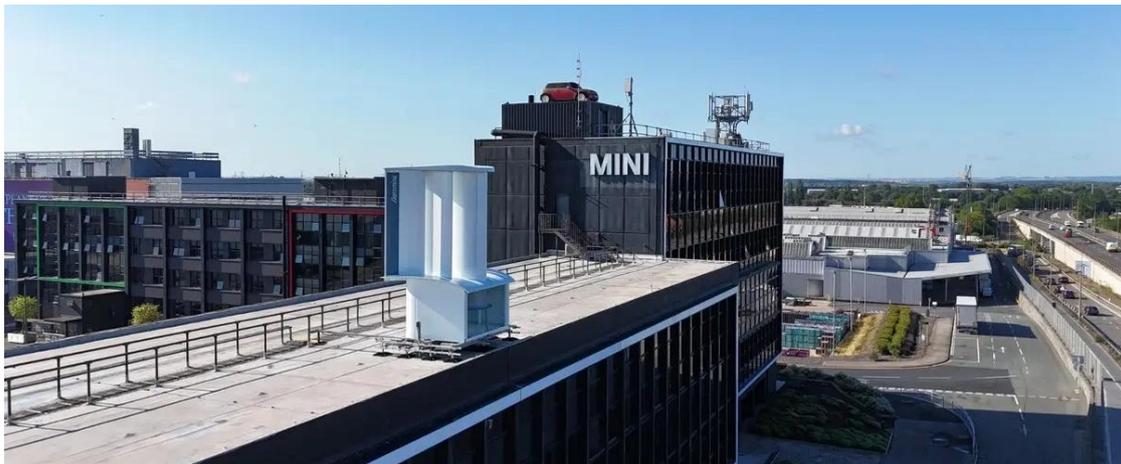
Разработчики O-Wind заявили, что их изобретение может генерировать электричество даже при скорости ветра 2 м/с. Этот низкий порог скорости говорит о том, что «сфера» годится для городской местности, где скорость ветра обычно ниже и более неравномерна. Что касается выходной мощности, то ранний прототип мог дать до 3 Вт в аэродинамической трубе.

Компания O-Innovation Ltd. находится в процессе коммерциализации своего продукта, а ее главным достижением стало промежуточное финансирование в размере 300 000 фунтов стерлингов, полученное в начале 2023 года от Совета графства Ланкашир и Lancashire Innovation Fund.

Ветряная турбина O-Wind может стать будущим поколения «чистой» электроэнергии в домашних условиях с эффективностью, которая превзойдет эффективность солнечных панелей. Она может сравниться по КПД с инновациями в фотовольтаике — перовскитными или даже титановыми элементами.

BMW тестирует безопасные ветрогенераторы для крыш⁸

BMW совместно с Aeromine Technologies планирует внедрить безопасную ветрогенерацию на своих объектах по всему миру. Система использует аэродинамическую конструкцию, которая улавливает и усиливает воздушные потоки с крыши здания. За счет создания вакуума воздух затягивается внутрь устройства через специальное отверстие и приводит в движение встроенный генератор, без использования традиционных вращающихся лопастей. Это решение генерирует энергию бесшумно, легко интегрируется с существующими энергосистемами и требует минимального обслуживания. Первая в Великобритании «неподвижная» ветроэнергетическая система была установлена на крыше завода BMW в Оксфорде.



Система Aeromine устанавливается на краю здания, обращённого к преобладающему направлению ветра, и использует его структуру для ускорения воздушного потока. Вертикальные аэродинамические профили системы усиливают этот эффект, создавая вакуум за центральной опорой. Это затягивает воздушный поток к пропеллеру, что приводит к выработке электроэнергии.

Конструкция Aeromine не имеет видимых движущихся частей, что обеспечивает работу без шума или вибрации и минимальное воздействие на окружающую среду. Система водонепроницаема и изготовлена из долговечных, пригодных для вторичной переработки материалов. При ее про-

⁸ Источник: <https://hightech.plus/2024/09/05/bmw-testiruet-bezlopastnie-vetrogeneratori-dlya-krish>
Опубликовано 5.09.2024

изводстве полностью исключены экологически опасные компоненты, такие как кремний или редкоземельные минералы.

Промышленный ротор системы отличается простотой, безопасностью и минимальными требованиями к обслуживанию. Генератор с постоянными магнитами герметично закрыт, пассивно охлаждается и не нуждается в смазке в течение всего срока службы. Кроме того, система AeroMine не требует инвертора, так как ее выход переменного тока легко интегрируется с энергосистемами здания и другими источниками энергии.

Установки AeroMine поддерживают удаленный мониторинг и управление, что упрощает их интеграцию с другими системами здания. Для повышения надежности используются облачные сервисы с региональными метеоданными и цифровыми двойниками. Система обеспечивает гибкую настройку отчетности и оповещений.

Новый ветроэнергетический блок дополнит существующие солнечные батареи, установленные на зданиях завода MINI в Оксфорде. Производимой солнечными панелями электроэнергии было бы достаточно для обеспечения 850 домохозяйств в течение года. Однако зимой, когда скорость ветра обычно выше, их эффективность снижается. Поэтому ветроэнергетическая установка AeroMine будет здесь очень кстати.

Технология будет испытана на заводе BMW Group в Оксфорде. Цель — оценить ее потенциал для повышения энергоэффективности коммерческих зданий как в Великобритании, так и на других производственных площадках BMW Group по всему миру. Эта инициатива входит в комплексную программу BMW Group по разработке инновационных энергетических решений и направлена на достижение целей BMW Group по сокращению выбросов к 2030 году.

Эффективность полупогружного ветропарка превзошла ожидания разработчиков⁹

Проект WindFloat Atlantic — первая в мире полупогружная плавучая станция морского ветра — превзошла ожидания разработчиков и за четыре года работы выработала 320 ГВт ч электроэнергии. Этого достаточно для того, чтобы обеспечить электричеством примерно 250 000 домов.

⁹ Источник: <https://hightech.plus/2024/09/06/effektivnost-polupogruzhnogo-vetroparka-prevzoshla-ozhidaniya-razrabotchikov> Опубликовано 6.09.2024

Ветровая электростанция WindFloat Atlantic, расположенная у побережья Португалии, была подключена к энергосети и сдана в эксплуатацию в 2020 году. Она состоит из трех плавучих платформ с одним ветрогенератором производства Vestas на 8,4 МВт. Цепи, соединяющие платформы на месте, уходят на дно, на глубину примерно 100 метров. По подводному кабелю длиной 20 км электроэнергия поступает на подстанцию в Виана-ду-Каштелу.



В 2022 году проект выработал 78 ГВт ч энергии, а в следующем — 80 ГВт ч, сообщает New Atlas. А в 2023 году станция Windfloat Atlantic выдержала особенно сильный шторм с силой ветра 139 км/ч и высотой волн 20 м, доказав надежность систем генерации электроэнергии.

Полупогружные платформы обладают преимуществом перед плавающими на поверхности, потому что их можно размещать там, где глубина не позволяет крепить платформу к дну. Обычно это около 50-60 м. Однако чем дальше от берега, тем крепче и постояннее ветер, то есть лучше условия для работы турбины. Частично погруженные платформы, кроме всего прочего, устойчивей при волнении, что также благотворно сказывается на эффективности генерации энергии ветра.

Диаметр пропеллера ветряка датской компании Vestas составляет 164 м, скорость вращения лопастей — 373 км/ч. Масса гондолы 375 тонн.

Плот с солнечными батареями и ветряками обеспечивает электричеством 1000 домов¹⁰

Шведская компания NoviOcean разрабатывает гибридный преобразователь энергии, который использует объединенные ресурсы волн, ветра и солнца для производства чистой энергии. Электростанция представляет собой 38-метровый плот с ветряными турбинами и солнечными панелями, вырабатывающий около 1 МВт энергии при коэффициенте использования мощности 40%. Установка может генерировать вдвое больше энергии на единицу площади моря по сравнению с ветровыми турбинами, обеспечивая электричеством более 1000 домов. Модульная конструкция упрощает производство, установку и обслуживание, а также снижает влияние на окружающую среду. Технология уже протестирована в реальных условиях, следующий шаг — полномасштабный пилотный проект.

Электростанция NoviOcean напоминает прямоугольный плот длиной 38 м. Он лежит на волнах, а внизу находится заполненный водой цилиндр, соединенный с морским дном посредством поршневого штока и кабеля. Якоря удерживают установку на месте. Наверху плота расположены шесть вертикальных ветровых турбин, которые генерируют 300 кВт. Их дополняют солнечные панели, вырабатывающие 50-80 кВт, что в общей сложности достигает около 1 МВт. Средний коэффициент мощности составляет 40%.

Волновая электростанция функционирует по принципу насоса: при подъеме плота вода закачивается вверх и с большой скоростью направляется на лопасти турбины Пелтона, приводя ее в движение. Энергия вращения турбины преобразуется в электричество. Эта конструкция сочетает в себе проверенные инженерные решения с инновационными разработками, включая запатентованную систему, применяемую в 20 странах.

NoviOcean объединяет энергию волн, ветра и солнца в одном решении, обеспечивая генерацию энергии даже тогда, когда солнце не светит и ветер не дует. Это снижает нормированную стоимость электроэнергии (LCOE) на ранней стадии.

Технология была протестирована в волновых бассейнах и реальной среде недалеко от Стокгольма. Мини-версия питает дома на острове Сванхольмен, доказывая, что концепция работает в море.

На площади в один квадратный километр 15 волновых электростанций способны генерировать 15 МВт электроэнергии, в то время как ветро-

¹⁰ Источник: <https://hightech.plus/2024/10/02/plot-s-solnechnimi-batareyami-i-vetryakami-obespechivaet-elektrichestvom-1000-domov> Опубликовано 2.10.2024

парк аналогичной площади производит лишь 10 МВт. Совместная работа волновых и ветровых электростанций позволяет достичь суммарной мощности 25 МВт при оптимизации затрат на морскую территорию и подводный кабель. Такой гибридный подход обеспечивает более стабильную выработку электроэнергии, так как волны продолжают генерировать энергию даже после затихания ветра. Кроме того, волновые электростанции могут быть расположены ближе к берегу, не нарушая природный ландшафт.

Следующим этапом развития NoviOcean станет полномасштабный пилотный проект. Компания ищет партнеров среди предприятий, специализирующихся на морской ветроэнергетике, для строительства гибридной электростанции, объединяющей волновые и ветровые турбины, а также солнечные панели. В акватории Швеции недостаточно волн, поэтому в качестве потенциальных площадок для реализации проекта рассматриваются побережья Северной и Южной Америки.

Финансирование пока остается проблемой. NoviOcean получила 30 млн шведских крон (\$2,9 млн) в виде грантов от ЕС и Швеции, а также зеленый кредит от Almi. Победа в немецком конкурсе Startup4Climate принесла еще 1 млн крон (\$97 тыс.). Компания ищет 12 млн евро для запуска устройства в серийное производство и повышения уровня его технологической готовности.

