



От мельчайших атомов до звёзд





К 300-ЛЕТИЮ ПЕРМИ

«ЛУКОЙЛ» как один из ключевых партнёров Прикамья поддержал проекты, посвящённые трёхсотлетию юбилею Перми (будет отмечаться 4 мая). Это строительство новой сцены Театра юного зрителя (на фото) и театрального квартала, нового корпуса для семейного центра «Марьюшка», двух новых общежитий для Пермского политеха, изготовление и установка восьми стел при въезде в регион.

Организациями Группы «ЛУКОЙЛ» в Пермском крае были подписаны традиционные соглашения о сотрудничестве с двадцатью пятью муниципальными образованиями. За последние пять лет в рамках этих соглашений было построено, отремонтировано и реконструировано свыше 250 различных объектов.

В 2023 году помимо традиционных обязательств, прописанных в ежегодных соглашениях, компания определила ещё несколько форм взаимодействия с территориями Прикамья. Там появятся «станции здоровья», универсальные детские игровые и спортивные площадки, в медицинских и образовательных учреждениях – новое оборудование.

Компания взаимодействует с муниципалитетами не только в рамках соглашений. Ежегодно «ЛУКОЙЛ» проводит Конкурс социальных и культурных проектов, журналистский конкурс «Чёрное золото Прикамья», а также «Марафон добрых дел», включающий более двухсот благотворительных мероприятий.

ВИЭ КРУГЛЫЙ ГОД

Проект строительства Международной арктической станции «Снежинка» в ЯНАО получил положительное заключение Главгосэкспертизы России. Концепция станции предполагает создание полностью автономного энергокомплекса, работающего на базе ВИЭ (ветровых и солнечных генераторов) и систем водородной энергетики. Проект разрабатывается командой Московского физико-технического института.

В больших прозрачных куполах, соединённых переходами, смогут жить и работать двадцать постоянных сотрудников и шестьдесят гостей. «Они оценят эффективность новейших технологий на собственном опыте, поскольку «Снежинка» станет первой в мире полностью автономной научной станцией, работающей на безуглеродной энергии», – отмечают авторы проекта.



ДУМАЮЩИЕ РЕБЯТА

В ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» подведены итоги VII Конкурса на лучшую научно-техническую разработку среди молодых работников и молодых специалистов за 2021–2022 годы. В конкурсе, на этот раз прошедшем в дистанционном формате, приняли участие 68 человек, которые представили 61 научно-техническую разработку в двух номинациях. Главные критерии оценки творчества молодёжи – актуальность, экономическая эффективность и возможность внедрения предложений в производство.

В номинации «Энергетика, энергоэффективность» первое место завоевал **Ильнур Сабитов** (Западно-Сибирское региональное управление) с работой «Анализ отказов и способов ремонта в период послегарантийной эксплуатации микропроцессорных терминалов на примере ТОР-200». Второе место заняли **Евгений Миков** и **Александр Шляков** (Пермское региональное управление) за проект «Оптимизация технологического режима работы ТЭС «Чашкинская» путём внедрения системы автоматического регулирования активной мощности по входному давлению в газотурбинные установки». На третьем месте расположились **Иван Марчинский**, **Андрей Катаев** и **Виктор Коновалов** (Пермское региональное управление) с проектом «Разработка цифровой модели сетей 0,4 кВ для расчётов токов короткого замыкания и анализа уставок РЗА в целях повышения надёжности электроснабжения производственных установок ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»».

В номинации «Промышленная и экологическая безопасность» лучшей признана работа **Виктории Любимовой** из Усинского регионального управления «Получение магнитных наночастиц и разработка технологической схемы очистки сточных вод от нефтяных загрязнений». Жюри отметило высокий уровень представленных работ и успехи, достигнутые их авторами в исследовательской и производственной деятельности.

Участники конкурса научно-технических работ, образно говоря, не идут уже наезженными дорогами, а ищут и прокладывают новые тропы. Не все предложения принимаются, но это не беда. Кто знает, может быть, идеи, которые сегодня кажутся слишком нестандартными и смелыми, завтра будут внедрены и приведут к повышению производительности труда и производственной эффективности.



В СВЕТЕ ЮПИТЕРОВ

Семнадцатого марта на Ростовской ТЭЦ-2 состоялась торжественная церемония, приуроченная к Дню работников жилищно-коммунального хозяйства. Министр ЖКХ Ростовской области Сергей Сизиков наградил лучших сотрудников обществ «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» и «Ростовские тепловые сети» («РТС»).

«За достигнутые успехи в работе и высокие производственные показатели в связи с профессиональным праздником» Благодарностью Министерства ЖКХ Ростовской области отмечены: руководитель группы эксплуатации Центральной котельной ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» **Денис Бояр**; руководитель группы эксплуатации котельной № 4 ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» **Виталий Верещагин**; мастер службы аварийно-восстановительного ремонта ООО «РТС» **Николай Софин**; инженер службы аварийно-восстановительного ремонта ООО «РТС» **Геннадий Мостовой**; начальник службы аварийно-восстановительного ремонта ООО «РТС» **Роман Агеев**; слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей службы аварийно-восстановительного ремонта ООО «РТС» **Юрий Поляков**; мастер группы технической эксплуатации теплового района «Центральной» ООО «РТС» **Николай Лепендин**; электрогазосварщик службы аварийно-восстановительного ремонта ООО «РТС» **Андрей Балабин**.

«За высокое профессиональное мастерство и личный вклад в развитие общества» Благодарностью генерального директора ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» отмечены: руководитель группы эксплуатации котельной № 3 ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» **Александр Шкуров**; электросварщик ручной сварки службы аварийно-восстановительного ремонта ООО «РТС» **Святослав Никонов**; слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей службы аварийно-восстановительного ремонта ООО «РТС» **Валерий Цветков**.

«Мы считаем честью быть удостоенными высоких наград. Будем и дальше стараться поддерживать высокий уровень, улучшая показатели работы тепловых сетей на благо жителей Ростова-на-Дону», – отметил генеральный директор ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» Сергей Левченко.

День работников торговли, бытового обслуживания населения и жилищно-коммунального хозяйства отмечается ежегодно в третье воскресенье марта. В этом году праздник пришёлся на девятнадцатое число.



СИЛА И ОПОРА ЖКХ

В преддверии Дня работников жилищно-коммунального хозяйства в Детско-юношеском центре Волгограда чествовали энергетиков Волгоградской ТЭЦ-2. В адрес профессионалов из ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» прозвучало немало тёплых слов.

Почётными грамотами Волгоградской областной Думы награждены **Максим Матвеев**, **Андрей Куцаев** и **Павел Морозов**. От Комитета ЖКХ Волгоградской области Почётные грамоты вручены **Алексею Котельникову** и **Сергею Митяеву**. Энергетики **Артём Джгаркава** и **Александр Курчевенко** удостоены Почётных грамот администрации Волгограда. Ещё двое сотрудников ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго», **Андрей Дронов** и **Юрий Перекрестов**, отмечены Почётными грамотами департамента ЖКХ и ТЭК администрации Волгограда.

УСПЕШНЫЙ ГОД

Энергетики Краснодарской ТЭЦ ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» подвели итоги 2022 года. Коллектив предприятия выполнил задачу устойчивого снабжения электроэнергией Кубанской энергосистемы, тепловой энергией – объектов Краснодара.

Станция в 2022 году произвела 5802 млн кВт·ч электрической энергии, в том числе на парогазовой установке 3302 млн кВт·ч, что на 7,5% выше уровня предыдущего года. Специалистам удалось снизить удельный расход условного топлива на 7,9 г/кВт·ч по электрической и на 2,4 кг/Гкал по тепловой энергии. В августе 2022-го на территории ТЭЦ была запущена в эксплуатацию солнечная электростанция.

Вместе с плановыми ремонтами выполнен большой объём работ по повышению надёжности и экономичности оборудования. В проекте по модернизации энергоблока № 1 смонтированы новые котёл и турбина, а также вспомогательное оборудование, заменены контрольно-измерительные приборы и АСУТП.

На предприятии разработаны и внедряются программы промышленной и пожарной безопасности, охраны окружающей среды. Для воспроизводства водных биологических ресурсов энергетиками выпущено в кубанские лиманы почти три миллиона особей сазана.

В 2022 году ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» оказало адресную благотворительную помощь полусотне с лишним организаций и частных лиц, включая специализированные детские учреждения.



БОЛЬШЕ ДОБРЫХ ДЕЛ!

ПАО «ЭЛ5-Энерго» (входит в Группу «ЛУК-ОЙЛ») подвело итоги конкурса социальных грантов, организованного на территориях своего присутствия для создания доступной, экологичной и безопасной среды. Победителями стали индивидуальные предприниматели, государственные, некоммерческие и общественные организации, действующие в Свердловской, Мурманской, Тверской областях и в Ставропольском крае.

В Среднеуральске при поддержке компании будет благоустроен сквер на пересечении улиц Ленина и Уральской. Там планируется создать «Парк чемпионов» с местами отдыха для всей семьи и большим скейт-дромом. На первом этапе проекта в 2023 году пройдут работы по подготовке территории.

В Невинномысске на средства гранта обновится многофункциональная игровая площадка в детском краевом санатории «Журавлик». Среди прочего там будет положено безопасное резиновое покрытие взамен асфальтового. По окончании проекта в санатории появится современное пространство для спортивных мероприятий (включая соревнования по футболу и баскетболу), лечебной физкультуры, а также для утренней гимнастики на свежем воздухе.

В Тверской области выделен грант на обустройство территории школы № 1 посёлка Редкино. Намечено обновление и расширение исторического яблоняного сада, высаженного школьниками ещё в 1965 году. Кроме того, запланировано оформить информационные стенды по истории посёлка и школы, а также воссоздать Парк Победы в память героев Великой Отечественной войны. Вокруг школы будут обустроены дорожки для прогулок и спортивная площадка.

В Мурманской области компания поддерживает съёмки короткометражного фильма в районе Кольского ветропарка на развилке дороги Туманный – Териберка. Сюжет фильма разворачивается на другой планете, и его создатели уверены, что виды Кольского полуострова сравнимы с инопланетными пейзажами. Одна из целей проекта – привлечь внимание кинематографистов к тундре и промышленным объектам Кольского района как перспективным площадкам для съёмки фантастических фильмов. Создаваемую короткометражку планируется показать на трёх российских кинофестивалях, в том числе в Териберке.



МОЛОДЫЕ ИННОВАТОРЫ

В ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» прошёл XIII Конкурс молодых работников и специалистов на лучшую научно-техническую разработку. Первое место разделили **Денис Ершов**, ведущий инженер управления производственно-технического обеспечения и метрологии (тема работы: «Модернизация Краснодарской СЭС. Охлаждение инверторов»), и **Андрей Апекишев**, электрослесарь участка средств измерений и автоматики (тема работы: «Интеграция алкотестеров в систему контроля доступа на предприятии с использованием современных средств измерений»).

Второе место опять же на двоих досталось **Ивану Ганееву**, электромонтёру участка электротехнического оборудования, и **Владимиру Любичу**, электрослесарю участка средств измерений и автоматики. Они представили соответственно инновационные работы «Внедрение определителя места повреждения ИМФ-3Р» и «Модернизация узла учёта ливневых вод «Калининская Балка» в целях обеспечения надёжности и точности учёта».

На третьем месте – **Кристина Соколова**, электромонтёр участка электротехнического оборудования, представившая работу «Модернизация нижнего уровня СОТИАССО. Замена многофункциональных преобразователей типа ION».

Победители конкурса получили денежные премии и рекомендации участвовать в Конкурсе молодых учёных и специалистов на лучшую научно-техническую разработку ПАО «ЛУКОЙЛ».

ЗНАЙ ЭНЕРГЕТИКУ!

Работники Краснодарской ТЭЦ ООО «ЛУК-ОЙЛ-Кубаньэнерго» провели экскурсию по предприятию для сорока двух студентов Кубанского государственного аграрного университета, обучающихся по специальности «Электроэнергетика и электротехника».

После вводного инструктажа студенты побывали на главном щите управления теплоэлектростанции, солнечной электростанции и других объектах предприятия. По традиции экскурсантам рассказали об истории развития энергетики Кубани, об этапах строительства и расширения Краснодарской ТЭЦ, включая ввод в эксплуатацию фотоэлектрической станции в 2022 году и текущий проект по модернизации трёх паросиловых энергоблоков в рамках государственной программы ДПМ-2.



ЦЕННЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Волжская ТЭЦ-2 и сервисный центр «Волгоградэнерго» стали пилотными площадками для внедрения системы непрерывных улучшений в «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго».

Любая инициатива по совершенствованию производства теперь попадёт в корпоративный банк идей, а потому обязательно получит техническую и экономическую оценку. *«Мы хотим уйти от пассивного отношения к работе: отметились на проходной, отработал положенные восемь часов, и домой. Система непрерывных улучшений должна выстроить работу так, чтобы каждый коллектив стал единой рационализаторской командой. Мы готовы принять инициативы, которые помогут улучшить технологические процессы, сэкономить энергоресурсы и повысить надёжность оборудования»*, – отметил главный инженер предприятия Олег Баландин.

Если предложение пройдёт отбор, всем участникам рационализаторской группы будет выплачено вознаграждение. Его размер рассчитывается исходя из ожидаемого экономического эффекта.

В коллективе с интересом отнеслись к новой системе. Ведущий инженер участка тепломеханического и топливно-транспортного оборудования Андрей Булгасов (автор нескольких предложений, которые уже нашли свое применение на станции) делится впечатлениями: *«Это хорошая возможность для молодых специалистов заявить о себе, проявить инженерно-техническую смекалку. Жизнь не стоит на месте, меняются требования к технологиям, приоритетными становятся энергосбережение и безопасность. Думаю, у молодых энергетиков будет дополнительный стимул к творчеству»*.

«Система непрерывных улучшений, внедряемая на предприятии, даёт нам уникальную возможность быстро довести свою идею до руководства, получить компетентный анализ и оценку и, самое главное, внедрить предложение на производстве», – комментирует председатель совета молодых специалистов, ведущий инженер отдела промышленной безопасности, охраны труда и экологии ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» Артём Зеленский.



КОЛЬСКИЕ ПЛЕННИКИ

Тридцатого марта сотрудники компании «ЭЛ5-Энерго», входящей в Группу «ЛУК-ОЙЛ», с Кольской ветроэлектростанции за Полярным кругом участвовали в спасательной операции, развернувшейся на дороге из Териберки в Мурманск. Более тридцати машин с туристами, в основном женщинами и детьми, оказались в снежном плену.

Специалист по техническому обслуживанию ветроустановок Андрей Сергеев привёз туристам еду и воду, после чего на вездеходе «Трэкол» доставил пленников стихии во временный лагерь МЧС.

Губернатор Мурманской области Андрей Чибис, находившийся с рабочим визитом в Кандалакше, поблагодарил спецслужбы, спасателей и энергетиков Кольской ВЭС за помощь в спасении людей, попавших в непростую ситуацию. При этом он рекомендовал северянам, гостям Кольского Заполярья и гидам внимательно отслеживать метеосводки и информацию о перекрытии дорог из-за нулевой видимости, метели и ветра. По словам главы региона, выполнять рекомендации МЧС и Минтранса необходимо, чтобы избежать опасных последствий.

