ЭНЕРГОВЕКТОР

2021

Номер 07

Сквозь тернии – к звёздам энерго-эффективности

СОБЫТИЯ

Обмен опытом

В центральном офисе ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» состоялось выездное совещание на тему «Соблюдение правил промышленной безопасности и охраны труда на объектах бизнес-сектора “Электроэнергетика”». В совещании приняли участие семнадцать технических руководителей энергопредприятий компании из различных регионов, а председателем его был начальник департамента энергообеспечения и эксплуатации Дирекции по энергетике ПАО «ЛУКОЙЛ» Дмитрий Юркевич.

Сегодня на Краснодарской ТЭЦ идёт реконструкция энергоблока № 1 по программе ДПМ-2, и тема совещания обсуждалась в контексте проведения строительных работ без остановки находящихся рядом энергоблоков. Для гостей была устроена экскурсия по ТЭЦ, они посетили строительную площадку, парогазовую установку ПГУ-410, её блочный щит управления, осмотрели музей Краснодарской ТЭЦ.

«Мне было очень интересно побывать на стройплощадке и узнать, как организованы работы по масштабной модернизации в сжатые сроки», – отметил заместитель генерального директора – главный инженер ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго» Андрей Беликов.

Вторая волгоградская

Четвертого июня состоялось традиционное для кафедры ВИЭ Губкинского университета событие – экскурсия студентов в Волгоград на солнечную электростанцию и производственные объекты ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».

Нужно сказать, что экскурсантам в этом году повезло: вместо одной солнечной электростанции они осмотрели две. Ребятам было любопытно своими глазами увидеть, как развиваются технологии, и сравнить характеристики ранее построенной Красноармейской и совершенно новой Нефтегазоводской СЭС. Будущие специалисты по возобновляемой энергетике интересовались всем, вплоть до отличий в трассировке кабелей постоянного тока на «столах» с фотоэлектрическими панелями. На вопросы студентов отвечали Владимир Долгачёв из ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» (оператор электростанции) и Алексей Сапунов из ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг» (генеральный подрядчик в строительстве обеих СЭС).

Представитель НПЗ Максим Пашкин рассказал магистрантам о технологических установках и векторе развития завода, который направлен на углубление нефтепереработки и снижение воздействия на природу.

По доброй традиции насыщенный событиями день завершился посещением Мамаева кургана и возложением цветов у Вечного огня.

Тем временем в Губкинском университете начался приём в магистратуру. Администрация кафедры ВИЭ приглашает толковых ребят, желающих обрести перспективную и крайне востребованную профессию, на магистерскую программу «Возобновляемые источники энергии».

На электротяге

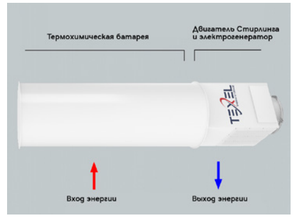
В угольных карьерах Сахалинской области в 2022 году начнут работать первые электрические «БелАЗы». Восточная горнорудная компания (ВГК) планирует постепенное обновление автопарка с его полной заменой на экологически чистый транспорт.

Разработка, производство и внедрение самосвала «БелАЗ» грузоподъёмностью 220 тонн на электротяге – один из трёх проектов сахалинского «Зелёного угольного кластера», создаваемого ВГК.

«БелАЗ» уже представил делегации ВГК и сахалинского правительства работу первого самосвала БЕЛАЗ-7530Е в дизель-троллейном исполнении. Для этого в белорусском Жодине создан полигон для испытаний дизель-троллейвозов с контактной троллейной линией протяжённостью более 400 метров, 33 опорами и тяговой подстанцией мощностью 1,8 МВт. В ближайшие месяцы там проведут комплексные испытания, которые должны подтвердить расчётные показатели эффективности троллейвозной модификации самосвала.

Не спи!

В Университете Мельбурна проведено систематическое тестирование состояния персонала, работающего в ночную смену при скользящем графике. Подтверждена эффективность воздействия яркого света со смещением спектра в сторону синего оттенка. При таком освещении работники промышленных предприятий субъективно чувствуют себя бодрее, а объективно быстрее и точнее реагируют на сигналы. Сотрудники университета рекомендуют доработать стандарты освещения рабочих мест для повышения производительности труда и снижения травматизма.



Гибридное решение

Шведская компания TEXEL Energy Storage (Гётеборг) разработала оригинальное гибридное хранилище энергии. Система состоит из двигателя Стирлинга с электрогенератором и термохимического аккумулятора. Двигатель Стирлинга лицензирован у компании Ford Motors (создавался для подводных лодок), а термохимический аккумулятор – у Национальной лаборатории Саванна-Ривер (США).

При зарядке часть аккумулятора, содержащую гидрид металла, нагревают. Выделяющийся водород накапливается в специальной герметичной камере под давлением. Когда нужно высвободить энергию, водород выпускают из камеры и начинается повторное гидрирование металла с выделением тепла. Число циклов не ограничено.

Заряжать аккумулятор можно как тепловой, так и электрической энергией. При его разрядке выделяющееся тепло приводит в действие двигатель Стирлинга и тот вращает вал электрогенератора. Электрический КПД накопителя равен 40%, но если задействовать высвобождаемое при его работе тепло, КПД повысится до 90%. Это значит, что систему TEXEL имеет смысл применять для хранения энергии сразу двух видов.

Центр компетенций

В начале июня в Москве на территории Экспоцентра состоялась международная выставка «Электро-2021». Деловая программа выставки для удобства посетителей и участников была организована в виде тематических дней. В рамках дня заказчика в мероприятии участвовало ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ». Представители общества ознакомили потенциальных поставщиков и подрядчиков с организацией закупочной деятельности.

Генеральный директор предприятия А. В. Шашин рассказал журналистам о том, что в «ЛУКОЙЛе» реализуется масштабный проект по совершенствованию системы управления, который затрагивает все бизнес-процессы, включая энергообеспечение и повышение производственной энергоэффективности. Выстраивается новая сервисная модель бизнеса с чётким разделением полномочий. *«В данной модели мы видим себя сервисным предприятием по направлению энергообеспечения, единым центром компетенций для ПАО “ЛУКОЙЛ” и дочерних обществ»*, – отметил Шашин.

Лучшие в Краснодаре

На Краснодарской ТЭЦ ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» завершён первый этап XI Конкурса профессионального мастерства рабочих на звание «Лучший по профессии» среди организаций Группы «ЛУКОЙЛ» по направлению производственной деятельности «Электроэнергетика».

Соревнования по данному направлению охватывают восемь профессий: старший машинист турбинного отделения, старший машинист котельного отделения, машинист паровых турбин, машинист котлов, электрослесарь по обслуживанию автоматики и средств измерений электростанции, электромонтёр по обслуживанию электрооборудования электростанции, аппаратчик химводоочистки, электромонтёр по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики.

Помимо проверки на знание нормативно-технической документации и профессиональных умений оценивались навыки действий в аварийных ситуациях – тушения пожаров и оказания первой медицинской помощи с элементами реанимации на роботе-тренажёре.

Конкурсная комиссия отметила возросший уровень подготовки персонала к соревнованиям. Победители первого этапа конкурса – семнадцать работников предприятия – в августе будут представлять «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» на втором этапе, который пройдёт на Волжской ТЭЦ ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго».

«Я уже во второй раз завоевал 1-е место в конкурсе по профессии “машинист паровых котлов”, – рассказывает Егор Ротай, работающий в группе по эксплуатации парогазовой установки. – *Конечно, я очень рад. Кроме того, важно, что победителям выплачивается премия и надбавка к заработной плате в течение года. Для меня конкурс профмастерства не закончился. Буду бороться за победу на втором этапе в городе Волжском».*

Желаем победы энергетикам Краснодарской ТЭЦ!