Первая в мире полупогружная плавучая ветроэлектростанция побила свой рекорд¹¹

Португальская ветровая электростанция WindFloat Atlantic мощностью 25 МВт существует уже четыре года и продолжает бить собственные рекорды по выработке электроэнергии. По состоянию на июль 2024 года, совокупное производство электроэнергии составило 320 ГВт ч. Состоящая из трёх турбин Vestas мощностью 8,4 МВт каждая, платформа обеспечивает электричеством более 25 000 домохозяйств и сокращает выбросы CO₂ на 33 000 тонн. Конструкция устойчива к суровым погодным условиям — в конце 2023 года платформа выдержала волны высотой 20 м и порывы ветра до 139 км/ч.

Введенная в эксплуатацию в июле 2020 года WindFloat Atlantic мощностью 25 МВт также стала первой в континентальной Европе плавучей

¹¹ Источник: <https://hightech.plus/2024/10/08/pervaya-v-mire-polupogruzhnaya-plavuchaya-vetroelektrostantsiya-pobila-svoi-rekord> Опубликовано 8.10.2024

морской ветроэлектростанцией. Ее мажоритарным акционером является Ocean Winds — совместное предприятие испанской компании по возобновляемым источникам энергии EDP Renewables и глобальной энергетической компании ENGIE.



Ветропарк WindFloat Atlantic демонстрирует стабильный рост производства электроэнергии. В 2022 году было выработано 78 ГВт·ч, а в 2023 году этот показатель достиг 80 ГВт·ч. По состоянию на июль 2024 года, совокупное производство электроэнергии составило 320 ГВт·ч. Это позволяет обеспечить электричеством более 25 000 домашних хозяйств в Вианду-Каштелу, севернее Порту, сократить выбросы CO₂ более чем на 33 000 тонн и создать 1500 рабочих мест, как прямых, так и косвенных.

Морская ветряная электростанция расположена в 20 км от португальского побережья. Она состоит из трех ветряных турбин Vestas мощностью 8,4 МВт каждая, установленных на полупогружных платформах с тремя опорами. Платформы закреплены на морском дне с помощью цепей. Электростанция соединена с береговой подстанцией подводным кабелем длиной 20 км.

Каждая треугольная платформа частично погружена в воду и закреплена на морском дне. Она состоит из трех вертикальных колонн, соеди-

ненных между собой. К одной из колонн крепится основание башни ветрогенератора. Расстояние между колоннами составляет 50 м. Для устойчивости платформы используются специальные затворы, расположенные у основания каждой колонны. Затворы заполняются водой, что в сочетании с системой активного балласта позволяет поддерживать платформу в вертикальном положении. Система балласта перемещает воду между отсеками платформы, компенсируя динамические нагрузки от ветра и волн и обеспечивая оптимальную работу ветрогенератора.

Ветропарк имеет базу технического обслуживания в порту Виана-ду-Каштелу. Здесь специалисты в режиме реального времени отслеживают работу ветропарка и могут оперативно реагировать на возникающие неисправности. Однако проведение ремонтных работ на самой ветроустановке может быть затруднено из-за сложных погодных условий и сильного волнения моря в данном регионе.

В конце 2023 года WindFloat Atlantic стойко перенес шторм «Сиаран», выдержав волны высотой 20 м и порывы ветра до 139 км/ч. Исследования показали, что ветропарк не оказывает негативного влияния на морскую жизнь, а наоборот, создает благоприятные условия для обитания более чем 270 видов. Плавающие конструкции выполняют функцию искусственных рифов, способствуя увеличению биоразнообразия.

В Китае сошел с конвейера самый мощный в мире плавучий ветрогенератор¹²

Самый мощный в мире плавучий ветрогенератор мощностью 20 МВт сошел с конвейера в городском округе Яньчэн (провинция Цзянсу). Об этом сообщила корпорация CRRC, ведущий китайский производитель поездов, передает Синьхуа.

Диаметр ротора ветротурбины, самостоятельно разработанной Китаем, достигает 260 м, а ее ометаемая площадь — 53,1 тыс. кв. м.

Среднегодовая выработка электроэнергии новой установкой может достигать 62 млн кВт ч, чего достаточно для удовлетворения потребностей в электричестве 37 тыс. семей в течение года. При этом ветрогенератор позволит ежегодно экономить 25 тыс. тонн стандартного угля и сокращать выбросы углекислого газа на 62 тыс. тонн.

¹² Источник: <https://eenergy.media/news/30770> Опубликовано 16.10.2024



Благодаря полупогружной плавучей платформе и системе швартовки ветрогенератор способен распространить сферу выработки ветряной энергии на более широкое морское пространство. Кроме того, данная установка также оснащена технологиями “умного” контроля и интеллектуальными сенсорными технологиями, что позволяет осуществлять мониторинг в режиме реального времени и обеспечивать стабильное функционирование ветрогенератора.

“Плавучие ветрогенераторы — это важная технологическая тенденция, демонстрирующая будущее развития ветряной энергетики”, — отметил Ван Дянь, заместитель генерального директора CRRC Qi Hang New Energy Technology Co.

Установка может быть размещена в районах с различной морской глубиной, обеспечивая наилучшие решения для освоения глубоководных ветроэнергетических ресурсов.

В Китае построили крупнейшую в мире наземную ветровую турбину на 15 МВт¹³

Китайская компания Sany Renewable Energy установила крупнейшую в мире наземную ветровую турбину мощностью 15 МВт в северо-восточной китайской провинции Цзилинь. Она оснащена рекордными лопастями длиной 131 м и диаметром ротора 270 м. Одна такая турбина сможет обеспечивать электроэнергией 160 000 домохозяйств в течение года. При этом срок службы установки рассчитан на 25-30 лет, что делает ее надежным решением для генерации чистой энергии.



Турбина SI-270150 оснащена лопастями длиной 131 м, что позволяет охватить площадь 57 256 м². Это эквивалентно 11 американским футбольным полям. Sany также установила рекорд по диаметру ротора наземной турбины — 270 м. Предыдущий рекорд установлен турбиной Goldwind мощностью 12 МВт, запущенной в 2023 году. Диаметр ротора этой установки составлял 240 м.

Лопастей турбины были изготовлены на заводе компании в Внутренней Монголии в январе этого года. При их разработке особое внимание уделялось прочности, стабильности и возможности переработки материалов. Sany установила новый рекорд длины лопастей наземных ветровых турбин, превзойдя собственное достижение 2023 года — 104 м.

Одна турбина мощностью 15 МВт способна вырабатывать достаточно электроэнергии для обеспечения 160 000 домохозяйств в течение года.

¹³ Источник: <https://hightech.plus/2024/10/15/v-kitae-postroili-krupneishuyu-v-mire-nazemnyu-ventrovuyu-turbinu-na-15-mvt> Опубликовано 15.10.2024

Установка спроектирована с расчетом на продолжительный срок службы — 25-30 лет. Для этого в конструкции использованы различные оптимизационные решения. В частности, трансмиссия оснащена интегрированной системой поддержки главного вала с двойным коническим роликовым подшипником, что обеспечивает высокую несущую способность и стабильность работы всей системы.



Эта 15-мегаваттная турбина уступает по размерам самой крупной в мире морской турбине — 20-мегаваттному гиганту от китайской компании Mingyang Smart Energy. Разница объясняется тем, что морские ветровые турбины могут быть оснащены более высокими башнями и более длинными лопастями, что позволяет им эффективно использовать постоянные ветра над океаном. Морские ветровые электростанции лишены недостатков, связанных с визуальным и шумовым воздействием, поскольку они располагаются вдали от населенных пунктов и не ограничены правилами землепользования.

Внедрение новой установки произойдет не сразу. Sany планирует провести годовые испытания прототипа турбины на специальной экспериментальной ветровой электростанции для оценки его надежности.

Модульный генератор снижает стоимость оффшорной энергии на 15%¹⁴

Инженеры из Эдинбурга разработали новую модульную систему генераторов, которая преобразует механическую энергию от морских ветровых, волновых и приливных установок в электричество. Технология снижает стоимость энергии на 10-15% и продлевает срок службы установок на 30-40%. Модульная конструкция позволяет легко обслуживать, модернизировать и заменять части энергосистемы без длительных простоев. В итоге операционные и эксплуатационные расходы сокращаются на 50-70%. Разработка может способствовать развитию морской энергетики в Великобритании.

Технологию изобрел профессор Маркус Мюллер из Школы инженерии Эдинбургского университета, а затем ее доработали совместно с дочерней компанией CGEN. В отличие от традиционных систем, новый генератор позволяет добавлять, заменять или перемещать каждый модуль по отдельности. Это означает, что энергетические компании могут работать без длительных простоев. Новая технология также позволяет со временем модернизировать системы без капитального ремонта.

Генератор предлагает много преимуществ для оффшорной энергетики. Например, снижает себестоимости производимой электроэнергии на 10-15%. Кроме того, технология увеличивает срок службы энергоустановок на 30-40% по сравнению с традиционными генераторами и сокращает совокупные операционные и эксплуатационные расходы на 50-70%.

Команда протестировала технологию в масштабах до одного мегаватта. Этого достаточно для снабжения электроэнергией сотен домов.

Правительство Великобритании взяло на себя обязательство к 2030 году удвоить количество ветровых установок на суше и вчетверо увеличить число морских ветровых установок. Для этого потребуется более 10 000 дополнительных турбин. Новая технология, по словам разработчиков, устраняет критические пробелы в британской оффшорной цепочке поставок возобновляемой энергии.

При поддержке службы коммерциализации Эдинбургского университета Edinburgh Innovations команда CGEN налаживает сотрудничество с компаниями для разработки и тестирования их технологии. Например, университетский стартап Mosean Energy использует технологию генератора CGEN в своей волновой энергетической установке BlueX.

¹⁴ Источник: <https://hightech.plus/2024/10/13/modulnii-generator-snizhaet-stoimost-offshornoj-energii-na-15> Опубликовано 13.10.2024

Солнечная и ветровая энергетика все активнее используются для удовлетворения мирового спроса на электроэнергию на фоне отказа от ископаемого топлива. Морская энергетика обеспечивает стабильную генерацию электроэнергии даже при отсутствии солнечного света. Поэтому конкуренция за создание мощных и масштабных морских энергетических установок обостряется.

Солнце, ветер и аккумулятор: гидроэлектростанции теряют свои преимущества¹⁵

Эксперты международной экологической коалиции «Реки без границ» (Rivers without Boundaries) указывают, что только что опубликованные новые данные по развитию возобновляемых источников энергии убедительно показывают, что получаемая от солнца и ветра электроэнергия продолжает стремительно дешеветь на фоне удорожания выработки энергии на гидроэлектростанциях, а резко упавшая стоимость аккумуляторов для накопления электроэнергии создает серьезную конкуренцию маневренным мощностям ГЭС.

