ЭВ ЭНЕРГОВЕКТОР

2022

Номер. 08

Электрическая тяга плюс интеллект

Рачительный подход

ПАО «ЛУКОЙЛ» утвердило Программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций Группы «ЛУКОЙЛ» на 2023–2025 годы. Реализуя эту программу, компания за три года сэкономит топливно-энергетические ресурсы примерно на девять миллионов гигаджоулей.

Программа предполагает, в частности, модернизацию насосного и технологического оборудования, оптимизацию производственных процессов, схем распределения энергетических потоков и теплообмена между технологическими объектами, внедрение современных систем освещения.

Энергосберегающие мероприятия, выполняемые в рамках системы энергетического менеджмента, также составляют основу Программы декарбонизации Группы «ЛУКОЙЛ». На сегодня все основные производственные предприятия подтвердили соответствие систем энергоменеджмента требованиям новой редакции международного стандарта ISO 50001–2018.

Солнце Якутии

В Верхоянске введён в эксплуатацию автоматизированный энергокомплекс, использующий ВИЭ-генерацию. Он объединяет крупнейшую за российским Полярным кругом солнечную электростанцию, систему накопления энергии и модернизированную дизельную электростанцию.

Новый энергокомплекс обеспечит энергоснабжение Верхоянска, находящегося на полюсе холода в России – именно здесь была зафиксирована минимальная на территории нашей страны температура –67,8 °С. В его состав входят: солнечная электростанция мощностью 1030 кВт, накопитель энергии мощностью 300 кВт и емкостью 1300 кВт·ч, а также модернизированная и оснащённая современным оборудованием дизельная электростанция мощностью 2310 кВт, которые объединены автоматизированной системой управления.

Система накопления энергии поможет эффективно использовать энергию солнца, минимизируя загрузку дизелей весной и летом. По расчётам разработчиков, благодаря солнечной генерации расход дизельного топлива сократится на 28% (порядка трёхсот тонн ежегодно), так что можно снизить не только объёмы его завоза и хранения, но и негативное воздействие на окружающую среду.

70 славных лет

Цимлянская гидроэлектростанция ООО «ЛУКОЙЛ-Экоэнерго» отметила своё семидесятилетие. На торжественной встрече по случаю юбилея ГЭС присутствовали заместитель министра промышленности и электроэнергетики Ростовской области Владимир Владимирович Клименко, заместитель областного министра природных ресурсов и экологии Наталья Николаевна Ковтун и руководство ООО «ЛУКОЙЛ-Экоэнерго».

Гости осмотрели станцию, после чего состоялось торжественное собрание, начавшееся с демонстрации фильма о славном прошлом и динамичной современной жизни Цимлянской ГЭС. Энергетикам были вручены награды правительства Ростовской области, благодарности и грамоты от ПАО «ЛУКОЙЛ» и ООО «ЛУКОЙЛ-Экоэнерго».

Немало добрых слов прозвучало в адрес работников станции. За семьдесят лет было многое сделано для совершенствования энергетического производства без его остановки. И сейчас Цимлянская ГЭС развивается, модернизируется, прирастает новыми специалистами, которые пишут уже сегодняшнюю историю станции и учат молодежь достойно продолжать эстафету, стартовавшую в далёком 1952 году.

Закручивая ветер

Нидерланская компания S4 Energy выпустила маховичные накопители энергии KINEXT, используя регенеративные двигатели производства ABB. Новинка уже задействована в гибридной установке мощностью 9 МВт в комбинации с электрохимическими батареями. Пилотная система, введённая в эксплуатацию в апреле этого года в Херхюговарде, используется для регулирования частоты в национальной энергосистеме.

Второе назначение гибридного накопителя – поддержка местного ветропарка Luna. Сглаживая колебания мощности ветроустановок, KINEXT помогает использовать их энергию более эффективно. По замыслу компании S4 Energy накопители должны продемонстрировать возможность увеличить прибыль ветропарков и снизить их зависимость от государственных субсидий.

Каждый маховик имеет массу 5 тонн и большой диаметр (около 2,6 м). Пиковая частота вращения невелика – примерно 1800 об./мин. В системе используются шесть маховиков.

Арктический оазис

Компания «Арктик Атом-Сервис», резидент Арктической зоны РФ, планирует построить в Певеке тепличный комплекс и продуктовый комбинат для обеспечения свежими овощами, напитками и другими пищевыми продуктами работников плавучей атомной теплоэлектростанции «Ломоносов».

«Мы уже готовим документы для оформления земельного участка, чтобы осенью приступить к строительству теплицы и комбината – под одной кровлей для удешевления проекта. Будем выращивать томаты, огурцы и зелень. Комплекс будет состоять из универсальных тепличных блоков, чтобы можно было заменять агрокультуры без реконструкции теплиц. Планируем выращивать 210 тонн свежей овощной продукции в год. Чуть позже добавим клубнику, до десяти тонн в год. А на комбинате будем консервировать овощи, производить соки, мясные и рыбные полуфабрикаты, хлебобулочные и кондитерские изделия – до 440 тонн в год продуктов питания и напитков», – рассказал генеральный директор ООО «Арктик Атом-Сервис» Александр Данич.

На земельном участке площадью 64,5 тыс. м^2 будут размещены офисные и складские помещения для хранения сырья и готовой продукции, объекты инфраструктуры. Инвестор построит сети электро-, тепло- и водоснабжения с локальными очистными сооружениями. К предприятию подведут дороги, обустроят стоянку для автотранспорта.

Надёжнее и мощнее

Рыбинское предприятие «ОДК-Сатурн» Объединённой двигателестроительной корпорации разработало оригинальную технологию нанесения термобарьерных покрытий на детали газовых турбин. Новое решение позволяет увеличить коэффициент полезного действия и продлить срок межремонтной эксплуатации энергоустановок.

Защитные материалы, испаряемые в вакууме с помощью электронного луча, конденсируются на поверхности детали. Эффективность новых термобарьерных покрытий подтверждена испытаниями. Обработанные детали подвергали высокотемпературной солевой коррозии и окислению в потоке продуктов сгорания топлива. Также проверяли устойчивость к циклической высокотемпературной нагрузке и механическим воздействиям.

Речные богатства

Общество «ЛУКОЙЛ-Экоэнерго» сделало важный шаг в работе по искусственному воспроизводству водных биологических ресурсов. Двадцать пятого июля на хуторе Чебачий в Семикаракорском районе Ростовской области состоялся массовый выпуск в реку молоди русского осетра. Более восьми тысяч особей были выпущены в Дон ниже Цимлянского гидроузла, откуда они могут беспрепятственно попасть в бассейн Азовского моря.

Не секрет, что с момента постройки плотин на Дону основная популяция ценной рыбы в море отрезана от нерестилищ и поддерживается исключительно за счёт искусственного разведения и выпуска.

В ООО «ЛУКОЙЛ-Экоэнерго» большое внимание уделяется вопросам экологии и охраны водных биологических ресурсов. Чтобы восполнить их потери, общество уже второй год принимает участие в мероприятиях по воспроизводству рыбы. Молодь осетра, выпущенная в Дон, выращена специализированным государственным предприятием Азово-Донского филиала организации «Главрыбвод». Заказы на выращивание молоди увеличиваются, что даёт надежду на возрождение русского осетра в Азовском и Чёрном морях.

Топливо на века

Китайские геологи обнаружили на территории своей страны огромное месторождение урана. Теперь предполагаемые его запасы в КНР оцениваются более чем в 2 млн тонн – в 10 раз больше, чем до открытия. Для сравнения: общие предполагаемые запасы Австралии, прежде считавшейся самой богатой ураном страной, равны 2055 тоннам.

Обнаруженные урансодержащие породы находятся на очень больших глубинах – в три километра, то есть гораздо глубже по сравнению с другими китайскими урановыми рудниками. Как сообщила китайская газета South China Morning Post, открытие стало возможным благодаря «*передовым технологиям и оборудованию*».

Директор Пекинского научно-исследовательского института геологии урана Ли Цзыин заявил, что открытие бросает вызов господствующим теориям образования урановых месторождений. Ранее считалось, что металл концентрируется только на сравнительно небольших глубинах.

Информации о предполагаемом способе добычи урана и его себестоимости пока нет.

Батареи от «Росатома»

В Калининградской области планируется создание завода полного цикла для производства аккумуляторных ячеек, энергетических модулей и систем промышленного накопления энергии. В марте текущего года «Росатом» подписал с правительством соглашение о развитии этого направления. Задачи по координации участников проекта и формированию рынка накопителей возложены на ООО «РЭНЕРА» – компанию-интегратор «Росатома».

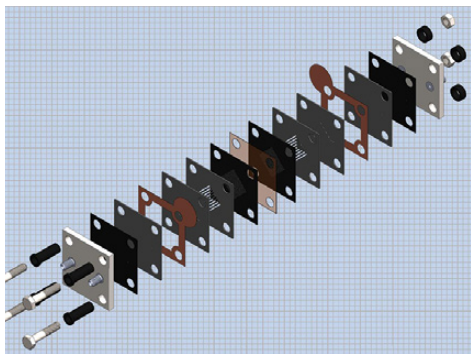
«Наш подход не отличается от сложившегося в мире, – рассказывает генеральный директор ООО "РЭНЕРА" Александр Камашев. – *Объект будет запущен в 2025 году. Сегодня мы закладываем годовое производство аккумуляторов на 4 ГВт·ч. Этого хватит на батареи для 50–60 тысяч электромобилей, если работать только на автопром. Но по плану Правительства к 2030-му в стране ежегодно должно производиться порядка 220 тысяч электромобилей. На фоне зарубежных показателей планируемые в России темпы электромобилизации низки, но мы полагаем, что реально рост пойдёт быстрее. Нам потребуется масштабировать производство, и такой план есть: после первой очереди завода на 4 ГВт·ч намечаем строить ещё две – суммарно до 14 ГВт·ч».*

Более 80% продукции завода планируется поставлять предприятиям электротранспорта, оставшуюся часть – компаниям энергетики. Такая же пропорция наблюдается на мировом рынке.

Новый руководитель

Пермское региональное управление ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» возглавил Олег Будыкин.

Олег Николаевич Будыкин родился в 1970 году в городе Ефремове Тульской области. Окончил Уральский политехнический университет по специальности «электрические аппараты», Тюменский государственный нефтегазовый университет по специальности «экономика и управление на предприятиях ТЭК», Московский энергетический институт по направлению «менеджмент» и РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина – по направлению «управление нефтегазовым бизнесом» (курсы MBA). Прошёл трудовой путь от мастера энергетического участка ТПП «Урайнефтегаз» до начальника управления эксплуатации систем энергоснабжения «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ».



Золотой ключик

Российские учёные синтезировали новый углеродный композитный материал, пригодный для создания ванадиевых проточных батарей. Основной компонент такой батареи – металлическая биполярная пластина внутри мембранно-электродного блока (на рисунке), в котором происходит преобразование химический энергии в электричество и обратно. Как правило, пластины делаются из мелкозернистого изотропного графита. Этот материал обладает прекрасной электропроводностью и химической стабильностью, однако проницаем для электролитов, из-за чего снижается эффективность и сокращается срок службы батареи.

Группа ученых из МИСиС, Института проблем химической физики РАН, Сколтеха и Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева совместно с промышленными партнёрами предложила при изготовлении биполярных пластин вместо графита использовать карбонизированный эластомерный композит, наполненный проводящими углеродными частицами. Такой материал отличается высокой химической стойкостью и даёт возможность при производстве пластины регулировать её электрические и механические свойства.

Тестовые биполярные пластины были изготовлены с использованием углеродных волокон марки Toray T700 (12,25% по массе), измельчённого искусственного графита и технического углерода марки N220 (в сумме 62,75%). Смесь спекалась в инертной среде при температуре 340 °C.

«Разработанный нами материал может стать отличной заменой импортным углеродкомпозитным материалам, применяемым в проточных батареях. Однако прежде чем рекомендовать его, нужно дождаться результатов ресурсных испытаний в реальных устройствах», – объяснил эксперт из Центра энергоэффективности МИСиС Андрей Усенко.

Синтезированный российскими учеными композит имеет однородную структуру, обладает хорошей стойкостью к электролитам и высокой электропроводностью, необходимой для применения в промышленных ванадиевых проточных батареях. Более того, материал пригоден для серийного производства биполярных пластин со сложной архитектурой.

Ванадиевые проточные батареи считаются «золотым ключиком», который откроет широкие двери в энергосистему перед объектами возобновляемой энергетики.

Где умный хозяин?

Пример Англии свидетельствует, что внедрение умных счётчиков электроэнергии не приводит к изменению поведения её потребителей. Учёные Кильского университета (графство Стаффордшир) провели обширное исследование и выяснили, что за последние десять лет население страны не выработало стратегии энергосбережения – несмотря на то, что в большинстве частных домов появились специализированные энергодисплеи, соединённые с умными счётчиками.

Между тем авторы государственных программ по внедрению умных счётчиков во главу угла ставили именно фактор воспитания активного потребителя: *«Просматривая поступающие в реальном времени данные, потребители смогут принимать решения, которые позволят им экономить деньги»*. Кроме того, говорили о необходимости адаптации энергосети к большому числу объектов возобновляемой генерации с помощью связки из умных счётчиков и домашних накопителей энергии.

Сегодня в домах британцев и на малых предприятиях установлено свыше 26 миллионов умных счётчиков. Системы съёма и передачи показаний не везде доведены до ума – цифры нередко считываются и передаются вручную. Тем временем отраслевые аналитики продолжают генерировать бравурные прогнозы. Например, предсказывают, что объём мирового рынка сбора и анализа данных с умных счётчиков к 2028 году достигнет 3,2 млрд долл.

Выработка растёт

Электростанции компании «Энел Россия», приобретаемой «ЛУКОЙЛом», показали рост производственных показателей за первую половину 2022 года. Полезный отпуск электроэнергии повысился на 4,4% благодаря увеличению её потребления в регионах деятельности «Энел России», а также благодаря снижению выработки атомных электростанций в Центральной России.

Отрицательная динамика производства энергии на парогазовых установках (минус 4,3% из-за плановых ремонтов во втором квартале) была перекрыта ростом генерации на паросиловых блоках на 7%.

Увеличение отпуска «зелёной» энергии Азовской ветроэлектростанцией, которая была запущена в мае 2021 года, оказало бизнесу дополнительную поддержку.