В виде лапши

Учёные из Тихоокеанской Северо-Западной национальной лаборатории создали литий-металлический аккумулятор, который выдержал рекордное число циклов заряда-разряда – 600. Вместо цельного литиевого электрода в нём были использованы тончайшие полоски, изменившие характер химических реакций на границе металла и электролита.

Мастера своего дела

В преддверии юбилейных дат – тридцатилетия нефтяной компании «ЛУКОЙЛ» и столетия Республики Коми – в Усинском региональном управлении ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» прошёл конкурс профессионального мастерства рабочих на звание «Лучший по профессии».

В конкурсе участвовали сотрудники сервисных центров «Усинскэнергонефть», «Ярегаэнергонефть» и «Ухтаэнергонефть». На протяжении двух дней соревновались электромонтёры по направлениям «апстрим» и «даунстрим». Девятого июня ребята проходили тесты на знание теоретической части (отвечали на вопросы) и на умение оказывать первую помощь пострадавшему от электрического тока (на кукле-тренажёре). В тот же день прошло соревнование аппаратчиков химводоочистки. Десятого числа электромонтёрам предлагалось решать практические производственные задачи.

Семнадцатого июня соревновались сотрудники электротехнических лабораторий. Они также выполняли теоретические и практические задания, показывая владение современным измерительным, диагностическим, электроиспытательным оборудованием. Все участники подтвердили отличные теоретические знания и выполнили поставленные практические задачи.

По завершении конкурса лучших специалистов поздравили начальник управления Андрей Пшеничный и председатель профкома Александр Мащенко. Они, в частности, отметили, что в настоящее время в российской энергетике запускаются прорывные проекты по цифровизации, невозможные без роста профессионализма рабочих.

В «апстриме» среди звеньев электромонтёров по ремонту и обслуживанию электрооборудования 1-е место завоевали Динар Шакиров и Владимир Денисенко из СЦ «Усинскэнергонефть».

В «даунстриме» 1-е место присуждено электромонтёру по ремонту и обслуживанию электрооборудования СЦ «Ухтаэнергонефть» Дмитрию Макоте.

Среди аппаратчиков химводоочистки победила Ксения Гомер из СЦ «Ярегаэнергонефть», а среди сотрудников электротехнических лабораторий – электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования СЦ «Усинскэнергонефть» Виталий Клименко.

Желаем ребятам дальнейших успехов и новых побед!

В кругу лидеров

Во время VII Спартакиады работников организаций Группы «ЛУКОЙЛ», проходившей 15–18 июня под Нижним Новгородом, состоялся съезд Совета молодых специалистов компании.

В мероприятии, прошедшем под руководством председателя СМС Группы «ЛУКОЙЛ» Александра Обищенко, участвовали 27 председателей СМС дочерних организаций. Энергетиков компании представляли Дарья Салтыкова из ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ», Диана Бутенко из ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» и Дмитрий Сидоров из ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго».

Программа съезда была очень насыщенной. Ребята провели рабочее совещание, где обсудили актуальные вопросы и проблемы в работе СМС, встретились с председателем МОПО «ЛУКОЙЛ» Г. М. Кирадиевым, главным судьёй Спартакиады олимпийским чемпионом А. Г. Легковым и, что было наиболее важным, – с В. Ю. Алекперовым. Общение вживую с президентом компании – настоящий подарок для каждого участника съезда. Ребята задавали вопросы о будущем ПАО «ЛУКОЙЛ», о нефтяной отрасли, о пандемии, о здоровом образе жизни, о реализуемых в компании проектах.

У желающих приобщиться к спорту была возможность пробежать утренний забег рядом с олимпийским чемпионом, получив мощный заряд мотивации на занятия спортом! Для председателей СМС также был организован четырёхчасовой тренинг «Лидерская позиция и основы эффективной презентации» – очень полезный и актуальный.

Съезд подарил ребятам прекрасную возможность познакомиться друг с другом, пообщаться и обменяться опытом работы СМС в разных регионах деятельности компании. Кроме того, он оставил невероятные воспоминания и яркие эмоции!

С башни в мост

В Ирландии на пути между городами Мидлтон и Йол планируется к постройке необычный пешеходный мост. Его пятиметровые пролёты будут изготовлены из отработавших свой срок лопастей ветрогенераторов Nordex N29.

Благодаря высокой прочности композитного материала и полой внутренней структуре лопасти оказываются удачным элементом для некоторых строений и сооружений, таких как звуковые экраны, навесы от дождя и пешеходные мосты.

Параводород

Институт катализа имени Г. К. Борескова восстановил компетенции по созданию катализаторов для производства параводорода и готов продолжать работу с «Роскосмосом».

Запуск советского космического челнока «Буран» с помощью ракеты-носителя «Энергия», который состоялся 15 ноября 1988 года, был бы невозможен без сопровождения со стороны ИК СО РАН. Известно, что лучшим жидким топливом для ракет является криогенный водород. В СССР его планировали использовать для заправки мощных ракет-носителей. Однако с хранением и транспортировкой жидкого водорода есть проблемы. ИК СО РАН наладил технологию производства параводорода – особой формы жидкого водорода, в молекулах которого ядерные спины атомов расположены противоположно друг другу. Перевод обычного водорода в параводород – экзотический магнитно-каталитический процесс, происходящий при криогенных температурах. Были разработаны катализаторы, которые позволяют в процессе сжижения газа получать именно параводород, которым и заправляли «Энергию».

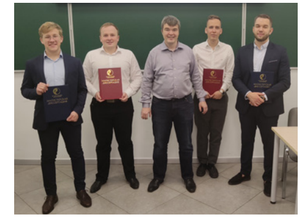
Будет меньше свалок

Ученые Ярославского государственного технического университета (ЯГТУ) представили асфальтобетонную смесь, созданную с использованием промышленных и бытовых отходов.

Укладывать смесь можно по обычной технологии дорожного строительства. *«Результаты исследований показали, что гибридный материал по большинству показателей удовлетворяет требованиям действующих ГОСТ для асфальтобетонных смесей»*, – отметил директор Института инженеров строительства и транспорта ЯГТУ Алексей Игнатьев.

Минеральный наполнитель на 30% состоит из промышленных отходов, среди которых – отсевы каменных материалов, нефилин и фосфогипс. А добавляемый битум на 20% состоит из переработанных пластиковых бутылок.

При производстве смеси во вращающийся барабан-гранулятор вводят порции измельчённых отходов и вяжущего вещества. В результате получаются гранулы размером 3–15 мм, которые придают гибридному материалу прочность и долговечность за счёт упорядоченного расположения частиц в его структуре.



Генерация магистров

Семнадцатого июня в Российском государственном университете нефти и газа им. И. М. Губкина на базовой кафедре возобновляемых источников энергии состоялась защита выпускных квалификационных работ магистрантов.

В комиссию вошли преподаватели кафедры, научные руководители студентов и, в качестве постоянных гостей и кураторов кафедры, сотрудники её базового предприятия – ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг».

Руководитель Инвестиционного дивизиона ВИЭ ООО «УК “РОСНАНО”» Алишер Каланов, традиционно возглавивший государственную экзаменационную комиссию, отметил существенный рост качества выпускных работ, в которых ребята рассмотрели актуальные проблемы отрасли, умело сочетая при этом технические, финансово-экономические, а отчасти и юридические знания.

Комиссия особо отметила работу Олега Терникова «Производство синтетического жидкого топлива с использованием водорода, получаемого путём электролиза с применением ВИЭ». В ней студент исследовал сразу три важные темы: выработка электроэнергии на офшорной ВЭС, утилизация отходов нефтяной промышленности и производство синтетического топлива. Молодому дарованию порекомендовали поступать в аспирантуру для продолжения научной деятельности.