ВОЛШЕБНЫЕ ЛИГАНДЫ

Ученые из Физико-технического института имени А. Ф. Иоффе РАН (Санкт-Петербург) синтезировали новые электрокатализаторы на базе никеля, меди и углеродного волокна. Материал может служить для эффективного получения из воды чистого кислорода в области медицины и водорода в сфере энергетики и на транспорте.

Электрокатализаторы (углеродные микротрубки) были покрыты композитами на основе никеля и меди. Покрывания синтезированы методом электрического осаждения из комплексных аммоний-сульфосалициловых электролитов, которые содержат органические лиганды со сложной структурой. Благодаря этому площадь электрохимически активной поверхности материалов увеличена в разы.

«Мы добились улучшения электрокаталитических свойств как за счёт уменьшения размера кристаллитов, так и за счёт добавки меди. Она улучшает электропроводность и снижает общую энергию связи металл – водород, ослабляя диффузионные ограничения реакции», – отметил научный сотрудник института Дмитрий Дмитриев. **ЭВ**

ВОДОРОДНАЯ ЛИХОРАДКА

**Идти вперёд, не забывая
об имеющемся заделе**

Осмысливая огромный интерес к применению водорода в энергетике и на транспорте, задаёшься вопросом: «Откуда прилетела водородная лихорадка?» По всему миру правительства обсуждают и строят планы перевода электростанций и автомобилей на безуглеродное топливо. Многие энергокомпании собираются в огромных количествах производить и экспортировать «зелёный» водород. Отраслевая пресса каждый день обнародует громкие заявления лидеров государств и корпораций.

Читаем в телеграм-канале Internet of Energy: «В мире формируется новый глобальный рынок низкоуглеродного водорода, на котором уже в 2030 году будут торговаться десятки миллионов тонн нового энергоносителя. Он будет транспортироваться по миру так, как сегодня это происходит с СПГ и нефтью. Кроме того, создаётся и глобальный рынок водородных технологий, годовой оборот на котором в середине века превысит двести миллиардов долларов. По крайней мере так считают в целом ряде мировых аналитических центров».

Вероятно, у водородного бума есть психологические причины. Думается, каждой стране и отдельным регионам, бедным на нефть, газ и гидроэнергию, хочется получить энергетическую независимость и добиться процветания за счёт бесплатной энергии солнца и ветра, овеянной в новом топливе. Специалисты предупреждают, что потери энергии по всей цепочке энергетических преобразований, начиная от электролиза и заканчивая электродвигателем водородного авто, превышают 70%, но какая разница, если солнце и ветер бесплатны?

Для стран и регионов, богатых традиционными энергоресурсами, в этих обстоятельствах важно не отстать от тренда – подготовиться к переходу на новые технологии ради сохранения экспортных рынков и статуса поставщика энергоносителей.

Между тем сегодня явно не самое удачное время для серьёзных инвестиций в водородные технологии. Ситуация непростая: по

всему миру мы видим нарушения в цепочках поставок материалов и оборудования, сильную инфляцию, сложности, тормозящие международное сотрудничество в науке, неопределённость насчёт политической стабильности регионов и перспектив их дальнейшего экономического роста... Как назло, в США разразился банковский кризис, грозящий перекинуться на все страны Запада. Когда там оправятся от кризиса и начнут все-таки заниматься энергетикой, неизвестно. В таких условиях спешка чревата пустыми тратами драгоценных ресурсов.

ПОДЪЁМНАЯ ЗАДАЧА

Начальные инвестиции в водородные технологии обещают быть немалыми, а сроки окупаемости проектов пока не просматриваются. Потому что неясно, кто, где, когда и в каких объёмах будет потреблять новое топливо. Так стоит ли «бежать впереди паровоза», занимаясь капиталоемкими проектами? Может, лучше подождать?



Водородный пароперегреватель мощностью 100 кВт на испытаниях

История показывает, что в некоторых случаях эта стратегия выигрышна. Так, страны Африки успешно пропустили этап проводной телефонизации, которая требует прокладки медного провода в каждый дом и строительства обширной сети телефонных станций, связанных друг с другом бесчисленными кабелями. Многие африканцы, никогда в жизни не видевшие проводного телефона, обзавелись сразу сотовыми аппаратами и смартфонами. (А их, кстати, можно заряжать от солнечных панелей.) Телефонизация, которая в России и на Западе растянулась на полвека, в странах Африки завершается за пять-семь лет. Возникает за-

кономерный вопрос: стоит ли гнаться за водородной энергетикой на начальных стадиях её развития?

К сожалению, мы не можем позволить себе ждать с водородными технологиями – они необходимы для поддержания обороноспособности страны. И ещё хотелось бы получить синергию и эффект масштаба, а также не отстать от зарубежных конкурентов.

Директор аналитического направления центра «Энерджинет» Игорь Чаусов в телеграм-канале Internet of Energy отмечает: «Ставка на развитие отечественных водородных технологий позволит нам в условиях, когда нет возможности полноценно участвовать в разделе формирующегося глобального водородного рынка, тем не менее не отстать в создании водородной промышленности». Он перечисляет перспективные направления, которыми исследователи занимаются по всему миру, но на наш взгляд стоит также вспомнить об оригинальных исследованиях и разработках, сделанных в нашей стране в начале века.

ВОДОРОД ПЛЮС ПАР

Например, в Объединённом институте высоких температур (ОИВТ) РАН прорабатывалась концепция высокотемпературной паротурбинной установки с комбинированным газодородным топливом. Водород использовался там для того, чтобы увеличить температуру пара на входе в паровую турбину сверх нынешних 550–600 °С, обойдя ограничения, которые обусловлены жаропрочностью материалов. (Трубки теплообменников в котлах не выдерживают одновременного воздействия высоких температур и давлений, ограничивая КПД паросиловых энергоблоков.)

Учёные из ОИВТ РАН предложили тратить дорогой водород на промежуточный прогрев водяного пара, полученного в традиционном паровом котле, который работает на газе или угле. Эксперимент дал очень интересные результаты.

Теоретически путём сжигания водорода в кислороде можно обеспечить температуру пара около 3000 °С. При этом необходимо специальным образом защищать стенки камеры сгорания. В ракетно-космической технике наработаны технологии их охлаждения жидким топливом. Здесь же учёные ОИВТ РАН предложили использовать водяной пар.

Камера сжигания водорода и кислорода в паровой среде была создана и испытывалась на научно-производственном внедренческом предприятии «Турбокон» (Калуга). Вдоль стенок пароперегревателя конструкторы организовали паровую завесу с более низкой температурой. На выходе из камеры сгорания ещё добавляли пар, чтобы поступающий в турбину теплоноситель имел ту температуру, которая необходима.

Сотрудники «Турбокона» в своих научных статьях предложили использовать высокотемпературную конденсационную паровую турбину с неохлаждаемой рабочей частью, куда будет подаваться поток перегретого пара с температурой 850 °С, и охлаждаемой частью, где температура пара будет достигать 1500–1700 °С. По расчётам авторов исследования, электрический КПД электростанции с подобной паротурбинной установкой мощностью более 100 МВт (с учётом затрат на производство водорода и кислорода) превысит 55% в пересчёте на органическое топливо. При использовании установки в парогазовом цикле её КПД может достигать 65%. При этом было предложено использовать в турбине лопатки с пористым охлаждением, тоже создаваемые на основе отечественных ракетно-космических разработок.

В КОМПЛЕКСЕ

Подобные проекты обеспечат внутренний спрос на водород, который концерн «Росэнергоатом» планирует получать из воды на своих атомных электростанциях. Более того, они помогут поддерживать высокоэффективную электрогенерацию в тот период, пока российские газовые турбины высокой мощности не будут отлажены и поставлены на поток. Важно, что так можно будет совершенствовать водородные технологии и производство, не дожидаясь окончания западного финансового кризиса и нормализации геополитической ситуации на экспортных рынках.

Имея свои наработки в водородной энергетике, мы должны их использовать и развивать, критически глядя на приходящие из-за рубежа прогнозы о развитии отраслей. В конце концов, историю науки и технологий творят учёные и инженеры, а не аналитики.

Константин ЧЕСТНОВ

АНТИПОДЫ НЕФТЕДОЛЛАРА

ШЕСТЬ СПОСОБОВ КРИПТОМОНЕТИЗИРОВАТЬ УХОД ОТ УГЛЕВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА

Когда эта статья версталась, компания C+Charge, зарегистрированная на Британских Виргинских островах, готовила к запуску блокчейн C+Charge на платформе BNB для владельцев электромобилей и электрочаговых станций. Чем может быть интересен такой блокчейн?

ЗАРЯДКА ДЛЯ ПРИРОДЫ

Помимо удобства расчётов через приложение для смартфона и известных достоинств блокчейна (надёжность, защищённость, прозрачность) владельцев «электричек» может привлечь перспектива получать углеродные сертификаты. Идея в том, что каждый киловатт-час безуглеродной энергии, потраченный при движении электромобиля, исключает затраты определённого количества традиционного углеводородного топлива – бензина, дизеля или газа. Неизвестно, по какому алгоритму будут выписываться углеродные сертификаты C+Charge, но они могут быть интересны предприятиям, стремящимся компенсировать атмосферные выбросы от своей основной производственной деятельности. Операторов зарядных станций могут привлечь сниженные затраты на обслуживание системы C+Charge по сравнению с традиционными кассовыми терминалами, необходимыми для банковских карт.

Возникает естественный вопрос: как привязать стоимость крипто токенов к цене электроэнергии? Внятного ответа на него в материалах C+Charge мы не нашли, но увидели, что разработчики стремятся поддерживать баланс между спросом и предложением. Так, каждый крипто токен, потраченный владельцем электромобиля на зарядной станции, будет изыматься из обращения.

ВЫРАЩИВАЮТ НА ДЕРЕВЬЯХ

Бразильская компания Moss выпустила крипто токены MCO2 (Moss Carbon Credit) на платформе Ethereum. Эмиссия токенов MCO2 определяется ходом проектов по восстановлению бразильских джунглей. Компания постоянно следит через спутники за состоянием лесов, используя системы геопространственного анализа и искусственного интеллекта. Обнаружив повреждённые лесные угодья, специалисты Moss обращаются к владельцам земель с предложениями по восстановлению лесов. По результатам проведённых работ компания получает углеродные сертификаты, оформляя их в виде

крипто токенов (все этапы работ проходят аудит), приспособленных для обращения на крипторынках.

Важно, что компания Moss предпринимает немалые усилия для широкого распространения углеродных сертификатов в криптосфере. В августе 2022 года она с помощью команды Regen Network Development (RND) выпустила сертификаты на платформе Regen, которая существует в блокчейновой экосистеме Cosmos. Через протокол межблокчейновой связи эти сертификаты стали доступны сразу в пятидесяти криптографических сетях.

Вместе с разработчиками протокола Toucan, который поддерживает реестр углеродных проектов на криптоплатформе Polygon, и командой RND компания Moss разработала стандарт Nature Carbon Ton, позволяющий вывести на рынок высококачественные криптографические сертификаты. В каком смысле? В таких сертификатах зафиксированы не обезличенные тонны CO₂, а подробные све-



Команда Nori переводит рынок углеродных сертификатов в блокчейн

дения о проведённых проектах и их результатах. Значит, потенциальный покупатель может выбирать сертификаты, ориентируясь на свои представления о добротности работ по охране природы и восстановлению климата.

НАКАЧИВАЮТ ЦЕНУ

В криптопроекте KlimaDAO (платформа Polygon) технологии цифровых финансов используются для повышения стоимости углеродных сертификатов. Для этого команда покупает углеродные сертификаты у регистратора Verra и, списывая их бумажные варианты, взамен по протоколу Toucan эмитирует криптографические токены VCT (Base Carbon Tonnes – «Базовые углеродные тонны»). Каждый такой токен фиксирует удаление из атмосферы тонны углекислого газа.

Токены VCT используются как база для обеспечения криптовалюты Klima, обладателей которой стимулируют накапливать её

путём начисления процентов. Проект однозначно влияет на рынок, поскольку команда KlimaDAO заняла 2% добровольного рынка углеродных сертификатов.

ЗАКАПЫВАЮТ В ЗЕМЛЮ

Разработчики криптопроекта Nori (платформа Ethereum) опираются на способность почв накапливать и удерживать углекислый газ. Команда создаёт рынок, объединяя мелких фермеров (поставщиков углеродных сертификатов) и компании, которые покупают сертификаты добровольно.

При регенеративном сельском хозяйстве состояние почв улучшается, и они накапливают большее количество углекислого газа. Факты его секвестрации на срок не менее десяти лет (подтверждённые аудитором) оформляются как углеродные сертификаты, обеспечивающие основной цифровой актив проекта – NRT (Nori Carbon Removal Tonne).

ЭКОШОПИНГ

В декабре 2022 года на криптобирже LBank были запущены торги экологическим токеном IMPT на платформе Ethereum. Команда проекта из десяти человек обещает пользователям обеспечить конвертируемость IMPT в углеродные сертификаты в форме невзаимозаменяемых токенов. «Наша цель – предоставить каждому возможность поддерживать сотни природоохранных проектов

чайзинговую сеть из розничных магазинов, торгующих различными товарами. Сеть будет включать региональные представительства, дистрибьюторов и дилеров. Чтобы открыть представительство на уровне страны, компании нужно приобрести и «запереть» на год или дольше от пятисот тысяч до двадцати миллионов крипто токенов (в зависимости от размеров государства и всего континента), по которым будут начисляться проценты. Так IMPT собирается обеспечивать спрос на свои крипто токены. Помимо этого национальное представительство получает один процент от покупок, сделанных через всех франчайзи (региональных дистрибьюторов и дилеров) на подотчётной территории. А они смогут у себя в магазинах и на сайтах повесить плакаты, гласящие, что покупатели товаров спасают планету от «углеводородного проклятия».

Любопытно, что в перечне сотрудничающих с IMPT торговых марок значатся такие гиганты, как AliExpress, HP, Netflix и Puma, и совершенно непонятно, каким образом при просмотре фильмов в Netflix или при покупке безделушек на AliExpress пользователи окажутся соединены с блокчейном.

Команда IMPT объявила также, что строит глобальную систему лояльности покупателей, основанную на любви к природе и желании восстановить климат.

ГЛАЗА ВЕЛИКИ

Среди мем-койнов, то есть крипто монет с образом интернет-мема, выделяется выводимый на рынок Big Eyes Coin («монетка с большими глазами», на биржах обозначаемая тикером BIG). Согласно легенде изображённая на значке BIG кошечка всерьёз озабочена состоянием мирового океана и населяющих его живых существ. И поэтому десять миллиардов BIG (5% всей эмитируемой массы) будут помещены в благотворительный кошелёк для финансирования проектов по очистке океанов от мусора.