Настоящие профи

В конце июля на площадке Волжского филиала МЭИ прошёл второй этап конкурса профессионального мастерства рабочих ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ». В борьбе за звание «Лучший по профессии» участвовали представители городов Республики Коми и Западной Сибири, Астраханской и Волгоградской областей, Перми и Кстова.

Соревнования проводились среди электромонтёров по ремонту и обслуживанию электрооборудования, работающих по направлениям «Добыча нефти и газа» ("Upstream") и «Переработка нефти и газа» ("Downstream"), электромонтёров по ремонту аппаратуры РЗиА, аппаратчиков водоочистки, а также слесарей по направлениям «Теплоэнергетика», «Водоснабжение и водоотведение». Традиционно конкурс включал теоретическую и практическую части.

В номинации «Электромонтёр "Upstream"», которая собрала наибольшее количество участников, первое место заняли работники из Западной Сибири – Сергей Кудин и Андрей Тухбатуллин. На второе место вышли их коллеги из Республики Коми – Вячеслав Соров и Влас Бочков, а третье заняли ребята из Жирновска (Волгоградская область) Пётр Веретенников и Александр Жупанов.

Среди электромонтёров из "Downstream" победителем стал Иван Козлов из Урая, второе место занял Александр Париков из Ухты, а на третьем расположился Егор Спиридонов с Яреги.

В номинации «Электромонтёр по ремонту аппаратуры РЗиА» призовые места получили: первое – Эдуард Минзянов (Западно-Сибирское региональное управление), второе разделили Иван Старцев (Пермское региональное управление) и Валерий Булышев (Усинское региональное управление), третье занял Юрий Пупкис (Усинское региональное управление).

В номинации «Аппаратчик химводоочистки» соревновались женщины. Первое место досталось Полине Григорьевой из Сервисного центра «Усинскэнергонефть», второе – Яне Селяковой из «Ярегаэнергонефти», а третье – Регине Юртаевой из «Когалымэнергонефти».

Среди слесарей первое место занял представитель Западной Сибири Ролан Ремиханов, второе – Александр Лактионов из Республики Коми, третье – Руслан Ибадуллаев из Западной Сибири.

Поздравляем призёров!

В следующем номере мы подробно расскажем о конкурсе. **эв**

Тускнеющий доллар

Мировая резервная валюта выходит из строя

Двадцать второго июня 2022 года президент России Владимир Владимирович Путин сообщил, что страны группы БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай и Южно-Африканская республика) работают над созданием новой международной валюты. Она будет основана на корзине валют входящих в БРИКС государств, то есть на бразильском реале, российском рубле, индийской рупии, китайском юане и южноафриканском рэнде. «Российская система передачи финансовых сообщений открыта для подключения банков стран "пятёрки". Расширяется география использования российской платёжной системы "Мир"», – отметил президент.

Необходимость в новой международной валюте вызвана тем простым фактом, что западная финансовая система разваливается. Как это происходит? Шаг за шагом – медленно, но верно.

Шаг 1

В сентябре 2019 года развалился рынок репо – краткосрочных межбанковских заимствований. Официальная версия событий неплохо изложена в Википедии, но куда более интересна их неофициальная версия, полученная через инсайдеров. Как объяснил финансовый обозреватель Джим Вилли, дала сбой система роботизированной круговой торговли акциями, выстроенная пятью системообразующими банками (CitiGroup, Credit Suisse, Deutche Bank, HSBC и JP Morgan) и их хедж-фондами для контроля над фондовым рынком.

Предельно упрощая, объясним, что крупный пакет акций переходил из рук в руки десятки раз в секунду. Тем самым создавались видимость высокой активности на фондовом рынке и возможность разгонять котировки ряда акций до нужного манипуляторам уровня. Но вот беда: компьютеры на бирже засбоили, в базе данных возникли ошибки, число которых росло, как снежный ком. Банки запутались и не могли разобраться, кто чем владеет. Каждый подозревал контрагентов во всех смертных грехах и не доверял им деньги даже на сутки, отчего и случился кризис на рынке репо.

Из-за неожиданного скачка процентных ставок сработали «защитные» деривативные контракты, так что все пять системообразующих банков оказались должны друг другу неимоверные суммы в триллионы долларов. Банки оказались без ликвидности, необходимой для продолжения бизнеса. Напуганные до ужаса банкроты пришли в Федеральную резервную систему (ФРС) США с протянутой рукой и жалобами на то, что они не могут разобраться, где чьи активы. И ФРС начала тайную монетизацию долгов, эмитируя доллары и приобретая всё, что предлагается хоть под какой-нибудь залог. Эта монетизация была представлена широкой публике как поддержка рынка репо. Якобы односуточные кредиты на деле были невозвратными денежными вливаниями.

Шаг 2

В марте 2020 года на треть провалился рынок акций, в связи с чем ФРС была вынуждена снизить базовые процентные ставки до нуля и возобновить «количественное смягчение» (этим эвфемизмом обозначается кредитная эмиссия) в объёме до 120 миллиардов долларов в месяц. В тот момент американские казначейские бумаги стали «спасительным убежищем» для многих инвесторов, но не для всех – некоторые обратились к рынку драгметаллов. И тогда развалился механизм обмена фьючерсных золотых и серебряных контрактов на реальные золото и серебро. Биржа драгметаллов COMEX в Нью-Йорке замаскировала свой дефолт по доставке слитков изменением правил. Дескать, у нас всё в порядке, просто отныне покупатели могут получить свои драгметаллы в лондонских хранилищах банков, работающих на рынке слитков (LBMA – London Bullion Market Association) или обменять их на акции торгующихся на бирже металлических фондов GLD и SLV.

Сделаем небольшое лирическое отступление. В 1988 году вышла научная статья «Парадокс Гибсона и золотой стандарт» Лоуренса Саммерса, который стал министром финансов США при президенте Клинтоне. В своей статье Саммерс заложил концепцию политики сильного доллара США. Объясним её, не вдаваясь в лишние подробности. Суть в том, что можно печатать деньги и не испытывать неприятных последствий в виде роста процентных ставок по кредитам и разгона ценовой инфляции, если одновременно подавлять цену на золото. Именно это делали крупнейшие западные банки на протяжении доброй четверти века, а то и дольше. То есть «сильный доллар» эквивалентен «слабому золоту».

Для манипуляций с драгметаллами была создана система биржевой фьючерсной торговли, в которой объёмы продаж «бумажных» металлов (фьючерсов и опционов) в сотни раз превосходят рынок физических драгметаллов. Например, за час-другой на бирже COMEX в Нью-Йорке может быть продано фьючерсов на такое количество золота, какое на всей планете добывается в течение полугода. Используется также архаичный лондонский фиксинг цены золота на основе совершенно непрозрачной телефонной процедуры.

Американский аналитик Роберт Киенц отмечает, что попытки контролировать рынки драгметаллов совершенно очевидны. Крупные игроки имеют доступ к информации и знают, какие позиции заняли трейдеры. «*Создаётся иллюзия открытого рынка, на котором много игроков. Но игроки эти торгуют с четырьмя большими банками, а те имеют всю необходимую информацию для того, чтобы совместно манипулировать ценами. Всё это всплывает во время судебных разбирательств,* – объясняет Роберт Киенц. – *Спотовые цены сфабрикованы, они ничего не значат. Инвесторам, имеющим дело с драгметаллами, нужно смотреть на фундаментальные показатели*».

Шаг 3

Ахиллесова пята COMEX и LBMA – рынок физического металла. С весны нынешнего года, когда Банк России объявил о покупке физического золота за рубли сначала по фиксированному курсу в 5000 рублей за грамм, а затем по «договорной» цене, многое изменилось. Рублёвая цена золота поддерживается российским ЦБ на таком уровне, что зарубежным трейдерам крайне выгодно приобрести физический металл на Западе, привезти его в Россию, Китай или Индию и обменять там на рубли. Эти рубли используются трейдерами для приобретения российской нефти через дружественные нам страны с 30-процентной скидкой по отношению к мировой цене. Далее нефть продаётся на Западе, как вы понимаете, уже без скидки. Вся эта схема обеспечивает приток золота в государственные хранилища трёх стран БРИКС, а заодно ломает основу политики сильного доллара. Физического золота на Западе уже не хватает, его буквально наскребают по сусекам.

Роберт Киенц участвовал в аудите австралийского монетного двора Perth Mint и поделился подробностями: «*Мы приехали в Perth Mint и несколько недель копались в финансовых документах. Используя методы финанализа, составили нормальный бухгалтерский баланс – в том виде, каким он должен быть, то есть без махинаций. Наш "реверсивный инжиниринг" финансовых отчётов показал, что Perth Mint продавал свою продукцию клиентам из общего пула по "полувыделенным счетам", для которых в действительности у монетного двора не было драгметаллов. В результате накопились обязательства на сумму около миллиарда австралийских долларов. Если бы значительное число клиентов Perth Mint затребовало доставку своего золота и серебра, контора быстро обанкротилась бы*». То есть промышленники подобно банкирам выстроили систему с частичным резервированием.

Мало того, что денежная ликвидность, которую трейдеры раньше использовали для игр с «бумажными» драгметаллами, теперь уходит на финансирование торговли «золото – рубли – российская нефть». Игроки рынка драгметаллов начинают выстраивать обходные пути для того, чтобы исключить взаимодействие с COMEX и с LBMA. Договариваются напрямую с золотодобытчиками, с аффинажными заводами, с монетными дворами. Руководители аффинажных заводов в Швейцарии рассказывают, что они в большом количестве переплавляют тысячеунцовые и стоунцовые слитки в килограммовые под китайский и российский стандарты. Драгметаллы в дефиците, так что система подавления цен на золото и серебро, выстроенная Западом, начинает работать в вакууме. По серебру это очевидно уже несколько лет – цена унции физического серебра на пять-девять долларов превышает спотовую биржевую цену. Надбавка намного выше, чем стоит отчеканить серебряную монету или изготовить слиток, чего быть не должно.

* * *

Парадокс Гибсона уже не спасает – ценовая инфляция на Западе приближается к двузначным числам. «*Глобальная финансовая система разваливается*», – отмечает британский финансовый аналитик Алисдер Маклеод.

Иван РОГОЖКИН

Взлётная полоса

Электромобильному стартапу, обдумывающему свой план

Иллюстрация: Ingram Pinn/Financial Times

Два основателя Tesla, Джей Би Штробель и Илон Маск, недавно поделились с публикой воспоминаниями о том, как возникла электромобильная компания и как она развивалась в первые годы. Предлагаем вниманию читателя их совместный рассказ.

Илон Маск: Это было в 2003 году: мы встретились с Джей Би Штробелем пообедать. Во время еды разговор зашёл об электромобилях. Я сказал, что давно интересуюсь этой темой и считаю, что будущее транспорта – за электроприводом. К тому моменту я успел поработать в компании, которая выпускала суперконденсаторы, имеющие большой потенциал для использования на электротранспорте. Этой темой я занимался, когда писал дипломную работу в Стэнфордском университете. В свою очередь Джей Би Штробель сообщил, что он будет участвовать в тестировании раннего прототипа автомобиля tzero компании AC Propulsion. Эта небольшая компания из Калифорнии хотела опробовать концепт электрического спорткара.

Джей Би Штробель: Помнится, что сначала разговор зашёл о водородном самолёте с электрической тягой, которым я занимался, а уже потом мы перешли на тему последних достижений в сфере ионолитиевых аккумуляторов. Обсуждали, можно ли соединить большое количество маленьких ионолитиевых элементов в батареи для электромобилей так, чтобы они могли проезжать сотни миль на одном заряде. Сегодня это прописная истина, но тогда, в 2003-м, об этом никто не догадывался. И тем более не догадывались, что таким образом можно даже установить мировой рекорд по дальности электропробега. Илон лучше других уловил эту идею и загорелся ею. Его охватил огромный энтузиазм. Так началась гонка.

Илон Маск: Вскоре мы встретились с руководителями AC Propulsion. Я упорно пытался убедить их коммерциализировать спорткар tzero, но у компании были другие планы. Тогда я спросил, не будут ли они возражать, если я сам попробую это сделать. Они ответили, что не будут. Для решения задачи мы с Джей Би Штробелем создали отдельную компанию. Вскоре к нам присоединилась группа энтузиастов из AC Propulsion: Иан Райт, Марк Тарпетинг, Мартин Эбергардт. Стоит отметить, что поначалу у нас не было сколь-нибудь организованной структуры. Только команда из пяти человек, которая пыталась создать коммерческую версию спортивного автомобиля tzero.

Джей Би Штробель: На ранних этапах мы столкнулись со множеством вызовов. Не было уверенности, что все элементы технологии будут работать вместе, не совсем понятно было, как обеспечить безопасную работу большой батареи. Сейчас эти вопросы прояснились, мы смогли найти эффективные решения для того, чтобы электромобиль был даже более безопасным, чем автомобиль с ДВС. Сегодня это подтверждается статистикой аварий, но в те годы общественное мнение было совсем другим.

В целом наша дорога оказалась усеяна терниями. Нам было трудно, мы сильно рисковали. Нас ждало много поворотов и финансовых затыков. Так что о спокойной планомерной коммерциализации электромобиля говорить не приходится.

Илон Маск: Я вспоминаю этот период как кошмарный сон. Сколько же мы сделали ошибок, о которых сегодня стыдно вспоминать! В первой конструкции Tesla Roadster почти все решения были неудачными и принципиально не работоспособными.

Начнём с того, что мы не имели представления, как создаётся автомобиль. Да в то время никто вообще не знал, как следует строить коммерческий электромобиль на ионолитиевых элементах.

Исходная идея звучала привлекательно, однако была провальной. Мы хотели использовать шасси автомобиля Lotus Elise, на которое собирались установить электропривод от компании AC Propulsion. Нам казалось, что всё должно быть просто. Но шасси Lotus Elise не подошло, поскольку масса автомобиля увеличилась на 40%, а батарея в этом крошечном авто просто не умещалась. Нам пришлось всё поменять. Осталось, наверное, процентов шесть исходных комплектующих. В результате модель прошла все необходимые крэш-тесты, её несущая конструкция была успешно аттестована, поскольку электромобиль был более тяжёлым и имел совсем другое распределение массы, чем у бензинового авто.