Выпускников в 2021 году было немного, но они отличились: в группе всего одна отметка «хорошо», остальные – «отлично».

Поздравляем выпускников и желаем им дальнейших успехов в научных исследованиях и карьере, умелого возобновления личной энергии и постоянного совершенствования, достижения всё более высоких вершин!

На арене – натрий

Крупнейший в мире производитель аккумуляторов – китайская компания CATL – начинает производство иононатриевых элементов. Имея невысокую в сравнении с ионолитиевыми плотность мощности (100–150 Вт-ч/кг), они хороши для установки в различных стационарных системах, таких как источники бесперебойного питания, и на простеньких двухи трёхколёсных электрических велосипедах. Аналитики считают, что иононатриевые элементы будут вытеснять с рынка старые добрые свинцово-кислотные аккумуляторы. **эв**

Разберёмся и подскажем

Есть ли пределы у отраслевого лоббизма?

Иллюстрация: Thomas Kuhlenbeck

Российское энергетическое сообщество за последние годы обросло целым рядом отраслевых ассоциаций, представляющих интересы тех или иных игроков рынка. В их число входят Совет производителей энергии и стратегических инвесторов электроэнергетики (СПЭ), Сообщество потребителей энергии, Ассоциация гарантирующих поставщиков и энергосбытовых компаний, Ассоциация малой энергетики, Ассоциация развития возобновляемой энергетики (АРВЭ), Российская ассоциация ветроиндустрии, Ассоциация предприятий солнечной энергетики и другие некоммерческие партнёрства.

Общими усилиями

Каждая из этих ассоциаций решает целый спектр разноплановых задач, нередко очень актуальных и значимых для отрасли. Например, **Ассоциация малой энергетики** объединяет компетенции своих членов, тем самым помогая им сформировать конкурентные предложения на рынке. («Вместе мы – сила!») По данным ассоциации, суммарная мощность генерирующих объектов (мини-ТЭС), введённых в строй усилиями её участников, на момент подготовки статьи превысила 245 МВт.

Ассоциация развития возобновляемой энергетики заботится о формировании экосистемы ВИЭ, включая профессиональную подготовку специалистов в этой сфере. Например, сегодня готовится к выпуску уже второе издание учебного пособия «Развитие возобновляемой энергетики в России. Технологии и экономика» А. Б. Чубайса, В. А. Зубакина и А. Е. Копылова. В новом издании появятся главы по водородной энергетике и декарбонизации.

Другое важное направление для АРВЭ – содействие в разработке стандартов и технических регламентов в сфере возобновляемой энергетики. А поскольку многие технические решения приходят к нам из-за рубежа, ассоциация взяла на себя непростую задачу налаживать взаимодействие и обмен опытом с международными организациями, объединяющими инвесторов и компании сектора ВИЭ в других странах.

Совет производителей энергии и стратегических инвесторов электроэнергетики в качестве одной из целей заявляет *«содействие повышению конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности отрасли»*. И это крайне важно, ведь по-настоящему надёжные и социально ответственные предприятия должны крепко стоять на ногах в экономическом плане.

Сообщество потребителей энергии помимо всего прочего оказывает своим членам экспертную помощь, проводит правовую и экономическую оценку нормативных изменений, влияющих на энергоснабжение крупных промышленных предприятий, обеспечивает для своих участников доступ к актуальной информации о ситуации на рынках энергии, в том числе о готовящихся и принятых нормативных правовых документах, регламентирующих работу отрасли. С учётом объёмов потребления энергии, приходящихся на членов ассоциации (более половины общего промышленного электропотребления в России), эффекты получаются весьма значимыми.

Ассоциация гарантирующих поставщиков и энергосбытовых компаний на первое место среди своих целей ставит содействие в создании эффективного конкурентного розничного рынка электроэнергии. В отличие от оптового рынка, который отлажен и эффективно работает, розничный пока не может похвастаться конкурентной средой и возможностями выбора для потребителей.

Российская ассоциация ветроиндустрии ставит своей целью *«оказание реальной практической помощи и поддержки её членам по входу в рынок, освоению производства, девелопмента ветропарков и получению заказов на изготовление компонентов ветрогенераторов, на проектирование, строительство, логистические услуги»*.

Дайте мне рычаг!

«Магнитом» для привлечения членов в отраслевые ассоциации во многих случаях становятся их лоббистские возможности. Так, в перечне направлений деятельности АРВЭ значатся: *«взаимодействие с инфраструктурными организациями энергетической отрасли для обеспечения представительства ассоциации в их органах управления»* и *«участие в разработке и подготовке заключений по проектам законодательных и нормативных актов, распоряжений, приказов, инструкций и иных нормативных правовых актов, касающихся развития сектора возобновляемой энергетики в Российской Федерации»*. СПЭ в перечне своих основных задач указывает: *«Формирование единой позиции генераторов при взаимодействии с органами власти всех уровней, инфраструктурными, некоммерческими и общественными организациями»*.

Насколько эффективен такой лоббизм? Чтобы ответить на этот вопрос, давайте посмотрим на результаты работы законодателей и отраслевых регуляторов. К сожалению, здесь ситуацию можно обозначить как «тушите свет!».

Постоянные указания президента России Владимира Путина о том, чтобы стоимость электроэнергии для потребителей росла не быстрее общего уровня ценовой инфляции, не выполняются. Оптовый рынок мощности отягощён различными нерыночными обременениями. Расшифруем этот эвфемизм. Из оптового рынка вытягивают деньги на такие цели, как льготное энергоснабжение отдельных регионов, выравнивание энерготарифов на Дальнем Востоке и строительство мусоросжигающих заводов. *«Мы вынуждены констатировать, что рынок мощности превратился в механизм финансирования различного рода проектов, считающихся приоритетными для страны»*, – отметил председатель правления Совета рынка Максим Быстров.

Законодатели и регуляторы работают по принципу: «Мы проблемы создаём, а потом их решаем». Не секрет, что из-за законодательных ограничений на энерготарифы для конечных потребителей и из-за перекрёстного субсидирования генерирующие компании в принципе не могут заработать себе средств на модернизацию основного оборудования. В сетевом комплексе – свои серьёзные проблемы. Получается полная ерунда: предприятия базовой отрасли, которая должна обеспечивать бесперебойную работу всех остальных отраслей российской промышленности, финансово несостоятельны.

Спасая положение

Задачу модернизации старых ТЭС регуляторы решают, организуя псевдоконкурентные отборы проектов по государственным договорам о предоставлении мощности (ДПМ), которые гарантируют инвесторам фиксированную доходность через опять-таки изъятие денежных средств из оптового рынка мощности. В прошлом десятилетии, когда была запущена первая программа ДПМ, искусственное решение проблемы отлично сработало, но сегодня эта машина уже пробуксовывает. Так, отраслевые обозреватели отмечают, что в программу ДПМ-2 попало немало проектов, представляющих собой просто капитальный ремонт, а не модернизацию энергооборудования. Неужели генерирующим компаниям теперь не хватает средств даже на то, чтобы отремонтировать свои электростанции?

* * *

Преуспеют ли лоббисты от отраслевых ассоциаций? На первый взгляд квалифицированная помощь участников рынка насущно необходима регуляторам и законодателям, которые сегодня явно не справляются с ситуацией. Однако когда мы вспоминаем, что главная проблема отрасли заключается в её чрезмерной зарегулированности, нас одолевают сомнения – а нужно ли помогать регуляторам?