Международное агентство по возобновляемой энергетике (IRENA) опубликовало¹⁶ ежегодный доклад «Стоимость производства электроэнергии из ВИЭ в 2023 году». Доклад показывает, что разница в себестоимости производства электроэнергии между солнечной генерацией и гидроэнергетикой во всем мире продолжает увеличиваться. В 2022 году энергия новых ГЭС была на 20% дороже энергии от солнечных электростанций, а в 2023 году она уже на 30% дороже солнечной энергии, что, по мнению экспертов, должно иметь решающее значение при планировании строительства новых энергомошностей.

Строительство мощностей гидроэнергетики в 2023 году обходилось в 2800 долларов США за 1 киловатт установленной мощности, что в 3,5–4 раза дороже, чем для солнечной электростанции, в 2,5 раза дороже, чем для наземных ветровых электростанций, и примерно столько же, сколько стоит строительство морских ветроустановок. При этом средний срок строительства ГЭС в 7–10 раз дольше, чем для солнечных электростанций, и в 5 раз дольше, чем для ветряков.

¹⁵ Источник: <https://rivers.help/n/3781> Опубликовано 10.10.2024

¹⁶ <https://www.irena.org/Publications/2024/Sep/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2023>

Таким образом, в ближайшие годы единственным сравнительным преимуществом ГЭС может остаться только способность к маневренному регулированию производства энергии в течение суток. Однако и здесь ГЭС испытывают серьезную конкуренцию. Как отмечают эксперты, сейчас в мире наблюдается взрывной рост создания мощностей для накопления энергии – вместе с их радикальным удешевлением. Так, производство аккумуляторов за последний год выросло почти втрое (с 36 до 96 гигаватт-часов), а цена уменьшилась с 358 до 273 долларов США за 1 киловатт-час емкости батареи.

На практике это означает, что создание солнечной генерации (758 долларов за 1 кВт мощности), оснащенное аккумулятором для хранения энергии в течение 2-4 часов (253 долларов за 1 кВт-ч), теперь обходится существенно дешевле (около \$1000-1500 за 1 киловатт-час), чем создание новых маневренных мощностей ГЭС.

В Индии ветропарки разрушают экосистемы¹⁷

Ветряные турбины, установленные в пустыне Тар на территории Индии, обеспечивают страну экологически чистой энергией. Однако для тех, кто живет рядом с этими огромными сооружениями, такая энергия оборачивается серьезными проблемами. Стремление Индии, третьего по величине источника парниковых газов в мире, увеличить объемы возобновляемой энергетики сталкивается с трудностями, связанными с защитой окружающей среды и интересами местных жителей.

Как утверждают местные фермеры, внедрение ветряных турбин привело к разрушению устоявшейся системы земледелия и пастбищ. Например, разрушаются священные роци «ораны», которые на протяжении столетий защищали сообщество, собирая воду, жизненно важную для содержания верблюдов, крупного рогатого скота и коз.

Жители утверждают, что тяжелая строительная техника, используемая для установки турбин, разрушает водные источники, сокращает пастбища и ускоряет процесс высыхания земель. Это, в свою очередь, наносит ущерб экосистемам пустыни Тар, богатым биоразнообразием.

Турбины, заполнившие пустыни округа Джайсалмер в Раджастане, поддерживают усилия Индии по переходу на возобновляемые источники энергии, однако жители жалуются на потерю земель, традиционно исполь-

¹⁷ Источник: <https://nia.eco/2024/08/26/89174/> Опубликовано 26.08.2024

зовавшихся для выпаса скота. Снижение производства молока, вызванное отсутствием пастбищ, еще больше осложняет жизнь местных фермеров.

Кроме того, несмотря на близость к источникам энергии, местные жители сталкиваются с частыми отключениями электричества, которые иногда продолжаются несколько дней. Парадоксально, но электричество от ветряных турбин часто уходит на удовлетворение потребностей промышленных центров и крупных городов, оставляя местное население практически без света, особенно в летние месяцы, когда температура поднимается до 50 градусов по Цельсию.

Экологические активисты отмечают, что строительство ветропарков и высоковольтных линий электропередач оказывает негативное воздействие на местную фауну, включая критически вымирающего индийского дрофа. Численность этой некогда распространенной птицы резко сократилась после установки турбин и линий электропередач, которые стали причиной гибели многих особей.

Отметим, что 2021 году Верховный суд Индии предписал убрать линии электропередач под землю в ключевых зонах размножения птиц, однако правительство отменило это решение, сославшись на необходимость достижения целей по возобновляемой энергетике. Местные жители, в ответ на угрозу исчезновения индийского дрофа, установили мемориал в виде статуи этой одинокой птицы.

В Новосибирске разработали способ борьбы с обледенением для ветряной энергетики¹⁸

Технологию борьбы с обледенением на ветрогенерирующих установках разработали и запатентовали в Институте теплофизики СО РАН в Новосибирске. Она предполагает использование специального гидрофобного материала для лопастей таких установок и особый способ подачи воздуха, следует из патента, с которым ознакомился ТАСС.

«Изобретение относится к энергетике, а именно средствам предотвращения и борьбы с обледенением лопастей ветроэлектрических установок. <...> [Это] обеспечивается применением поверхностей, выполненных из продуваемых эластичных супергидрофобных материалов, и импульсной подачей воздуха из внутреннего объема лопасти», – говорится в патенте.

¹⁸ Источник: <https://eenergy.media/news/30773> Опубликовано 16.10.2024

Супергидрофобные покрытия отталкивают капли от поверхности и препятствует образованию наледи. Ученые предлагают наносить такое покрытие на лопасти установок. Также исследователи предлагают подавать воздух на внутреннюю сторону лопасти короткими импульсами и сделать небольшие отверстия в каждой лопасти. Это позволяет быстро сбрасывать ледяные наросты с поверхности.

Для реализации задумки ученые добавили к конструкции лопастей устройство для повышения давления и специальный электромагнитный клапан. Вместе они создают импульсный воздушный поток, который и препятствует возникновению наледи.

Эксперименты показали, что новая технология позволяет в 10 раз снизить скорость нарастания льда на лопасти ветрогенерирующих установок.

Обледенение лопастей ветрогенерирующих установок влияет на эффективность, надежность и безопасность их работы. Наледь снижает аэродинамические характеристики лопастей. Это приводит к тому, что установка не может эффективно преобразовывать энергию ветра в электричество. Сейчас эту проблему решают с помощью горячего воздуха, который циркулирует внутри лопасти, однако это приводит к большому потреблению электроэнергии.

Системы хранения энергии

Новая водородная батарея дешевле аналогов в 10 раз¹⁹

Швейцарские ученые придумали новый способ применения обычного железа для хранения водорода. Залив водород в баки из трех тонких слоев нержавеющей стали, они создали батареи, способные месяцами хранить 10 МВт ч энергии, не теряя емкости. Все благодаря процессу образования ржавчины, который применяется и в железо-воздушных батареях. Получается дешево, просто и надежно.

К середине XXI века Швейцария планирует обеспечивать 40% своих потребностей в электроэнергии за счет солнечных лучей. Проблема солнечной энергетики, особенно в этой стране, состоит в том, что летом ее слишком много, а зимой слишком мало. Очевидно, излишки надо запасать. Для этого правительство планирует использовать различные накопители, в том числе, на основе водорода. В летнее время молекулы воды можно расщеплять, а в зимнее — пользоваться водородом как чистым топливом. Проблема в том, что долговременное хранение крайне летучего газа требует много энергии и сопряжено с риском. Безопаснее и дешевле хранить водород в виде ржавчины.

Специалисты Высшей технической школы Цюриха взяли за основу известный с XIX века метод использования расплава чугуна и пара, пишет ИЕ. Горючий газ закачивают в стальной реактор, куда подают железную руду при температуре 400 градусов Цельсия. Водород выделяет кислорода из оксида железа, или ржавчины, а на выходе получается вода и железо. Получается своего рода батарея, в которой энергия может храниться месяцами без существенных потерь.

В зимние месяцы, когда спрос на энергию выше, в реактор подают горячий пар. Это запускает обратную реакцию, при которой образуется ржавчина и выделяется газообразный водород. Его можно использовать для выработки электричества в топливных элементах или для вращения турбин.

¹⁹ Источник: <https://hightech.plus/2024/08/30/novaya-vodorodnaya-batareya-deshevle-analogov-v-10-raz> Опубликовано 30.08.2024

Важнейшее преимущество такого способа хранения энергии в том, что он дешевый и простой. Используемые материалы не требуют предварительной обработки, их легко достать в любой точке мира. Емкость аккумулятора легко увеличить, добавив больше реакторов. Материалы будут служить годами, не требуя замены.

Для демонстрации возможностей технологии инженеры построили в кампусе три таких реактора. Каждый из них вмещает 10 МВт*ч водорода, который, после конверсии, может дать 4-6 МВт*ч энергии.

Несмотря на то, что потери составляют до 60%, исследователи намерены протестировать технологию в большем масштабе. Они планируют построить накопитель на 4 ГВт*ч объемом 2000 кубических метров. Такая батарея сможет обеспечить одну пятую потребностей кампуса в зимнее время — и в десять раз дешевле, чем существующие методы.

В Швейцарии построят крупнейшую в мире редокс-батарею мощностью 500 МВт²⁰

Компания Flexbase построит крупнейшее в мире хранилище энергии на основе редокс-батарей мощностью 500 МВт. Комплекс начнут возводить в 2025 году в городе Лауфенбург на границе Швейцарии и Германии. Новое хранилище станет ключевым элементом инфраструктуры для распределения возобновляемой электроэнергии в объединенной энергосистеме Европы. На этой площадке также появится дата-центр для искусственного интеллекта, который будет использовать накопленную энергию из редокс-аккумуляторов.

В отличие от литий-ионных аккумуляторов, широко представленных на рынке, проточные редокс-аккумуляторы не горят и не деградируют. Они также не требуют критически важного сырья, такого как литий или кобальт.

Flexbase также строит центр обработки данных для искусственного интеллекта. Новый технологический центр компании будет построен на участке площадью 20 000 м². Хранилище энергии поможет дата-центру использовать в основном чистую электроэнергию, а также стабилизирует сеть.

²⁰ Источник: <https://hightech.plus/2024/09/24/v-shveicarii-postroyat-krupneishuyu-v-mire-redoks-batareyu-moshnostyu-500-mvt> Опубликовано 24.09.2024



Местоположение было выбрано не случайно. Flexbase строит технологический центр и хранилище энергии на территории электроэнергетической станции «Звезда Лауфенбурга». Именно здесь в 1958 году сошлись электрические сети Франции, Германии и Швейцарии. По сей день узел имеет большое значение для распределения зеленой электроэнергии в объединенной энергосистеме Европы.

Хранилище энергии, расположенное на узле, обеспечит бесперебойную поставку больших объемов возобновляемой электроэнергии в европейские сети.