Криptomаны чаще всего покупают мем-койны для забавы, когда ухитряются подзаработать на росте котировок. Но есть и любители сыграть в лотерею: повезёт – не повезёт. Среди персонажей мем-койнов до сих пор доминировали разного рода собаки, так что кошечку публика восприняла с воодушевлением. Впрочем, шумиха вокруг новинки объясняется не только этим. Всё больше людей действительно хотят сделать реальный вклад, пусть небольшой, в сохранение и восстановление природы, которая является большой ценностью. А ценность, как известно, можно монетизировать. **ЭВ**



Держатели Big Eyes Coin помогут очистить океаны от пластикового мусора

по всему миру самым простым способом, не предполагающим изменение привычного распорядка жизни», – заявляют разработчики. Это напоминает покупку индulgенции грешником. Кстати, даже не обязательно приобретать крипто токены IMPT – они будут автоматически начисляться тем, кто использует для шопинга фирменную онлайн-платформу.

Во втором квартале текущего года команда IMPT начинает строить гигантскую фран-

ЭНЕРГИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

ГОТОВ ЛИ CHATGPT ДВИГАТЬСЯ ПО ПУТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ?

Осенью прошлого года компания OpenAI предоставила широкой публике доступ к разговорному боту ChatGPT. Он поразил пользователей Интернета широкими возможностями, которые не ограничиваются разговорами на общие темы. Бот, насчитывающий 175 миллиардов искусственных нейронов, составляет программы для компьютеров, переводит тексты с одного языка на другой, пишет стихи в разных стилях, не поддаётся на обман (то есть критически оценивает запросы человека) и, что самое удивительное, часто даёт толковые ответы на сложные вопросы. За первые два месяца аудитория активных пользователей бота достигла ста миллионов человек.

Войдёт ли выпуск ChatGPT в историю как начало эры искусственного интеллекта (ИИ)? Вполне возможно: имея доступ к ИИ, люди пробуют его возможности в самых разных сферах. Так, пользователь YouTube с псевдонимом Enderman использовал бот для того чтобы генерировать ключи активации к операционной системе Windows 95. Мой знакомый с помощью ChatGPT сумел найти в Интернете фотографию печатной платы, которую уже отчаялся искать средствами Google.

Педагогов волнует тот факт, что ChatGPT выполняет школьные задания на уровне хороших учеников. Офисные работники опасаются конкуренции со стороны компьютеров. Забеспокоились даже учителя английского: ChatGPT готов болтать с пользователем в любое время дня и ночи, поправляя неверно построенные фразы, стоит лишь об этом попросить.

ПРОЖОРЛИВЫЙ СУБЪЕКТ

Нейросеть, в которой реализован алгоритм ChatGPT, находится в «облаке», то есть в арендуемых вычислительных системах. Для надёжного доступа из разных регионов в любое время суток такие системы располагаются в центрах обработки данных (ЦОД) сразу на нескольких континентах. И хотя каждый ЦОД выполняет множество задач, ясно, что ChatGPT добавил к их энергопотреблению не один мегаватт. С начала февраля нынешнего года пользователи на страничке регистрации стали получать сообщения: «ChatGPT is at capacity right now» («Сейчас ChatGPT полностью загружен»). Между тем у облачных систем ограничений по вычислительной мощности и трафику не бывает – поставщики услуг всегда готовы подключить дополнительные серверы и расширить каналы связи. Значит, компания OpenAI вынуждена экономить на счетах за аренду серверов и линий.

В прошлом веке человечество столкнулось с проблемой устойчивого развития, то есть такой организации общества, когда его текущая жизнедеятельность не осуществляется за счёт будущего. Сегодня к этой проблеме добавляется широкопрофильный искусственный интеллект. Факт потребления энергии и других материальных ресурсов ботом ChatGPT очевиден, а его общественная польза пока остаётся под сомнением.

Узкоспециализированные нейронные сети, используемые в различных сферах науки и техники (например, для анализа режимов работы энергосистем), окупаются благодаря экономическому эффекту, высвобождая время и силы людей. Ис-

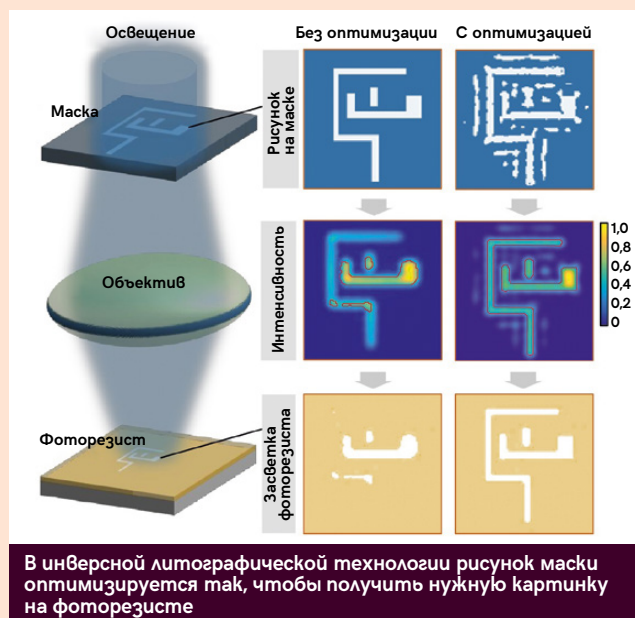
кусственный интеллект широкого профиля, наоборот, пока оттягивает на себя их время и силы. Когда мы научимся продуктивно использовать ChatGPT (решение школьных заданий не в счёт), неизвестно.

Поскольку ChatGPT имитирует мозг, отрезанный от органов чувств, для него было бы естественно взять на себя какие-то научные и управленческие задачи для сокращения административной и бюрократической прослойки в компаниях и государственных организациях. Однако до этого момента ему предстоит пройти большой путь по дороге совершенствования и, как ни странно это звучало бы, по дороге самосовершенствования.

МИКРОСХЕМЫ МАКСВЕЛЛА

Идею проще всего пояснить на примере вычислительной литографии. Что это за зверь? В современных микропроцессорах минимальные размеры топологических элементов уже исчисляются единицами нанометров, а длина световой волны в установке фотолитографии, которая формирует точнейший рисунок на кремниевой подложке, составляет сотни нанометров. Казалось бы, такая фотолитография из-за эффектов интерференции света невозможна. Но – как раз наоборот: именно благодаря интерференции она очень даже возможна!

Вычислительная литография используется в микроэлектронике уже больше тридцати лет. Компьютеры синтезируют рисунок на фотошаблоне по уравнениям Максвелла так, чтобы неизбежные эффекты интерференции создали требуемую засветку фоторезиста. Итоговые маски выглядят, мягко говоря, не совсем так, как формируемые с их помощью рисунки.



В инверсной литографической технологии рисунок маски оптимизируется так, чтобы получить нужную картинку на фоторезисте

В сложных микросхемах используются десятки слоёв металлизации, диэлектрика и полупроводников. Для их получения нужны десятки фотошаблонов, создаваемых на мощнейшем суперкомпьютере. Например, при производстве нового графического акселератора nVidia H100 с тензорными ядрами задействуется 89 фотошаблонов. Каждый из них просчитывается в ЦОДе на протяжении двух недель.

Микроэлектронные предприятия имеют крупные центры обработки данных, построенные на самых совершенных серверах, и по всему миру ежегодно потребляют десятки миллиардов процессор-часов. Знаменитый тайваньский производитель микросхем, компания TSMC эксплуатирует вычислительные системы, которые в сумме насчитывают срок тысяч процессоров.

В то время как технологические нормы сокращаются, вычислительная нагрузка только увеличивается. При этом объём литографических расчётов прирастает быстрее, чем количество транзисторов на кремниевом кристалле. Отсюда – задержки с разработкой и выводом микросхем на рынок. Тормозится развитие не только микроэлектроники, но и других отраслей, где широко используется микроэлектронная продукция, включая энергетику и электротранспорт.

Таким образом, компьютеры в мощнейших вычислительных центрах используются для создания новых микропроцессоров, которыми в свою очередь оснащаются новые компьютеры. Круг замыкается, техника «сама себя совершенствует».

ГРАФИКА ДЛЯ ОПТИКИ

Недавно компания nVidia построила специализированную программную библиотеку CuLitho, которая позволит в вычислительной литографии вместо центральных процессоров задействовать графические акселераторы. По прикидкам nVidia, с их помощью компания TSMC сможет заменить сорок тысяч центральных процессоров на пятьсот новейших вычислительных модулей nVidia DGX-H100 с фирменной технологией Cuda, снизив энергопотребление ЦОДов с 35 до 5 МВт. Поскольку время просчёта каждого фотошаблона сократится с двух недель до восьми часов, вырастет и скорость разработки новых микросхем.

В вычислительной литографии используются два основных алгоритма: OPC (optical proximity correction – коррекция эффектов оптической близости) и ILT (inverse lithography technology – инверсная литографическая технология). Компания nVidia поддерживает алгоритм ILT, который требует большего объёма вычислений, но зато обеспечивает хорошую глубину резкости (читай: при экспозиции вся кремниевая пластина будет в фокусе).

На создание библиотеки CuLitho компания nVidia потратила почти четыре года. Специалисты приспособивали операции с графическими примитивами, на которые рассчитаны видеокарты, к решению задач волновой оптики. При этом они широко использовали операции свёртки, применяемые в системе ИИ.

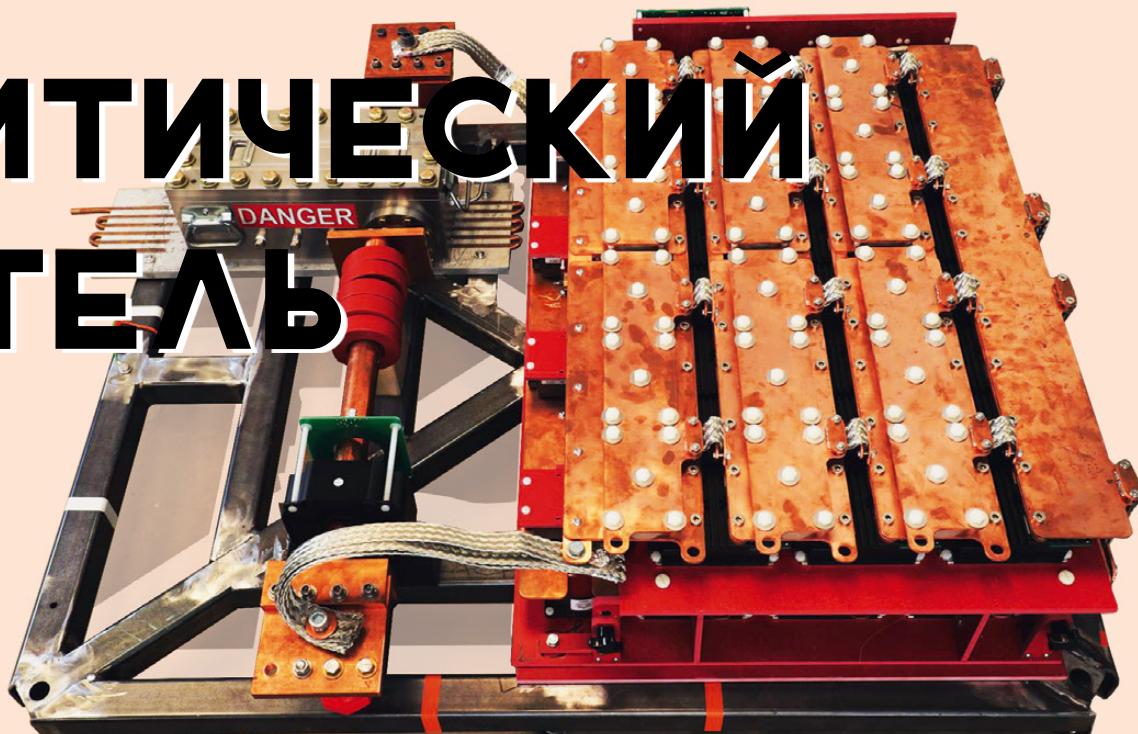
Компания TSMC собирается задействовать вычислители и новую библиотеку nVidia уже с лета этого года. Производитель чипов надеется не только сократить сроки создания продукции и сберечь энергию, но и нарастить выход годных изделий, тем самым удешевив новые микросхемы.

Несмотря на то что в микроэлектронике уже лет двадцать говорят о необходимости перехода на ультрафиолетовую литографию, такой переход только начинается. На подходе – технологические нормы 2 нм, при которых расчёты масок усложнятся настолько, что энергопотребление центров обработки данных потянет на сотни мегаватт. В таких условиях переход на графические процессоры – насущная необходимость. А старые вычислительные системы можно пустить на искусственный интеллект ChatGPT.

Алексей БАТЫРЬ

СВЕРХКРИТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ КОММУТАЦИИ ПОСТОЯННОГО ТОКА



В энергетике назревает переход на распределительные сети постоянного тока. Постоянный ток особенно удобен в малых гибридных энергосистемах (микростанциях), где имеются солнечные электростанции, электрохимические аккумуляторы и топливные элементы. Его используют в морских ветропарках, чтобы экономить на инверторах и силовых трансформаторах, а также эффективнее передавать энергию на берег.

Задача преобразования постоянного напряжения решается с помощью современной силовой электроники, но остаётся проблема быстрой коммутации сильных (в тысячи ампер) токов, что особенно важно для защиты от коротких замыканий.

В цепях переменного тока напряжение сто раз в секунду проходит через ноль, поэтому возникающая между контактами размыкателя электрическая дуга гаснет сама собой. При постоянном токе дуга может гореть до тех пор, пока не испарится металл контакта. Чтобы размыкатель служил долго и надёжно, нужны специфические технические решения.

Вспоминая Эдисона

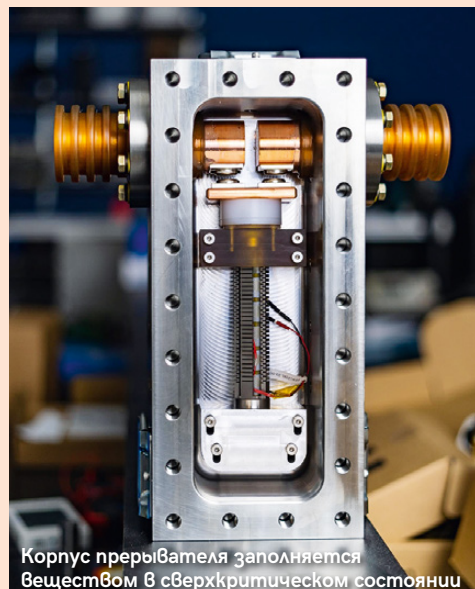
В 2019 году Университет Флориды и Технический университет Джорджии объединили свои усилия в работе над высоковольтным силовым гибридным размыкателем. В устройство была заложена простая идея: при физическом расцеплении контактов пустить ток по обходной цепи через силовые электронные приборы. За это время они не должны нагреться и сгореть. А когда контакты разойдутся на безопасное (не допускающее искрового пробоя) расстояние, можно будет отключить силовые приборы, разомкнув обходную цепь. Таким образом, в штатном режиме ток течёт через механический выключатель, обладающий минимальными потерями, а дорогостоящие электронные компоненты задействуются лишь изредка на короткое время.

Проект получил название Efficient DC Interrupter with Surge Protection (EDISON) как дань памяти о легендарном американском изобретателе Томасе Эдисоне, который в пике конкуренту Николе Тесле занимался разработкой и строительством электри-

ческих сетей постоянного тока. Финансирование проекта в объёме 3,3 млн долл. предоставило агентство передовых энергетических исследований ARPA-E. Сегодня проект завершён, а его исполнители рассказывают о результатах.