Иван РОГОЖКИН

Структура энергоэффективности

Дирекция по энергетике ПАО «ЛУКОЙЛ» продвигает систему энергетического менеджмента

С каждым десятилетием в нефтяной промышленности всё больших энергетических затрат требуют извлечение нефти из недр, её подготовка и доставка на перерабатывающие заводы. На заре нефтяного века «чёрное золото» било из скважин фонтанами, сейчас же практически все добывающие скважины оснащены насосами. В нефтеносные пласты через нагнетательные скважины под большим давлением закачивают газ или воду, при этом на поверхность выходит не нефть, а нефтесодержащая жидкость, то есть вода с примесью нефти. Воду нужно отделить и снова закачать в пласт, что опять-таки сопряжено с энергетическими затратами.

Качество углеводородных запасов постепенно снижается. Лёгкая нефть с низким содержанием серы и других примесей встречается всё реже. А вязкую и сверхвязкую нефть в пласте необходимо разогревать горячей водой или паром, чтобы она стала текучей и смогла выйти на поверхность. И это тоже энергозатраты.

Тем временем давно открытые месторождения на суше находятся в поздних стадиях разработки, так что нефтяникам приходится осваивать северные территории и акватории морей, двигаясь дальше и дальше от потребителей. Не удивительно, что всё бóльшая доля получаемой энергии уходит на обслуживание самого процесса добычи, подготовки и транспортировки нефти. Одновременно растёт энергоёмкость процессов нефтегазопереработки.

Чтобы в таких условиях сохранять рентабельность, нефтяные компании должны постоянно работать над повышением энергоэффективности.

К счастью, в мировой практике найдены и описаны эффективные методы энергетического менеджмента, которые оформлены в виде стандартов ISO 50001. Именно их взяла на вооружение компания «ЛУКОЙЛ».

Системный подход

Ещё в 2013 году правление ПАО «ЛУКОЙЛ» приняло решение внедрить в организациях Группы «ЛУКОЙЛ» систему, основанную на соблюдении требований актуального на тот момент международного стандарта ISO 50001:2011 «Система энергетического менеджмента».

В августе 2018 года стандарт ISO 50001:2011 был обновлён до версии ISO 50001:2018. Вскоре в компании был разработан и утверждён график сертификации организаций Группы «ЛУКОЙЛ» по ISO 50001:2018, предусматривающий переход на новый стандарт до августа 2021 года. В настоящее время за эту работу отвечает Дирекция по энергетике, специалисты которой прошли профильное обучение.

Организации Группы «ЛУКОЙЛ» из сфер нефтегазодобычи, нефтегазопереработки и нефтехимии, электроэнергетики и нефтепродуктообеспечения подтверждают соответствие требованиям обновлённого стандарта.

Шаг за шагом

Система управления энергоэффективностью по ISO 50001:2018 построена так, чтобы постоянно оценивать и непрерывно повышать качество работ (цикл Деминга). Основными инструментами системы энергоменеджмента для Группы «ЛУКОЙЛ» являются энергетические обследования организаций, программы энергосбережения, внутренние аудиты и конкретные мероприятия по повышению энергоэффективности.

Стоит отметить, что производственная специфика в стандарте не отражена, он задаёт лишь такую организацию работ, которая побуждает сотрудников предприятия постоянно прикладывать усилия к энергосбережению – образно говоря, бежать вверх по эскалатору, идущему вниз. Только так можно справиться с нарастающей рыночной конкуренцией. В «ЛУКОЙЛе» это понимают: функциональный бизнес-процесс «Энергообеспечение, энергосбережение, энергоэффективность», владельцем которого является Дирекция по энергетике ПАО «ЛУКОЙЛ», назван среди ключевых механизмов, создающих акционерную стоимость для компании.

В Группе «ЛУКОЙЛ» система энергоменеджмента решает и дополнительные задачи: отслеживает выполнение требований различных корпоративных стандартов, в том числе «Технической политики Группы “ЛУКОЙЛ” в области энергетической эффективности». Параллельно идёт контроль за соблюдением требований энергоэффективности при закупках, при формировании инвестпроектов и отраслевых программ развития, бюджетов организаций Группы «ЛУКОЙЛ».

Есть эффект!

Энергетические обследования, проводимые не реже, чем раз в пять лет, помогают оценивать различные аспекты деятельности предприятия, связанные с затратами на водоснабжение, топливо и энергию различных видов.

Начиная с 1997 года «ЛУКОЙЛ» разрабатывает и реализует Программы энергосбережения, которые предусматривают повышение эффективности использования энергии и топлива благодаря сокращению потерь, применению энергосберегающего оборудования и уходу от нерационального потребления.

Реализация Программы энергосбережения в 2020 году в Группе «ЛУКОЙЛ» позволила сэкономить 146 млн кВт·ч электрической энергии, 175 тыс. Гкал тепловой энергии и 55 тысяч тонн условного топлива для котельных и технологических печей. Общий эффект составил 1,3 миллиарда рублей.

Результативность программы обеспечена в основном путём выполнения следующих мероприятий.

- В организациях добычи – замена асинхронных двигателей на вентильные и модернизация насосов в системах подъёма жидкости и поддержания пластового давления.
- В сфере переработки – техническое перевооружение, оптимизация производственных процессов, а также схем распределения энергетических потоков и теплообмена между технологическими объектами.
- На предприятиях энергетики – замена и модернизация технологического оборудования с целью повышения КПД, перевод на теплоэлектроцентрали тепловых нагрузок неэффективных котельных и их последующий вывод из эксплуатации.
- В сферах нефтепродуктообеспечения и транспортировки – внедрение системы энергетического менеджмента.

Стандарт в действии

ООО «РИТЭК» получило сертификат соответствия стандарту ISO 50001:2018 в мае нынешнего года. Стоит отметить, что «РИТЭК» – это научно-технический полигон ПАО «ЛУКОЙЛ» в области нефтедобычи. Организация имеет на балансе трудноизвлекаемые запасы и геологически сложные месторождения. Свыше 20% общего объёма добываемой нефти «РИТЭК» получает, отрабатывая новые технологии повышения нефтеотдачи и применяя собственные инновационные разработки, многие из которых направлены на снижение энергозатрат.

Так, в прошлом году на территориально-производственном предприятии «РИТЭК-Белоярскнефть» был реализован проект по рациональному использованию попутного нефтяного газа (ПНГ). На Средне-Назымском месторождении установлены семь газопоршневых агрегатов (ГПА), смонтированы две трансформаторные подстанции и закрытое распределительное устройство. Газопоршневые агрегаты работают на ПНГ, который поступает со скважин месторождения.

Реализовав этот проект, «РИТЭК» смог утилизировать попутный нефтяной газ и снизить затраты на энергоснабжение буровых установок благодаря отказу от дизельных генераторов. Стоит отметить, что приводы буровой установки и её лебёдки создают резкопеременные электрические нагрузки. Для выравнивания режима работы ГПА используется конденсаторная система накопления энергии, которая стабилизирует напряжение в сети при колебаниях потребляемой мощности. **эв**

Родословная для мегаватта

Зелёный сертификат как способ разделить энергию и её чистоту

Главная идея зелёного сертификата заключается в возможности продать факт выработки энергии из возобновляемого источника отдельно от самой энергии. Потребитель, использующий доступную ему «грязную» энергию, может, купив сертификаты, засчитать себе её как возобновляемую и на соответствующее значение снизить свой углеродный след (при его расчёте обязательно учитывается происхождение потреблённой энергии), а заодно напрямую поддержать возобновляемую энергетику.

Технически такой сертификат представляет собой электронный документ, подтверждающий, что определённое количество энергии (обычно мегаватт-час) выработано на основе ВИЭ с нулевым или низким выбросом парниковых газов. Владелец ВИЭ-генерации имеет право выпустить и продать сертификаты на тот объём электроэнергии, который он в состоянии произвести, а когда энергия потреблена, сертификат погашается.