Задним умом я понимаю, что нам нужно было начать с чистого листа, а не пытаться модифицировать Lotus Elise. Это было ошеломляюще тупое решение. Потому что мы столкнулись с большим количеством ограничений платформы и почти не получили выигрыша в плане использования готовых компонентов.

В общем, в приводной части мы практически отказались от решений AC Propulsion как неподходящих для серийного производства. Ну а к моменту, когда первый покупатель получил электромобиль Tesla, от технологий AC Propulsion в нём не осталось и следа.

Джей Би Штробель: С аналоговыми контроллерами электродвигателей, в то время имевшимися у компании AC Propulsion, ничего нельзя было сделать. Например, когда мотор нагревался, его характеристики менялись, так что машина начинала совсем иначе реагировать на сигналы управления. Нам практически всё пришлось полностью переделать.

Илон Маск: Мы были законченными идиотами и совершенно неправильно подошли к проектированию электромобиля Tesla Roadster. Переделав все ключевые узлы Lotus Elise, мы всё ещё были ограничены его размерами. Например, было трудно садиться в авто и выходить из него. Зависимость от компании Lotus только мешала. Кроме того, каждый раз, когда у Lotus возникали финансовые трудности, нам поднимали лицензионные отчисления. Поэтому было очень сложно контролировать себестоимость производства.

Система поставок комплектующих – это отдельная песня. Первоначально мы собирались всё их производство отдать на аутсорсинг. И почти все компании, взявшие на себя выпуск различных частей, с задачей не справились. Представьте: сборку батарей мы отдали таиландской фирме, выпускающей оборудование для барбекю. До чего же глупо – производить самую сложную батарею, которая была когда-либо создана в мире, силами такого предприятия! Очевидно же, что так ничего не получится. Потом мы перенесли сборку батарей в Калифонию – начали изготавливать их сами.

То есть на начальном этапе мы демонстрировали высшие образцы идиотизма.

Джей Би Штробель: Сегодня в индустрии имеется ряд стартапов, которые, глядя на успех Tesla, хотят выпустить собственный электромобиль. Большинство из них не знают или забыли о трудностях и ошибках, через которые мы прошли на пути к серийному производству. Мы потратили кучу денег и наделали множество глупостей.

Думаю, что сегодня электромобильному стартапу будет крайне сложно. Во-первых, ему нужно определиться с рыночной нишей, которая даст реальные конкурентные преимущества по отношению к Tesla и другим производителям, а также к поставщикам различных решений. Во-вторых, сегодня у стартапов нет «длинной взлётной полосы», которая была у Tesla семнадцать лет назад, когда конкуренции в секторе не существовало. Так что любая ошибка обойдётся им очень дорого.

Илон Маск: Да мы бы и не взялись за создание электромобильной компании, если бы традиционные автопроизводители собирались выпускать электромобили. Мы понимали, что если мы не создадим серийный электромобиль, то его никто не создаст. В те времена этим занимались лишь отдельные небольшие коллективы, да и то чаще всего безуспешно.

Вообще говоря, история автомобильных стартапов – это во многом история крушений и неудач. Почти все они обанкротились. В исторических архивах нарисовано гигантское кладбище таких новичков. Мы слышим о десятках закрывшихся компаний, но в реальности они умирают сотнями, так и не попав в поле зрения прессы. Автомобильное производство очень конкурентное. В истории США единственные автопроизводители, которые не обанкротились, – это Ford и Tesla. При этом мы много раз балансировали на грани банкротства. Быть электромобильным стартапом – это крайне сложно и очень болезненно. Здесь нет лёгких денег.

Предприниматель, который не имеет опыта и пытается наладить конкурентное производство электромобилей, подобен человеку, который не занимался спортом, но решил стать олимпийским призёром. Это практически невозможно.

Автомобильная индустрия гиперконкурентна. По этому показателю она противоположна естественной монополии, такой как поисковики в Интернете или социальные сети. И вставшая на ноги автокомпания для устойчивости выстраивает свой «за́мок», налаживая взаимодействие с поставщиками комплектующих, с сервисными сетями, с автодилерами.

Стартапу следует начинать с малого, делать ошибки в ограниченных масштабах, учиться на них и двигаться вперёд. Обязательно нужно предусмотреть значительный резервный капитал. **эв**

КАФЕДРЕ ВИЭ – ПЯТЬ ЛЕТ!

В Губкинском университете налажена подготовка востребованных специалистов

Базовая кафедра возобновляемых источников энергии в РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина была открыта в сентябре 2017 года. Основал её вуз в сотрудничестве с ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг», которое в Группе «ЛУКОЙЛ» отвечает за строительство и модернизацию объектов энергетики, в том числе возобновляемой. В «ЛУКОЙЛе» понимают, что специалисты по ВИЭ становятся всё более востребованными – во всём мире и в нашей стране. Так что создание кафедры – это веление времени. Её сверхзадача – преодолевая инерцию общественного мнения, выводить Россию на передовые рубежи в освоении возобновляемых источников энергии.

В Губкинском университете и в нефтяной компании убеждены, что возобновляемая энергетика не отменяет, а гармонично дополняет традиционные отрасли топливно-энергетического комплекса. Недаром кафедра ВИЭ готовит магистров в тесном взаимодействии с кафедрой термодинамики и тепловых двигателей. Из стен вуза выходят высококвалифицированные технические специалисты и будущие руководители энергетических компаний новой энергетики. Выпускники готовы участвовать в разработке и реализации проектов на всех этапах – от инженерных изысканий до ввода в эксплуатацию построенных ВИЭ-объектов.

Обширные знания

К занятиям привлекаются преподаватели университета и внештатные сотрудники из числа ведущих российских учёных и технических специалистов в сфере возобновляемой энергетики. Кафедра тесно сотрудничает с Санкт-Петербургским политехническим университетом имени Петра Великого, с географическим факультетом МГУ имени М. В. Ломоносова, с различными отраслевыми ассоциациями. Так, МГУ регулярно организует и проводит научно-молодёжные школы «Возобновляемые источники энергии», а Российская ассоциация ветроиндустрии помогает магистрантам глубже погрузиться в свою проблематику, точнее сориентироваться в выборе будущей профессии.

За два года магистратуры университет даёт студентам самые широкие знания. Будущие ВИЭ-магистры изучают историю энергетики и энергетического бизнеса, современные проблемы отрасли, тенденции её развития, инновационные технологии управления производством, вопросы энергоаудита и энергосбережения, проектирования и надёжности электроэнергетических систем, инвестиционного планирования и финансового моделирования объектов ВИЭ. Рискуя навеять на читателя скуку, перечислим основные курсы:

- электроэнергетические системы и сети;
- рынки электроэнергии и потребители;
- экономика проектов энергетики;
- оценка и анализ рисков;
- технологии накопления и хранения энергии;
- энергокомплексы на основе ВИЭ для нефтегазовых предприятий;
- проектирование, строительство и эксплуатация солнечных и ветровых электростанций;
- автономное энергоснабжение объектов нефтегазового комплекса;
- методы и средства диагностики энерготехнологического оборудования.

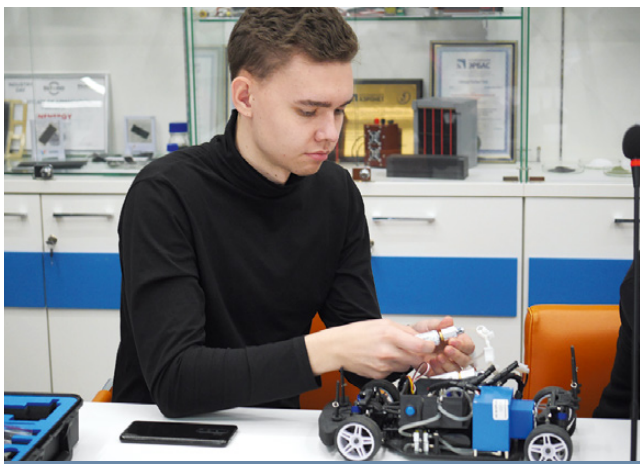
В последнее время учебные планы были дополнены занятиями по расчёту углеродного следа и декарбонизации предприятий.

Учебно-научная лаборатория «Энергосберегающие технологии и техническая диагностика», где занимаются ребята, оборудована новейшими стендами для изучения солнечной и ветровой энергии. Помимо этого для магистрантов организуются занятия на базе ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг».

Усиливая интеграцию образования, науки и производства, с 2022 года кафедра запустила программы профессиональной переподготовки по водородной энергетике и технологиям снижения углеродного следа. Для ПАО «ЛУКОЙЛ» это практический шаг в исполнении стратегии низкоуглеродного развития.

На острие прогресса

Обучающиеся на кафедре студенты имеют возможность пройти практику в московском офисе «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринга» и его региональных филиалах. Ребятам также доступны стажировки в ведущих организациях, работающих в сфере ВИЭ. Это УК «Роснано», АО «НоваВинд», Группа компаний «Хевел», Ассоциация развития возобновляемой энергетики, Центр компетенций по технологиям новых и мо-



На экскурсии в московской компании «ИнЭнерджи»

бильных источников энергии при Институте проблем химической физики РАН, АО «Мособлгидропроект» и другие.

Помимо традиционных форм занятий «ЛУКОЙЛ» организует для студентов учебно-ознакомительные поездки на энергетические объекты, экскурсии на предприятия, занимающиеся новыми разработками в области ВИЭ, посещение выставок, участие в профильных научных семинарах, конференциях и других отраслевых форумах.

Будущим магистрам возобновляемой энергетики доступен ценный опыт, накопленный в «ЛУКОЙЛе». Более того, студенты могут наблюдать за ходом текущих проектов компании и даже участвовать в них. Кстати, в копилке опыта «ЛУКОЙЛа» имеются не только солнечные, ветровые и гидроэнергетические проекты, но и виртуальные электростанции, объединяющие системы традиционной и возобновляемой генерации, а также потребителей.

На кафедре работают настоящие энтузиасты возобновляемой энергетики, поддерживающие отрасль созданием новых концепций развития и образовательных методик. Достаточно упомянуть 120-страничный научный труд «Современная энергетика. Трансформация энергетики России и управление рисками: экономические аспекты», опубликованный в 2020 году. А вышедшее в том же году пособие «Развитие возобновляемой энергии в России: технологии и экономика» объёмом в 464 страницы было встречено коллегами из других российских вузов как долгожданный большой учебник по ВИЭ.

Студенты в своей научно-исследовательской работе занимаются такими темами, как экономика проектов для традиционных и новых направлений энергетики, технологии накопления в энергосистемах и изолированных сетях, гибридные энергокомплексы для нефтегазового производства, управление проектами ВИЭ, прогнозирование возобновляемых энергоресурсов.

Спасибо за науку!

Рассказывает Александр Клюшкин – выпускник 2019 года.

Самым запоминающимся для меня событием за время обучения была поездка в Волгоград с экскурсией на солнечную электростанцию, которая расположена на территории завода «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Огромное спасибо «ЛУКОЙЛу» за возможность увидеть всё вживую!

Сейчас моя жизнь напрямую связана с возобновляемой энергетикой, и я очень рад, что в 2017 году поступил именно на эту кафедру возобновляемых источников энергии в Губкинском университете.

Рассказывает Лилия Бабичева – выпускница 2020 года.

Студенческие годы всегда вспоминаются с теплом. Учёба на кафедре ВИЭ в РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина была яркой и насыщенной событиями. Два года в магистратуре пролетели быстро. При этом многие дисциплины для меня стали новыми: мы изучали электроэнергетические системы и сети, экономику проектов ВИЭ, устройство рынков электроэнергии и мощности в России, системы хранения энергии, основы проектирования СЭС и ВЭС и многое другое. Огромное спасибо всем нашим преподавателям: В. А. Зубакину, А. Е. Копылову, К. К. Ильковскому, В. В. Елистратову, Р. М. Хазиахметову, В. А. Карасевичу, В. В. Бесселю – и это не полный список. На кафедре работают настоящие корифеи в области возобновляемой энергетики. Они вкладывают в обучение всю душу, вдохновляют на успех!

Отдельно хочу поблагодарить профессора Василия Александровича Зубакина за доброе отношение и требовательность, за огромную самоотдачу и поддержку наших инициатив! Спасибо моему научному руководителю Станиславу Александровичу Шубину за помощь на протяжении всего обучения и возможность реализации задуманных идей. Спасибо сотрудникам ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг» за организацию наших поездок на объекты, за советы, за содействие в поисках материалов для написания диссертации.

Продолжая работать в сфере возобновляемой энергетики, могу сказать, что магистратура оказалась очень продуктивной, все курсы были концентрацией самых полезных и актуальных знаний, на которые я продолжаю опираться и сейчас. А ещё замечательно, что ты всегда можешь с гордостью говорить, что окончил кафедру ВИЭ в Губкинском университете.

Сейчас идёт много дискуссий о будущем возобновляемой энергетики. Но чем больше талантливой молодежи будет вовлечено в процесс развития этой ещё молодой отрасли, тем быстрее укрепятся позиции ВИЭ-генерации в России.

Вдохновлённые на инновации

Рассказывает Олег Терников – выпускник 2021 года.

История о том, как я узнал о кафедре ВИЭ и принял решение поступать туда, весьма коротка: при подаче документов в магистратуру наткнулся на буклет о новой профессии. Просмотрев его и подумав, буквально секунд десять, решил, что это ровно то, что мне нужно.

Будучи по натуре «суетологом», я с удовольствием погрузился в деятельную научно-исследовательскую жизнь. Кафедра ВИЭ вдохновила меня на творчество, так что у меня появились наработки – как научные статьи, так и прототипы устройств.

Было приятно обнаружить на кафедре ВИЭ «концентрат» энтузиастов, не готовых мириться с медлительным научно-техническим прогрессом в нефтегазе. А направление ВИЭ не такое зрелое и через него открывается множество смежных перспективных сфер, куда можно направить свои знания и энергию. Например, совмещение традиционной и возобновляемой энергетики, автономные энергокомплексы… И в начале этого года я влился в команду выпускников, задавшихся целью создать систему для прогнозирования выработки ВИЭ-станций. На текущий момент уже проработана технология, о чём коротко рассказано на сайте Smartren.

Рассказывает Алёна Бирюкова, выпускница 2022 года.

В первую очередь хотелось бы поблагодарить профессорско-преподавательский состав кафедры и сотрудников ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг» за увлекательное погружение в процесс обучения и за всю ту информацию, которая в дальнейшем будет полезна в моей профессиональной деятельности.