Оригинальные находки

«Наше устройство работает чрезвычайно быстро, – делится Лукас Грабер, доцент Школы электрической и компьютерной техники при Техническом университете Джорджии. – Оно физически разводит контакты за 250 микросекунд и полностью прерывает ток за 500 микросекунд. Мы не смогли получить требуемую скорость с помощью стандартных пружинных и гидравлических механизмов, поэтому применили пьезоэлектрические актуаторы».



Корпус прерывателя заполняется веществом в сверхкритическом состоянии

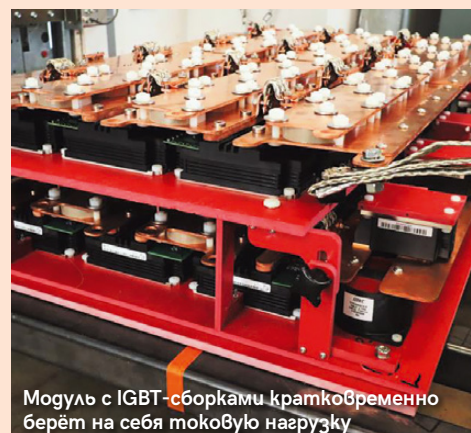
Для уменьшения габаритов выключатель заполнен диэлектрическим веществом в сверхкритическом состоянии. «Сначала мы думали сделать вакуумный выключатель, – продолжает Грабер, – но скоро обнаружили его ограничения по величине пропускаемого тока, поскольку шина быстро перегревалась. Отмечу, что для любых приложений, где требуются низкая вязкость, высокая теплопроводность и отличные изолирующие свойства, имеет смысл рассматривать диэлектрики в сверхкритическом состоянии. Поначалу мы пробовали чистый углекислый газ, потом начали экспериментировать со смесями. Добавили фторсодержащие веще-

ства и оксиды, чтобы получить желаемые свойства. В какой-то момент даже долили этана, снизив таким образом критическую температуру».

Пьезопривод не только быстр, но и чрезвычайно точен (в фототехнике он используется для фокусировки объективов), что позволило придать механическому выключателю новые возможности. «Пьезоэлектрический актуатор способен работать в разных средах. Его можно поместить прямо в камеру с диэлектриком, – поясняет Грабер. – Актуаторы других типов требуют смазки, которая растворилась бы в сверхкритическом веществе».

Обходная цепь содержит большое количество включённых последовательно и параллельно силовых сборок IGBT, то есть имеет модульную структуру. «Мы использовали эту особенность для защиты от скачков напряжения, чтобы при отключении цепи напряжение между контактами выключателя нарастало постепенно, мелкими шагами», – рассказала доцент Технического университета Джорджии Марьям Саэдифард.

«Стоит учитывать, что после подключения обходной цепи ток через основные контакты (первоначально 2000 ампер) спадает со скоростью 400 ампер в микросекунду, – рассказывает Майкл Стьюер, сотрудник Центра современных энергетических систем в Университете Флориды. – А нам нужно довести ток практически до нуля и поймать



Модуль с IGBT-сборками кратковременно берёт на себя токовую нагрузку

этот момент, чтобы далее мог сработать быстрый механический расцепитель. Это серьёзный вызов, поскольку изменить высокое напряжение непросто, а управлять током в области его нулевого значения ещё сложнее. Мы сообразили, что можем изменить индуктивность и тогда напряжение уже не будет

играть роли: ток будет снижаться автоматически. Ввели управляемую индуктивность в виде ферритовых колец вокруг шины. Когда ток через неё падает ниже уровня в десять ампер, феррит выходит из насыщения и индуктивность цепи возрастает примерно в сто раз. Благодаря этому ток держится около нулевого уровня до тех пор, пока не разомкнётся механический выключатель. Это на удивление простое решение стало для нас прорывным».

Приложения

Устройство получилось компактным и весьма дорогим. В поисках заказчиков исследователи вышли на Военно-морской флот США, где на фрегатах и подводных лодках внедрены бортовые электрические сети постоянного тока напряжением 12 кВ. Прокладка кабелей там обходится крайне дорого, поэтому используется среднее напряжение, позволяющее экономить медь и место. При этом для электронных систем, таких как радары, сонары и средства связи, требуется чрезвычайно «чистое» (читай: без помех) питание постоянным током.

На коммерческом флоте также начинается электрификация. Буксиры и паромы уже переводятся на электрическую тягу; за ними, судя по всему, последуют сухогрузы, контейнеровозы и танкеры. Везде нужно будет защищать генерирующее оборудование и аккумуляторные батареи от коротких замыканий. В морских ветропарках тоже нередко применяются соединения на постоянном токе, поскольку он позволяет с меньшими потерями передать энергию на берег.

Особое внимание к новинке проявили владельцы центров обработки данных (ЦОД), питание которых для оптимизации всё чаще переводится на постоянный ток. Оказалось, что стоимость площадей ЦОДа настолько высока, что коммутационное оборудование даже выводится вовне. При этом владельцы ЦОДов очень беспокоятся о безопасности и о недопущении электрической дуги. Между тем работники дата-центров не готовы, как электрики, надевать индивидуальные средства защиты – несгораемые спецочки, диэлектрические перчатки и сапоги, чтобы произвести переключения в питающих цепях. Не удивительно, что в центрах обработки данных новая разработка вызвала большой интерес.

Заинтересовались новинкой и американские энергетические компании. Им важно иметь ультрабыстрый выключатель для того, чтобы минимизировать выделение тепловой энергии при замыканиях, которые порой вызывают лесные пожары. **ЭВ**

ЦИЛИНДРЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ

В АККУМУЛЯТОРНОЙ ИНДУСТРИИ НАМЕЧАЕТСЯ СЕРНО-ЛИТИЕВЫЙ ПРОРЫВ

Суперконденсаторы традиционно выполняются в виде цилиндра, где под прочной оболочкой находится плотный рулон, скрученный из трёх лент (электродов в виде фольги, покрытой специальными материалами для увеличения площади поверхности, и сепаратора). Похожим образом устроены цилиндрические ионолитиевые элементы.

ЛЯССЕ УЖЕ НЕ В МОДЕ

Для снятия мощности к свёрнутой в рулон электродной ленте прикрепляют полоски из фольги, по форме напоминающие ленточные книжные вкладыши (англ. *tabs*), или ляссе. Ленточки, идущие от катодного и анодного электродов, присоединяют к соответствующим токосборникам. Увеличивая количество вкладок, можно минимизировать омическое и индуктивное сопротивление суперконденсатора и ионолитиевого элемента.

В последнее время специалисты заговорили о конструкции цилиндрического элемента без вкладок (*tabless design*), которая позволяет увеличить энергетическую плотность и снизить стоимость суперконденсаторов и ионолитиевых аккумуляторов. Её, в частности, использует компания Tesla на своих аккумуляторных гигафабриках, где производятся элементы типа 4680. В них вместо длинных ленточек имеются многочисленные короткие загнутые полоски, прижимаемые к токосборнику.

Выигрыш от перехода на новую конструкцию очевиден: теперь большая часть объёма ионолитиевого элемента может быть занята активным материалом, а пассивные тоководущие части занимают меньше места. Но не только это. По мере увеличения размеров и ёмкости цилиндрических элементов усугубляется проблема отвода тепла.

В аккумуляторной батарее элементы прижаты друг к другу боком, а потому тепло в основном отводится через торцы. И здесь кардинально помогает замена длинных вкладок на многочисленные полоски, плотно прижатые друг к другу.

НОВАЯ ЭЛЕКТРОХИМИЯ

Американский аккумуляторный стартап Zeta Energy из Хьюстона также рассматривает цилиндрическую конструкцию без вкладок, но идёт дальше. Инноваторы поставили перед

собой задачу получить плотность энергии 450 Вт·ч/кг (вместо доступных сегодня 250–300 Вт·ч/кг), после чего довести её до тысячи. Для достижения этой цели компания переработала и анод, и катод, а также создала материалы для их производства.

Zeta Energy разрабатывает серно-литиевый элемент с металлическим анодом, однако стоит сразу отметить, что это не просто металл. В аноде используются углеродные нанотрубки, выращенные на поверхности медной фольги методом осаждения из газовой фазы и покрытые литием. Под микроскопом это напоминает ворсистый ковёр, пропитанный сметаной.

Покрытые литием нанотрубки не просто обладают большой площадью поверхности, они не позволяют зародиться дендритам, а также исключают ситуации, когда кусочки металлического лития отрываются от анода и потому выпадают из процесса накопления энергии, из-за чего ёмкость аккумулятора снижается. Технология быстрого выращивания нанотрубок с обеих сторон медной фольги уже создана и находится на стадии масштабирования для массового производства.

Электролит и разделительная мембрана у элемента Zeta Energy стандартные, доступные на рынке. При изготовлении катода используются недорогой полимер, сера (продукт нефтепереработки) и углеродные нанотрубки как проводящий элемент. Читатель, возможно, обратил внимание, что



в этом перечне нет металлов. Сульфированный углерод получается в пиролизной камере. (В серийном производстве планируется использовать вращающуюся печь.)

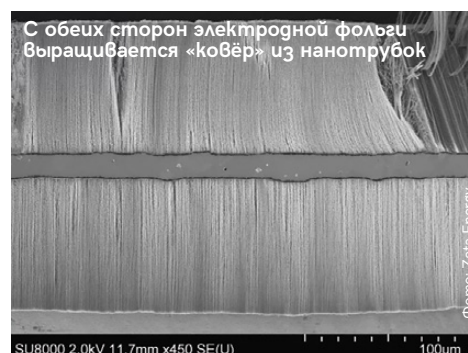
По расчётам специалистов Zeta Energy, когда производство станет массовым (гигаватты в год), удельная себестоимость элементов не превысит пятидесяти долларов за киловатт-час ёмкости. Если компания достигнет расчётных целей, её аккумулято-

ры станут катализатором для ускоренного развития рынка электромобилей.

БЕЗОПАСНО И ДОЛГОВЕЧНО

В серно-литиевом элементе компании Zeta Energy не используется оксид лития, следовательно, не возникает опасности выделения кислорода. (Именно из-за этого эффекта тушение ионолитиевых аккумуляторов оказывается проблематичным.)

В прошлом ахиллесовой пятой серно-литиевых элементов был эффект челночного движения полисульфидов, который приводил к деградации анода и быстрому выходу аккумуляторов из строя. Многие разра-



ботчики аккумуляторов пытались подавить этот эффект или пассивировать полисульфиды тем или иным способом, а технологам из компании Zeta Energy удалось полностью от них избавиться. Подтверждением тому стал чистый сепаратор в ячейке, отработавшей сотни циклов: на мембране не было ни малейших следов серы.

Согласно разработчикам, защита от дендритообразования организована в пограничном слое между твёрдым электролитом и материалом электрода. «Когда литий наносится на углеродные нанотрубки, создаётся устойчивый интерфейсный слой, не позволяющий возникать дендритам даже при очень высокой скорости заряда», — отметил руководитель компании Том Пилет.

ТВЁРДОЕ СЛОВО

Надежда специалистов на аккумуляторы с твёрдым электролитом постепенно тает. Уже не первый год мы слышим, что такие аккумуляторы вот-вот пойдут в производство, но результата всё нет и нет. При ближайшем рассмотрении часто оказывается, что идёт игра словами: под «твёрдым» электролитом не-

редко понимается полутвёрдый полимер или густой гель. Так называемая «сухая ячейка» от компании Tesla действительно практически лишена жидкости, однако она тоже весьма далека от систем с твёрдым электролитом.

Возможно, затянувшаяся игра со словами происходит от стремления разработчиков представить свои новинки как неподверженные возгораниям, не вдаваясь в излишние детали. Потому что широкая публика знает химию лишь в объёме школьного курса и не способна вникнуть в тонкости, но любому человеку интуитивно понятно, что из элемента с твёрдым электролитом вытечь и загореться нечему. Тем не менее причины для опасений остаются. Сейчас мало какие аккумуляторы имеют в аноде металлический литий, но с появлением твёрдых электролитов таких аккумуляторов должно стать больше.

НА ПУТИ К ПРОИЗВОДСТВУ

Возвращаясь к разработкам Zeta Energy, отметим, что компания совмещает металлический литий с потенциально огнеопасным жидким электролитом, а потому вынуждена проводить со своими элементами самые строгие испытания на безопасность.

Батарея Zeta Energy может иметь цилиндрическое, призматическое («кирпич») или плоское (запечатанный кармашек, также называемый паучем от английского *rouch*) исполнение. Проблема зарядного разбухания «кирпичам» и паучам Zeta Energy не страшна — в них нет ни графита, ни кремния.

Изготовленные на опытном участке малые элементы выдержали тесты не только на долговечность (свыше тысячи циклов), но и на зарядку высоким током, в десять раз превышающим их ёмкость. Сейчас тестируются большие элементы. Результаты должны быть получены этим летом.

У элементов Zeta Energy обнаружилась интересная особенность — на редкость малая скорость саморазряда. У образца, который пролежал на полке пять месяцев, заряд уменьшился всего на 1%. За год потеряется, вероятно, не более 5% энергии. Значит, батареи Zeta Energy можно будет использовать как аварийные источники энергии, не требующие частой подзарядки.

В автопроме это вряд ли будет важно, хотя существуют требования к электромобилем, паркуемым на территории аэропортов. Через пять недель стоянки авто должно быть способно уехать своим ходом.

Виктор САННИКОВ

ОТЕЦ КВАНТА — РЕЗОНАНС

СТРОЕНИЕ АТОМА ВОДОРОДА ГЛАЗАМИ НОВОЙ КЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Сто лет назад, когда всемирно знаменитые физики – Нильс Бор, Эрнест Резерфорд, Вернер Гейзенберг и другие – познавали тайны атома, наука сделала огромный скачок вперед. Конечно, предположения об устройстве природных элементов выдвигали ещё древние философы, но их формулировки были не слишком практичны. Боровская полуклассическая модель атома оказалась достаточно понятна и детально, чтобы открыть для нас удивительный век атома, электроники и вычислительной техники.

Физика двигалась вперед гигантскими шагами и предлагала настолько широкое поле для новых исследований, что учёным не хватало времени отточить теоретический аппарат. Так, в предложенной Резерфордом и улучшенной Бором планетарной модели атома (электрон движется вокруг ядра, испытывая силу центробежную и противодействующую ей силу электростатического притяжения) оставались неловко решённые проблемы. Какие именно? Если считать электрон точечным отрицательным зарядом, который вращается вокруг положительно заряженного атомного ядра, тогда электрон всё время движется с ускорением, следовательно, по законам электродинамики он должен терять энергию в виде электромагнитного излучения и тормозиться, всё время приближаясь к ядру. Другими словами, атом должен быстро схлопнуться. Поэтому Бор был вынужден постулировать, что атом может находиться только в особенных состояниях.

Модель электрона как точечного заряда, имеющего спин, тоже вызвала скепсис. Магнитное поле не может возникать при вращении точки вокруг собственного центра – для объяснения магнитного момента электрона нужно удалить от центра вращения хотя бы часть заряда.