Дождались

Если за рубежом – прежде всего в странах Евросоюза и Северной Америки – торговля зелёными сертификатами распространена очень широко, то в России в ней до самого последнего времени не было большой необходимости. (Заинтересованные представительства зарубежных организаций не в счёт.) Однако ситуация меняется. Уже подготовлен и внесён на рассмотрение Госдумы законопроект об ограничении выбросов парниковых газов (это произошло 17 июня, в день последнего пленарного заседания, так что рассматривать его будет уже осенью Дума следующего, восьмого созыва). В Минэнерго обсуждают возможность торговли эмиссионными квотами, и в январе этого года пришло сообщение о запуске соответствующего эксперимента в Сахалинской области. В новых условиях зелёные сертификаты вполне могут быть востребованы как гибкий инструмент, помогающий предприятиям уложиться в квоту. Параллельно Евросоюз готовится к введению трансграничного углеродного налога (ТУН), ставка которого будет зависеть от углеродного следа ввозимых товаров, и это должно создать спрос на зелёные сертификаты со стороны отечественных компаний, экспортирующих продукцию в европейские страны.

Две попытки

В действительности первая попытка введения в России зелёных сертификатов была сделана ещё в 2018 году, когда Совет рынка подготовил соответствующую концепцию. Концепция предполагала двусторонние договоры между потребителями и поставщиками энергии и доработку под зелёные сертификаты существующего реестра сертификатов. На её основе был разработан федеральный законопроект, в ноябре 2019 года поданный Министерством экономического развития на рассмотрение в Госдуму и опубликованный на портале regulation.gov.ru. В законопроекте нет упоминаний о двусторонних договорах, зато предусматривается создание специализированной информационной системы для ведения электронного реестра зелёных сертификатов от их выдачи до погашения; организацию, которая будет отвечать за доступ к этой системе и её эксплуатацию, должен определять Совет рынка. Однако закон не был принят: получив при обсуждении ряд замечаний и не сумев учесть их полностью, авторы в марте 2020-го отказались от разработки законопроекта.

Вторая попытка происходит прямо сейчас, но законопроект, подготовленный Минэнерго, не успел попасть в Госдуму. Опоздание, судя по всему, сбило планы Совета рынка: 23 июня он объявил о том, что снимает с повестки своего ежегодного собрания вопрос о создании юридического лица – вероятно, организации, которая отвечала бы за реестр зелёных сертификатов.

Параллельно в комиссию Госсовета по направлению «Энергетика» передан проект паспорта стратегической инициативы «Зелёные сертификаты» – с этим документом, как и с новым законопроектом, смогли ознакомиться журналисты Александр Волобуев и Матвей Катков, которые в начале июня посвятили этой теме большую статью в «Ведомостях». По проекту предполагается уже в конце марта 2022 года запустить электронную торговую площадку для зелёных сертификатов, а к началу 2024-го – обеспечить российским экспортёрам возможность покупать эти сертификаты на весь нужный им объём электроэнергии.

Сертификаты, согласно и законопроекту, и стратегической инициативе, будут выдаваться на энергию от собственно безуглеродных ВИЭ (солнечных и ветровых электростанций, мини-ГЭС) и от низкоуглеродных источников – АЭС и больших ГЭС (мощностью свыше 25 МВт). Суммарно это более 35% всей вырабатываемой в стране энергии, так что дефицит рынку сертификатов не грозит. Впрочем, замдиректора группы оценки рисков устойчивого развития «Акра» Владимир Горчаков сомневается, что Евросоюз согласится признать российские сертификаты на энергию от больших ГЭС и АЭС, – а на «истинные» ВИЭ у нас приходится лишь 2% установленной генерирующей мощности. Получить подтверждение соответствия российских зелёных сертификатов международным стандартам планируется, согласно проекту инициативы, до 31 декабря 2023 года.

Цена сертификата составит 15 рублей за мегаватт-час, а стоимость проекта по запуску в России национальной системы зелёных сертификатов (включая создание электронной торговой площадки – ЭТП) оценивается в 1,25 миллиарда рублей до 2030 года. Российские экспортёры за счёт того, что им не придётся платить ТУН, могут ежегодно экономить до 240 миллиардов рублей. Но крупнейшие из них – а казалось бы, именно они должны быть больше всех заинтересованы в зелёных сертификатах – пока не проявляют энтузиазма по этому поводу (например, Русская медная компания прямо ответила журналистам, что не намерена участвовать в проекте). Это ставит Совет рынка в трудное положение: из членских взносов организаций-участников удастся профинансировать лишь разработку торговой площадки, и то отчасти, остальные расходы (включая обслуживание ЭТП) ассоциация рассчитывала покрыть за счёт потенциальных покупателей сертификатов.

Сберчейн

Хочется, конечно, надеяться, что вторая попытка будет успешнее первой, но надо ждать. Для нетерпеливых есть вариант: сделку по купле-продаже зелёных сертификатов международного стандарта I-REC можно заключить на облачной блокчейновой платформе Сбера. Эмитентом сертификатов выступает небольшая независимая ассоциация участников энергорынков «Цель номер семь» (ЦНС), названная так в честь седьмой цели стабильного развития ООН (обеспечение доступа к недорогим, надёжным, современным и устойчивым источникам энергии).

Первая сделка на продажу 4998 сертификатов была заключена на платформе Сбера в конце декабря 2020 года между Группой компаний «Солар Системс» и производителем удобрений «КуйбышевАзот». В апреле Сбер сообщил о покупке «Полюсом» (крупнейшая золотодобывающая компания в России) 303 460 сертификатов, выпущенных ПАО «ТГК-1». Со своей стороны ЦНС в конце февраля заявила о выпуске более чем 286 000 российских сертификатов I-REC – правда, бенефициарами сделок выступали тогда в основном (хотя и не исключительно) иностранные компании, владеющие производственными и офисными площадями в России.

Мария СУХАНОВА

Забытый лидер

Авиационная энергоустановка, далеко опередившая своё время

С начала XXI века сообщество инженеров-моторостроителей обсуждает концепцию сжигания топлива с повышением давления. «Если бы мы могли превратить пятипроцентное снижение давления в газовой турбине в его пятипроцентное повышение, это было бы эквивалентно удвоению степени сжатия в компрессоре», – отмечает инженер по стратегическим исследованиям компании Rolls-Royce Сэм Мейсон. Этой цели можно достигать разными способами, в том числе сжиганием топлива в камере с постоянным объёмом и пульсирующей детонацией горючего, которая сулит увеличение КПД турбины сразу на 30%.

Среди других способов – комбинация поршневых и газотурбинных двигателей, по своей сути напоминающая объединение паровой и газовой турбин в ПГУ. Подобный подход был опробован в Британии в конце 1940-х – начале 1950-х.

Napier Nomad

По заказу британского Министерства авиации компания Napier & Son разработала и изготовила две модификации авиационного дизельного двигателя Nomad («кочевник»), объединённого с турбиной для утилизации тепла уходящих газов и организации турбонаддува. Подобная схема обеспечивала феноменальную энергетическую эффективность. Достаточно сказать, что удельный расход условного топлива в пересчёте на киловатт-час вырабатываемой механической энергии при полёте на высоте 3300 метров со скоростью порядка 550 км/ч был равен всего 210 граммам. Для сравнения: в Единой энергетической системе России на отпуск киловатт-часа потребителям сегодня расходуется около 300 граммов условного топлива.

Сделай то, не знаю что…

Заказ Министерства авиации был нацелен на экономичные авиадвигатели мощностью порядка 6000 л. с. для пассажирских лайнеров. В компании Napier & Son понимали, что будущее – за реактивной тягой, но в те времена она ещё не могла обеспечить высокую топливную эффективность.

Турбореактивные двигатели (ТРД) в 1940-е только появлялись. Поскольку тогда ещё не умели производить жаропрочные лопатки, температура пламени в камере сгорания была ограничена величиной в 750 °C, так что высокий КПД был недостижим. Главным преимуществом реактивных двигателей на тот момент были их отличные массогабаритные характеристики.