В учебно-научной лаборатории «Энергосберегающие технологии и техническая диагностика»

На кафедре ВИЭ насыщенная программа обучения, а полученные мною теоретические знания уже пригодились на практике, в подготовке курсовых работ и магистерской диссертации. Все сотрудники кафедры доходчиво объясняют и направляют тебя при написании работ (курсовых, дипломных и публикаций в журналах). Во время обучения была организована поездка на солнечную электростанцию в Волгоград, нам дана была возможность участвовать в различных конференциях и во многих других мероприятиях для расширения знаний и закрепления практических навыков.

Лично для меня очень важно, что на производственную практику я попала в одну из компаний – лидеров «зелёной» энергетики, где могла увидеть, как нужно выстраивать работу, и обрести ценный опыт. Спасибо за шанс проявить себя и получить приглашение на трудоустройство!

Рассказывает Арсений Величко – выпускник 2022 года.

Окончив в Самарском государственном техническом университете бакалавриат по нефтегазовому профилю, я натолкнулся на программу магистратуры Губкинского университета по ВИЭ. Хотелось обрести новую, более современную специальность, и потому при подаче документов в приёмную комиссию я отметил это направление как приоритетное.

Свежеиспечённые магистры возобновляемой энергетики

Однако в магистратуре оказалось намного интереснее, чем я мог предполагать: информацию нам подавали в актуальном виде с учётом специфики динамично меняющейся отрасли. С первого же семестра я ощутил практическую значимость новых знаний.

Изучая технико-экономические основы функционирования ВИЭ, я нашел место и для собственных креативных идей, которые частично отразил в магистерской диссертации по теме «Интеграция виртуальной электростанции в ТЭК на примере Цимлянского технологического кластера».

Закончив магистратуру, продолжил заниматься инновациями в энергетике, организовав с группой единомышленников в команде SmartRen собственный проект по прогнозированию выработки генерирующих ВИЭ-объектов, а также по оптимизации энергокомплексов. Наша команда нацелена на то, чтобы расширяться и коммерциализировать уже созданный научно-технический задел, переходя от теории к практике.

Рассказывает Анастасия Пестова – магистрант второго курса.

Для меня магистратура на кафедре ВИЭ – отличное решение для целостного и углублённого изучения энергетики, дополняющего полученное в бакалавриате образование по нефтегазовому делу.

Кафедра предоставляет возможность не только получить широкие и глубокие знания по выбранной специальности, но и проявить себя. Здесь инициатива каждого находит отклик и развитие благодаря активному профессорско-преподавательскому составу. Студенты могут реализовать свои устремления и идеи, что важно для всестороннего развития.

Учредители кафедры, тесно связанные с индустриальными партнёрами, организуют практику на профильных предприятиях. Возникают различные группы по интересам. Одним словом, работа кипит, так что студенческая жизнь становится всё более насыщенной и запоминающейся. **Эв**

Знания плюс опыт

Профессорско-преподавательский состав кафедры сочетает глубокие знания с актуальным практическим опытом. Например, заведующий кафедрой профессор Василий Зубакин руководит Дирекцией по энергетике ПАО «ЛУКОЙЛ», профессор Виктор Елистратов преподаёт в Высшей школе гидротехнического и энергетического строительства, а также является директором научно-образовательного центра «Возобновляемые виды энергии и установки на их основе» в Санкт-Петербургском политехническом университете имени Петра Великого. Профессор Константин Ильковский руководит энергетической компанией.

Нельзя не отметить роль доцентов Артёма Салтанова (его специализация на кафедре – оценка и анализ рисков), Владислава Карасевича (автономное энергоснабжение объектов нефтегазового комплекса) и Станислава Шубина (рынки электроэнергии), профессора Валерия Бесселя и старшего преподавателя Ренаты Мингалеевой (энергоэффективность топливно-энергетического комплекса).

Вырастить разносторонне подготовленных магистров кафедре помогают ведущие учёные и специалисты в сфере ВИЭ: Расим Хазиахметов (профессор кафедры гидроэнергетики и возобновляемых источников энергии МЭИ), Анатолий Копылов (генеральный директор компании «Акта Консалт», один из разработчиков действующих в России нормативных документов по ВИЭ), Максим Карнаухов (начальник управления разработки новых направлений деятелности ПАО «ЛУКОЙЛ»), Виктор Желанкин (доцент кафедры гидроэнергетики и возобновляемых источников энергии МЭИ, работник Департамента по обустройству нефтяных и газовых месторождений ПАО «ЛУКОЙЛ»), Алишер Каланов (руководитель инвестиционного дивизиона Управляющей компании «Роснано»), Дмитрий Михайлов (генеральный директор ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг»), Денис Сотников (начальник отдела ВИЭ ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг»), которые всегда готовы делиться со студентами практическим опытом проектирования, строительства и эксплуатации солнечных и ветровых электростанций.

Тяга к центру Земли

Где температура и давление создают новое качество резервуара

В прошлом номере «Энерговектора» мы рассказывали о проекте Utah FORGE по построению искусственного геотермального резервуара. Между тем в геотермальной энергетике есть и другие интересные направления. Одно из них – освоение сверхкритических флюидов.

При высокой температуре и огромном давлении вода одновременно демонстрирует свойства жидкости и пара. Плотность энергии резко повышается, так что мощность, которую можно получить с одной скважины, возрастает десятикратно – с нескольких единиц до десятков мегаватт. Недаром учёные считают сверхкритические области в недрах одним из наиболее эффективных источников возобновляемой геотермальной энергии. Однако из-за обилия растворённых солей и технических трудностей при бурении сверхгорячих пород задача извлечения энергии из них оказывается весьма сложной. Более того, находящаяся в сверхкритическом состоянии вода является очень сильным растворителем, поэтому её добыча из недр сопряжена с серьёзными техническими трудностями.

Исландия

Геотермальные флюиды в сверхкритическом состоянии были получены несколько раз – намеренно и случайно. На геотермальном месторождении Крафла в Исландии в рамках проекта Iceland Deep Drilling Project первая исследовательская скважина, IDDP-1, по плану должна была достигнуть глубины в 4,5 км. Её строительство собирались завершить в конце лета 2009 года, чтобы перейти к тестам по получению сверхкритической жидкости для оценки возможностей извлечения из флюида энергии и ценных химических веществ. К сожалению, в июне буровые работы неожиданно были остановлены из-за того, что на глубине 2104 метра бур попал в область расплавленной магмы (с температурой предположительно выше 900 °C), которая пошла по скважине вверх и застыла там, создав двадцатиметровую пробку из обсидианового стекла.

К счастью, благодаря проблемам, случившимся на раннем этапе бурения, скважина была обсажена до глубины 1958 метров, а далее, до глубины 2080 метров, имела окончание с прорезями, то есть уже была готова к эксплуатации. Не дотянув до сверхкритических флюидов, тем не менее IDDP-1 продемонстрировала очень неплохую мощность в 36 МВт при температуре пароводяной смеси 452 °C и давлении 140 бар.

Проработала скважина недолго. В июле 2012 года её пришлось заглушить из-за коррозии трубопроводной арматуры и разрушения стенок химически агрессивными веществами.

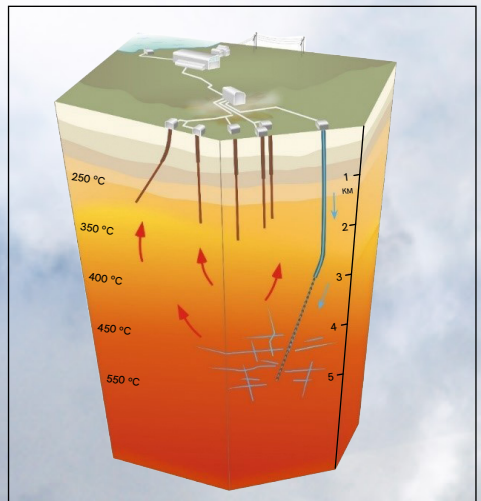
Следующий исландский проект, IDDP-2, проводился на геотермальном месторождении Рейкьянес, но в итоге тоже провалился. При бурении в 2016 – 2017 годах глубина составила 4650 метров, где датчики в сборке за буровым инструментом зафиксировали температуру 426 °C и давление 340 бар. Зона размещения природных флюидов в сверхкритическом состоянии была определённо достигнута, то есть первую фазу проекта выполнить удалось. Стоит отметить, что закачиваемый в скважину буровой раствор охлаждал её, а после очистки ствола от керна приборы зафиксировали на дне скважины стабильную температуру в 535 °C.

Исландия. Буровой мастер за работой

Впоследствии в скважине IDDP-2 на глубинной отметке около 2300 метров разрушилась обсадная колонна (видимо, из-за отсутствия или слабости цементной оболочки). Проект был остановлен.

Европа

В рамках европейского проекта GeoWell в 2016 – 2019 годах шёл поиск надёжных, экономичных и экологически безопасных технологий для бурения, заканчивания и волоконно-оптического мониторинга геотермальных скважин. Исследовались цементные составы, методы герметизации, материалы и замки для обсадных труб. Самое примечательное достижение проекта – гибкие соединения обсадных труб, помогающие снизить риск аварий скважин из-за деформации горячих пород. Гибкие соединения также допускают температурные расширения и сжатия обсадных труб при разогреве и открытии скважины после бурения.



Масштаб скважины, достигающей резервуара со сверхкритическими параметрами флюида

В 2020-м при выполнении проекта DESCRAMBLE (Drilling in dEep, Super-Critical AMBient of continentaL Europe) в одном из горных районов Тосканы группа итальянских и швейцарских исследователей достигла глубины 3 км. Добуривая геотермальную скважину Venelle-2 на семьсот метров вглубь (с 2,2 до 2,9 км), они должны были получить геотермальнный флюид в сверхкритическом состоянии для оценки его энергетических и химических свойств.

Исследователи успешно добрались до пластов с температурой 507–517 °C и давлением свыше 300 бар, но горные породы там, увы, оказались сухими.

Мексика

В Мексике с помощью Европейского союза реализован научно-исследовательский проект GEMex. Стороны ставили перед собой задачи по оценке геотермальных ресурсов, описанию резервуара и созданию концептуального проекта геотермальной электростанции неподалёку от города Акапулько. В план работ входили создание и проверка идей и технологий для освоения энергии сверхкритических флюидов. Особое внимание – материалам, которые должны выдерживать высокие механические напряжения и температуры, быть устойчивыми к коррозии и пригодными к промышленному производству.

Япония

Геологические условия островов Японии, которые стоят на хрупких горных пластах, заставляют страну идти своим путём. Проект JBBP (Japan Beyond Brittle Project) нацелен на исследование возможностей создать искусственные геотермальные резервуары в переходной зоне между хрупкими и пластичными пластами. Проект запустили после того, как в районе Какконды были обнаружены участки недр с температурой около 500 °C. Учёные ищут подходящую площадку и направление бурения, чтобы окончания скважин попали в зону со сверхкритическими параметрами флюидов.

Будущие исследования

На уже упомянутом месторождении Крафла в Исландии учёные предлагают построить первую в мире магматическую обсерваторию Krafla Magma Testbed (KMT). Это международное предприятие должно пробурить ряд скважин и организовать научные исследования и инженерные тесты, направленные на предупреждение вулканических извержений и освоение геотермальной магматической энергии.

Уже началась подготовка к строительству первой скважины, KMT-1. Скважину планируется пробурить на глубину 2100 метров, причём до 2040 метров у неё будут цементированные стенки, а ниже расположится открытый забой диаметром 8,5 дюйма для различных исследований. Геология участка хорошо изучена, причём скважина KMT-1 расположится неподалёку от IDDP-1, где в 2009 году случился прорыв магмы.

Алексей БАТЫРЬ

Сокращая пластиковый след

Три шага к очистке озёр и земли от некультурного слоя

Тенденция к использованию однократно применяемых предметов, похоже, уже прошла свой пик и идёт на спад. Такие технологичные товары, как одноразовые фотоаппараты (а они были не только плёночными, но и цифровыми!), уходят в прошлое. Одноразовая пластмассовая посуда и пакеты тоже теряют популярность. Конечно, в некоторых специфических направлениях, например в медицине, применение одноразовых инструментов и материалов не сокращается, но и здесь можно снизить ущерб для окружающей среды.

Включить биоразложение

Исследователи из швейцарского НИИ материаловедения (EMPA) создали металло-воздушный источник питания для одноразовых слаботочных электронных устройств. Он представляет собой кусочек бумаги (мембрану), на который с одной стороны струйным принтером нанесён слой графита (катод), а с другой – слой цинкового порошка (анод). Поверх них напечатаны токопроводящие слои из мягкого графита и сажи, которые соединены с металлическими проводами, прикреплёнными воском. Бумага пропитана солью NaCl и высушена.

Достаточно нескольких капель воды, чтобы электрохимический элемент начал производить энергию. При разомкнутой цепи ячейка выдаёт напряжение 1,2 В. Ток и ёмкость зависят от площади бумаги с электродами. В лаборатории учёные от двух последовательно соединённых элементов запустили кварцевые часы с ЖК-индикатором. Батарея работает, покуда не высохнет, затем её можно «взбодрить», добавив воды. Через два часа после запуска «взбодрённый» элемент выдавал напряжение 0,5 В.

Швейцарские исследователи конечно же не изобрели ничего нового, но они подошли к конструированию элемента питания с прицелом на баланс между его электрическими характеристиками и влиянием на окружающую среду, рассчитывая на быстрое и практически полное биологическое разложение элемента в природе. Это принципиальное отличие новинки от стандартных батареек (дисковых, призматических и цилиндрических), которые имеют долговечный металлический корпус и зачастую – токсичные материалы внутри.

Несмотря на малую плотность энергии, новый её источник уже сегодня пригоден для питания различных слаботочных электронных устройств, датчиков и даже узлов интернета вещей. Убедившись в работоспособности идеи, учёные совершенствуют элемент, чтобы увеличить его электрическую ёмкость.

Не допускать до свалок

Зофобасы, личинки жука-чернотелки, используемые как пища для птиц и террариумных рептилий, могут стать потребителями пластиковых отходов. В Университете Квинсленда (Австралия) учёные обнаружили, что эти личинки не только способны проедать ходы в полистироле, но и процветают на питании им.