Следующий пункт, который требовал уточнения, – чем определяется количество поглощаемой атомом электромагнитной энергии, необходимой для того, чтобы электрон перескочил на более высокую орбиту? Было также неясно, как электрон перескакивает с одной орбиты на другую и почему он никогда не оказывается между ними.

Физики неловко затушевывали эти неувязки постулатами квантовой механики, отменив траектории движения частиц и превратив электрон из точечной частицы в облако.

В начале 1990-х американский учёный Рэнделл Миллс предложил новое классическое представление об устройстве атома – по сути уточнил модель Бора. Идея Миллса проста: рассматривать электрон в атоме не как движущийся точечный заряд, а как совокупность круговых токов, протекающих в «орбитосферах» (этот термин Миллс использует вместо слова «орбитали» из квантовой теории) с учётом спина электрона. Модель получилась вполне наглядной: атом состоит из отрицательно заряженных сферических электронных оболочек нулевой толщины и положительно заряженного ядра в их центре.

Известно, что поле от равномерно распределённого по сфере заряда точно такое же, как от расположенного в её центре точечного заряда. Так что предложенный Миллсом подход удобен для электростатических расчётов. Кроме того, по модели Миллса легко объяснить стабильность атома.



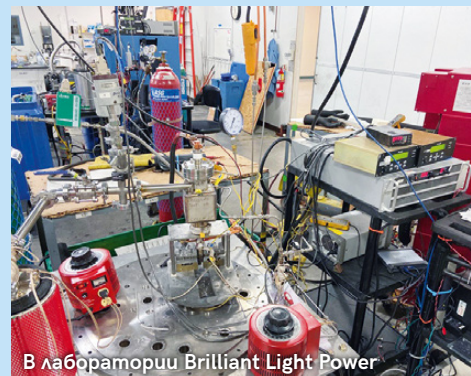
В атомной модели Миллса связанный электрон представляет собой заряженную сферу, окружающую ядро

Нельзя сказать, что в этом направлении больше никто не работал. Устойчивость электронов на определённых энергетических уровнях подтверждается в статье американского физика Джорджа Годески «Неизлучающие движения зарядов и возможные выводы для квантовой теории», опубликованной в 1964 году. Другой американский физик, Герман Хаус, продолжая исследования Годески, в 1986 году показал, что ускоряющиеся заряды не излучают энергию, «если разложенное по Фурье распределение электрического тока не имеет световых компонентов».

Казалось бы, особой разницы между моделью Бора и моделью Миллса нет, но последняя предоставила возможность уйти от положений квантовой механики, ограничившись формулами электродинамики. Каким образом? Орбитосфера атома рассматривается

Миллсом как сферическая резонансная камера, настроенная на электромагнитные волны определённой длины. Именно благодаря явлению резонанса атом поглощает строго определённое количество энергии (квант), в результате чего электрон переходит на более высокий энергетический уровень. В этот момент орбитосфера увеличивается в диаметре, а поступившая с фотоном энергия оказывается в ловушке сферического резонатора (в нём возникает стоячая электромагнитная волна). Нестабильность возбуждённого состояния атома Миллс объясняет радиальным дипольным моментом. Через доли секунды после возбуждения электрон возвращается на более низкий энергетический уровень, атом излучает фотон, длина волны которого согласована с диаметром орбитосферы (читай: резонансной камеры). Не вдаваясь в излишние подробности скажем, что по методологии Миллса через уравнения электродинамики можно вывести постоянную Планка.

Рэнделл Миллс составил модели двадцати первых элементов таблицы Менделеева. Результаты расчётов по частотам поглощения и излучения электромагнитных волн точно совпали с известными спектральными характеристиками этих элементов. Лучшего подтверждения для новой теории не придумать. С её использованием был создан программный инструмент для молекулярного моделирования Millsian (на сегодня выпущена версия 2.0).



В лаборатории Brilliant Light Power

Многие инженеры, изучавшие физику в университетах, при первом знакомстве с квантовой механикой испытали шок. После других разделов почтенной науки, где во главе угла стоят интуитивно понятные законы, правила и модели (одним словом, физический смысл), квантовая механика воспринимается как противоестественная система, лишённая всякой логики. Сегодня, знакомясь с учебником «Большая общая теория классической физики» Миллса (загрузите его, щёлкните

здесь), люди вздыхают с облегчением: «Как хорошо, что здравый смысл восторжествует!»

Когда Рэнделл Миллс убедился, что теория работает, он с её помощью предсказал экзотические состояния атома водорода, которые назвал словом «гидрино». Ниже самого нижнего (в понимании квантовых систем) энергетического уровня у водорода обнаружилось 137 новых уровней. Миллс обозначил их дробными числами: $H(1/2)$, $H(1/3)$, $H(1/4)$ и так далее. Грубо говоря, у гидрино $H(1/2)$ диаметр орбитосферы вдвое меньше, чем у обычного водорода, у гидрино $H(1/3)$ – втрое и так далее. Теория предсказала, а эксперименты подтвердили, что гидрино химически инертно, причём его электрон не может перейти в возбуждённое состояние. Что это значит? Гидринный газ $H(1/N)_2$ не горит и не имеет спектра в традиционном понимании этого слова.

Водород превращается в гидрино с выделением лучшей энергии (экстремального ультрафиолета), когда вступает в резонансное взаимодействие с подходящим катализатором (ионом, атомом или молекулой), способным забрать ровно 27,2 электрон-вольта или кратное количество энергии. (Подробнее об условиях реакции вы можете прочесть, щёлкнув мышью [здесь](#).) Гидринный газ очень текуч и быстро улетучивается в атмосферу, но его можно задержать с помощью необычных неорганических полимеров. На момент публикации этой статьи команда Миллса в компании Brilliant Light Power (BrLP) отработала 23 различных способа идентификации гидрино.

При преобразовании водорода в гидрино выделяется на два порядка больше энергии, чем при сжигании того же количества этого газа. Плотность мощности крайне высока – мегаватты на литр объёма зоны реакции, так что не удивляют технические трудности, которые возникли при создании новых генераторов энергии. Мы уже отмечали в «Энерговекторе», что инженеры из BrLP блестяще решили проблему испарения поджигающих вольфрамовых электродов, применив самовосстанавливающиеся жидкометаллические электроды – струйки расплавленного галлия, олова или серебра. Однако напрямую превратить мощнейшее экстремальное ультрафиолетовое излучение в электрический ток непросто.

Судя по темпам разработки инновационных энергоустановок в BrLP, гидринная генерация пополнит перечень первичных источников энергии примерно к 2035 году.

При подготовке статьи использованы материалы компании BrLP и книга Бретта Холверстотта «Рэнделл Миллс и поиск энергии гидрино».

Иван РОГОЖКИН

СОЗДАТЕЛИ ГИДРОТУРБИН

КАК ВЫГЛЯДЕЛИ НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОСЛЕ ВОДЯНЫХ КОЛЁС

Когда появились первые турбины? Ответ на этот вопрос зависит от того, что к ним относить, но по поводу самого слова «турбина» разногласий нет – его двести лет назад придумал французский физик и инженер Клод Бюрден, произведя название своего усовершенствованного водяного колеса от латинского *turbo* – вращение, вихрь, волчок. При этом слава создателя гидротурбины закрепилась не за ним самим, а за его учеником Бенуа Фурнейроном.

БЮРДЕН

Первая заметная научная работа Бюрдена, изданная в 1815 году под заголовком «Общие соображения о машинах в процессе движения», была посвящена расчёту производительности машин и факторам, влияющим на КПД. Сформулированные в ней теоретические принципы Бюрден в дальнейшем постарался воплотить в жизнь.

В 1822-м он представил в Парижскую Академию наук работу «О гидравлических турбинах, или высокоскоростных ротационных машинах», где, собственно, и ввёл термин «турбина». Основная идея заключалась в том, чтобы повысить эффективность водяного колеса, правильным образом регулируя подачу воды. Для этого колесо предлагалось дополнить направляющим аппаратом – неподвижной системой узких каналов. Проходя по ним и вырываясь из концевых отверстий, водяные струи с силой бьют по лопастям строго под нужным углом. Бюрден приводит формулы для расчёта характеристик направляющего аппарата в зависимости от напора, диаметра колеса и скорости его вращения.

У него уже был готов и опытный образец, который он надеялся продемонстрировать представителям Парижской академии. Турбина стояла на оружейной фабрике в Сент-Этьене и приводила в движение точильный круг; за её работой наблюдала комиссия, назначенная местным обществом содействия сельскому хозяйству и торговле, в которую входил, в частности, Луи-Антуан Бонье, главный инженер завода и директор Горной школы Сент-Этьена. Подробности не сохранились, но впечатления комиссии в целом были хорошими, а из столицы смотреть турбину так никто и не приехал.

Ответ из академии пришел лишь в 1824 году. Академики работали неспешно или, может быть, тема, поднятая Бюрденом, не казалась им достаточно актуальной; параллельно делала первые шаги электродинамика, которая была намного интереснее, а гидравлические турбины могли и подождать – никто ещё не предполагал, что они будут вращать электрические генераторы. Но как бы то ни было, в итоге академическая комиссия рассмотрела рукопись и дала ей высокую оценку, а академия утвердила представленный отчёт и рекомендовала автору не оставлять исследования, что тот и делал.



Рис. 1. Схема турбины Бюрдена

В 1825 году Бюрден переехал в Овернь, в департамент Пюи-де-Дом, где продолжил эксперименты. Он установил на мельнице в деревне Понжибо турбину небольшой высоты с вертикальной осью, которую можно было адаптировать к разнообразным колебаниям напора. Чтобы обеспечить равномерное вращение рабочего колеса, Бюрден расположил выходные отверстия трёх каналов для подачи воды в три кольца со сдвигом относительно друг друга (см. рис. 1). В 1826-м комиссия, назначенная префектом департамента, зафиксировала полученный благодаря турбине экономический эффект; согласно произведённым позже измерениям самого Бюрдена, КПД турбины составлял 67%. Ещё

одна экспериментальная турбина, установленная в деревне Ард, имела КПД от 65 до 75%.

Третья турбина какое-то время проработала в Авесском лесу неподалеку от деревни Бур-Ластик; все турбины Бюрдена были экспериментальными, ради экономии изготавливались из недорогих материалов и быстро разрушались.

ФУРНЕЙРОН

Вслед за Академией наук турбинами заинтересовалось Общество поощрения национальной промышленности, которое в 1826 году внесло в свою повестку вопрос об усовершенствовании водяного колеса и объявило конкурс проектов. Бюрден представил на него новую работу, в которой развивал свои идеи и рассматривал разные конструкции турбин. При подведении итогов конкурса в 1827 году он получил премию в размере 2000 франков. А его 25-летнему бывшему ученику Бенуа Фурнейрону досталась премия в 6000 франков за прототип промышленной турбины.

Фурнейрон получил образование в Горной школе в Сент-Этьене, блестяще окончив её в 1819 году, а в процессе учёбы, как пишут биографы, проявил выдающиеся способности к точным наукам и в пятнадцатилетнем возрасте пользовался таким доверием Бюрдена, преподававшего математику, что при необходимости мог подменять его на уроках. После выпуска он работал на рудниках Франции, осваивая профессию горного инженера. Для выполнения

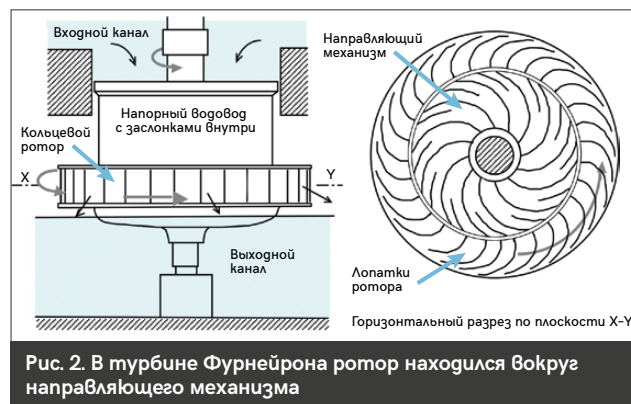


Рис. 2. В турбине Фурнейрона ротор находился вокруг направляющего механизма

различных механических работ там широко использовались маломощные водяные колёса, и Фурнейрон, зная о разработках Бюрдена, понимал, что переход к турбинам может стать хорошим решением проблем горной добычи.

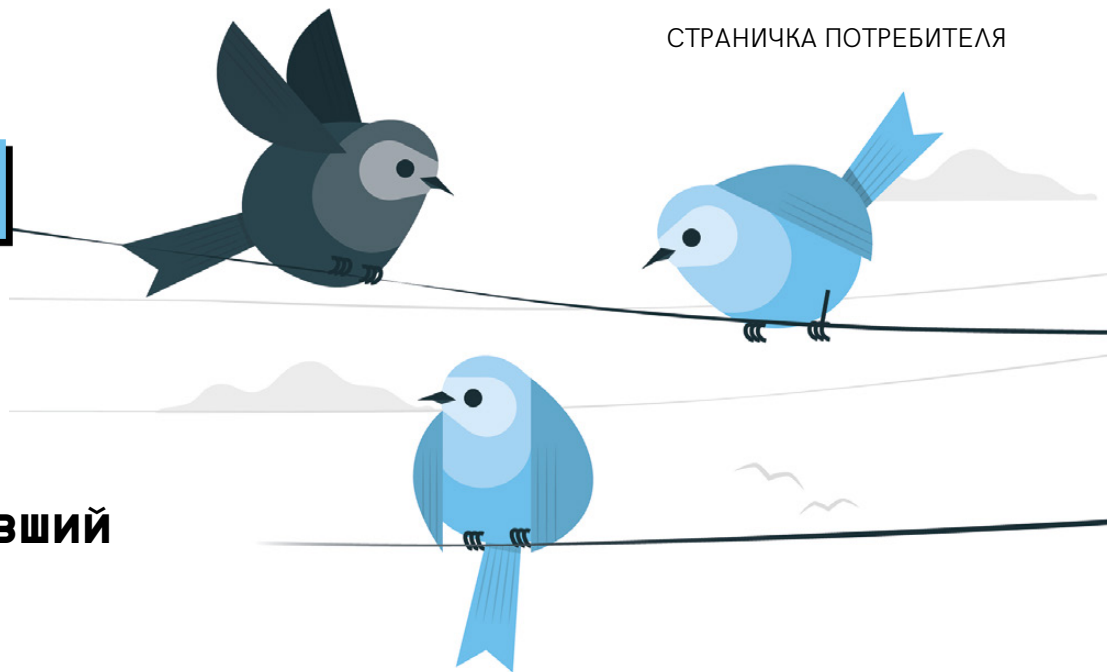
Турбина, которую Фурнейрон представил на конкурс, как и та, что была установлена Бюрденом в Понжибо, имела вертикальную ось. Вода поступала сверху в расположенный в середине направляющий аппарат из изогнутых лопаток; протекая по ним, она отклонялась от радиального направления, получала завихрение и через отверстия, снабжённые регулирующими заслонками, выбрасывалась на лопасти рабочего колеса, изогнутые в противоположную сторону, и они полностью гасили завихрение (см. рис. 2). В общем и целом всё было очень похоже на то, что предлагал и пробовал реализовать Бюрден, однако Фурнейрон внёс в конструкцию направляющего аппарата ключевое, как оказалось в дальнейшем, усовершенствование – добавил заслонки, позволяющие регулировать подачу воды.