Разработчики мотора Nomad решились заменить низкотемпературные камеры сгорания турбины на цилиндры ДВС, где температура вспышки топливной смеси доходит до 4500 °C. Идею объединить газовую турбину с высокоэффективным двухтактным дизельным двигателем подсказал компании Napier выдающийся британский инженер сэр Гарри Рикардо. «*При правильном совмещении разнотипные двигатели своими достоинствами скомпенсируют недостатки друг друга*», – объяснил он.

Ни в чём не отказывая

Невероятно сложный первый вариант мотора, Nomad I, имел два воздушных винта, приводимых во вращение независимыми передаточными механизмами (см. рис. 1).

Для нормального запуска двигателя на земле, когда нет набегающего воздушного потока, и повышения мощности дизеля потребовались два компрессора. Во время взлёта с целью усиления тяги была задействована дополнительная камера сгорания, которая выключалась после набора высоты.

Министерский заказ по большому счёту выполнен не был. На практике двигатель Nomad I выдавал предельную мощность 4000 л. с. и при этом был намного тяжелее, чем эквивалентный ТРД.

Испытания прототипа Nomad I начались осенью 1949 года. Мотор был смонтирован на носу тяжёлого бомбардировщика Avro Lincoln, который даже демонстрировался на авиашоу в Фарнборо 10 сентября 1951 года. В ходе стендовых и лётных испытаний агрегат наработал порядка тысячи часов, вёл себя довольно капризно и устойчиво обеспечивал мощность лишь около 3000 л. с.

К началу 1950-х в развитых странах уже завершалась разработка первых пассажирских турбореактивных самолётов (таких, как Boeing 707 и Ту-104), и ни один авиапроизводитель не воспринимал творение Napier всерьёз. Сегодня прототип мотора Nomad I находится в Шотландии в Национальном музее авиации при аэропорте Ист-Форчун.

От сложного к простому

Разработка кардинально упрощённой версии, Nomad II (см. рис. 2), стартовала ещё до начала натурных испытаний Nomad I. В осевом компрессоре появилась дополнительная ступень, что позволило избавиться от интеркулера и центробежного компрессора. Турбина, которая также была оснащена дополнительной ступенью, теперь передавала избыточный вращающий момент коленчатому валу дизеля через редуктор с переменным передаточным числом и гидравлическое сцепление. Второй пропеллер и дополнительная камера сгорания с её клапанами были удалены.

Конструкция Nomad II получилась гораздо более компактной и лёгкой: масса двигателя уменьшилась сразу на 450 кг. Упростилась и система охлаждения: мокрые гильзы цилиндров были заменены сухими.

Для тестирования второй версии двигателя компания получила прототип четырёхмоторного патрульного самолёта Avro Shackleton. Двигатель Nomad II для него оказался довольно громоздким, поэтому дело шло медленно.

Тем временем британская авиастроительная компания Avro Aircraft вынашивала планы с помощью сверхэкономичного мотора Nomad побить мировой рекорд дальности полётов. В июне 1950 года она издала брошюру, где описывала перспективную конфигурацию Avro 717, представлявшую собой бомбардировщик Avro Lincoln, освобождённый от лишнего оборудования, с двумя двигателями Nomad II в ближних к фюзеляжу гондолах. Из дальних гондол двигатели Merlin предполагалось удалить, установив там топливные баки. Эта конфигурация должна была послужить для тестирования Nomad II и, в перспективе, установления рекорда дальности полётов. Расчёты показывали, что самолёт сможет на высоте более 9000 м преодолеть расстояние 24 800 км. Впрочем, для экипажа в негерметичной кабине это было нереально, поэтому рассматривали и вариант полёта на вдвое меньшей высоте на дальность 23 500 км.

Доработанная модификация Nomad II в 1953 году устойчиво обеспечивала мощность 3500 л. с., однако уже к 1954-му интерес к проекту у чиновников из Министерства авиации угас. Работы по созданию чрезвычайно экономичного авиадвигателя, на которые в сумме ушло 5,1 миллиона фунтов стерлингов, были окончательно свёрнуты в апреле 1955 года.

Двигатель Nomad II можно увидеть в авиамузее при Вашингтонском международном аэропорте имени Даллеса (шт. Вирджиния).

* * *

За прошедшие с тех пор семьдесят лет газовые турбины ушли далеко вперёд в технологическом плане, но идея совмещения дизельного и простого турбинного двигателей заслуживает внимания и теперь – на этот раз в целях эффективной распределённой электрогенерации.

Алексей БАТЫРЬ

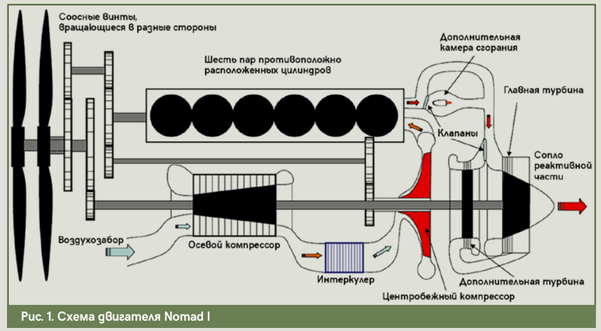


Рис. 1. Схема двигателя Nomad I

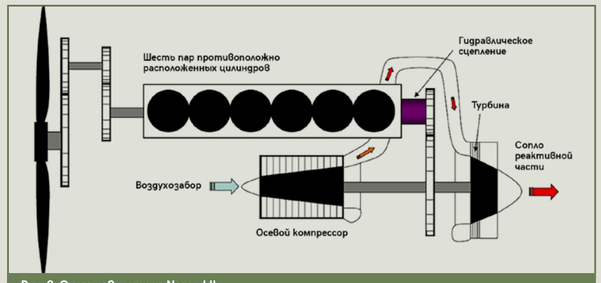


Рис. 2. Схема двигателя Nomad II

На празднике спорта

Энергетики отметили 30-летие «ЛУКОЙЛа» новыми спортивными достижениями

В середине июня (15–18 числа) под Нижним Новгородом состоялась VII Спартакиада работников организаций Группы «ЛУКОЙЛ». В соревнованиях приняли участие девять команд (368 спортсменов из разных регионов России), было разыграно 189 медалей в девяти видах спорта: мини-футболе, лёгкой атлетике, армрестлинге, триатлоне, плавании, пляжном волейболе, стритболе, настольном теннисе и шахматах. Главным судьёй Спартакиады стал олимпийский чемпион по лыжным гонкам Александр Легков.

Команды были составлены по территориальному признаку, отражённому непосредственно в их названиях: «Север», «Северо-Запад», «Юг», «Западная Сибирь», «Центр», «Поволжье», «Урал», «Пермь», и только команда «Энергетик» объединила спортсменов обществ «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» и «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» из разных регионов по роду их деятельности.

В энергосетевом предприятии в команду энергетиков отобрали лучших спортсменов ещё в 2019 году. Ребята собирались участвовать в соревнованиях в 2020-м, но, к сожалению, из-за пандемии корпоративную спартакиаду пришлось перенести. Зато сейчас получилось очень значимо – как-никак «ЛУКОЙЛу» тридцать лет!

Старт дан!

На торжественном открытии Спартакиады с напутственными речами и добрыми пожеланиями выступили председатель Законодательного собрания Нижегородской области Е. Б. Люлин, председатель МОПО ПАО «ЛУКОЙЛ» Г. М. Кирадиев, начальник департамента социальной политики ПАО «ЛУКОЙЛ» М. А. Лаврухин и генеральный директор ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» А. Ю. Богданов.