Корейская батарея трансформирует потерянную энергию в запас хода электромобиля²¹

Южнокорейская компания Deogam представила революционную технологию накопления и преобразования энергии окружающей среды в пригодную для использования. Она позволяет устройствам самостоятельно генерировать электричество из различных источников: света, тепла, движения. В основе разработки — система утилизации отходов, которая использует передовые материалы и инновационные инженерные решения для получения энергии при помощи фотоэлементов, термоэлектрических генераторов и пьезоэлектрических элементов.

²¹ Источник: <https://hightech.plus/2024/09/01/koreiskaya-batareya-transformiruet-poteryannuyu-energiyu-v-zapas-hoda-elektromobilya> Опубликовано 1.09.2024

В поисках способа быстрее заряжать электробусы компания Deogam обнаружила технологию улавливания и повторного использования энергии, которая обычно рассеивается без всякой пользы во время поездки.

Новая батарея проходит испытания в электрических такси Hyundai Ioniq 5, работающих в городе Чеджу. В случае успеха она появится на европейском рынке следующей весной, пишет IE, не сообщая технических подробностей.

Потенциал технологии Deogam простирается далеко за пределы электромобилей. С ее помощью смартфоны, умные часы и другие носимые устройства смогут генерировать энергию тепла движения. Покрытые солнечными панелями экраны смартфонов могут пополнять запас аккумулятора на протяжении светового дня, а устройства интернета вещей могут стать автономными.

Компания с успехом продемонстрировала возможности прототипов и теперь занимается подготовкой к производству и поиском партнеров среди производителей электроники. Первые аккумуляторы с функцией выработки энергии могут появиться в потребительских товарах через пару лет.

В Японии создана марганцевая батарея с высокой плотностью энергии — 820 Вт·ч/кг²²

Японские ученые из Йокогамского национального университета разработали литий-ионный аккумулятор с анодом на основе марганца, который обеспечивает плотность энергии 820 Вт·ч/кг, превосходя никель-кобальтовые аккумуляторы (750 Вт·ч на кг). Новый метод синтеза батареи LiMnO₂ устраняет проблемы производительности и позволяет создать более экономичный и экологически чистый аккумулятор. Команда видит большой потенциал для коммерциализации этой разработки и ее применения в быстро развивающемся сегменте электромобилей.

Производители электромобилей предпочитают аккумуляторы на основе никеля и кобальта, поскольку они обеспечивают более высокую плотность энергии, что означает больший запас хода при меньшем размере аккумуляторной батареи. Однако оба компонента являются дорогими в добыче и относительно редкими, поэтому для массового производства элект-

²² Источник: <https://hightech.plus/2024/08/27/v-yaponii-sozdana-margancevaya-batareya-s-visokoi-plotnostyu-energii--820-vtchkg> Опубликовано 27.08.2024

тромобилей они не подходят. Литий-ионные аккумуляторы традиционно используются в большинстве портативных электронных устройств. Однако их относительно низкая плотность энергии ограничивает их применение в электромобилях. Ученые работают над тем, чтобы сделать такие батареи эффективнее и мощнее.

Активно исследуется использование марганца в качестве компонента анодного материала литий-ионных аккумуляторов (например, в соединениях типа LiMnO_2). Однако низкая производительность таких электродов ограничивала их практическое применение. Ученые из Японии в своей последней работе нашли решение этой проблемы.

Изучая различные формы соединения LiMnO_2 с помощью рентгеновской дифракции, сканирующей электронной микроскопии и электрохимических методов, ученые обнаружили, что определенная кристаллическая структура (мономорфная слоистая область) способна запускать изменение структуры этого соединения. В результате оно становится более похожим на минерал шпинель. Такое изменение структуры улучшает характеристики электродного материала, облегчая фазовый переход. Без него батареи работали бы менее эффективно.

Исследователям удалось напрямую синтезировать наноструктурированный LiMnO_2 с моноклинной слоистой доменной структурой и высокой удельной поверхностью методом простой твердотельной реакции. Этот метод исключает необходимость в промежуточных стадиях и позволяет получить целевой продукт путем прямого спекания двух исходных компонентов.

Тестирование показало, что батарея с электродом LiMnO_2 достигает плотности энергии $820 \text{ Вт}\cdot\text{ч}$ на кг по сравнению с $750 \text{ Вт}\cdot\text{ч}$ на кг у никель-кобальтовых аккумуляторов. Батареи только на основе лития имеют еще более низкую плотность энергии $500 \text{ Вт}\cdot\text{ч}$ на кг.

Исследователи сообщили, что марганец, применяемый в других полиморфных модификациях, как правило, демонстрирует вдвое меньшую плотность энергии. В предыдущих исследованиях с использованием марганца выходное напряжение со временем уменьшалось, что приводило к снижению производительности электронных устройств. Однако с электродом LiMnO_2 подобного эффекта не было. Проблемой остается растворение марганца, вызванное фазовыми переходами или кислотной средой. Для его предотвращения ученые предлагают использовать концентрированный электролит и покрытие из фосфата лития.

Представлена компактная твердотельная батарея с плотностью энергии 1070 Вт·ч/л²³

Европейский консорциум SOLiDIFY разработал прототип литий-металлического аккумулятора с твердым электролитом, чья плотность энергии на 20% больше, чем у обычных литий-ионных аккумуляторов. Новый элемент достиг плотности 1070 Вт·ч/л, в то время как у литий-ионных батарей этот показатель составляет 800 Вт·ч/л. Аккумулятор стал более компактным благодаря использованию тонкого литий-металлического анода и твердого электролита толщиной всего 20 мкм. Производить такие батареи можно при комнатных температурах на уже существующих производственных линиях.

Консорциум SOLiDIFY, в состав которого входят 14 европейских научно-исследовательских институтов, создал пакетный элемент с плотностью энергии 1070 Вт·ч/л в бельгийской исследовательской лаборатории EnergyVille. Группа заявила, что современные литий-ионные батареи достигают лишь около 800 Вт·ч/л.

Команда использовала толстый катод из никеля, марганца и кобальта (NMC) с тонким литий-металлическим анодом и сепаратором из твердого электролита. Твердотельный электролит для прототипа был разработан французской технологической компанией Solvionic с использованием полимеризованного нанокompозитного материала на основе ионной жидкости.

Переход электролита из жидкого состояния в твердое позволил уменьшить его толщину до 20 микрометров при нанесении на катоды толщиной 100 микрометров. Это позволило создать компактные батарейные ячейки и повысить объемную плотность энергии.

Изготавливать батареи можно при комнатной температуре, используя существующие производственные линии литий-ионных батарей. Разработчики уже подали заявку на патент.

Консорциум оценил стоимость полученных аккумуляторов в €150/кВт·ч, что превышает текущие оценки BloombergNEF для литий-железо-фосфатных (€67/кВт·ч) и высоконикелевых NMC (€93/кВт·ч) аккумуляторов. Тем не менее, по мнению разработчиков, цена в €150/кВт·ч остается конкурентоспособной для внедрения данной технологии в промышленность.

²³ Источник: <https://hightech.plus/2024/09/16/predstavlena-kompaktnaya-tverdotelnaya-batareya-s-plotnostyu-energii-1070-vtchl> Опубликовано 16.09.2024

Команда сократила время зарядки элемента до трех часов и улучшила его термическую стабильность по сравнению с литий-ионными элементами. Исследователи заявили, что на следующем этапе они планируют масштабировать технологию.

Самый емкий в мире аккумулятор на 8 МВт ч поместился в контейнер²⁴

В Китае запустили рекордный сетевой аккумулятор в стандартном контейнере, который хранит 8 МВт ч энергии. Этого хватает почти на месяц для питания среднего дома в США.

Переход на возобновляемую энергетику невозможен без сетевых накопителей, которые сглаживают пики потребления и выработки. В Китае создали самый ёмкий аккумулятор в мире, который помещается в стандартный шестиметровый контейнер. Он хранит 8 МВт ч энергии, что достаточно для питания среднего дома в США почти на месяц.



²⁴ Источник: <https://hightech.fm/2024/09/17/storage-acc> Опубликовано 17.09.2024

Производством этой сетевой батареи занимается китайская компания Envision Energy. Контейнер заполнен наполовину аккумуляторами японской компании AESC, а остальное пространство занято системой жидкостного охлаждения, электроникой с элементами искусственного интеллекта, а также системами безопасности, включая гашение пламени и ограничение распространения продуктов горения при аварии.

Батареи используют литий-железо-фосфатные аккумуляторы (LiFePO₄) с банками по 700 А ч, рассчитанные на рабочие напряжения от 1500 В до 2000 В постоянного тока и 16 тыс. циклов перезарядки. Полностью заряженная батарея сможет питать среднестатистическое домохозяйство в США до 640 часов или почти 27 суток. Вес контейнера составляет 55 тонн.

Этот накопитель не для домашних нужд. Батарея предназначена для отдачи накопленной энергии в течение 2–8 часов, что поможет сглаживать пики потребления и выработки. В режиме разряда батарея вырабатывает свой ресурс за примерно 3,5 года, что поддерживает «чистоту» энергетики и помогает утилизировать избыток солнечной энергии.

Представлен первый литий-ионный аккумулятор с ниобиевым анодом²⁵

Батарея XN50, которую представила швейцарская компания Leclanché SA, отличается от привычных литий-ионных аккумуляторов инновационным анодом, который, как утверждается, превосходит современные решения, особенно для тяжелых грузовиков, локомотивов и судов на электротяге. Новые элементы питания обещают на 15% увеличить устойчивость к потере емкости после 1000 циклов при температуре 45°C.

В основе батарей швейцарской Leclanché SA — анод, изготовленный из материала, разработанного стартапом Echion. В 2017 году его основали выпускники Кембриджского университета. Защищенный множеством патентов рецепт анода основан на смеси оксида ниобия и микрочастиц. Они оптимизированы для работы с различными процессами экструзии и совместимы со стандартными токосъемниками, разделителями, электролитами и катодами.

²⁵ Источник: <https://hightech.plus/2024/09/24/predstavlen-pervii-litii-ionnii-akkumulyator-s-niobievim-anodom> Опубликовано 24.09.2024

Расчетный срок службы аккумулятора — свыше 10 000 циклов. Высокая выходная мощность сохраняется даже после длительного использования: прирост устойчивости элементов XN50 после 1000 циклов полной разрядки при температуре 45°C составил 15%. Кроме того, применение катада на основе воды и без богатых фтором соединений ПФАС снижает нагрузку на окружающую среду.

XN50 заменят прежние литий-титанатные (LTO) аккумуляторы Leclanché SA на новые модули, которые дополняют существующие графитовые и литий-никель-марганец-кобальт-оксидные батареи (G/NMC). Их плотность энергии на 50% выше, чем у технологии LTO, вдобавок, они поддерживают ускоренную зарядку. Элемент прекрасно работает в суровых условиях, демонстрируя повышенную производительность и безопасность, пишет IE.