На протяжении трёх недель исследователи кормили одну группу личинок вспененным полистиролом, другую – отрубями, а третьей устроили разгрузочную диету. *«Мы обнаружили, что насекомые, которые поедали только полистирол, не просто выжили, а заметно прибавили в весе,* – рассказал доктор кафедры химии и молекулярной биологии Крис Ринке. – *Это значит, что личинки извлекают из пластмассы энергию, видимо, с помощью бактерий в кишечнике».*

Бумажная батарея EMPA питает кварцевые часы

Между тем одноразовая посуда, упаковка, детские игрушки и другие брошенные изделия из полистирола создают немало экологических проблем, выделяя различные химикаты и распадаясь на мелкие частички, которые загрязняют почвы и водоёмы.

Помимо разведения насекомых как кормовой добавки в Австралии исследуют возможность выделить ферменты, которые помогают кишечным бактериям разлагать полистирол и стирол. *«Другие микроорганизмы могут использовать продукты разложения для создания ценных веществ, таких как биопластик»,* – добавил Ринке. Учёные надеются, что их труд поможет организовать промышленную переработку пластмасс.

Настичь на месте

Группа учёных из Кембриджа (Великобритания) и Ольденбурга (Германия) предложила действенный способ борьбы с пластиковым загрязнением водоёмов.

С августа по сентябрь 2019 года в скандинавских странах было обследовано 29 озёр, различающихся глубиной, высотой над уровнем моря, средней поверхностной температурой и разнообразием органических примесей в воде.

Зобофасы с удовольствием поедают полистирол

В эксперименте использовались мелко порезанные пластиковые пакеты из четырёх розничных сетей Великобритании. Измельчённый материал добавляли в бутылки с озёрной водой. Для контроля использовались бутылки с водой без добавок.

Эксперименты показали, что в бутылках с микрочастицами пластика биологическая активность резко повышалась: микроорганизмы гораздо быстрее увеличивали свою массу. За 72 часа в темноте в биомассу превращалась половина добавленного пластика.

«Наше исследование свидетельствует, что обычные пластиковые пакеты из универсамов, попадая в водоёмы, могут неожиданным образом и даже драматически воздействовать на всю озёрную экосистему», – рассказала Элеонора Шеридан из Кембриджского университета. Эффект оказался очень силён: при увеличении содержания микропластика в воде на 4% скорость роста микроорганизмов удваивалась. При этом бактерии начинают лучше перерабатывать природные вещества, такие как остатки листьев и веток. Однако искусственная пища для них предпочтительней.

Учёные предупреждают, что полученные ими результаты не оправдывают загрязнение водоёмов. Потому что некоторые компоненты пластмасс, добавляемые в полимеры для получения специальных качеств (цвета, прочности, устойчивости к свету и так далее), токсичны, особенно в больших концентрациях.

«Похоже, от пластмасс у бактерий разыгрывается аппетит. Они используют пластик как основную пищу, поскольку его легче разложить, после чего становятся способными одолеть более тяжёлые виды питания, то есть природную органику, – объяснил другой учёный из Кембриджского университета, Эндрю Танентзап. – *Это свидетельствует о том, что загрязнение микропластиком стимулирует в озёрах всю пищевую систему. Ведь водные бактерии по цепочке дают пищу всем более крупным организмам, вплоть до рыб и уток».*

Как выяснилось, чем меньше разных природных органических соединений присутствует в воде, тем больше пластика перерабатывают бактерии. Есть же что-то надо! На наблюдаемый эффект влияло и разнообразие микроорганизмов в природных водоёмах, поскольку одни виды бактерий легче расщепляют полимеры, чем другие. Поедая пластик, бактерии выпускают в воду органические соединения, состав которых зависит от видов добавок к полимерам, в том числе смягчающих и клеящих.

Полученные результаты помогут учёным выделить наиболее неблагополучные водоёмы, требующие контроля загрязнений. Экосистема озера, в котором много микропластика, мало естественных органических веществ и не слишком велико разнообразие микроорганизмов, более уязвима.

«К сожалению, проблема пластмассового мусора останется с нами на десятилетия, – отмечает профессор кафедры зоологии Кембриджского университета Дэвид Олдридж. – *Радует, что можно выделить и взращивать штаммы, которые способны эффективнее других расщеплять микропластиковый мусор и тем самым помогать нам бороться с загрязнением окружающей среды».*

Константин ЧЕСТНОВ

Антирост

Ни в чём себе не отказывай?

Доклад Римского клуба по проекту «Проблемы человечества», изложенный в 1972 году в книге Денниса Медоуза «Пределы роста», вызвал тогда немалый общественный резонанс. Напомню читателям, что в этой книге прогнозировалось неизбежное исчерпание ресурсов планеты, необходимых для поддержания роста экономики и народонаселения, так что индустриальное общество примерно к 2100 году должно прийти к разрушению. В результате последовавших публичных обсуждений появилась, в частности, социально-экономическая концепция "degrowth" (антирост), предлагающая заменить целеполагание: ориентироваться не на рост экономических показателей (таких, как ВВП, подушевой доход, рыночная капитализация, прибыль компаний и т. д.), а на их стабилизацию и даже сокращение исходя из перспектив долгосрочного развития человечества.

Концепция антироста предполагает целенаправленную трансформацию экономики и общества, в ходе которой сокращаются объёмы личного потребления и возрастает эффективность общественного труда. В итоге исчерпание ресурсов планеты замедляется и останавливается, у людей высвобождается время на занятия различными видами искусств, на своих родных и близких, на саморазвитие. Авторы концепции отмечают, что вместо ориентации на рост рыночной экономики, в любом случае страдающей от периодических болезненных спадов, нужна ориентация на счастье и благополучие населения. Пусть люди меньше ездят на машинах и реже летают на самолётах, пусть питаются дома, а не в столовых и ресторанах, зато они будут счастливы.

Между сторонниками и противниками антироста уже четыре десятилетия идёт серьёзный научный и этический спор, который, надеюсь, приведёт к конструктивным решениям и последующим изменениям в обществе. Добавлю несколько своих соображений на этот счёт.

На чашах весов

Мы живём в космическом веке. Сложнейшие зонды исследуют удалённые уголки Солнечной системы, по Марсу и Луне катаются роверы, человечество готовится к освоению других планет. Людей, родившихся в прошлом веке, поражают чудеса микроэлектроники и успехи в фундаментальной физике, раскрывающей тайны большой вселенной и мельчайших частиц, радуют перспективы развития термоядерной энергетики, появление новых материалов и другие достижения.

При этом по состоянию социальных наук и практик мы застряли где-то в средневековье. На планете идут братоубийственные войны, страны враждуют и шпионят друг за другом, до сих пор не искоренены нацизм и геноцид. Тяжкие преступления нередко совершаются в семьях. Даже, казалось бы, в виртуальной сфере – в социальных сетях и блогах – стали обыденностью конфликты с личными оскорблениями.

Жуткий перекос между развитием технологическим и социальным говорит о том, что концепция антироста, предполагающая замедление первого ради ускорения второго, утопична. Потому что социальные науки в сравнении с естественными напоминают детский лепет. Например, в психологии нет единой терминологии – она своя для каждой психологической школы. Более того, среди психологов нет консенсуса насчёт таких базовых понятий, как личность, сознание, интеллект. Методы психотерапевтической работы во многом индивидуальны, то есть это скорее искусство, чем наука. И мы всерьёз обещаем сделать миллиарды несчастных людей более счастливыми?

Само понятие счастья весьма индивидуально. Один человек счастлив, когда его не трогают, другой – только на фоне высокого интеллектуального, физического или душевного напряжения. Один счастлив быть учителем, второй – учеником. Третьему для счастья нужна красота, четвёртому – власть, пятому – свобода: «*Нам дворцов заманчивые своды не заменят никогда свободы*». Как можно обещать счастье столь разным людям?

По пути оптимизации

Не секрет, что самый лучший способ снижения техногенной нагрузки на природу – это повышение энергоэффективности. Чтобы учесть это явление, авторы книги «Пределы роста» уже в начале нынешнего века были вынуждены донастроить свои компьютерные модели и повторить вычисления. Как следствие, расчётные сроки саморазрушения индустриального общества несколько отодвинулись во времени, что было отражено в книге «Пределы роста. 30 лет спустя». Тем не менее принципиально прогноз не изменился.

Промышленные компании, включая предприятия нефтегаза и электроэнергетики, прицельно занимаются повышением энергоэффективности и достигают на этом поприще больших успехов. Это совсем не значит, что сотрудники компаний должны больше времени проводить на работе и меньше – дома, в кругу семьи. Технологическое развитие предприятия не противоречит личностному развитию его персонала.

На транспорте намечается переход к самоуправляемым автомобилям. Они обещают высвободить целую армию водителей, которые смогут заняться чем-то более творческим или интеллектуальным. То есть время людей высвободится как раз благодаря ускоренному развитию, а не замедлению технологий.

Ключ внутри нас

Возвращаясь к эффективности общественного труда и развитию социальной сферы, отмечу, что именно здесь имеются гигантские нетронутые резервы. Для примера немного расскажу о своём знакомом, который живёт в посёлке и уже несколько лет ремонтирует свою кухню, наталкиваясь на препятствия субъективного толка. Например, он много раз ездил в город (по 60 километров в одну сторону) за обоями для кухни и много раз возвращал их обратно как забракованные супругой. Детали кухонного гарнитура подбирал полгода. Если пользоваться терминологией знаменитого психолога Эрика Берна, то мой знакомый играет со своей женой в психологическую игру «Не то». Стремление супруги продемонстрировать свой изысканный и разборчивый вкус приводит к бесполезным тратам личного времени и сил, не говоря уже о бензине. Исключив подобные психологические игры, можно высвободить кучу времени – и для работы, и для дома. Так что противопоставлять их не обязательно.

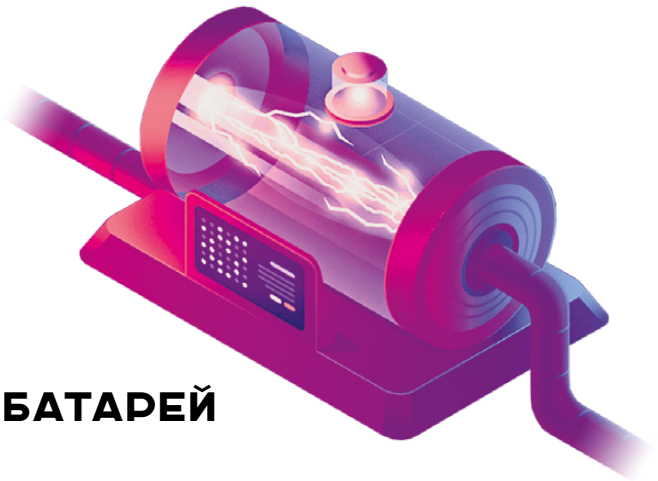
Нельзя сказать, что в концепции антироста совсем нет рационального зерна. В рабовладельческом строе людей принуждали к труду на благо общества кнутом и палкой, феодализм для этого задействовал привязку к земле, а нынешний капитализм больше нажимает на психологические рычаги в виде стремления разбогатеть, добиться успеха, сделать карьеру, оставить след в истории и тому подобное. Некоторые люди устраиваются в крупные корпорации для того, чтобы поездить по миру или по стране. Мотивы бывают разные. Чего греха таить: предприятия и организации в значительной мере манипулируют своими сотрудниками. Но люди пытаются самореализоваться в широкой внешней деятельности, а сторонники антироста хотели бы переориентировать их на узкую семейную.

Готов ли ты?

Психологи со стажем отмечают, что личностные характеристики человека обычно хорошо согласуются с характером организаций, к которым он принадлежит. Например, «горячий» парень находится на кадровой военной или полицейской службе, где дисциплина не даёт его вспыльчивому характеру проявляться в разрушительном ключе. Не умеющий самоорганизоваться человек обычно работает на предприятии с жёстким графиком, и лишь тому, кто себя полностью самостоятельно контролирует, достаётся учёная степень и свободный график работы. То есть жёсткие ритуализованные структуры (армия, полиция, охрана, инкассация) сдерживают не только внешние угрозы, но и трудноуправляемый характер своих собственных сотрудников. Поэтому так просто взять и выделить всем гражданам больше свободного времени для занятия искусством, для хобби и общения с близкими – вариант не реалистичный. Сначала граждане должны дорасти до новых ролей и новых условий.

Мария СУХАНОВА

Возвращение энергожадины



Оригинальный пробник для полуторавольтных батарей

Бывает так, что свежие и севшие батарейки перемешиваются, и тогда для их сортировки приходится использовать мультиметр, проверяя напряжение холостого хода или ток короткого замыкания. Некоторые специалисты рекомендуют применять низковольтный моторчик либо лампу накаливания, чтобы было слышно и видно, просаживается ли напряжение под нагрузкой. Кстати, в продаже можно найти специальные тестеры, которые измеряют напряжение на контактах нагруженной на резистор батареи. Также придуман тест на прыгучесть, правда, он позволяет оценивать только щелочные цилиндрические элементы.

Батареи при сортировке обычно раскладывают на три кучки: свежие, разряженные и «подсевшие», но ещё пригодные для применения в таких слаботочных устройствах, как пульты ДУ, компьютерные мыши и настенные часы. Впрочем, степень разряда – понятие субъективное: недаром мы публиковали в «Энерговекторе» схему «энергожадины» – устройства, позволяющего извлечь остатки энергии из батареи, напряжение на контактах которой не превышает вольта.

В этот раз тем читателям, кто любит что-нибудь смастерить на досуге, мы предлагаем собрать необычный пробник для контроля состояния полуторавольтных батареек. Необычен он тем, что собран на редких индикаторных лампах советского времени.

Среди отечественных вакуумных люминесцентных индикаторов серии «ИВ» есть любопытная модель ИВ-15 (зарубежные аналоги – 6977 и DM160). Это триод с катодом прямого накала и люминофором на аноде, способный работать в усилительном и ключевом режимах. Мы собрали мультивибратор на двух таких лампах, так что они перемигиваются зелёными огоньками.