Команда «Энергетик»

В течение трёх дней на спортивной базе «Море спорта» под жарким июньским солнцем при температуре до +34 °С спортсмены компании показывали свои мастерство, выдержку и волю к победе.

В первый день начались встречи по мини-футболу и пляжному волейболу. В футболе энергетики играли с командой с Урала и одержали уверенную победу 8:0, задав отличный старт соревнованиям. Мужская команда энергетиков по волейболу обыграла команды Юга и Урала каждую со счётом 2:0, а у женщин в игре с «Поволжьем» силы были примерно равны, так что победительниц пришлось определять в третьем сете. Интрига сохранялось до последнего момента, но всё-таки сборная энергетиков одержала победу со счётом 2:1.

Притяжение медалей

Во второй день начались соревнования в стритболе, настольном теннисе, плавании, лёгкой атлетике, шахматах и армрестлинге.

В личном зачёте по плаванию на 50 м отличилась Галина Манылова, начальник отдела организации договорной работы и конкурсных процедур Пермского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ». В возрастной категории до 35 лет она смогла вырвать победу у сильной соперницы из команды пермского региона – счёт шёл на доли секунды! – и поднялась на верхнюю ступень пьедестала.

Вот что Галина рассказала о подготовке к Спартакиаде. *«Усиленные тренировки начались в марте, тренер составил для меня индивидуальную программу с одним выходным днём в неделю. Готовясь к соревнованиям, я переживала сложные моменты – физическую перегрузку, растяжение мышцы, психологическое напряжение. Некоторые говорили: "Да зачем тебе это нужно, ты давно ушла из профессионального спорта, а на спартакиаду приедут сильнейшие спортсмены, не рви себя…". Но меня такие советы только злили. Я не привыкла проигрывать, мне хотелось тренироваться ещё больше. Я знала, что мне нужна только победа! "Энергетик" – невероятно мощная, сплочённая и сильная духом команда. Огромное счастье быть в ней!»*

Изнурительные тренировки дали отличный результат!

Так же успешно в плавании выступили Артём Боженов, инженер Сервисного центра «Кстовоэнергонефть», – он занял 2-е место среди мужчин до 35 лет – и Александр Седоплатов, капитан команды, начальник смены тепловой электрической станции Пермского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ», который стал третьим среди мужчин старше 35 лет. Кроме того, в тот же день Александр занял 3-е место в личном зачёте по лёгкой атлетике.

В беге соревновались на разных дистанциях. Женщины в возрасте 35 лет и старше бежали 100 метров, участницы до 35 лет – 400 метров. Мужчины в возрасте от 35 лет бегали на 200 метров, до 35 лет – на 800. А завершилось личное первенство финалами на 100 и 200 метров. У энергетиков в этом виде три четвёртых места и одно третье.

Команда по стритболу показала высокий уровень мастерства, сумев пройти в полуфинал без единого поражения.

В мини-футболе во второй день игра пошла не так складно, как в первый, – энергетики пропустили три гола от команды «Север». Но благодаря успешной игре с «Поволжьем» (5:0) смогли пройти в финальную стадию турнира, заняв второе место в группе.

В настольном теннисе команда «Энергетик» показала высокий уровень владения ракеткой, одержав победы в двух играх из трёх.

Наши бегуны: лёгкие и быстрые

Соревнования по армрестлингу проводились в трёх весовых категориях – до 80 кг, до 90 кг и свыше 90 кг на обеих руках. Каждый участник старался принести очки своей команде. Борьба была очень напряжённая, уровень поддержки от болельщиков зашкаливал. Здесь лучшими стали спортсмены из команды «Урал». Энергетики – шестые в общекомандном зачёте.

Шахматные баталии длились целый день. В помещении было очень тихо – никто не смел мешать концентрации игроков. Каждую команду представляло по два человека, и среди мужчин впервые в истории лукойловской спартакиады присутствовала девушка – в команде «Центр». К слову, в шахматы играл самый возрастной участник соревнований – Владимир Пензин (66 лет!) из команды «Энергетик». В шахматах ему с напарником удалось занять 4-е место.

Завершающий день

В последний день соревнований продолжились матчи по футболу, стритболу, волейболу, прошли эстафеты в плавании и лёгкой атлетике, состоялись последние игры в настольном теннисе и в завершение – триатлон, состоящий из плавания, велогонки и бега.

В мини-футболе энергетикам предстоял очень сложный матч в полуфинале с лидером другой группы, сильнейшим соперником – командой из Западной Сибири. Встреча была очень ответственная и напряжённая. Её победитель выходил в финал, поэтому каждый игрок стремился показать свой максимум. В упорной борьбе игра завершилась со счётом 1:0 в пользу «Энергетика». Победный гол забил Александр Шурыгин, ведущий специалист производственно-технического отдела СЦ «Кстовоэнергонефть». Но расслабляться было нельзя – ребят ждала встреча в финале с командой «Север», которой в своей группе энергетики проиграли.

Тренер футбольной команды Максим Василенко: *«Для нас самым сложным соперником была "Западная Сибирь". К игре в финале с "Севером" мы подошли уверенно, чувствовали огромное желание отыграться и взять реванш за поражение в матче внутри группы. Мы помнили, что нельзя недооценивать противника, поэтому детально разобрали его тактику, проделали работу над своими ошибками, настроились на решительную победу. Так и получилось – выиграли со счётом 2:1. После финала наконец все вздохнули свободно. Результат закономерный – проделана огромная работа, перед соревнованиями на сборах мы тренировались по два раза в день, каждый спортсмен был нагружен до предела своих возможностей. Спартакиада принесла только положительные эмоции. Спасибо руководству компании за замечательный праздник спорта!»*

В мини-футболе было много острых моментов

Как и в футболе, в стритболе в полуфинале энергетиков ждала команда Западной Сибири. На прошлой спартакиаде именно эти команды встретились в финале. Игра и на этот раз выдалась непростой – не зря западносибирский регион считается кузницей сильнейших спортсменов. Это был красивый матч, и если пять лет назад победу одержали сибиряки, то сейчас энергетики смогли взять реванш и выиграть со счётом 19:14.

В финале они встретились с командой пермского региона, игра получилась эмоциональной, с фолами. За счёт штрафных очков «Энергетик» смог нарастить преимущество, а затем удержать его до финального свистка. Счёт 21:8 – и ещё одно первое место в копилку сборной.

В пляжном волейболе мужская команда энергетиков заняла 1-е место в группе и вышла в полуфинал, чтобы тоже сыграть с «Западной Сибирью». Одержав победу над сибиряками, к большому сожалению своих болельщиков энергетики в финале проиграли «Перми» и в итоге заняли 2-е место. Что ж, тоже очень достойный результат.

Женщины-волейболистки стали первыми в своей группе, но в полуфинале уступили «Западной Сибири», заняв в результате почётное 3-е место.

В настольном теннисе «Энергетик» разыгрывал медали за 3-е место с командой из Поволжья. Со счётом 3:1 ребята вырвали победу, принеся очень важные очки в общекомандный зачёт.

В эстафете по легкой атлетике 4×100 метров энергетики стали третьими, а в плавании вольным стилем на дистанции 4×50 метров – вторыми, проиграв секунду победителям.

Судьбоносный триатлон

Самым зрелищным видом спорта стал триатлон, завершавший спортивный фестиваль. На лукойловской спартакиаде это новая дисциплина. Традиционно в триатлоне один спортсмен должен пройти всю дистанцию, состоящую из трёх этапов. Здесь же упор был на командное взаимодействие, так что три этапа разделили между троими участниками, которые сменяли друг друга в порядке эстафеты. Сначала пловцы должны были проплыть по 200 метров, затем велосипедисты – проехать по четыре километра, чтобы передать эстафету бегунам, которые делали по два круга (всего 1 км) на стадионе перед ликующими болельщиками.