Аккумуляторы XN50 в первую очередь предназначены для электрического грузового транспорта — автомобильного, железнодорожного и морского — а также для решения промышленных задач.

Уникальное хранилище энергии построят в Европе: как оно будет работать²⁶

Ирландская компания FuturEnergy Ireland подала заявку на строительство уникального энергохранилища на базе железо-воздушных аккумуляторов с ёмкостью 1 ГВт·ч и сроком службы 30 лет.

FuturEnergy Ireland собирается реализовать амбициозный проект — первое в Европе энергохранилище на основе железо-воздушных аккумуляторов. Компания уже подала заявку на его строительство. Эти инновационные аккумуляторы выделяют энергию при окислении железа кислородом из воздуха, а заряжаются путём его восстановления. Проект предусматривает создание хранилища ёмкостью 1 ГВт·ч и мощностью 10 МВт, с предполагаемым сроком службы в 30 лет.

Железо-воздушные аккумуляторы будут закупать у американской компании Form Energy, которая начала производство таких батарей на своём новом заводе Form Factory 1 в США. На предприятии планируют производить до 500 МВт аккумуляторов в год, обеспечивая рабочие места для 750 сотрудников. Уже сейчас Form Energy реализует несколько крупных

²⁶ Источник: <https://hightech.fm/2024/09/28/futureenergy-ireland> Опубликовано 28.09.2024

проектов в США, включая крупнейшее в мире энергохранилище в штате Мэн, рассчитанное на 85 МВт и 8,5 ГВт·ч энергии.

FuturEnergy Ireland пока не назвала точные сроки начала строительства, однако компания намерена приступить к реализации в течение 10 лет с момента получения разрешения. Энергохранилище будет занимать площадь 2,9 га, включать резервуар для пресной воды и подстанцию. Смонтированные аккумуляторы доставят в 12 контейнерах. Полностью заряженные батареи смогут поддерживать энергоснабжение на полной мощности в течение 100 часов. Специалисты уверены, что этот проект изменит рынок энергетики Ирландии.

Инновационные решения в энергетике

В 1000 раз эффективнее обычной: ученые представили первую в мире «водородную солнечную» панель²⁷

Левенский католический университет, расположенный в Бельгии, представил проект Solhyd. Он предлагает создание уникальных панелей для производства водорода из тепла и влаги в воздухе.

Водородная панель Solhyd функционирует по уникальному принципу, который отличает ее от традиционных солнечных панелей и электролизеров. Это устройство сочетает стандартную фотоэлектрическую батарею со специально разработанным слоем, который генерирует водород за счет адсорбции специальным материалом водяного пара из влажного воздуха.



Водяной пар накапливается внутри панели, а под действием солнечного света фотоэлектрохимическая ячейка разделяет его на водород и кислород. Это устройство настолько инновационное, что «игнорирует» солнечный свет и работает со светом на основе другого принципа.

²⁷ Источник: https://24tv.ua/trends24/ru/uchenye-sozdali-vodorodnye-solnechnye-paneli-kakova-ih-moshhnost_n2634131 Опубликовано 5.09.2024

Ключевым элементом системы является мембрана, которая способна собирать и концентрировать водяной пар в конверсионной камере. Энергия из верхнего слоя используется для активации катализаторов, которые расщепляют воздух и молекулы воды.

Этот процесс может происходить независимо от наличия воды и не требует подключения к электросети, что делает систему полностью автономной для производства водорода.

дин модуль Solhyd способен производить около 6 килограммов водорода в год в северо-западном европейском климате. Для сравнения, солнечная электростанция на крыше площадью вдвое меньше, имеющая 20 водородных панелей, может обеспечить от 120 до 240 килограммов водорода ежегодно, что эквивалентно примерно от 4 до 8 мегаватт в час водородной энергии

Панели имеют пиковую эффективность 15%, а реальная цель эффективности составляет 12% и более. Они также отличаются несколькими важными характеристиками, например, совместимостью с большинством коммерческих фотоэлектрических модулей и изготавливается из высококачественных материалов. Это упрощает интеграцию с другими солнечными системами, особенно с современными моделями.

Каждая панель может производить до 250 литров водорода в день в условиях оптимизации. Годовой выход водорода из панелей, установленных на крыше площадью 1 000 квадратных метров, составляет от 2 до 4 тонн. Производительность в значительной степени зависит от количества солнечного излучения.

Ученые получили водород «из ничего»: найден инновационный способ добычи чистой энергии²⁸

Ученые из университета UNC-Chapel Hill открыли эффективный способ использования солнечной энергии для расщепления воды с целью получения водорода. Об этих инновациях пишет издание ecoticias.com.

Некоторые компании производят водород путем реформинга метана или расщепления других молекул углеводородов, но недостатком таких методов является то, что они провоцируют выбросы в атмосферу углекис-

²⁸ Источник: <https://focus.ua/digital/669390-uchenye-poluchili-vodorod-iz-nichego-nayden-innovacionnyu-sposob-dobychi-chistoy-energii> Опубликовано 23.09.2024

лого газа. Самый экологически чистый способ получения кислорода — расщепление молекул воды на водород и кислород. Хотя этот процесс раньше был дорогим и отнимал много времени, новые технологические решения делают его более доступным.

Поскольку водород не встречается в природе, ученым приходится отделять его атомы от других молекул. Когда используют молекулы углеводов, то получают больше углерода, что сводит на нет цель выделить водород как экологически чистый возобновляемый источник энергии. Вот почему многие научно-исследовательские институты пытаются выяснить, как сделать электролиз более эффективным. Электролиз — это процесс использования электричества для расщепления молекул воды на кислород и водород.

В UNC-Chapel Hill экспериментировали с кремниевыми нанопроводами для оптимизации процесса электролиза. Источником энергии при этом служил солнечный свет. Хотя эксперименты были очень сложными, университет открыл более эффективный способ электролиза с использованием солнечной энергии. Используя только возобновляемую энергию для создания электричества для этого процесса, исследователи сохранили экологичность производства.

Применение силиконовых нанопроводов в процессе электролиза может помочь водородной промышленности снизить выбросы углерода до нуля. Многие из основных производителей водорода по-прежнему используют вредный метан в своих процессах. Некоторые компании уже пытались использовать солнечную и ветряную энергию для питания электролиза, но процесс был менее эффективным. Прорыв, осуществленный UNC-Chapel Hill, поможет другим компаниям увеличить производство водорода, одновременно снижая затраты и сокращая количество используемых ими ресурсов. Это признак прогресса в отрасли и может привести к более быстрой деэскалации выбросов углерода.

Миру еще много лет до перехода на использование водорода в качестве источника топлива в производстве и судоходстве. Для достижения этой цели необходимо преодолеть множество проблем. UNC-Chapel Hill рассматривает один аспект проблемы, используя науку, чтобы сделать производство водорода более дешевым и эффективным. Потребуется прочное международное сотрудничество, чтобы принять этот мощный возобновляемый источник топлива.

«Водородная эйфория» закончилась: почему этот источник энергии не спасет планету²⁹

Еще 10 лет назад водород в качестве источника энергии казался спасением: при его использовании не выделяется углекислый газ, а получать H₂ можно несколькими способами. Однако сейчас компании одна за другой закрывают водородные проекты, а продажи автомобилей на водородном топливе стремительно падают. Директор информационно-аналитического центра «Новая энергетика» Владимир Сидорович в своей колонке для Forbes рассказал о том, почему эта идея оказалась иллюзией

В последние годы водород — самый легкий из элементов периодической таблицы, бесцветный и не обладающий запахом и вкусом газ — рассматривался в качестве ключевого носителя энергии, «недостающего звена», необходимого для отказа от ископаемого топлива во многих отраслях экономики. Казалось, что без использования «низкоуглеродного» водорода достичь климатической нейтральности к середине нынешнего столетия не получится. Страны утверждали национальные водородные стратегии, планы построения водородной экономики и выделяли бюджеты для продвижения нового вида топлива.

На рубеже 2010–2020-х годов в мире царила «водородная эйфория». Хотя оценки экономики водорода существенно различались (и различаются до сих пор). Однако доминировали оптимисты, которые предсказывали быстрое удешевление технологий получения H₂.

В 2021 году норвежский производитель электролизеров (оборудования для получения водорода. — Forbes) NEL обещал зеленый энергоноситель стоимостью \$1,5 за килограмм к 2025 году. В том же году организация Energy Transitions Commission (ETC), в которую входят многие ключевые игроки западного водородного сектора, включая нефтегазовые компании, выпустила большой доклад о перспективах водородной экономики, в котором прогнозировала, что к 2030 году зеленый водород будет стоить менее \$2 за килограмм в большинстве регионов. Похожих предположений было выпущено много.

Почему водород стал дорогим

Сегодня число оптимистов заметно уменьшилось. Инвесторы в водородные проекты и покупатели столкнулись с реальностью, которая разошлась с теоретическими оценками. В 2024 году голландский исследо-

²⁹ Источник: <https://www.forbes.ru/sustainability/522323-vodorodnaa-ejforia-zakoncilas-pocemu-etot-istocnik-energii-ne-spaset-planetu> Опубликовано 2.10.2024

вательский институт TNO провел исследование цены производства водорода в Нидерландах. Авторы проанализировали информацию о стоимости 14 текущих или планируемых проектов получения H_2 от 11 крупнейших участников рынка. В результате получился обзор затрат на производство водорода с помощью электролиза (процесс, при котором вода разлагается на водород и кислород под воздействием электрического тока. — Forbes).

Оказалось, что покупка электролизной установки европейского производства обойдется значительно дороже, чем ожидалось: в настоящее время оборудование мощностью 100 МВт стоит 3050 евро/кВт, а 200 МВт — 2630 евро/кВт. Затраты резко возросли в последние годы: подорожали энергия, материалы и рабочая сила. Процентные ставки и тарифы на подключение и транспортировку также выросли. В результате стоимость зеленого водорода составляет сегодня в Нидерландах €12–14 за килограмм, что в разы выше прогнозов.

В июле текущего года компания FTI Consulting опубликовала «Глобальную модель рыночных цен на зеленый водород». Авторы рассчитали стоимость его производства и доставки различными способами, от морского транспорта до трубопроводов. Выяснилось, что к 2030 году цена зеленого водорода может составить в среднем \$5,3.

Что происходит с «водородными» проектами

Сегодня в мире зарегистрировано более 1000 водородных проектов на разных стадиях разработки. Однако многие планы до сих пор остаются на бумаге, по большинству не приняты окончательные решения о вложении денег, а некоторые разработки закрываются даже после начала финансирования. Помимо стоимости у инвесторов есть и другие проблемы: отсутствие твердых гарантий сбыта, серьезные бюрократические или регуляторные барьеры.