Получив премию, Фурнейрон открыл собственное конструкторское бюро в Безансоне на востоке Франции (позднее он перебрался в Нидербронн, а затем – в Париж) и занялся доведением прототипа до промышленного образца. Первые две турбины ему заказал для кузнечных мастерских в коммуне Фрезан их владелец Ф. Карон. В 1832 году турбина была запатентована, стали приходить заказы и из-за рубежа – сначала из Европы, а затем и из Америки. На оружейном заводе в Санкт-Блаэе в Германии турбина Фурнейрона использовалась с 1832 по 1864 год и выдавала мощность 40 л. с. при 2300 оборотах в минуту. Впоследствии она послужила прототипом при создании трёх крупных турбоагрегатов мощностью 3700 кВт каждый для ГЭС на американской стороне Ниагарского водопада.

В 1834 году Фурнейрона чествовала Парижская Академия наук, в 1839-м он получил золотую медаль Всемирной Парижской выставки и орден Почётного Легиона, в 1846-м стал членом-корреспондентом Бостонской Академии наук, в 1850-м основал небольшое экспериментальное производство. На выставке 1855 года он представил усовершенствованную турбину и вновь получил медаль. В 1867 году его пригласили в жюри выставки (так что в конкурсе он участвовать не мог), но из-за болезни ему пришлось сложить с себя обязанности, и вскоре он скончался. Бюрден пережил Фурнейрона на шесть лет, но не удостоился и десятой доли той славы, которая досталась его ученику.

Мария СУХАНОВА

ВСЁ ВРЕМЯ НА ЛИНИИ



КУДА И КАК ПРИСПОСОБИТЬ СТАВШИЙ НЕНУЖНЫМ PLC-АДАПТЕР

Недорогие PLC-адаптеры, используемые для передачи сигналов локальной сети Ethernet через проводку силовой сети 240 В, могут выйти из строя через пять-семь лет эксплуатации. В таком случае пользователь, как правило, недолго думая приобретает пару новых адаптеров, а старые – выбрасывает. Между тем их можно приспособить для применения в ином качестве.

Нам в руки попала пара отслуживших своё PLC-адаптеров QPLA-200v.2p с логотипом компании «МТС». Как выяснилось при разборке, в одном из них отказали электролитические конденсаторы на выходе преобразователя напряжения. Аллюминиевые колпачки конденсаторов вздулись, начали давить на разъём RJ-45, отчего даже лопнул пластмассовый стержень, стягивающий вместе две половинки корпуса. После замены конденсаторов адаптер перестал сигнализировать о неисправностях красным светодиодом, но к этому моменту новые PLC-адаптеры

были уже приобретены и установлены. Возникла проблема утилизации старых.

Внутри адаптера имеются две платы: одна – с блоком питания, вторая – цифровая, соединённая с ней разъёмом. Источник питания QPLA-200v.2p, выполненный на довольно распространённой микросхеме импульсного преобразователя напряжения LNK623DG, выдаёт 3,3 В. Значит, без перестройки его можно использовать для питания светодиодов, подключив их через балластные резисторы. Отсюда – первый способ перепрофилировать адаптер QPLA-200v.2p (или аналогичный): превратить его в ночник либо декоративную лампу. Микросхема LNK623DG способна выдать в нагрузку мощность свыше 5 Вт, следовательно, можно применить как простые индикаторные светодиоды на ток 5–10 мА, так и мощные осветительные на 300 мА. После извлечения цифровой платы в корпусе адаптера останется достаточно места для размещения светодиодов либо разъёма для их внешнего подключения.

Учтите, что нагрузки в 5–10 мА блоку питания может быть мало для устойчивой работы. Если вы услышите звук, значит,

преобразователь напряжения нужно дополнительно нагрузить балластным резистором.

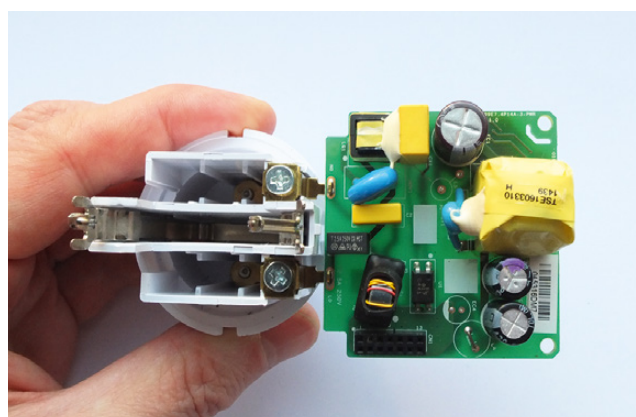
Второй способ перепрофилировать адаптер – поднять выходное напряжение, скажем, до пяти вольт, чтобы получить зарядное устройство для смартфона или блок питания для каких-либо цифровых схем. Типовой способ включения микросхемы LNK623DG известен (см. рисунок на шаге 4), и отсюда понятно, что для повышения напряжения на выходе нужно уменьшить сопротивление между выводами FB и S (номера контактов 1 и 8). Если вы захотите получить двенадцать вольт или больше, вам нужно будет заменить электролитические конденсаторы C8 и C9 на 16- или 25-вольтовые.

Третий способ дать прибору новую жизнь – дополнить его батарейным отсеком 18650 и платой зарядного устройства для ионитических элементов (доступна на AliExpress и в магазинах электронных компонентов). Такие платы обычно снабжены разноцветными сигнальными светодиодами «идёт зарядка» и «готово», что очень удобно.

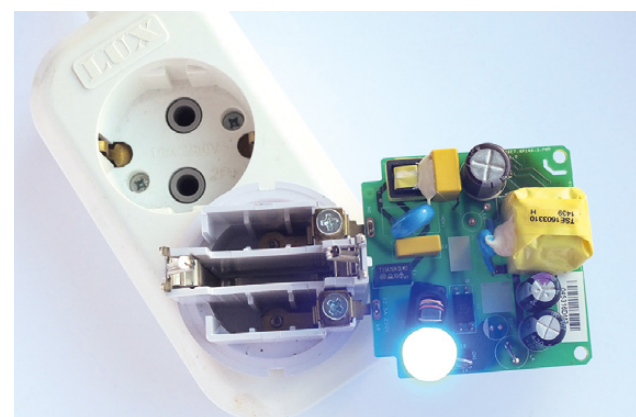
При работе не торопитесь, соблюдайте технику безопасности. Итак, приступим!



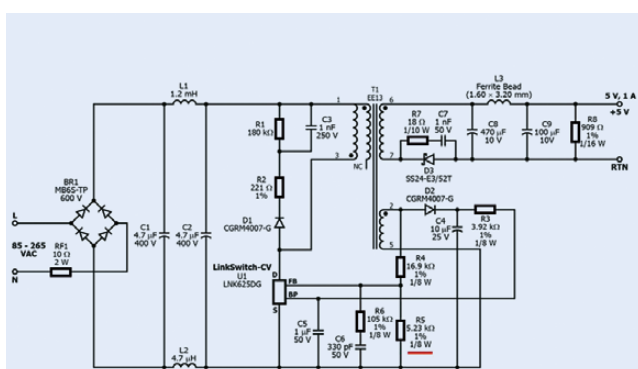
ШАГ 1. Не выбрасывайте PLC-адаптер, даже если к нему нет пары или он неисправен. Находящийся внутри него импульсный источник питания можно задействовать для самых разных целей.



ШАГ 2. Аккуратно разберите PLC-адаптер. Извлеките из него плату с цифровыми схемами. Убедитесь в том, что на плате блока питания не вздулись электролитические конденсаторы. При необходимости замените их на новые.



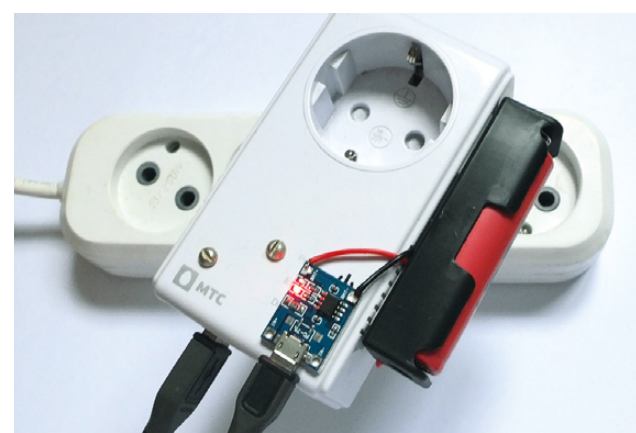
ШАГ 3. Найдите на разъёме контакты питания 3,3 В и попробуйте зажечь светодиоды. Маломощные подключайте через резисторы 27–51 Ом, мощные (рассчитанные на ток в 300 мА) – через резисторы 1–1,5 Ом. Соберите ночник.



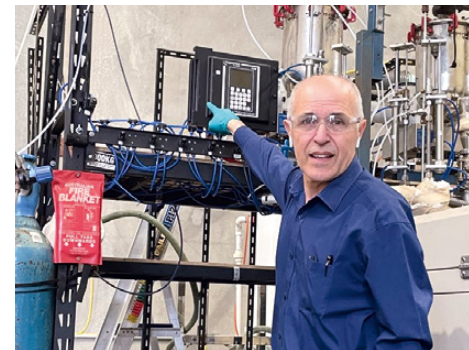
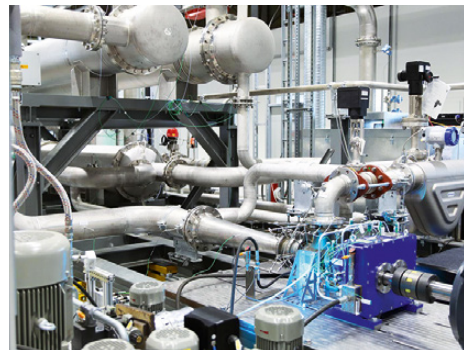
ШАГ 4. Если вы захотите увеличить напряжение на выходе блока питания до 5 В, вам потребуется уменьшить сопротивление R5 в цепи обратной связи микросхемы LNK623DG (между выводами 1 и 8) примерно в полтора раза.



ШАГ 5. Через USB-разъём выведете напряжение с блока питания наружу. Чтобы преобразователь устойчиво работал на холостом ходу, подключите нагрузочное сопротивление R8. Проверьте стабильность напряжения.



ШАГ 6. Дополните PLC-адаптер контроллером заряда ионитических аккумуляторов и подходящим для них батарейным отсеком. Проверьте получившееся зарядное устройство в работе. Желаем удачи! ЭВ



ПО ВОДЕ И ПЕСКУ

Немецкий энергогигант RWE и английская транспортная компания Commercial Rib Charter представили амфибию CRC Walrus, способную перемещаться по мелководью и по земле.

Необычное транспортное средство было создано для обслуживания ветропарка Scroby Sands, построенного в Восточной Англии на североморской песчаной отмели, которую регулярно заливают приливы. Амфибия способна оперативно доставить к ветровой турбине команду из десяти человек или тонну груза. Скорость движения по воде – 24 узла, по песку – 6 км/ч. Колёса амфибии закреплены на выдвигаемых шасси, как у самолёта.

Можно ожидать, что некоторые энергетические компании возьмут подобные средства на вооружение, чтобы экономить на аренде судов и использовании портовой инфраструктуры.

ТРЕТИЙ ЭЛЕМЕНТ

Группа учёных – физиков и материаловедов из Университета Колорадо – разработала технологию получения аэрогеля, который кардинальным образом улучшает теплоизоляционные свойства окон с двойным стеклопакетом и при этом не затуманивает картинку за окном. В журнале Nature Energy исследователи подробно рассказали о технологии изготовления аэрогеля и полученных с его помощью результатах.

Нановолокна целлюлозы, извлечённые из дерева, замачиваются в воде и затем погружаются в раствор на основе этилового спирта. После насыщения этим раствором полученная масса под давлением разогревается в печи. Карманы между прозрачными волокнами освобождаются от спирта и заполняются воздухом. Сформированный таким образом материал нужно покрыть водоотталкивающей плёнкой, чтобы предотвратить конденсацию на нём водяных паров.

Исследователи сообщают, что стеклопакет с аэрогелем между стёклами, разнесёнными на расстояние 2,5 см, по теплоизоляционным свойствам не уступает тройному стеклопакету и даже стене со слоем строительной изоляции. Новый материал пропускает 97–99% видимого света (то есть он более прозрачен, чем стекло) и позволяет отказаться от применения инертных газов.

ДВЕ СТИХИИ

Прототип плавучей турбины X30 стартап-компании X1 Wind, установленный у Канарских островов, выдал первые киловатт-часы энергии. На платформе смонтированы модифицированная турбина V29 фирмы Vestas и инвертор производства ABB. Энергия передаётся на подстанцию по подводному кабелю длиной 1,4 км.

Турбина X30 интересна несколькими новшествами. Это, в частности, система поворота: лопасти находятся с подветренной стороны гондолы, и при смене направления ветра поворачивается вся плавучая платформа целиком, причём пассивно – как флюгер. Разработчики рассчитывают упростить и облегчить традиционную конструкцию и в результате нарастить длину лопастей и мощность ветрогенератора. Кроме того, подводные кабели легко присоединяются и не перекручиваются: на платформе имеется вращающееся кольцевое сочленение. Ну и наконец, система якорного крепления удешевлена и занимает малую площадь на дне.

Перед запуском платформы в работу были проверены расчётные гидродинамические режимы и устойчивость к штормам. Собираемые с многочисленных датчиков данные фиксируются для сертификации энергоустановки в компании DNV.

СВЕРХЛЭП

Американский криогенный стартап VEIR продемонстрировал работу тридцатиметрового отрезка сверхпроводящего кабеля, подвешенного в воздухе между опорами.

В типичных энергетических проектах с применением сверхпроводимости используются охлаждаемые жидким азотом сверхпроводящие кабели, проложенные под землёй. Система их охлаждения основана на небольшом изменении температуры жидкого хладагента, а потому не слишком эффективна. Кроме того, подземные кабельные каналы дороги в строительстве и эксплуатации.

Стартап VEIR предложил, во-первых, использовать высокоэффективное испарительное охлаждение. Во-вторых, подвесить кабели в воздухе, изрядно сэкономив на капитальных затратах. В-третьих, применить высокие токи, не переходя на сверхвысокие напряжения. Руководитель компании Тим Хейдел отмечает, что благодаря применению высокотемпературных сверхпроводников пропускная способность воздушной линии увеличится в пять – десять раз.

СОBRA ДАЁТ ТЕПЛО

В Институте низкоуглеродных промышленных процессов при Германском авиакосмическом центре создан промышленный высокотемпературный тепловой насос CoBra производительностью в 200 кВт.

Название CoBra образовано от слов Cottbus (город на востоке Германии, где находится институт) и Brayton (в насосе применён термодинамический цикл Брайтона). В качестве теплоносителя использован сухой воздух, что позволяет получить на выходе температуру до 300 °С. Этого достаточно для ряда промышленных процессов, включая плавку пластмасс и сушку различных материалов.