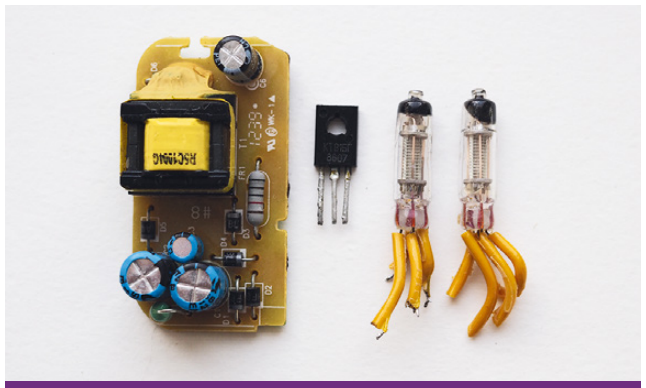
Индикатор ИВ-15 устойчиво работает при анодном напряжении от 25 до 65 вольт. Получить подходящее для него питание проще всего с помощью импульсного трансформатора, извлечённого из ненужного зарядного устройства (ЗУ) от старого кнопочного телефона. Такие трансформаторы обычно имеют три обмотки: высоковольтную (HV) входную, низковольтную (LV) выходную и сигнальную для обратной связи.

После извлечения трансформатора из ЗУ прозвоните его обмотки омметром. Наибольшее сопротивление имеет входная обмотка, наименьшее – выходная. (Типичные значения: 5 Ом, 2,5 Ом, 1 Ом.) Последняя также должна быть выполнена толстым проводом. Для получения высокого напряжения мы «перевернём» трансформатор, поменяв местами его вход и выход. Предлагаемый нами импульсный преобразователь собран по простейшей схеме, в которой нечего регулировать. Поэтому если выходное напряжение не попадёт в интервал от 25 до 65 вольт, поищите другой трансформатор.

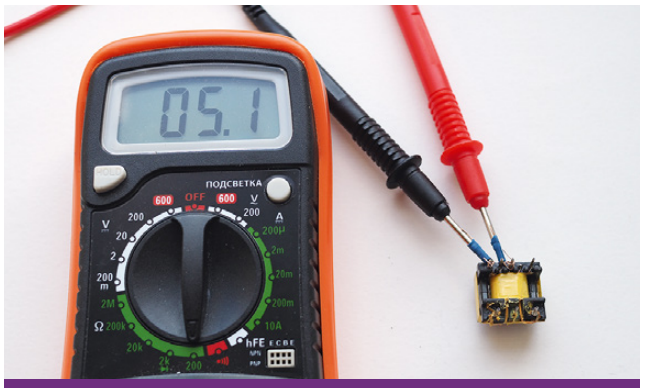
Как выяснилось в ходе экспериментов, однотранзисторная схема преобразователя устойчиво запускается при напряжении батареи 0,8 В и выше, а для цепи накала ИВ-15 достаточно половины вольта. Не удивительно, что зелёные глазки индикаторов начинают перемигиваться при подсоединении даже «севших» батареек. Для надёжной их отбраковки мы были вынуждены добавить в схему германиевый диод Д7Б (можно взять любой другой германиевый выпрямительный диод), который снижает напряжение примерно на 0,45 В. При этом предусмотрели возможность закоротить диод тумблером, переведя устройство в режим «энергожадины». Вдруг пользователь захочет выжать из разряженной батареи последнюю энергию на иллюминацию?

Учтите, что из-за «севшего» люминофора бывшие в употреблении индикаторы могут обладать разной яркостью. Индикаторные лампы имеют значительный разброс характеристик, поэтому не удивляйтесь, если глазки будут зажигаться на разное время. Выровнять его можно подбором конденсаторов в цепях обратной связи мультивибратора. В нашем случае скважность мигающего сигнала зависела от степени заряда батареи, что оказалось весьма кстати для пробника.

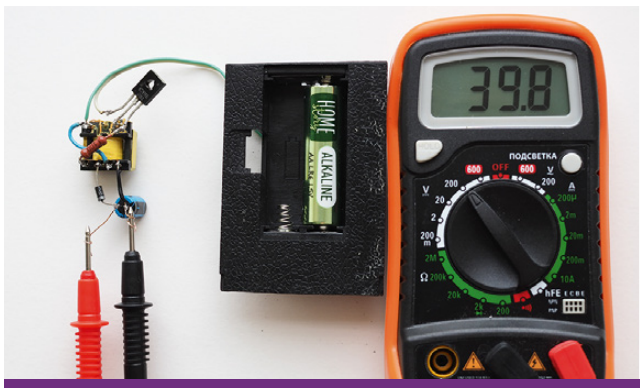
При работе не торопитесь, соблюдайте технику безопасности. Итак, приступим!



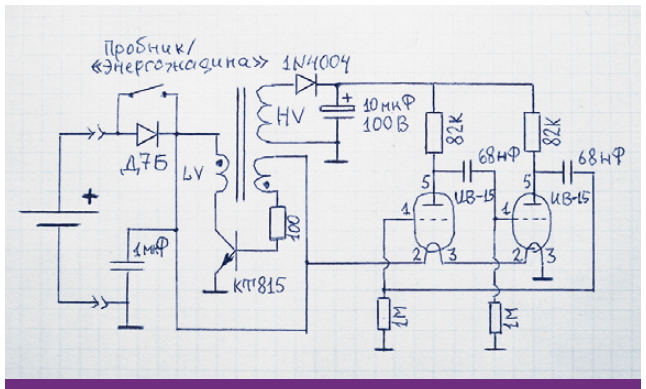
ШАГ 1. Подберите основные элементы, которые вам понадобятся: две лампы ИВ-15, ненужное зарядное устройство (на фото – уже без корпуса), транзистор средней мощности КТ815 с любой буквой после пятёрки и макетную плату (не показана).



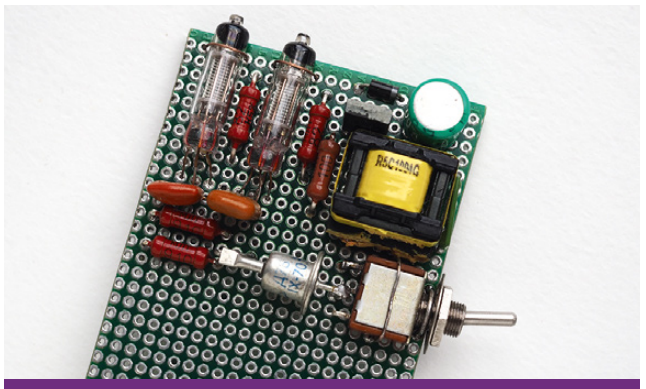
ШАГ 2. Извлеките импульсный трансформатор из платы зарядного устройства и, прозвонив его омметром, найдите входную, выходную и сигнальную обмотки. Пометьте их выводы, чтобы не ошибиться при сборке схемы.



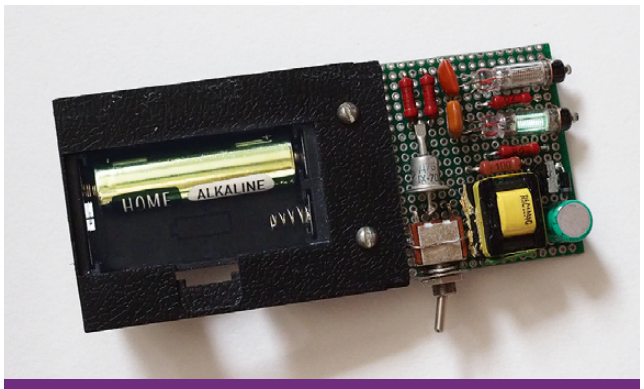
ШАГ 3. Наскоро спаяйте преобразователь напряжения, показанный на схеме (см. шаг 4). Подключите к нему свежую батарею и проверьте напряжение на выходе. Если преобразователь не заработает, переполюсуйте выводы сигнальной обмотки.



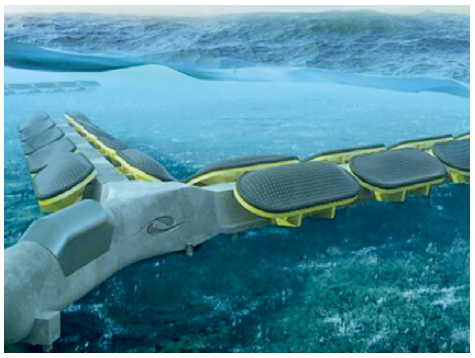
ШАГ 4. Если окажется, что импульсный преобразователь запустился, но не выдаёт необходимое напряжение (в интервале 25–65 В), замените трансформатор. Отладив преобразователь напряжения, спаяйте всю схему на макетной плате.



ШАГ 5. При монтаже учтите, что выводы индикаторов нельзя сгибать и паять на расстоянии меньше 5 мм от стекла. Колбы ламп нужно повернуть светоизлучающей стороной к пользователю и чем-то закрепить.



ШАГ 6. Соберите пробник в удобном корпусе с батарейным отсеком или выносными контактами для подключения проверяемых батареек. Не забывайте, что ионолитиевые элементы в нём тестировать нельзя. Желаем удачи! **Эв**



Мембраны на дне

Англо-австралийская компания Bombora Wave Power вышла на этап тестирования своей оригинальной установки mWave, преобразующей энергию морских волн в электричество. В отличие от конкурентов Bombora создаёт подводные системы, чтобы они не мешали судоходству и не разрушались во время штормов. Установки mWave предлагается размещать на морском дне приблизительно на десятиметровой глубине и подвешивать их под плавучими платформами с ветровыми турбинами.

Система устроена довольно просто. Волны вызывают под водой колебания давления, которые с помощью гибких мембран преобразуются в движение воздуха внутри конструкции. Сжатый воздух приводит во вращение турбину, соединённую с электрогенератором. Энергия передаётся на берег по подводному кабелю. Поскольку мембрана (эластичная посередине и жёсткая по краям) – это единственный подвижный элемент конструкции, никаких шарниров и скользящих уплотнений не требуется.

Тестовая система mWave размером 75×15×6 метров и массой 900 тонн будет размещена в море у побережья западного Уэльса. Будет ли она достаточно эффективной, чтобы окупить затраты на производство, установку и обслуживание оборудования?

Нанолуковицы

Серно-литиевые аккумуляторы обещают обеспечить более высокую плотность хранения энергии, чем ионолитиевые, но для этого нужно решить проблему с долговечностью электродов. Американская компания Cogent Energy Systems, специализирующаяся на плазменной утилизации отходов с выработкой электроэнергии, опробовала в катодах нанолуковицы – углеродные структуры, представляющие собой вложенные друг в друга фуллерены (шарообразные молекулы) с разным числом атомов углерода. Получены многообещающие результаты. Тестовая батарея заряжалась быстрее и лучше сохраняла свои характеристики при циклировании.

Для успешного внедрения новинки требуется масштабное производство нанолуковиц, и здесь тоже есть подвижки. Нанолуковицы получаются в плазменном газификаторе HelioStorm (разработан в Национальной лаборатории Айдахо при Департаменте энергетики США) из отходов нефтепереработки.

Вторичный гидрид

Немецкие учёные из Исследовательского центра Hereon имени Гельмгольца показали, что материалы для хранения водорода можно получать из промышленных отходов. *«Наша находка позволяет встроить производство металлических гидридов, используемых для хранения водорода, в циркулярную экономику»*, – отметили они.

Исследователи применили волюметрический анализ, сканирующую электронную микроскопию, синхротронное рентгеновское излучение и другие методы для уточнения свойств металлгидрида NaAlH, полученного из переработанного автомобильного сплава $AlSi_{10}Mg(Cu)$. Оказалось, что поглощающие свойства металлгидридов слабо зависят от состава исходного сплава, для которого важна точная выдержка в ряде других приложений, включая производство конструкционных материалов.

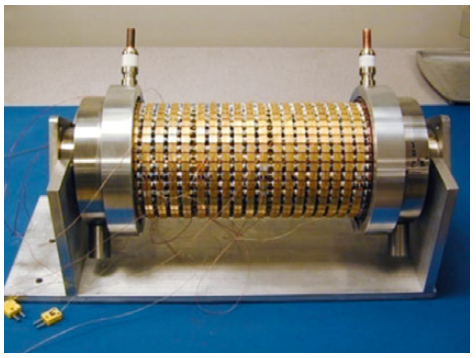
Из космоса виднее

Российский стартап SmartRen (Москва) разработал технологию прогнозирования выработки солнечных и ветровых электростанций. При составлении краткосрочных (в минутах), среднесрочных (в часах) и долгосрочных (в сутках) прогнозов используются снимки Земли с геостационарных спутников в видимом и ИК-диапазонах. Нейронные сети периодически повторяют вычисления, формируя карты состояния атмосферы. Полученные показатели инсоляции и ветровой обстановки передаются в компьютерные модели станций.

Стартап обещает повысить точность прогнозов по выработке на 10–25%, что поможет энергетическим компаниям в работе на оптовом рынке электроэнергии. В настоящее время инноваторы ищут партнёров, готовых предоставить свои энергообъекты для проверки и отладки созданных пилотных систем.

3D-пузырение

Учёные из Университета Конкордия (Канада) создали технологию прямой ультразвуковой 3D-печати. Звуковые волны фокусируются в глубине ванны с жидким полидиметилсилоксаном. От звукового возбуждения в нём возникают пузырьки, при схлопывании которых резко повышаются температура и давление, что приводит к локальной полимеризации материала.



Термо после фото

Солнечные панели служат около тридцати лет. Из статистики ввода в эксплуатацию новых СЭС понятно, что к 2030 году по всему миру объёмы ежегодно возникающего фотоэлектрического мусора достигнут восьми миллионов тонн, а к 2050-му – восьмидесяти миллионов. В настоящее время перерабатываются только стекло и металлические рамы отслуживших панелей, а кремний просто выбрасывается – несмотря на то, что на него приходится около 90% стоимости панели.

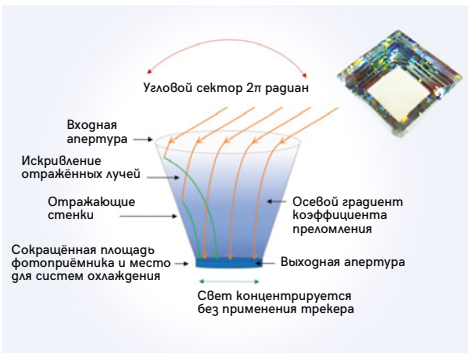
Группа учёных из Сингапура предложила решение проблемы. Исследователи из Наньянского технологического университета и агентства научно-технологических исследований A*STAR разработали технологию, которая позволяет превращать отслуживший свой срок кремний в материалы для изготовления востребованных промышленностью термоэлектрических преобразователей.