Даже намерениям Европейского союза — наиболее активного игрока зарождающегося водородного рынка — не суждено сбыться. В соответствии с планом развития энергетики ЕС REPowerEU (принят в 2022 году), Европа собиралась к 2030 году производить 10 млн т зеленого водорода в год и еще 10 млн т импортировать. Однако в апреле 2024 года генеральный директор французского нефтегазового концерна TotalEnergies Патрик Пуянне на Всемирном экономическом форуме заявил: достичь цели ЕС невозможно. Бизнесмен назвал уже понятные причины: рынок на ранней стадии развития и затраты на производство зеленого водорода чрезвычайно высоки. Это вывод подтвердила и Европейская счетная палата. Ведомство определило стремления ЕС как «движимые политической волей», а не реалистичной оценкой.

В 2023 году итальянский энергетический концерн Enel отказался от реализации двух программ по производству зеленого водорода в Италии. В марте текущего года испанская Iberdrola почти в три раза снизила свой план по производству H_2 на 2030 год. В августе датская энергетическая компания Ørsted закрыла проект FlagshipONE по производству «электронного метанола» (e-methanol) мощностью 70 МВт в Швеции, несмотря на большую проведенную работу, и списала потраченные 1,5 млрд датских крон (\$220 млн). Причина: «Индустриализация технологии, а также коммерческое развитие рынка продвигаются значительно медленнее, чем ожидалось». Кроме того, стоимость проекта «значительно» выросла, и оказалось невозможным подписать долгосрочные контракты на поставку «по приемлемым ценам». В сентябре норвежский нефтегазовый гигант Equinor отказался от планов поставлять синий водород в Германию из-за высокой цены и низкого спроса.

Между тем нефтяные монархии Ближнего Востока стремятся занять место мировых поставщиков зеленого водорода: анонсировано множество мегапроектов на миллионы тонн. Однако и здесь не все идет гладко. Пока лишь небольшая часть проектов подошла к стадии реализации. В регионе также отмечается рост затрат. Так, требуемый объем инвестиций в один из мегапроектов («650 тонн зеленого водорода в день»), который с высокой вероятностью будет реализован в кластере NEOM в Саудовской Аравии, вырос на 70%: с \$5 млрд до \$8,5 млрд.

Где будут использовать водород

Серьезные дискуссии ведутся вокруг секторов потребления водорода. Все согласны, что водород необходим для декарбонизации таких энергоемких отраслей, как черная металлургия или химическая промышленность. В то же время вызывает вопросы целесообразность использования H_2 на наземном транспорте и особенно в теплоснабжении.

В секторе легковых автомобилей отмечается снижение мировых продаж машин на водородных топливных элементах. В 2023 году они снизились на 30,2% по сравнению с 2022 годом. А в Японии продажи упали на 83% за последние два года. Данные свидетельствуют, что распространение водородного автомобильного транспорта идет намного медленнее, чем электрического. Перспективы водорода в легковом сегменте сомнительны. Впрочем, и в секторе автомобильных грузоперевозок использование водородного топлива под вопросом. Недавнее исследование показало: грузовые автомобили на водородных топливных элементах вряд ли смогут конкурировать по стоимости с электрическими аналогами.

Ситуация с «водородным отоплением» еще сложнее. Переход к углеродной нейтральности в европейских странах подразумевает, что в энер-

госистемах (почти) не будет места для природного газа. Поэтому газораспределительные компании продавливают идею, что можно заместить ископаемый газ водородом, используя существующую газовую инфраструктуру, и заменить традиционные отопительные приборы водородными. Соответствующие эксперименты уже ведутся. В то же время с точки зрения экономики, экологии и здравого смысла это нонсенс, поскольку энергетический и экономический баланс такой замены неудовлетворителен.

Итак, перспективы водородного рынка отличаются высокой неопределенностью, но нет сомнений, что роль водорода в энергетическом секторе будет расти. Однако, по всей видимости, объемы его производства и потребления в период до 2050 года будут не столь велики, как предсказывали оптимисты. В сентябре McKinsey пересмотрела прогноз развития рынка водорода до 2050 года в сторону понижения на 10–25% по сравнению с предыдущими оценками. Согласно докладу, потребление этого энергоносителя к 2050 году может составить от 180 до 350 млн т в год, и 50–70% этих объемов будет приходиться на зеленый водород.

Также важно отметить, что в последние годы отмечается смена лидеров водородной экономики. На первое место с точки зрения развития технологий, реализации проектов, развития внутреннего рынка, объемов экспортных соглашений выходят страны БРИКС. В Китае сосредоточено около 60% мировых мощностей по производству электролизеров, и цены на них в несколько раз ниже, чем на европейские аналоги. Индия также активно стимулирует производство электролизеров (как и производство зеленого водорода и производных). В некоторых из стран БРИКС сегодня сложились важнейшие предпосылки для производства дешевого зеленого водорода, такие как крайне низкая стоимость возобновляемых источников энергии. Дело за формированием эффективных бизнес-моделей и правил энергетического рынка, которые позволили бы в полной мере реализовать сложившиеся преимущества.

99% чистого серебра восстановили из старых солнечных батарей³⁰

Исследователи из Университета Камерино в Италии разработали комбинированную технологию, включающую гидрометаллургию и электрохимическое осаждение, для быстрого извлечения серебра из отработанных солнечных элементов. Традиционный метод переработки занимает много времени и требует большого количества энергии.

Металлы обычно выщелачивают из комплексных материалов. Но поскольку окислительно-восстановительные потенциалы меди и серебра, которые входят в состав панелей, близки, процесс выщелачивания трудно осуществить. Чтобы преодолеть эту проблему, исследователи предложили использовать активированный основанием персульфат с аммиаком.

Персульфат действует как окислитель. В результате реакции образуется оксид меди, который действует как защитный слой и предотвращает собственное выщелачивание этого металла, позволяя получить чистое серебро.

Исследователи тестировали процесс с несколькими переменными, такими как концентрация аммиака в растворе, количество использованных отходов солнечных батарей, концентрация использованного персульфата и общее время реакции. Анализ показал, что максимально эффективно реакция проходит при концентрации аммиака 0,5 и 0,2 моль на литр персульфата. В этом случае за час получалось отделить серебро с эффективностью 85%.

Чтобы улучшить очистку, инженеры использовали метод электрохимического осаждения. В результате этой реакции очистку довели до 98,7%. С ростом спроса на зеленую энергетику в разных странах устанавливаются крупномасштабные солнечные электростанции. Поскольку панели обычно служат до 30 лет, ученые обеспокоены большим объемом отходов, которые вскоре потребуются утилизировать. Предложенный метод — экологическое решение для части этапов переработки.

³⁰ Источник: <https://hightech.fm/2024/08/27/silver-recovery> Опубликовано 27.09.2024

Гигантский трансформатор поможет добывать энергию прямо из моря: где и когда его запустят³¹

Ученые из Центра исследований морской энергии Университета Западной Австралии показали прототип генератора, обосновывающего возобновляемую волновую энергию.



Moored MultiMode Multibody (M4) преобразует энергию волн и имеет впечатляющие размеры. Следующие полгода устройство будут тестировать на эффективность, а затем большую модель построят и развернут на море. Об этом пишет New Atlas.

После церемонии запуска устройства, состоявшейся на прошлой неделе, разработчики планируют эксплуатировать его в течение шести месяцев и собирать данные о том, насколько эффективно он генерирует энергию.

Демонстрация модели M4 показывает 24 м длины и почти 10 м ширины машины. Аппарат состоит из шарнирной стальной рамы, поддерживаемой четырьмя буйами. Шарнирное действие этой рамы генерирует силу с каждым колебанием воды.

В движении M4 — его New Atlas сравнивает с танцующим «пауком» на воде из-за особенностей поведения на волнах — больше, чем кажется на

³¹ Источник: <https://focus.ua/digital/667642-gigantskiy-transformator-pomozhet-dobyvat-energiyu-pryamo-iz-morya-gde-i-kogda-ego-zapustyat> Опубликовано 11.09.2024

первый взгляд. Шарнирная конструкция и угловое вращение рамы под волнами генерируют энергию с каждым колебанием окружающей воды.

Максимальная мощность М4 составляет 10 кВт. Это немного, учитывая его размер. Для сравнения, более компактный прототип Waveswing, разработанный шотландской компанией AWS Energy, имеет максимальную мощность 80 кВт.

Тем не менее, исследователям еще есть в чем разобраться перед запуском М4. Остается выяснить, как система справляется с трудностями, связанными с погружной техникой. Этот вопрос включает коррозию, биологическое обрастание, вызванное водорослями и усоподобными моллюсками, и повреждения, вызванные мусором, переносимым океанскими волнами.

Уникальный преобразователь энергии волн сделали похожим на «летающую тарелку»³²

СЕТО, полностью подводный преобразователь энергии волн (WEC) от австралийской компании Carnegie Clean Energy, будет использован для сбора кинетической энергии волн. О новинке рассказало издание interestingengineering.com.



³² Источник: <https://focus.ua/digital/666426-unikalnyy-preobrazovatel-energii-voln-sdelali-pohozhim-na-letayushchuyu-tarelku-foto> Опубликовано 3.09.2024

Преобразователи наподобие СЕТО обычно имеют конструкцию, напоминающую огромную луковицу, или змею, и располагаются они на поверхности воды. Но устройство, о котором идет речь в этом материале, больше похоже на НЛО. Его плоская и конструкция облегчает разворачивание и не наносит вред подводным обитателям. Оно оснащено плавучим приводом, который генерирует безуглеродное электричество из движения волн. Прототип был разработан на Бискайской морской энергетической платформе (BiMER, Испания) и, как ожидается, будет запущен в работу в 2025 году.

Carnegie Clean Energy стремится продемонстрировать, что ее технология преобразования энергии волн находится на одном уровне с устройствами солнечной и ветровой энергии, которые сегодня развернуты по всему миру. Компания обратилась в Lloyd's Register для оценки преобразователя СЕТО. Группа из шести специалистов оценит новые аспекты конструкции СЕТО и предоставит результаты, свидетельствующие о том, можно ли новинке получить сертификат IECRE.



Преобразователи волновой энергии находятся не на берегу, а в открытом море или океане. Дело в том, что до берега волны доходят ослабленными. Отдельные части конструкций таких устройств при прохождении волн качаются друг относительно друга. Есть и шарнирные конструкции, которые позволяют одной части подниматься и опускаться вслед за волной, а другой оставаться неподвижной. Такое смещение элементов преобразователя обеспечивает прокачку воздуха или воды через турбины, соединенные с электрогенераторами. Таким образом кинетическая энергия волн преобразовывается в механическую и электрическую.

Американский атомный микрореактор на 5 МВт готов к испытаниям³³

Компания Westinghouse Electric достигла важного рубежа в разработке микрореактора eVinci, успешно завершив этап предварительного и экспериментального проектирования. Это позволит начать испытания реактора на площадке DOME в Национальной лаборатории Айдахо в 2026 году. eVinci — это компактный модульный реактор мощностью 5 МВт. Он может работать до восьми лет без перезагрузки топлива и использует топливо TRISO, устойчивое к коррозии, окислению и высоким температурам. Благодаря небольшим размерам установка легко транспортируется и идеально подходит для отдаленных объектов. Первый реактор планируют установить в Канаде к 2029 году, а стоимость строительства составит \$59 млн.