Помимо компрессора и теплообменников в системе имеется турбодетандер, который возвращает часть энергии, потраченной на сжатие воздуха. Пилотная установка строилась два года.

БОЛЬШОЙ ТЕРМОС

В шведском городе Вестерос муниципальная энергокомпания Mälarenergi перестраивает старое подземное нефтехранилище, не используемое с 1980-х, чтобы превратить его в тепловой накопитель ёмкостью 13 ГВт·ч для системы централизованного городского отопления. В скальных породах трёх подземных пещер поместится триста тысяч кубометров горячей воды. Эта вода будет использоваться для регулирования режимов городской ТЭЦ, чтобы летом она работала эффективнее (читай: с тепловой нагрузкой), а в холодные зимние дни могла отпускать больше электроэнергии. Также планируется нагрев воды за счёт избыточной энергии солнечных и ветровых электростанций.

Стены пещер почти очищены от старой нефти. Выкачиваемая из них вода тщательно очищается и сливается в озеро Меларен. Летом 2023 года начнётся постепенное заполнение пещер свежей нагретой водой. Запуск в эксплуатацию первой очереди накопителя намечен на конец года.

Для температурного контроля в каждой из трёх пещер на разных высотах с шагом в один метр устанавливаются датчики. Они имеются и вокруг резервуаров внутри породы, чтобы отслеживать прогрев скалы и учитывать её тепловую инерцию.

Кроме всего прочего накопитель поможет энергокомпании избежать строительства пиковых водогрейных котельных.

ПРОСТОЕ РЕШЕНИЕ

Австралийская компания Kinaltek объявила о разработке революционной технологии производства нанокремния для электродов ионитиетивых батарей. Используя в анодах кремний, можно увеличить их ёмкость в сравнении с чисто графитовыми анодами. Помимо технологических проблем (при поглощении ионов лития кремний разбухает) производителей до сих пор сдерживала высокая стоимость нанокремния – около 1000 долл./кг.

Компания Kinaltek разработала одноступенчатую технологию производства нанокремния, которая обходится в разы дешевле конкурирующих. Руководитель компании Джавад Хайдар объяснил, что вместо энергоёмких, сложных и многоступенчатых процессов, таких как измельчение кремния в шаровой мельнице, химическое и плазменно-химическое осаждение из газовой фазы, применено восстановление порошка кремнезёма при атмосферном давлении и температуре около 500 °С.

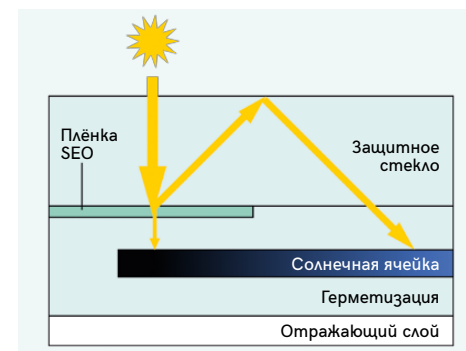
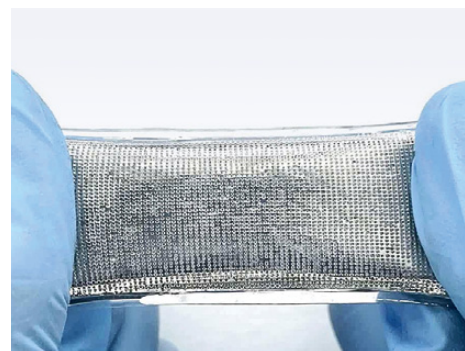
В зависимости от вида получаемого материала (порошок, нанопровод или кремниво-углеродные наноконкомпозиты) и его параметров себестоимость производства варьируется от 5 до 50 долл. за килограмм.

ЛУЧШЕ МЕТАЛЛА

Коллектив учёных из Института технической химии УрО РАН (Пермь) и Уральского федерального университета (Екатеринбург) создал необычный композиционный материал. Он не проводит электрический ток и тем не менее отражает электромагнитные волны.

«Нам удалось создать композит практически из вторичного сырья. Основу нового материала составляют рубленые углеродные волокна, которые мы извлекли из углепластиков», – рассказала заведующая лабораторией структурно-химической модификации полимеров ИТХ УрО РАН Светлана Астафьева. – При этом нами применён синтезируемый наноразмерный магнетит».

По словам исследователей, необычный композит можно применять в изготовлении лёгких корпусов для различных радиотехнических устройств, в том числе радиолокационных и связанных. Учёные также надеются повысить привлекательность переработки дорогостоящих углепластиков. Описание нового материала опубликовано в журнале Diamond and Related Materials.



АЭРО ПЛЮС ГИДРО

Израильский стартап Augwind Energy тестирует гидронакопитель энергии, основанный на сжатом воздухе. Идея аккумулятора проста: в неглубоко залегающие подземные баки насосами закачивается вода, сжимающая находящийся там воздух. Она действует как охладитель, поэтому сжатие газа происходит изотермически. Когда нужно вернуть энергию в сеть, открывается задвижка и воздух вытесняет воду, которая проходит через гидроагрегат, вырабатывающий электрический ток.

Под землёй размещается множество баков, задействуемых поочерёдно. Компания упоминает, что баки должны быть изготовлены из специального полимера (видимо, чтобы не ржавели), но не уточняет, какая доля сжимаемого газа будет растворяться в воде и как это повлияет на характеристики накопителя.

Поверх подземных баков можно построить автостоянку, солнечную электростанцию или какие-то сооружения, чтобы площади не пропадали даром.

ЧИСТЫЙ БЕЛЫЙ

К стандартным видам искусственного белого света («холодный», «нейтральный», «тёплый») добавлен «чистый белый». Маркетологи японской компании Nichia изобрели его специально для пожилых людей. В Японии около 30% населения имеет возраст 65 лет и старше, когда у многих наблюдается возрастное пожелтение хрусталика, искажающее цвета. Разработчики из Nichia пытаются нивелировать такое искажение видоизменением светодиодного люминофора, заявляя, что смогут «вернуть чёткость и радость восприятия».

АКТИВНАЯ ЁМКОСТЬ

Компания Texas Instruments выпустила микросхему, которая заменяет громоздкие конденсаторы в фильтрах на входе импульсных блоков питания. Микросхема TPSF12C1-Q1 эмулирует два конденсатора в Y-образной цепи, подключаемой к корпусу электронного прибора, сетевой нейтральной и фазному проводу.

В схеме задействованы два малогабаритных сенсорных и один инжектирующий конденсатор, через который относительно корпуса в нейтраль вводится корректирующий заряд.

ОБОГНАЛИ ПРИРОДУ

Учёные из Технического университета Мюнхена разработали искусственный имитатор фотосинтеза. Жёлтый порошок (его формула и структура не разглашаются) содержит «антенны», которые возбуждаются световыми волнами. Образующиеся электроны поступают к катализаторам в реакционные зоны. На одном конце «антенны» углекислый газ превращается в угарный, на другом – вода разлагается на водород и кислород.

Исследователи получили удивительно высокую эффективность процесса – около 36%, то есть каждый третий поглощённый раствором фотон подпитывает химические реакции. По словам доктора химии Филипа Стенли, труднее всего было правильно сориентировать молекулярную «антенну».

Немецкие учёные надеются, что их открытие поможет сократить потребность химзаводов в ископаемом топливе.

ТОНКОЕ РЕШЕНИЕ

В Массачусетском технологическом институте разработали новую ультратонкую органическую солнечную плёнку и создали технологию её производства с помощью струйной печати. Имея плотность всего лишь 103 г/м², новинка обеспечивает в восемнадцать раз большую удельную (на килограмм веса) мощность солнечной генерации, чем традиционные кремниевые панели. Плёнка износоустойчива: после пяти сотен скручиваний эффективность преобразования солнечного света сокращается всего лишь на 2%.

Разработку предлагают для облицовки мягких и подвижных конструкций, таких как надувные куполы и палатки, а также слабых крыш, которые могут не выдержать веса традиционных фотоэлектрических модулей.

ТАЛАНТЛИВЫЙ УГОЛЬ

Национальная лаборатория энергетических технологий США начала выдавать лицензии на запатентованный ею метод производства графеновых наноструктур из угля с использованием расплавленных солей.

Вместо дорогостоящего графита в производстве применяются бурый, битуминозные угли и антрациты, а также хлориды натрия и калия. Продукция востребована, в частности, в строительстве и в автопроме.

ЖИДКИЙ БАРЬЕР

В Университете Северной Каролины придумали инновационную оболочку для гибких аккумуляторных батарей, которые создаются для носимых на теле устройств.

«Раньше конструкторы были вынуждены искать компромисс между эластичностью и проницаемостью для газов, – рассказывает профессор факультета химической и биомолекулярной физики Майкл Дики. – Герметичные оболочки, как правило, получались жёсткими и твёрдыми. Мы нашли решение проблемы».

Исследователи применили эвтектический сплав галлия и индия, который при комнатной температуре является жидкостью. Тонкая прослойка металла, заключённая между слоями эластичного полимера, не позволяет воздуху проникать в аккумулятор, а выделяющемуся из него кислороду выходить наружу. Чтобы слой металла не истончался до нуля, полимер начинён крошечными стеклянными шариками.

Понимая, что решение получилось довольно дорогим, учёные занимаются его оптимизацией по стоимости.

ЧТО-ТО НОВЕНЬКОЕ!

Учёные из Венского технологического университета объявили о создании ионокислородной аккумуляторной батареи. В новинке используется тот же принцип интеркаляции ионов, что и в ионолитиевых аккумуляторах, но этот процесс протекает при высоких температурах (от 200 до 400 °C) в керамике.

По плотности запасаемой энергии новые элементы не способны тягаться с ионолитиевыми, так что сфера их применения будет ограничена стационарными устройствами и системами. Дорогие и редкие металлы исключены, если не считать входящего в состав керамики лантана. Однако, как отмечают разработчики, его сравнительно легко заменить на другой металл.

Самая замечательная особенность новинки – способность выдерживать большое количество циклов заряда-разряда и компенсировать потери кислорода от побочных реакций забором кислорода из воздуха.

«Если вам нужен большой накопитель для хранения ветровой или солнечной энергии, ионокислородная батарея может стать отличным решением», – отметил Александр Шмид с факультета химических технологий и аналитики.

ЗАКЛЕИТЬ ЩЕЛИ

Финская компания Intelligent Control Systems запатентовала плёнку Solar Energy Optics (SEO), которая увеличивает выработку многопереходных солнечных модулей. Узкие полоски плёнки нужно приклеить на защитное стекло вдоль стыков солнечных ячеек.

Плёнка будет менять угол отражения света так, чтобы после переотражения от внутренней поверхности защитного стекла луч попал на удалённую от края часть фотоэлектрической ячейки (согласно разработчикам, края многопереходных модулей работают неэффективно).

Нововведение способно на 2,6% увеличить КПД одностороннего модуля, составленного из 120 или 144 ячеек с двухмиллиметровыми зазорами между ними.

СОЛНЦЕ И ВЕТЕР

Испанская компания Acciona Energia запустила пилотный проект по производству солнечных трекеров, в которых используются отслужившие лопасти ветрогенераторов.

Стекловолокно из лопастей измельчается до микронных размеров и служит наполнителем при производстве композитных балок, передающих вращение на солнечные модули. Помимо порошка в композит входят смола и усиливающие волокна. Смесь отвердевает при высокой температуре в форме.

ПРОТИВ РАСКАЧКИ

Нижегородский стартап «Скайворд» предлагает новое техническое решение по уменьшению раскачки проводов на воздушных линиях электропередачи. Для демпфирования колебаний, вызванных гололёдно-ветровыми явлениями, инноваторы намерены использовать магниточувствительные жидкости, реологические свойства которых меняются под действием внешних магнитных полей.

Демпферы устанавливаются между гирляндой изоляторов и проводом, чтобы отбирать энергию у бегущих по нему волн. Система управления, встроенная в демпфер, адаптируется под динамические характеристики возмущений и воздействует на магнитореологическую жидкость так, чтобы она поглощала энергию колебаний в широком диапазоне частот и нагрузок. **ЭВ**

СИЛЬНЫЕ ТЕЛОМ И ДУХОМ

ВЫШЕ! СИЛЬНЕЕ!

РЕПОРТАЖ С VIII ЗИМНЕЙ СПАРТАКИАДЫ ООО «ЛУКОЙЛ- ЭНЕРГОСЕТИ»

В ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» существует многолетняя традиция поддержки корпоративного спорта. В продолжение этого обычая со 2 по 5 марта в Нижегородской области на территории оздоровительного центра «Дзержинец» прошла VIII Зимняя спартакиада ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ», приуроченная к 15-летию общества. Основные заботы по устройению соревнований взяла на себя объединённая первичная профсоюзная организация (ППО) ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ», а молодые работники Волгоградского регионального управления оказали ей волонтерскую помощь.

На соревнования приехали спортсмены-энергетики (полторы сотни человек) из всех регионов деятельности общества, объединённые в команды: из Москвы (аппарат управления), Усинска, Перми, Волгограда и две команды («ЗС-1» и «ЗС-2») из Западной Сибири.

Проводить соревнования планировалось по шести дисциплинам: лыжный спорт (индивидуальные гонки и эстафета), плавание (индивидуальный зачёт и эстафета), настольный теннис, конькобежный спорт (индивидуальные забеги и эстафета), санные спуски с горы и кёрлинг. Вне конкурса прошли состязания по настольному теннису и биатлону среди руководителей.

После торжественного открытия спартакиады с поднятием флага спортсменов приветствовали и пожелали им ярких побед первый заместитель генерального директора – главный инженер ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» Владимир Журавлёв, заместитель генерального директора по управлению персоналом и административным вопросам Алексей Самолькин и председатель ППО Валентина Матвейчук.

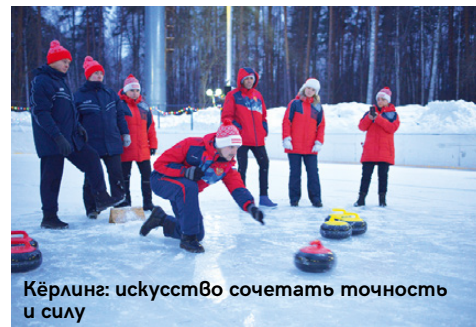
Сразу после этого энергетики переместились на лыжную трассу. Готовясь к гонке, каждый надеялся выиграть в личном зачёте и принести команде очки. Девушкам нужно было пробежать дистанцию 1850 метров (круг), а мужчинам – три километра. Первыми стартовали лыжницы. Лучшее время среди женщин показала Татьяна

Павлова из команды Волгоградского регионального управления – 6 минут 21 секунда. А среди мужчин самым быстрым стал Николай Иваненко из Пермского регионального управления – он прошёл трассу за 10 минут 46 секунд.

Санная трасса оказалась непредсказуемой: «Наши сани едут сами... и как им вздувается». Первый же спуск с горы показал, что подготовиться к покорению трассы можно было только морально, надеясь разве что на импровизацию и поддержку коллег по команде. Из-за частых заносов и поворотов саней началась неразбериха. Членам жюри стало ясно, что определить можно только самого эффективного гонщика, и они решили не включать результаты санных спусков в зачёт. Зато эмоции захлёстывали.