Сначала кремниевые пластины измельчаются в шаровой мельнице, затем смешиваются с порошками фосфора и германия и подвергаются плазменному спеканию. Полученные таким образом кристаллы показали термоэлектрическую добротность 0,45 при 600 °C, а это лучше, чем у любого кремниевого термоэлектрического преобразователя.

Молотый водород

Исследователи из Университета Дикина (Австралия) нашли энергоэффективный способ разделения углеводородных газов. Процесс проходит при комнатной температуре в шаровой мельнице, наполненной стальными шарами и порошком нитрида бора. В результате механохимической реакции порошок связывает газы, причём разные при разных скоростях вращения мельницы. Для их последующего выделения порошок нужно нагреть. Материал не токсичен и долговечен, его можно использовать многократно.

Метод опробован для разделения алкиновых и олефиновых газов. По расчётам учёных, по отношению к криогенной дистилляции, традиционно применяемой в нефтехимии, новый подход экономит свыше 90% энергии. Исследователи отмечают, что предложенный метод обладает *«на редкость высокой способностью связывать газы»*. Они надеются адаптировать технологию для хранения и перевозки водорода.



Трекер без шарниров

В Стэнфордском университете созданы оптические концентраторы для солнечных панелей, которые исключают необходимость в солнечном трекере, обеспечивая поворот падающих со всех сторон лучей за счёт материала с переменным коэффициентом преломления. Согласно разработчикам, их линза напечатана на 3D-принтере с использованием коммерчески доступных полимеров и стёкол. Концентратор показывает 90-процентную эффективность в широком оптическом диапазоне – от инфракрасного до ультрафиолетового света.

Если решёткой таких концентраторов заменить защитное стекло фотоэлектрической панели, можно сэкономить на площади кремниевых пластин и высвободить место для систем теплоотвода.

Солнце на грядке

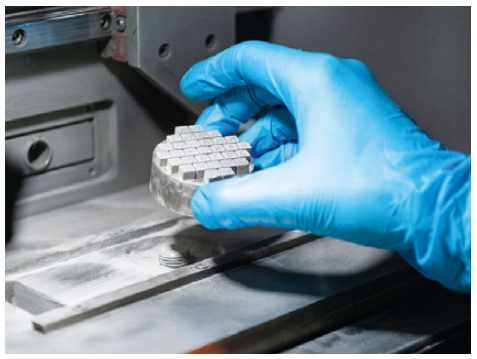
Вагенингенский университет (Нидерланды) исследовал конфигурации светодиодного освещения теплиц и подтвердил эффективность нижней подсветки растений.

Томаты двух сортов выращивали в идентичных условиях в течение пяти месяцев, обеспечивая одинаковую интенсивность и продолжительность искусственного освещения, а также его спектрального состава. Остальные условия (подкормка, температура и концентрация углекислого газа) тоже выдерживались одни и те же.

На первом участке все светильники располагались сверху, над растениями, а на втором 34% ламп были опущены вниз и находились среди листвы. Урожай со второго участка оказался на 14% больше. Вкусом и такими характеристиками, как кислотность и количество сахаров по шкале Брикса, продукция не различалась.

«Увеличив долю нижнего света, мы обнаружили изменения в структуре и физиологии растений, – отметили исследователи в своём отчёте. – *Нижние листья увеличились в размере на 6% и могли перерабатывать больше углекислого газа при фотосинтезе»*.

Зарубежные производители светодиодных светильников называют такую подсветку по-разному: “intracanopy lighting”, “intercanopy lighting” и “interlighting”. Университет получил от агропромышленных компаний заказ на проект по определению оптимального соотношения мощностей верхней и нижней подсветки.



Магнитный замысел

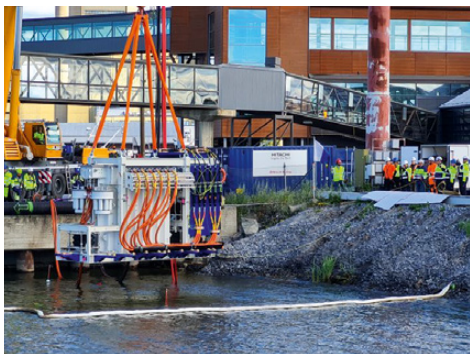
Учёные из Университета «МИСиС» предложили метод 3D-печати изделий из магнитотвёрдых материалов, позволяющий создавать магниты быстрее и более разнообразных форм, чем это возможно с применением традиционных технологий.

Сегодня промышленное производство магнитов из редкоземельных металлов включает следующие этапы: выплавка, дробление, прессование, спекание, механическая обработка, намагничивание и последующее нанесение защитного покрытия. Отсюда – масса ограничений, в том числе невозможность создания магнитов сложной формы. 3D-печать позволяет исключить прессование, спекание и последующую механическую обработку, заметно сократив количество технологических операций.

Учёным из МИСиС удалось подобрать оптимальные параметры 3D-печати методом селективного лазерного плавления. Магниты изготавливаются из порошка с частицами сферической формы на основе неодима, железа и бора и незначительным содержанием празеодима, кобальта, титана и циркония. *«3D-печать магнитов – совершенно новая область не только в нашей стране, но и во всём мире. Научных коллективов, которые умеют печатать магниты, очень мало. Мы успешно движемся вперёд к разработке новых импортозамещающих технологий 3D-печати практически любого металломатричного мультиматериала, который можно изготовить в виде порошка и который имеет температуру плавления до 3500 °C»,* – рассказал руководитель лаборатории «Катализ углеводородов» МИСиС Александр Громов.

Добротное решение

Японские учёные из НИИ электроники при Университете Хоккайдо создали термоэлектрический преобразователь (элемент Пельтье) на основе новых материалов. Вместо теллурида висмута и теллурида свинца предложен более дешёвый и экологически щадящий оксид бария-кобальта, получаемый методом эпитаксии. Проведя серию экспериментов, учёные выяснили, что материал устойчиво работает при температурах до 600 °C, обеспечивая термоэлектрическую добротность 0,55. Отработана технология производства новых тонкоплёночных преобразователей.



Гудит под водой

Компания Hitachi Energy приступила к тестированию подводного трансформатора OceaniQ мощностью 24 МВт – самого крупного в своём классе. Оборудование предназначено для питания подводных систем регулирования пластового давления OneSubsea компании Schlumberger на газовом месторождении Ormen Lange в Норвежском море.

Питание на трансформатор будет поступать с газоперерабатывающего завода Nyhamna, расположенного в Норвегии, по подводному кабелю длиной 120 км вместе с сигналами управления и контроля. Трансформатор обеспечит работу компрессоров с системами частотного регулирования под водой на глубине 850 метров.

Программа тестирования включает погружение 55-тонного аппарата на дно в порту города Вааса (Финляндия), проверку температурных режимов и системы компенсации внешнего давления.

Вместо кокса

Американский стартап Boston Metal, созданный сотрудниками Массачусетского технологического института, обещает освоить экологически чистое производство стали. Инноваторы предлагают отказаться от грязных коксохимического и доменного производств в пользу электролиза расплава оксидов по примеру алюминиевой промышленности. Обещают снизить вредные выбросы до нуля и сократить долю ручного труда металлургов.

Температура в электролизной ванне будет достигать 1600 °C, электрохимические реакции не только удалят из руды кислород, но и позволят регулировать процентное содержание углерода в готовом продукте. Производство не потребует коксующегося угля и может быть основано на надёжных возобновляемых источниках энергии, таких как гидрогенерация.

Компания уже построила пилотную установку, на которой надеется подтвердить эффективность предложенного подхода. Если испытания пройдут успешно, команда Boston Metal займётся масштабированием технологии.

Скептики отмечают, что инноваторы не решают проблему, а перекладывают её на чужую голову – производство потребует такого количества электроэнергии, какое энергетикам будет сложно производить без увеличения выбросов.

Смешать и нагреть

Компания EPRO Advance Technology из Гонконга разработала пористый кремниевый материал “Si+”, выдающий чистый водород при смешивании с водой и подогреве примерно до 80 °C. Порошок, который в ходе реакции превращается в оксид кремния, позиционируется как *«наилучшее средство доставки водорода, обеспечивающее крайне высокую объёмную плотность – 140 кг/м³»*.

Если закрыть глаза на откровенную подмену понятий (водород не доставляется, а получается на месте), то технология действительно очень интересная.

Паровая щётка

В Массачусетском технологическом институте найден подход к улучшению свойств теплоотдающих поверхностей в паровых котлах.

Для эффективного кипячения воды нужно обеспечивать максимальный коэффициент теплопередачи, не допуская превышения критического теплового потока, чтобы не начался «кризис кипения». Такой кризис случается при слиянии большого количества пузырьков, из-за чего у теплоотдающей поверхности возникает сплошная паровая прослойка, резко замедляющая теплоперенос и создающая опасность перегрева материала теплообменника.

«Оба параметра важны, – объясняет учёный Янсуп Сонг. – *Однако улучшать их одновременно сложно, поскольку они находятся в противоречии друг с другом»*. Чтобы обойти это противоречие, исследователи применили три приёма.

Сначала добавили матрицу ямок шириной 10 мкм, отстоящих друг от друга на 2 мм по обеим координатам. Ямки удерживают пузырьки пара, не позволяя им сливаться. Как следствие сократилось суммарное количество пузырьков у поверхности, так что скорость парогенерации снизилась. Чтобы компенсировать этот эффект, учёные видоизменили теплоотдающую поверхность, «украсив» её бороздками и бугорками. Активная площадь увеличилась, парообразование пошло быстрей. Третий шаг обработки – перенос ямок на выступы; в результате на теплоотдающей поверхности получилось подобие щётки из коротких микротрубок. Выступы обеспечивают хороший приток воды к ямкам, в которых образуются пузырьки.

Полученная структура весьма эффективно создаёт пар.

«Утка» на волнах

Немецкий энергогигант RWE объединился с голландской компанией SolarDuck («Солнечная утка») в тестировании солнечных электростанций нового формата. Партнёры проверят в суровых условиях Северного моря плавучую фотоэлектрическую станцию, устойчивую к ураганам, с прицелом на коммерциализацию решения в 2023 году. Компания SolarDuck собирает такие станции из треугольных платформ на поплавках, которые удерживают панели над водой на трёхметровой высоте.

Цель проекта – удостовериться, что платформу можно эксплуатировать в любой точке океана. Согласно расчётам разработчика, его конструкции способны противостоять волнам высотой до пяти метров и устойчивы к ураганам со скоростью ветра свыше тридцати метров в секунду. SolarDuck обещает обеспечить срок службы около 30 лет.

Встречайте ЖМБ!

Компания Ambri – разработчик оригинальных жидкометаллических батарей (ЖМБ) – получила с завода их первые промышленные экземпляры. В ЖМБ, работающей при температуре 500 °C, два металла разделены электролитом из расплавленной соли. Система не страдает проблемой растрескивания электродов, недорога и долговечна.

πR не в квадрате

Стартап Shark Wheel из Калифорнии выпустил уже второе изделие с патентованными «квадратными» колёсами – детский автомобиль. В разработке находятся необычные колёса для сельскохозяйственной техники, инвалидных колясок, багажных сумок.

От привычного колеса «квадратное» отличается тем, что обод и шина отклоняются от плоскости вращения то в одну, то в другую сторону. На один оборот приходятся четыре таких отклонения, откуда и произошёл термин «квадратное».

Инновационные колёса проявляют преимущества при езде по бездорожью (они не прорывают канавы в мягком грунте), лучше тормозят, отбрасывают в стороны попадающиеся булыжники, а также продляют срок службы подшипников в колёсной втулке благодаря перераспределению нагрузок. **эв**

Энергичные люди

Через тернии – к звёздам профессионального мастерства

За сводками о постепенном росте производства электроэнергии в ЕЭС России стоит непростая работа профессионалов, которые каждодневно сталкиваются с разнообразными производственными задачами и решают их – креативно и эффективно.

Рассказывает Антон Александрович КОРЕНЕВ – ведущий инженер службы эксплуатации Ростовской ТЭЦ-2 ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго».

Не могу сказать, что принадлежу к династии энергетиков в полном смысле этого слова, но с нашей отраслью связано как минимум два моих родственника. Мой дядя при жизни был генеральным директором Белгородского энергомашиностроительного завода, а мой «двоюродный зять» в настоящее время работает там же в департаменте экспортных продаж.

По окончании школы, когда встал вопрос о выборе профессии, я решил пойти по их стопам и поступил в Южно-Российский государственный политехнический университет имени Платова в Новочеркасске на энергетический факультет. Окончив вуз, после непродолжительных поисков работы устроился на должность машиниста-обходчика по котельному оборудованию на Ростовской ТЭЦ-2. Так начался мой путь в энергетике.

Чем мне нравится моя работа? В первую очередь она даёт возможность каждый день узнавать что-то новое, не стоять на месте, развиваться в профессиональном плане. К приятным могу отнести те случаи, когда при возникновении какой-либо сложной задачи мы дружно, всем коллективом усердно работаем над её решением и прорываемся «через тернии к звёздам». Что касается сложных моментов, то здесь стоит отметить большое количество разнонаправленных задач, которые возникают во время работы и решение которых требует многопланового мышления.

В группе развития оперативного персонала и совершенствования эксплуатации ТЭЦ очень доброжелательная и даже весёлая атмосфера. Мы и вне работы стараемся общаться в неформальной обстановке, всем коллективом выбираться на природу, и это помогает делу. В нашей группе четырнадцать человек, есть и молодые сотрудники, но их немного, в основном же коллеги, как и я в своё время, начинали свой путь в энергетике с оперативной работы. Большую ценность у нас представляют люди с огромными знаниями и опытом, на которых хочется равняться. Но это характерно для всех подразделений Ростовской ТЭЦ-2.

Персонал нашей станции регулярно проходит курсы дополнительного образования в специализированных организациях, таких как Филиал МЭИ в Волжском и Санкт-Петербургский энергетический институт повышения квалификации. Из оперативных работников наиболее перспективных направляют на различные соревнования, что способствует не только профессиональному, но и личностному развитию. Ростовская ТЭЦ-2 не ограничивает возможности должностного роста. Многие административные работники нашей станции, включая руководителей – Сергея Николаевича Овечкина, Станислава Евгеньевича Снопкова, Владимира Александровича Чебатюка и даже меня, – начинали с азов в качестве оперативного персонала.