Westinghouse Electric завершила этап предварительного и экспериментального проектирования (FEEED) микрореактора eVinci. Процедура FEEED — важный этап в разработке ядерных микрореакторов. На этой стадии разработчики планируют, проектируют и производят экспериментальные образцы для тестирования на DOME, первой в мире испытательной площадке для микрореакторов в Национальной лаборатории Айдахо. Микрореактор Westinghouse eVinci станет первым из трех проектов, которые начнут испытания на DOME уже в 2026 году.

³³ Источник: <https://hightech.plus/2024/09/18/amerikanskii-atomnii-mikroreaktor-na-5-mvt-gotov-k-ispitaniyam> Опубликовано 18.09.2024

Компактный модульный реактор eVinci предназначен для работы в отдаленных районах. Благодаря своим небольшим размерам он легко транспортируется и быстро устанавливается на месте эксплуатации. Реактор можно разместить на участке площадью всего два акра (0,8 гектара), что делает его оптимальным энергетическим решением для удаленных горнодобывающих предприятий, центров обработки данных и других объектов. При этом установка сокращает ежегодные выбросы CO₂ на 55 000 тонн.

Заявленная мощность тепловой энергии реактора — 15 МВт, а электрической энергии — 5 МВт. Westinghouse отмечает, что активная зона этого реактора может работать без перезагрузки топлива в течение восьми лет. Мини-реактор также может работать без воды, что позволяет распределять ядерную энергию в места, где вода является дефицитным ресурсом.

eVinci использует топливо TRISO, которое более устойчиво к коррозии, окислению и высоким температурам, чем традиционное ядерное топливо. Когда топливо заканчивается, микрореактор можно извлечь и утилизировать, как батарею, и заменить его новым для обеспечения непрерывной энергии.

Микрореактор также оснащен стержнями для остановки работы в целях безопасности при транспортировке. Для долгосрочного хранения ядерного топлива подходят глубокие геологические хранилища.

Westinghouse планирует установить первый микрореактор eVinci в Канаде и ввести его в эксплуатацию к 2029 году. Строительство обойдется в \$59 млн. К концу десятилетия планируется разместить несколько eVinci по всему миру.

Крупнейший в мире маховичный накопитель энергии заработал в Китае³⁴

В Китае начали работу уникальная буферная электростанция на маховиках, которая мгновенно преобразует кинетическую энергию в электрическую. Эта установка обладает мощностью 30 МВт и представляет собой самую мощную систему подобного рода в мире.

³⁴ Источник: <https://hightech.fm/2024/09/17/mah-accum> Опубликовано 17.09.2024

Китай протестировал новые накопители энергии, среди которых выделяется буферная электростанция на маховиках. Эта система хранит кинетическую энергию во вращающихся маховиках и мгновенно преобразует её в электрическую, поскольку двигатель и генератор здесь объединены в одном устройстве.

Проект разработала китайская компания BC New Energy, а главные инвестиции внесла Shenzhen Energy Group. Производством занималась Shanxi Electric Power Construction Company в сотрудничестве с Шаньсийским институтом энергетики. В строительстве также участвовала China Energy Construction. Объект получил название Dinglun Flywheel Energy Storage. На его создание выделили 340 млн юаней (48 млн долларов). Первоначально планировалось завершение в декабре 2023 года, но запуск отложили до конца лета 2024 года.

Электростанция в Чанчжи, провинция Шаньси, имеет мощность 30 МВт и включает 120 маховичных генераторов, распределённых по 10 блокам (по 12 установок в каждом). Частота энергии стабилизируется в пределах каждого блока, и все блоки подключены к высоковольтной сети 110 кВ.

Для безопасности установки погружены в колодцы и находятся в вакууме на магнитной подвеске, что снижает уровень шума и повышает эффективность работы. Эта система является самой мощной в мире и, вероятно, единственной, обслуживающей коммунальные предприятия на таком уровне.

Маховичные установки могут быстро переключаться между накоплением и расходом энергии, идеально подходя для хранения энергии и сглаживания пиков её потребления.

Найден способ получать электроэнергию от живых деревьев. Дело за малым³⁵

До сих пор деревья были только помехой для ветряных и солнечных электростанций – листва закрывает солнце, а кроны задерживают ветер. Но и рубить деревья ради чистой энергии как-то... неправильно. Один изобретатель утверждает, что нашел выход из противоречия.

Решение предложил проект Concept Crafted Creations. Команда разработала ветрогенератор, который крепится прямо на дерево и приводится в движение – догадаетесь с трех раз – его ветвями, качающимися на ветру.

К ветвям на вершине прикреплены тросы, которые через систему блоков идут к генератору. Сам генератор закреплен в нижней части ствола: в его верхней части находится набор шестеренок и эксцентриков, который превращает натяжение и ослабление веревок во вращательное движение. А то, в свою очередь, создает возвратно-поступательное движение штока с насаженными на него постоянными магнитами, окруженного несколькими магнитными катушками.



³⁵ Источник: <https://www.techinsider.ru/technologies/1658873-naiden-sposob-poluchat-elektroenergiyu-ot-jivyh-derevev-delo-za-malym/> Опубликовано 24.09.2024



Чем больше тросов, чем больше ветвей охвачено, тем больше мощности можно собрать с одного дерева. Ну, а если электрифицировать целый парк...

Непонятно, насколько такой механизм эффективен – ребята не поделились информацией о том, сколько электроэнергии они реально смогли выработать. Несмотря на это, мне кажется, что они работают в правильном направлении.

Солнце, ветер, углекислый газ: как работает необычная гибридная электростанция из Испании³⁶

Туристы и жители города Сантандёр, расположенного на севере Испании, с изумлением рассматривали необычную систему, установленную на исторической площади Магдалены.

Ее создатели, инженеры энергетической компании Soleilico, утверждают, что открыли новый способ объединить достоинства солнечных и ветряных электростанций. Фотоэлектрические панели расположены на лопастях, крутящихся на вертикальной оси. Угол атаки лопастей (сами инженеры называют их «парусами») регулируется магнитным приводом, чтобы обеспечить максимальную отдачу электричества.

³⁶ Источник: <https://www.techinsider.ru/technologies/1616841-solnce-veter-uglekislyi-gaz-kak-rabotaet-neobychnaya-gibridnaya-elektrostanciya-iz-ispanii/> Опубликовано 16.10.2023

Такая установка генерирует на 25% больше электроэнергии, чем классический ветряк, и меньше зависит от капризов погоды. Если несколько таких гибридных генераторов поставить рядом, отдача мощности вырастет еще на 15% за счет позитивного взаимовлияния.

Белая основа в форме ствола дерева — не просто дизайнерская фишка. Изготовленная на аддитивном принтере (3D-печать), она поглощает углекислый газ, очищая воздух. Заметили ли посетители площади Магдалены, что дышится чуть приятнее, чем обычно, мы не знаем.

Разработчики уверяют также, что птицы могут без риска разбиться приземляться на верхушку электростанции (приятная мелочь), а корпус может служить для размещения рекламы (лучше бы не мог).



Жаль, но гибрид постоял на площади всего четыре дня, а затем его разобрали и увезли. Soleilico пока изготовила только первый прототип. Чтобы запустить его в массовое производство, технологам еще предстоит потрудиться.

Этот столбик на фото на самом деле ветрогенератор: вот как он работает³⁷

Над безлопастными ветрогенераторами работает множество команд инженеров по всему миру.

К настоящему моменту уже изобретено и опробовано множество вариантов.

Теперь появились новости от испанских инженеров, аж с 2015 года работающих над технологией, в шутку прозванной «неббратором» (skybrator: комбинация слов sky – «небо» – и vibrator – «вибратор»).



На вид их изобретение похоже на дорожный столбик. У него нет лопастей или лопаток. Энергию оно производит за счет автоколебаний – физического явления, когда твердое тело в движущемся потоке жидкости или газа начинает совершать гармонические осцилляции.

По словам создателей, «неббратор» имеет массу достоинств:

- прост в производстве и сборке,
- не требует смазки и обслуживания, в отличие от классических ветряков,

³⁷ Источник: <https://www.techinsider.ru/news/1627225-etot-stolbik-na-foto-na-samom-dele-vetrogenerator-vot-kak-on-rabotaet/> Опубликовано 05.01.2024

- безопасен для животных и не шумит,
- занимает мало пространства и может быть воткнут в любом месте, где есть хотя бы маленький сквознячок.

Парни из Vortex Bladeless не считают, что смогут заменить большие традиционные ветряные электростанции. Все-таки лопастные генераторы более эффективны и производительны. Скорее, они станут альтернативой для тех мест, где крутящийся пропеллер будет неуместен.

Найден источник, который сможет генерировать энергию 20 млн лет, но есть сложности³⁸

Французская компания Compagnie Générale de Géophysique-Veritas (CGG) предложила технологию использования геотермальной энергии на больших морских глубинах для извлечения тепла, которое выделяется между тектоническими плитами. Об этом пишет ESOticias.

Как отмечают в издании, получение электроэнергии из недр вулкана требует очень специфического набора условий. Нынешние технологии позволяют осуществлять безопасное бурение лишь на малом количестве из всех существующих вулканов.

В свою очередь CGG предлагает установить геотермальную станцию в Северном море, где, как сообщается, есть геологические трещины и магматические породы, которые могут генерировать энергию в течение 20 млн лет, извлекая всего 0,1% от существующего тепла при более дешевом оборудовании и стабильных поставках.

Компания планирует использовать 20-километровую скважину, спроектированную стартапом Массачусетского технологического института. Процессы преобразования тепла в электричество в сочетании с газами, выделяемыми в процессе производства, должны дать зеленый водород и аммиак. Кроме того, этот метод позволит получать пресную воду.

В издании подчеркнули, что на данный момент технология находится в стадии разработки. Чтобы понять, будет ли она воплощаться в жизнь, потребуется провести ряд исследований и технико-экономических обоснований.

³⁸ Источник: <https://focus.ua/digital/670381-nayden-istochnik-kotoryy-smozhet-generirovat-energiyu-20-mln-let-no-est-slozhnosti> Опубликовано 27.09.2024

Разработано устройство, вырабатывающее солнечную электроэнергию даже ночью³⁹

Разработанное устройство использует специальный полупроводник для улавливания инфракрасного света Земли и преобразования его в электричество. Об этом сообщает издание Interesting Engineering сообщества любителей техники, технологий и науки.

Исследователи из австралийского государственного университета Нового Южного Уэльса (The University of New South Wales, UNSW) нашли способ реализации идеи генерации солнечной после захода Солнца, которая, по мнению некоторых, может показаться непрактичной. Они разработали новую технологию, которая вскоре, по прогнозам специалистов, сможет питать электроэнергией жилые дома ночью.