Как и на смене, в бассейне важна координация

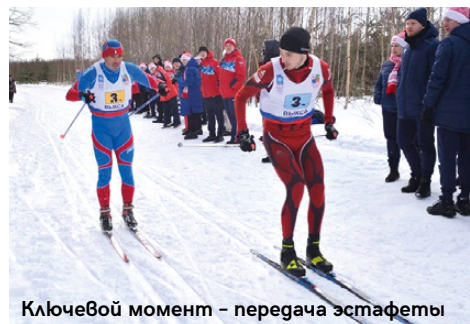


Кёрлинг: искусство сочетать точность и силу

Семь... нет, восемь потов сошло с мастеров настольного тенниса. После четырёх часов напряжённой игры за столами остались четыре команды. В битве за третье место команда «ЗС-1» уступила Волгоградской. Затем первое и второе места разыграли усинцы и ребята из «ЗС-2»; интрига держалась до последнего сета, но сибиряки оказались сильнее.

Турнир по плаванию прошёл в тёплой, можно сказать, в тропической атмосфере бассейна. Девушки соревновались на дистанции 50 метров, и в каждом заплыве лидировала, словно заколдованная, третья дорожка...

Затем в борьбу вступили мужчины. Острый поединок между Львом Сауниным из Перми и Николаем Черепановым из Волгограда продолжался на протяжении всей стометровой дистанции; с отрывом всего в 0,4 секунды вперёд вырвался Волгоград. Однако во втором заплыве лидеров обошёл



Ключевой момент – передача эстафеты

Олег Калмыков из «ЗС-2». В итоге он завоевал первое место, Черепанов – второе, а Саунин – третье.

Дальше пловцов ждала эстафета. Команда Волгограда заслуженно заняла в ней первое место, Пермь – второе, третьими к финишу пришли спортсмены из «ЗС-2».

Кёрлинг – один из немногих видов спорта, где противники в открытую мешают друг другу на площадке. Здесь бронзу взяли пермяки. На небе уже появилась луна, а битва на льду всё продолжалась. В конце концов в этом виде золото взяла команда «ЗС-2», а серебро досталось москвичам как весьма достойным соперникам.

Неугомонные кёрлингисты с неохотой пустились на каток коллег-конькобежцев... на час позже указанного в расписании времени. Болельщики ждали и мёрзли не зря: индивидуальные гонки на льду проходили в сопровождении шикарного снегопада.

Самой быстрой «ракетой» в категории до 35 лет стала дебютантка конькобежных соревнований из «ЗС-2» Лиза Штанько. У мужчин золото в обеих возрастных группах забрали спортсмены из Сибири.

Во второй день соревнований погода благоволила организаторам. На улице было сол-

нечно и не холодно, а под стать хорошей погоде – и настроение. Итак, лыжники – на старт! Хороший темп в эстафете сразу же взяла Волгоград и Усинск. К сожалению, команда «ЗС-1» отличилась драматичным падением лыжника при передаче эстафеты, но сибиряки не растерялись: в упорной борьбе они заняли второе место. А волгоградцам, которые поначалу лидировали, удержать темп не удалось; результат – бронза. Сохраняя стабильную скорость по всей дистанции, победил Усинск.

В общекомандном зачёте почётное третье место досталось Волгоградскому региональному управлению, второе заняли спортсмены из Усинского регионального управления, а первое завоевала вторая сборная Западно-Сибирского регионального управления.

«Важно, что спартакиада объединяет не профессиональных спортсменов, а настоящих энтузиастов здорового образа жизни – наших энергетиков, которые не мыслят себя без физкультуры и спорта, – отметил генеральный директор ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» Алексей Шашин. – Убеждён: чем больше нам предстоит подобных событий, тем сильнее и крепче будет наше общество».

Каждое региональное управление показало, что уделяет спорту большое внимание. «Это здорово, что в нашем обществе проходят такие соревнования! – делились впечатлениями спортсмены. – Где бы мы ещё могли встретиться с коллегами, любителями спорта, из разных городов?!»

В здоровом теле – здоровый дух. По окончании состязаний спортсмены получили интеллектуальный и культурный заряд. Команды сразились в викторине «Игры разума», где прошли десять тематических раундов, в каждом ответив на семь сложных вопросов. Последовавший фестиваль художественной самодеятельности, приуроченный к пятнадцатилетию ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ», только усилил эмоциональный подъём. На сцене было представлено тринадцать разносторонних номеров: вокальных, инструментальных и танцевальных.

За время встречи на нижегородской земле работники предприятия получили массу ярких впечатлений и положительных эмоций. Спартакиада завершилась, но воспоминания о ней ещё долго будут радовать энергетиков.

Дарья СЁМИНА

РОЖДЁННЫЙ ЭНЕРГЕТИКОМ

РАБОТА ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ
ПРОИЗВОДСТВА НИКОГДА НЕ ПРЕКРАЩАЕТСЯ

Существует ли жизненная миссия и можно ли её не выполнить? У разных людей на этот счёт разные мнения, но тех, кто нашёл себя и твёрдо следует выбранному пути, сомнения не терзают.

Рассказывает *Денис Игоревич БОЯР – руководитель группы эксплуатации Центральной котельной ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго».*

Я потомственный энергетик. Мои дедушка, бабушка и мама работали на Новочеркасской ГРЭС, поэтому, можно сказать, моя профессия была определена с рождения. На третьем курсе Новочеркасского инженерно-мелиоративного института я решил, что пора приобщаться к традициям династии, и устроился в подрядную организацию по ремонту и монтажу котельного оборудования, обслуживающую Новочеркасскую ГРЭС. В «Донэнергомонтаже» прошёл путь от слесаря 3-го разряда до начальника участка.

Благодаря работе в энергетике я объездил большую часть России. Был за Полярным кругом на Южно-Хлыбчуйском нефтегазовом месторождении и в посёлке Варандей на побережье Баренцева моря. Участвовал в строительстве Сочинской ТЭЦ и Ивановских ПГУ. Руководил работами по реконструкции и вводу в эксплуатацию двух водогрейных котлов и газопоршневого агрегата в Центральной котельной Ростова-на-Дону, а сейчас здесь же возглавляю группу эксплуатации.

Независимо от местонахождения энергообъекта, будь то центр города или окраина, требования к безопасной эксплуатации одинаково строги. Для поддержания нашей котельной в представительном виде регулярно проводится уборка прилегающей территории и производственных помещений, работники внимательно следят за состоянием газонов и деревьев. Немаловажен и внешний вид персонала.

Центральная котельная не просто находится в исторической части города, она хорошо видна с левого берега Дона, где в преддверии Чемпионата мира по футболу в 2018 году построили стадион «Ростов Арена» и открыли новый парк, отдыхать в котором любят не только ростовчане, но и гости из других городов и стран.

Я рад, что внешний облик энергообъекта соответствует имиджу компании и канонам промышленной эстетики, что он вписывается в городскую среду. Центральная котельная с трубами напоминает паропровод, на берегу реки это символично. Сотрудники приходят на работу в приподнятом настроении, что влияет и на производительность труда. Однажды, прогуливаясь в парке со своей семьёй, я увидел в сувенирной лавке магнит с изображением нашей котельной. Мне было очень приятно.



Денис БОЯР
(ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго»)

Среди проектов по развитию Центральной котельной самыми интересными мне кажутся установка частотно-регулируемого привода сетевых насосов СЭН-1-1400, СЭН-2-1400, а также ввод в работу газопоршневого агрегата с установленной электрической мощностью 3,3 МВт и тепловой мощностью 2,73 Гкал/ч. Этот агрегат не только обеспечивает собственные нужды котельной в электроэнергии, но и позволяет поставлять электричество в единую энергосеть города. Ну и в целом реализованный в 2016 году крупный проект по реконструкции Центральной котельной позволил увеличить её мощность в два раза, обеспечив задел для перспективного развития города с точки зрения потребности в тепловой энергии.

В процессе эксплуатации оборудования инженерный персонал анализирует его работу и подбирает самые эффективные режимы. Совершенствование производства никогда не прекращается. В данный момент мы внедряем систему мо-

бильных инспекций и контроля для обходчиков оборудования.

Конкурсы научно-технических работ, на которых растут наши рационализаторы, как и конкурс профессионального мастерства, к сожалению, с начала пандемии были отменены. Надеюсь, что в ближайшее время они возобновятся.

В прошлом году в стране начались проблемы с импортом. Основное оборудование нашей котельной отечественное, и это основа нашей надёжности, но отдельные узлы и агрегаты, а также часть сетевых насосов – зарубежного производства. Хорошо, что в России есть предприятия, специализирующиеся на изготовлении под заказ различных деталей, в том числе торцевых уплотнений для насосов любого типа. Пользуемся мы и деталями, полученными по параллельному импорту, мирясь с увеличенными сроками доставки.

В последние годы наш коллектив заметно помолодел – в котельную приходят новые кадры, молодёжь. Ребята каждодневно впитывают новые знания и опыт от умудрённых старожил, а нестандартные ситуации, связанные с эксплуатацией оборудования, с которыми иногда приходится сталкиваться, не просто расширяют багаж знаний, но и помогают молодым сотрудникам найти новые пути и решения в деле усовершенствования процессов. Организовано регулярное повышение квалификации работников и дополнительное обучение в учебных центрах.

О славной истории Центральной котельной нам напоминает информационный стенд, где подробно расписана вся жизнь энергообъекта – от рождения идеи строительства городской электрической станции до наших дней. Особое место занимает период Великой Отечественной войны, когда котельная (в то время Ростовская-на-Дону теплоэлектроцентраль им. В. И. Ленина) была практически полностью уничтожена. Очень жаль, что фотографии довоенного периода не сохранились. Неоднократные попытки найти снимки в городских архивах не увенчались успехом.

В настоящее время на территории Центральной котельной хранится ротор турбины, предположительно от турбоагрегата номер два. Турбина ОК-30, изготовленная на Ле-

нинградском металлическом заводе в 1928 году, эксплуатировалась на станции до 1943 года. Практически это всё, что осталось от довоенной ТЭЦ.

На Ростовской ТЭЦ-2 в холле административно-бытового корпуса расположены витрины, которые напоминают о советском прошлом вымпелами и флагами, старыми табличками, висевшими в машинном зале, дипломами, кубками, медалями с различных соревнований. Здесь же вы найдёте книги, выпущенные к прошлым юбилеям управления «Ростовэнерго», фотоальбомы, вырезки из старых газет, детские поделки. Это уголок нашей истории.

Связывая судьбу с энергетикой, ты понимаешь, что работа становится вторым домом, и нужно быть готовым в любую минуту, независимо от твоего местонахождения, времени суток и дня недели выйти на работу, если потребуется. Несмотря на это, я очень люблю свою профессию.

На предприятии бывают разные моменты: одни приносят удовольствие, другие заставляют понервничать. Например, когда выходит из строя какой-то узел или агрегат, ты бросаешь все силы на устранение неполадок. Это непросто, но после запуска агрегата приходит чувство победы, которое дорогого стоит. А самые яркие моменты у меня связаны с тем периодом, когда я занимался монтажом и вводом в эксплуатацию нового оборудования, его пусками.

Свободное время, если получается, стараюсь проводить на природе. Очень люблю рыбалку, увлекаюсь охотой. У меня подрастают два сына. Пока они совсем маленькие, но надеюсь, скоро разделят со мной мои интересы.

Товарят, мы живём во время больших перемен. У каждого поколения в нашей стране были свои сложные времена, связанные с теми или иными событиями, но люди выстояли тогда, и, я убеждён, выстоим мы и сейчас, главное – не поддаваться панике, принимать выверенные и обдуманые решения. Непростое время требует от всех нас особой сплочённости и самых лучших человеческих качеств.

Хочу пожелать читателям здоровья и благополучия, мирного неба над головой и безаварийной работы. Проявляйте любовь и заботу о близких, будьте отзывчивее и добрее. **ЭВ**

Главный редактор
Иван Рогожкин

Консультант
Людмила Зимина

Обозреватели
Павел Безруких
Мария Суханова

Над выпуском работали
Наталья Богоявленская
Максим Родионов
Мария Хомутская

Фото
Александр Поляков
Виталий Савельев

Отдел рекламы
E-mail:
WELCOME@ENERGOVECTOR.COM

Редакция
Телефон: +7 (916) 422-95-19
Web-site:
WWW.ENERGOVECTOR.COM
E-mail:
EVECTOR@ENERGOVECTOR.COM

Ежемесячное издание
Регистрационный номер
ПИ № ФС77-46147
Издаётся с сентября 2011 г.
12+

Подписано в печать
7.4.2023 г.

Редакция не несёт
ответственности
за достоверность информации,
содержащейся в рекламных
объявлениях

Мнения авторов статей
не всегда отражают позицию
редакции

При перепечатке ссылка
на газету «Энерговектор»
обязательна

Дизайн-макет:
Максим Родионов

Фотография на первой полосе:
Старт космического
корабля «Союз ТМА-13М»
с космодрома «Байконур»
(«Роскосмос»)



НАШИ ГОРОДА
Медиа-холдинг «Западная Сибирь»

ПОИСК



22 ноября 2022 / ХМАО-Югра / Общество

Внимание! Новогодний розыгрыш от медиа-холдинга «Западная Сибирь»!

Медиа-холдинг «Западная Сибирь» объявляет о старте новогодней викторины. Принять участие в ней приглашают всех жителей Лангепаса, Урая, Когалыма и Покачей. Для того чтобы побороться за призы, достаточно перейти...

ВСЕ НОВОСТИ »

СЕВЕРЯНЕ »

Закреплено / ХМАО-Югра / Общество

Работа в ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»

В Лангепасскую базу УПТОИКО ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» проводится подбор персонала, имеющего опыт работы по профессиям...



Сегодня в 14:00 / Когалым / Северяне

Больше чем просто работа

Бог сотворил землю, а всё остальное на ней создано руками строителей. Неизвестно, кто и когда...

Сегодня в 11:00 / ХМАО-Югра / Общество

Пресс-конференция губернатора Югры

Вчера губернатор Югры Наталья Комарова несколько часов общалась с прессой. В Ханты-Мансийск приехали журналисты со...



Сегодня в 10:00 / Урай / Общество

Дедсад для пожилых в Урае

В Урайском комплексном центре социального обслуживания населения реализуют систему долговременного ухода за пожилыми людьми. Для...



19 ноября 2022 / Когалым / Северяне

Искромётная профессия, или... Варит швы, словно художник!

Качество работы зависит от прибора. Бывает так, что...

Сегодня в 09:00 / Лангепас / Общество

В Лангепасе работодатель задолжал и заплатил штраф

Один из предпринимателей Лангепаса, занимающийся грузоперевозками, нарушил законодательство Российской Федерации - накопил серьезные долги. Не выплатил...



17 ноября 2022 / ХМАО-Югра / Северяне

Прощёный Севером!

Рамиль... в «нефтянке»... тридцать... для него...

23 ноября 2022 / Когалым / Спорт

«Золотая шайба» в Когалыме

В Когалыме стартовал региональный этап Всероссийского турнира юных хоккеистов «Золотая шайба» имени Анатолия Тарасова. Играют...