В 2020 году на нашей ТЭЦ была внедрена система мобильных инспекций и контроля (СМИК). Раньше при регламентных обходах и осмотре оборудования работники проверяли вибрацию и температуру визуально и тактильно. Показания приборов и сообщения о найденных дефектах фиксировались на бумаге. С помощью СМИК сбор данных был автоматизирован и цифровизован. Для этой системы разработано четырнадцать маршрутов обхода, охватывающих основное и вспомогательное оборудование. В начале смены оперативный работник получает мобильное устройство, регистрируется в мобильном приложении и загружает список заданий на обход. По маршруту на всём оборудовании размещены NFC-метки; после их считывания на экране появляется поле для ввода контролируемых параметров, в том числе температуры и вибрации с измерительного устройства, которое и передаёт необходимые данные в мобильное приложение.

Приятно сознавать, что твой труд полезен и ты причастен к благому делу – несёшь свет и тепло жителям города. И хотя личных благодарностей от граждан мы не получаем, некое тёплое чувство в груди ощущается.

Я считаю, что о нашей профессии необходимо рассказывать чаще и больше, ведь мы работаем как бы в тени и люди вспоминают о нас только тогда, когда случаются какие-нибудь неполадки.

Со своей стороны мы стараемся просвещать молодежь на экскурсиях, рассказывать студентам об энергетике как одной из перспективнейших инженерных наук. Держим связь с ростовскими вузами для привлечения выпускников к работе на нашей станции. В этом году, например, к нам устроился молодой специалист, окончивший Ростовский государственный университет путей сообщения с красным дипломом.

Государство всерьёз взялось за продвижение электромобильного транспорта. Уже давно в моей голове мелькает мысль о приобретении электромобиля – не в ближайшее время, конечно, а в перспективе, когда зарядная инфраструктура в нашей области будет достаточно развита. Конечно, при этом увеличится и нагрузка на энергосистему. Что касается Ростовской ТЭЦ-2, то наша основная задача – обеспечение отопления и горячего водоснабжения. Это не значит, что выработка электроэнергии является для нас чем-то второстепенным, однако я считаю, что к моменту расцвета электромобилей подскочивший спрос на энергию смогут покрыть более крупные электростанции, если, конечно, к тому времени не изобретут автомобили, которые вместо топлива будут использовать горячую воду.

Энергия подчиняется людям энергичным. Спорт, да и любая физическая активность, без всяких сомнений, способствует укреплению здоровья, характера и даже улучшению умственных способностей. Спорт делает людей более выносливыми и устойчивыми к негативным факторам внешней среды, что положительно сказывается не только на качестве жизни человека, но и на качестве работы. К моему огромному сожалению, в последнее время у меня не получается уделять должного внимания спорту из-за огромного количества работы, но я стараюсь навёрстывать упущенное. Предпочитаю вечерние пробежки и занятия в спортзале.

Если говорить об увлечениях, то они у меня очень разносторонние. Например, мне нравится музыка во всём своём разнообразии, от тяжёлого рока до мягкого джаза, я коллекционирую виниловые пластинки. В моей коллекции в основном инструментальная музыка, а если быть точнее, та, где есть ударные, причём одно из моих хобби – игра на барабанах. Для меня это отличный способ «выпустить пар» после трудного рабочего дня. Два часа занятий в студии вполне заменяют час занятий в спортзале. Увлекаюсь я профессиональной стрельбой из лука, компьютерными играми, повышаю навыки в работе с фотошопом, видеоредактором и другими программами. Одно время меня заворожила работа актёров озвучания, и я прошёл онлайн-курсы дикторского мастерства в школе “Speak Good”. Ещё одну сферу моих интересов составляет изучение английского языка. Моя жена – доцент кафедры иностранных языков в университете, и вечерами мы часто болтаем по-английски и смотрим фильмы в оригинале. В моих планах – освежить свои знания и французского языка, который я учил в школе, так как родная сестра моей жены живёт во Франции и мы хотим поехать к ней в гости, как только появится такая возможность.

Вспоминаю, как меня и троих моих коллег выбрали для участия в X Конкурсе профессионального мастерства работников Группы «ЛУКОЙЛ» на звание «Лучший по профессии». Конкурс – это незабываемо: сплочённая команда, отработка всех возможных вариантов развития событий, чувство азарта… Я занял третье место, о чём ни капли не жалею, потому что тогда для меня, как ни банально это звучит, главное было участие, а не победа. К тому же это была моя первая командировка и первые профессиональные соревнования.

Личные принципы, которые помогают мне во всех сферах жизни, – избегать негатива, сохранять спокойствие и разум в тяжёлых и стрессовых ситуациях. Стоит только поддаться панике, и ты уже не сможешь проанализировать происходящее и принять правильное решение. Необходимо постоянно заниматься самообразованием, вырабатывать свою точку зрения, основанную на сведениях из разнообразных источников, придерживаться её и не избегать сложностей, а научиться преодолевать их.

Читателям «Энерговектора» пожелаю надёжной и безаварийной работы, выполнения всех поставленных задач, успехов в работе и в личной жизни! **Эв**

ЛУКОЙЛ

Корпоративная газета организаций бизнес-сектора «Электроэнергетика» ПАО «ЛУКОЙЛ»

Издательство ООО «Медиа-холдинг "Западная Сибирь"»

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 8.08.2022 г.

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

Мнения авторов статей не всегда отражают позиции редакции

При перепечатке ссылка на газету «Энерговектор» обязательна

Дизайн-макет: Максим Родионов

Фотография на первой полосе: Kirill Tonkikh on Unsplash

Заметки с выставки

Оборудование для строительства, ремонта и модернизации энергообъектов

В июне в Москве прошла юбилейная XXX Международная выставка «Электро». Как и на других отраслевых форумах в последнее время, посетители были активны, интересовались вопросами доступности оборудования, комплектующих и запасных частей, необходимых для энергетического производства.

В выставке участвовали 129 российских организаций из семи федеральных округов и двадцати семи областей. Региональные экспозиции представили Владимирская, Калужская, Иркутская области, Чувашская Республика, Республика Татарстан. Зарубежные участники приехали из Австрии, Германии, Испании, Китая, Республики Беларусь, Республики Молдова, Турции, Чехии.

Чебоксарское **ОАО «Электроприбор»** разрабатывает и производит щитовые аналоговые и цифровые электроизмерительные приборы, измерительные преобразователи и устройства телемеханики, приборы для контроля показателей качества и коммерческого учёта электроэнергии, а также вспомогательные изделия.

«В условиях ограничения импорта наш завод имеет существенное преимущество перед поставщиками, ориентированными на перепродажу зарубежных изделий, – рассказал специалист по маркетингу предприятия Алексей Клюкин, – *и доля импортных комплектующих не критична для нашего производства. Бóльшая часть нашей продукции производится замкнутым циклом на основе российского сырья и не зависит напрямую от поставок из-за границы».*

На выставке чебоксарское предприятие представило давно выпускаемую продукцию и новинки: анализаторы параметров качества электроэнергии с поддержкой протоколов МЭК 61850-8-1/9-2 в щитовом исполнении и для монтажа на Din-рейку; многофункциональный измерительный преобразователь Е900ЭЛ с поддержкой стандартов МЭК 61850-8-1 и GPS/ГЛОНАСС; модули ввода-вывода дискретных сигналов и другие изделия.

Интерес к продукции «Электроприбора» растёт: компании, которые раньше не могли или по каким-то причинам не хотели переходить на российское оборудование, обращаются к предприятию. *«Наши устройства заменяют нишу, освободившуюся после ухода таких зарубежных компаний, как Siemens, Schneider Electric, Lovato, DEIF»,* – объяснил Клюкин.

Объединение **«Белсельэлектросетьстрой»** (Минск) на выставке «Электро» представило образцы продукции, которую выпускают заводы «Энергооборудование», «Энергоконструкция», «Энергодеталь».

Это высоковольтная и низковольтная ячейки, мачтовая трансформаторная подстанция, линейная арматура, металлоконструкции для строительства ВЛ 0,4–10 кВ, железобетонные корпуса трансформаторных подстанций, железобетонные вибрированные и центрифугированные стойки, светильники уличного освещения, стеклопластиковая арматура, полиэтиленовые трубы технического и питьевого назначения.

«Применив современные коммутационные аппараты, мы смогли сократить габаритные размеры оборудования и, как следствие, размер трансформаторных подстанций. Энергетические компании платят значительные средства за аренду земли, отсюда и спрос на компактные решения, – поделился начальник технического отдела объединения Андрей Анищик. – *Мы сотрудничаем с китайскими, российскими предприятиями. Со многими наладили партнёрские отношения уже после введения санкций, когда появились сложности с поставками европейского сырья и комплектующих».*

*«Я представляю компанию **“Балс-Рус”**, официального дистрибьютора немецкого завода Bals, который производит силовые разъёмы, распределительные щиты промышленного назначения и комбинационные модули: пыле- и влагозащитные, ударопрочные. Они применяются в добывающей промышленности, в нефтегазе, на железнодорожном транспорте и в судостроении – везде, где эксплуатация связана с агрессивными средами, перепадами температур, повышенной влажностью и т. п. Производство компонентов налажено в Германии, сборка продукции – в России»,* – сообщил Никита Белоусов, руководитель отдела продаж «БалсРус».

У российского предприятия большие складские запасы комплектующих, что позволяет ему работать без перебоев. *«Сейчас у нас есть услуга по подбору аналогов брендов, которые ушли с рынка, и мы уже получили много новых заказов благодаря тому, что некоторые наши конкуренты не смогли выполнять свои обязательства в изменившихся условиях»,* – добавил он.

О новинках **Группы «Системотехника»** рассказала директор по маркетингу Татьяна Бережная. *«В этом году наша компания представила обновлённую линейку продукции и некоторые новинки MAKELSAN, которые выпускаются на заводе в Турции. Помимо этого мы представляем систему накопления и хранения энергии – совместное российско-турецкое решение для автономных энергосистем и микросетей. Оно идёт в русле новой энергетики, уже применено в нескольких крупных проектах на труднодоступных удалённых территориях,* – отметила Бережная. – *Спрос на продукцию компании сильно подскочил ещё во время пандемии. А когда с российского рынка ушли некоторые бренды, он ещё увеличился. И у нас есть амбициозные планы на дальнейшее развитие, построенные с учётом происходящего».*

Дистрибьюторы переориентируются на новых поставщиков. *«Наша компания представлена на рынке малой энергетики уже более шестнадцати лет,* – рассказал старший менеджер отдела продаж **“СпецЭнергоТрейда”** Алексей Кирсанов. – *Мы начинали как дистрибьютор генераторов FG Wilson, сейчас наш портфель существенно расширился. С 2020 года стали эксклюзивным дистрибьютором генераторов AGG в России. Бренд зарегистрирован в Великобритании, а электростанции выпускаются на китайском предприятии с применением двигателей таких поставщиков, как Perkins, Doosan, Cummins, Mitsubishi, Deutz, Weichai… В наш портфель входят также источники бесперебойного питания из Италии. Проблем с логистикой на сегодня нет. Поставки из Китая и Турции выстроены достаточно эффективно. Ввозить оборудование из Европы тяжелее, но мы нашли решения проблем, которые позволяют не прерывать поставки».*

В рамках программы конференций на площадке «Электро» прошла форсайт-сессия «Рынок электротехники: импортозаместить нельзя импортировать». Её участники обсудили, как в текущей ситуации на рынке предприятиям пережить бурю запретов и ограничений, как продолжать инвестиции в производство и наращивать производственные мощности. Модератор сессии Андрей Романчук отметил, что в период принятия антироссийских санкций (последние восемь лет) динамика импортозамещения у нас в стране выросла. Он выразил уверенность в том, что российские компании способны самостоятельно работать на отечественном электротехническом рынке, а в ближайшие два – пять лет можно достичь максимального уровня импортозамещения и независимости промышленного и энергетического кластеров России от западных поставщиков.

Виктор САННИКОВ

ЭВ

МЕНЮ | Когалым | Лангепас | Покачи | Урай | Эфир | 18+

НАШИ ГОРОДА
Медиа-холдинг «Западная Сибирь»

ПОИСК

Сегодня в 10:00 / Когалым / Общество

Акция «Георгиевская ленточка» в обществе «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»

Нефтяники присоединились к Всероссийской акции «Георгиевская ленточка». В Когалыме в главном офисе «ЛУКОЙЛ-Западной Сибири» всем сотрудникам вручили символ праздника и напомнили, почему носить ленту нужно строго на груди слева. Это...

ВСЕ НОВОСТИ »

СЕВЕРЯНЕ »

Сегодня в 18:00 / Урай /

Урок для старшеклассников от специалистов сервисного центра «Урайэнергонефть»

Дружба шестой школы города Урая и энергетиков сервисного центра «Урайэнергонефть» общества «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» имеет многолетнюю историю....

Сегодня в 19:00 / Когалым / Северяне

Золотые правила

Первый раз Павел Ефремов оказался на буровой в семилетнем возрасте. На промысел его привёз родной...

Сегодня в 17:00 / Лангепас / Общество

На Оби в районе Лангепаса начался ледоход

Лёд тронулся! Вода в одной из самых больших рек России стремительно поднимается. Местами всего за...

02 мая 2022 / Лангепас / Северяне

Профессия выбрала меня сама

От простого рабочего до начальника отдела автоматизации [illegible] и связи «Лангепасн[illegible]». Такой трудовой путь пр[illegible]

Сегодня в 16:00 / Покачи / Общество

Покачёвский «Тёплый берег» принимает гостей

Уникальный объект в Покачах появился благодаря национальному проекту «Жильё и городская среда». Несмотря на то...

Сегодня в 15:00 / Когалым / ЖКХ

Когалымчане участвуют в рейтинговом голосовании по благоустройству

Продолжается рейтинговое голосование по отбору общественных территорий для благоустройства в рамках федерального проекта «Формирование комфортной...

29 апреля 2022 / Покачи / Северяне

По стопа[illegible]

Среди с[illegible] Благодар[illegible] многоле[illegible] житель го[illegible] Власов....

Сегодня в 14:00 / Когалым / Общество

Забота территориальной профсоюзной организации западносибирских нефтяников о ветеранах

Ежегодно в празднование Дня Победы территориальная профсоюзная организация ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»