Издание отмечает, что предложенная исследователями технология работает по принципу терморadiационной генерации энергии. Этот процесс использует разницу температур между поверхностью Земли и холодом космоса. Это устройство уже успешно прошло испытание на Земле, а теперь исследователи планируют оценить его возможность использования и в космосе. Для справки, все объекты, включая Землю, испускают инфракрасное излучение.

«Точно так же, как солнечный элемент может вырабатывать электроэнергию, поглощая солнечный свет, излучаемый очень горячим Солнцем, терморadiационный диод вырабатывает электроэнергию, улавливая инфракрасный свет Земли в более холодной среде», — объясняет доктор Фиби Пирс, один из исследователей проекта.

³⁹ Источник: <https://www.ixbt.com/live/supply/razrobotano-ustroystvo-vyrabatyvayuschee-solnechnuyu-elektroenergiyu-dazhe-nochyu.html> Опубликовано 29.09.2024

Исследования

Неиспользованный потенциал: исследование показывает, как водохозяйственные системы могут ускорить переход на возобновляемые источники энергии⁴⁰

Поскольку энергосистемы все больше полагаются на возобновляемые источники энергии, такие как ветер и солнце, балансировка спроса и предложения энергоресурсов становится все более сложной задачей. Новый анализ показывает, как водохозяйственные системы, такие как опреснительные установки и очистные сооружения, могут помочь повысить стабильность энергосистем и создать новые источники дохода.

Новое исследование под руководством Стэнфорда показывает, как водохозяйственные системы, от опреснительных установок до очистных сооружений, могут помочь сделать возобновляемую энергию более доступной и надежной. Исследование, опубликованное в журнале «Nature Water», представляет собой модель для измерения того, как водохозяйственные системы могут регулировать свое энергопотребление, чтобы помочь сбалансировать спрос и предложение в энергосистеме.

По словам ведущего автора исследования Акшя Рао, аспиранта факультета экологической инженерии Стэнфордской школы инженерии, для достижения чистого нулевого уровня выбросов, необходимы решения по регулированию нагрузки потребителя, а водохозяйственные системы представляют собой практически неиспользуемый ресурс. Этот метод помогает операторам водоснабжения и энергетикам принимать более эффективные решения о том, как координировать эти инфраструктурные системы, чтобы одновременно достичь целей по декарбонизации и требуемого уровня надежности водообеспечения.

В ходе энергоперехода к возобновляемым источникам энергии, такие как ветер и солнце, балансировка спроса и предложения на электроэнергию становится все более сложной задачей. Обычно в этом помогают технологии хранения энергии, такие как батареи, но батареи дороги. Альтернативой является использование гибкости в регулировании нагрузки по-

⁴⁰ Источник: Untapped potential: Study shows how water systems can help accelerate renewable energy adoption <https://www.sciencedaily.com/releases/2024/09/240927173541.htm> Опубликовано 27.09.2024

требителей, потребляющих большой объем электроэнергии, такие как поставщики услуг по подаче и очистке воды. Водохозяйственные системы, потребляющие до 5% электроэнергии в стране, могли бы предложить аналогичные преимущества батареям, регулируя свою работу в соответствии с энергетическими потребностями в режиме реального времени, по словам Рао и его соавторов.

Модель гибкости

Чтобы помочь реализовать этот потенциал, исследователи разработали модель, по которой можно оценивать гибкость энергосистемы, которая обеспечивается водохозяйственными системами с точки зрения электросетевых и водохозяйственных служб. Модель сравнивает эти значения с другими решениями по хранению энергии в масштабе энергосистемы, такими как литий-ионные аккумуляторы, которые хранят электроэнергию в периоды низкого спроса и высвобождают ее в периоды пикового спроса. Модель также учитывает ряд факторов, таких как риски надежности, риски соответствия и капитальные затраты на модернизацию, связанные с обеспечением гибкости энергосистемы, с использованием критически важных инфраструктурных систем.

Исследователи протестировали свой метод на заводе по опреснению морской воды, водораспределительной системе и на заводе по очистке сточных вод. Они также исследовали влияние различных структур тарифа и ставок на электроэнергию коммунальных служб в Калифорнии, Техасе, Флориде и Нью-Йорке.

Они обнаружили, что эти системы могут перераспределять до 30% своего энергопотребления в периоды пикового спроса, что приводит к значительной экономии средств и снижению нагрузки на энергосистему. Опреснительные установки продемонстрировали наибольший потенциал для такого рода гибкости энергосистемы, регулируя объем извлекаемой воды или останавливая определенные работы, когда цены на электроэнергию высоки.

По словам исследователей, эта модель может помочь операторам электросетей оценить ресурсы для обеспечения гибкости энергосистем в различных водохозяйственных системах, сравнить их с другими вариантами гибкости энергосистем и хранения энергии, а также изменить или установить цену на энергию. Этот подход также может помочь операторам водоснабжения принимать более обоснованные финансовые решения о том, как они проектируют и эксплуатируют свои станции в эпоху быстро меняющихся электросетей.

Исследование также подчеркивает, насколько важно ценообразование на электроэнергию для максимального использования этой гибкости. Водохозяйственные системы, которые платят разные ставки за электроэнергию в разное время суток, могут получить наибольшую выгоду. Предприятия могут даже заработать дополнительные финансовые средства, путем сокращения энергопотребления, когда энергосистема находится под нагрузкой, в рамках программ энергосбережения, предлагаемых коммунальными службами.

По словам Рао, это исследование дает менеджерам по водным и энергетическим ресурсам инструмент для принятия более разумных решений. При правильных инвестициях и политике, водохозяйственные системы могут сыграть главную роль в обеспечении более плавного и доступного перехода к возобновляемым источникам энергии.

Глобальная засуха ставит под угрозу поставки продовольствия и производство энергии⁴¹

В июле 2024 г. глобальные температуры достигли беспрецедентных значений, побив исторические рекорды со средним значением 17,16 °С. Эта экстремальная жара привела к испарению воды с почвы, в результате чего растительность и биоразнообразие стали более хрупкими и находятся под стрессом во многих регионах мира. Это, в сочетании с необычно низким уровнем осадков, приводит к тому, что в крупных речных бассейнах, таких как Амазонка, Ла-Плата и Замбези, уровень стока воды ниже нормы, что воздействует на экономику и более широкие экосистемы, частью которых они являются.

Редкое сочетание трех основных климатических факторов — Эль-Ниньо, положительной фазы диполя Индийского океана и теплой фазы тропической части Северной Атлантики — способствует, наряду с изменением климата, усилению засушливых условий в Южной Америке, на юге Африки, а также в некоторых частях Средиземноморья и Восточной Европы.

⁴¹ Источник: Global drought threatens food supplies and energy production / <https://smartwatermagazine.com/news/european-commission/global-drought-threatens-food-supplies-and-energy-production> Опубликовано 3.10.2024

Регионы, где климатические аномалии были наиболее серьезными

В «Обзоре глобальной засухи за сентябрь 2024 г.», опубликованном Объединенным исследовательским центром Европейской комиссии (JRC), показана серьезность этих аномалий температуры и количества осадков.

Несколько регионов мира испытывают очень выраженные аномалии высоких температур. В июле 2024 г. эти аномалии превысили 3 °C на северо-западе Северной Америки, востоке Канады, Средиземноморье, восточной Европе, юго-востоке и центральной Африке, Иране, западе и центре России, Японии и Антарктиде.

В период с августа 2023 г. по июль 2024 г. было зафиксировано в общей сложности 52 отдельных продолжительных метеорологических засух, самые крупные и продолжительные из которых наблюдались в Южной Америке, Центральной и Восточной Азии, Центральной Африке и Северной Америке.

Воздействие засухи на сельское хозяйство и продовольственную безопасность

Засухи, а также периоды аномальной жары и потепления повлияли на урожайность культур в ряде регионов Европы, Южной Африки, Центральной и Южной Америки и Юго-Восточной Азии.

Фермеры в районах, пострадавших от продолжительных засух, сталкиваются со снижением урожайности и неурожаем, что может иметь потенциальное воздействие на доход и экономику на местном уровне. Эти последствия особенно выражены в районах без устойчивых систем орошения или прямого доступа к пресной воде.

Экстремальные засушливые условия ускоряют проблемы дефицита продовольствия для миллиона людей во многих регионах мира и подводят их к критическому уровню. С уменьшением количества продовольствия уязвимые слои населения будут еще больше подвержены голоду и недоеданию. Ожидается, что в ближайшие месяцы в южной части Африки миллионам людей потребуются продовольственная помощь.

Воздействие засухи на энергетику и транспорт

Реки, озера и водохранилища высыхают в результате длительного отсутствия дождей и интенсивного испарения, вызванного высокими температурами.

В Южной Америке уровень воды в реках, таких как Амазонка, находится на тревожно низком уровне, что ставит под угрозу сельское хозяйство, питьевое водоснабжение, транспорт и производство гидроэнергии.

На юге Африки крайне низкий уровень воды в реке Замбези — важнейшем источнике гидроэнергии для нескольких стран — стал причиной дефицита электроэнергии и отключений электроэнергии, что повлекло за собой ряд косвенных последствий.

Острый дефицит воды в Марокко, Испании, Италии и Южной Африке вынуждает правительства вводить ограничения на водопользование. В бассейне Нила и в некоторых частях Южной Америки споры о правах на воду уже стали острой проблемой.

Прогноз засухи: срочная необходимость гуманитарной поддержки и мер адаптации

В ближайшие месяцы в Центральной Африке и Северной Европе могут наблюдаться более влажные, чем обычно, условия, однако общая тенденция предполагает, что во многих пострадавших регионах сохранятся сухие и более теплые, чем обычно, условия, что еще больше сократит сток рек и увеличит нагрузку на водные ресурсы.

В свете ухудшающихся условий засухи международное сотрудничество и своевременные вмешательства имеют решающее значение для поддержки населения в некоторых из наиболее пострадавших районов. Необходима срочная продовольственная помощь, особенно на юге Африки, где, по прогнозам, более 30 млн человек будут нуждаться в помощи в период с октября 2024 г. по март 2025 г.

Системы раннего обнаружения, такие как мониторинг засухи, могут предоставить фермерам и политикам доказательства для поддержки и ускорения прогнозирования и реагирования на засуху. Использование засухоустойчивых культур, которые потребляют меньше воды и лучше выдерживают жару, может помочь сократить потери, особенно в сочетании с методами агролесоводства, противоэрозионной обработкой почвы и чередование культур.

Эффективное управление водными ресурсами (включая, например, сокращение потерь воды в трубопроводах), улучшение устойчивых систем орошения и инвестиций в сбор дождевой воды и опреснение могут способствовать повышению устойчивости водных ресурсов.

Составитель и верстка: Беглов И.Ф.

Подготовлено к печати
в Научно-информационном центре МКВК

Республика Узбекистан, 100 187,
г. Ташкент, м-в Карасу-4, д. 11А

sic.icwc-aral.uz