Пловцы соревновались в акватории Горьковского водохранилища, что усложняло задачу. Здесь нет дорожек, бортиков и разметки дна, как в бассейне, а ветер и волны мешают держать правильное направление. Первым из девяти пловцов дистанцию прошёл Артём Боженов из команды «Энергетик». На велотрассе гонщики преодолевали три затяжных подъёма, на втором энергетика обогнал соперник из Западной Сибири. В результате бегуну передали эстафету вторыми. В забеге «Западная Сибирь» удержала лидерство. Энергетики стали вторыми, третьими – пермяки.

Именно в таком порядке расположились команды в итоговом турнирном зачёте. Так получилось, что команды «Энергетик» и «Пермь» по итогам всех предыдущих соревнований заработали одинаковое количество очков. Судьба серебряной медали решилась именно в триатлоне.

Виктор Тарантин из Пермского регионального управления «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» после велозаезда был полон эмоций: *«Первый этап начинал наш молодой пловец из Нижнего Новгорода Артём Боженов. Он раньше всех выбежал из воды и передал мне эстафету. Перед стартом мы узнали, что велотрассу изменили – она стала длиннее. Вместо двух горок оказалось три. У меня в голове было две стратегии – попытаться оторваться на первом круге, чтобы соперники даже не видели мою спину, или равномерно распределить усилия на всю дистанцию. Я выбрал первый вариант, но чрезмерный стартовый темп сказался на мне, и на подъёме второго круга меня опередил спортсмен из Западной Сибири. Я попробовал угнаться за ним, но не выдержал его темпа. Понимая, что нужно сохранить силы и попробовать не отдать второе место, я выложился на полную на последнем подъёме. К сожалению, на тот момент я слишком далеко отпустил лидера и уже не мог его нагнать – между нами было десять секунд. Наша триатлонная команда уже претендовала лишь на второе место. Так что наш бегун Дмитрий Аверьяков финишировал вторым, сумев удержать отрыв от преследователя».*

Велозаезд в триатлоне оказался очень непростым

Закрытие спартакиады прошло на футбольном поле. Участников приветствовал президент ПАО «ЛУКОЙЛ» В. Ю. Алекперов: *«Хочу поздравить вас с тридцатилетием нашей компании. Мы уверены, что впереди ещё много спартакиад и других подобных праздников, которые объединяют наши коллективы, дают возможность познакомиться друг с другом, почувствовать теплоту и доброту. Здесь нет проигравших – победили все!»*. Вагит Юсуфович лично вручил кубки всем командам – участницам Спартакиады.

Пять лет назад команда «Энергетик» дебютировала на спартакиаде и сразу заняла третье место. В этом году ребята стали вторыми, обойдя пятикратного победителя корпоративных спартакиад – команду пермского региона. Будем надеяться, что «Энергетик» продолжит славную традицию и на следующих соревнованиях займёт высшую ступень пьедестала!

Дарья САЛТЫКОВА

Видеть, как Тесла

Когда голова даёт рукам покой

Все когда-либо написанные биографии великого изобретателя Николы Теслы похожи друг на друга – в них перечисляются одни и те же общеизвестные факты. Мне же хотелось углубиться в его дневники, чтобы показать уникальный образ мышления изобретателя.

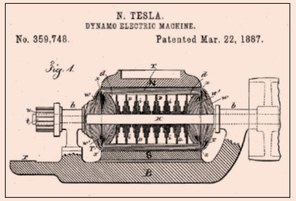
С точки зрения Николы Теслы его главный конкурент – Томас Эдисон – слишком много возился с различным оборудованием, давая больше работы рукам, чем голове. Тесла считал ум более совершенным инструментом, чем руки, и мастерски пользовался им. Его изобретательские способности возникли не на пустом месте.

Чувствительность

В шестилетнем возрасте будущий изобретатель пережил сильную психическую травму, когда оказался в невольном заключении в небольшой часовне рядом с кладбищем на труднодоступной горе. *«Я разыскивал гнёзда воробьёв и случайно на всю ночь был заперт в часовне. Эта ночь показалась мне длинной, как целая жизнь, –* признавался Тесла. *– Меня окружали призраки и мертвецы, было очень страшно».* Родители мальчика тогда решили, что он должен стать священником, но он посвятил свою жизнь электротехнике.

Известны эффекты сильных шоковых воздействий на плоть – почти смертельных, когда сознание ощущает временное отделение души от тела, которое могут даже принять за мёртвое. Надо сказать, что Тесла от природы был довольно болезненным и за свою жизнь многократно пережил подобные шоковые состояния. В своих дневниках он упоминает, что однажды для него даже заказали гроб. Вероятно, именно слабое здоровье привело к гермофобии (боязни микробов), заставлявшей изобретателя весьма тщательно следить за гигиеной. Он также соблюдал строгую диету.

Сегодня популярен термин «астральная проекция», но у этого понятия много более удачных синонимов, включая «внетелесные путешествия» и «перемещение сознания». Сам Тесла говорил просто о путешествиях. *«Вскоре я обнаружил, что меня захватывают странствия, каждый раз принося новые впечатления. Я начал путешествовать в своих снах каждую ночь, а иногда и днём пускался в путь, чтобы увидеть новые города и страны, пожить там, познакомиться и подружиться с разными людьми, –* объяснял он. *– Совершенно невероятно, но эти отношения были для меня столь же сильными по глубине переживаний, столь же важными и яркими, как отношения с людьми в реальной жизни».*



Мистический дар

Изобретательские способности Теслы очевидно связаны с его умением перемещать своё сознание в другое место. В дневниках он говорит, что помимо обычного зрительного восприятия, когда ты получаешь визуальную информацию через хрусталик и сетчатку глаза, его крайне привлекал обратный процесс – создание образов и их материализация. *«Идентичным путём идёт проекция изображения на экран через объектив, –* писал Тесла, *– и если я правильно понимаю происходящее (а мой опыт это подтверждает), то я отображаю свои мысли на ярком внутреннем экране».* Далее он подробно рассказывает о том, как в своём уме строит и моделирует электротехнические приборы, добиваясь очень чёткой картинки, которую уже переносит на бумагу в виде электрических схем и чертежей.

По глубокому убеждению изобретателя, процесс умственного конструирования ничем не отличается от физического изготовления прототипа, а потому он считает работу по созданию образцов изобретённых электроприборов и оборудования скучной и лишней: *«Это пустая трата энергии, денег и времени. У меня другой метод – я не спешу погрузиться в процесс физического конструирования».*

Многие наши современники уверены, что Тесла был изобретателем в привычном понимании этого слова, то есть всё время что-то мастерил и усовершенствовал, действуя методом проб и ошибок. Но он сам не уставал повторять, что это совсем не так.

«Когда у меня появляется идея устройства, я сразу начинаю конструировать его в своей голове, – писал изобретатель. *– Меняю структуру, вношу усовершенствования. Я мысленно запускаю машину в работу, смотрю, что из этого получается. И мне совершенно безразлично, тестировать ли её в лаборатории или в уме: результаты будут одинаковыми. Таким образом я могу быстро создать и усовершенствовать изобретение, ни к чему не прикасаясь. Когда я мысленно применю все доработки, о которых только можно подумать, и не найду в конструкции изъянов, можно приступать к изготовлению образца».* Изобретатель отмечал, что за двадцать лет у него не было ни одного натурного эксперимента, который дал бы иные результаты, чем эксперименты умственные. Так что нелюбовь Теслы к излишней возне в лаборатории становится понятной.

Тесла: «*Мне совершенно безразлично, тестировать ли свежепридуманное устройство в лаборатории или в уме, – результаты будут одинаковыми*».

Озарение

Система электрогенерации и передачи энергии вращения с помощью двухфазного переменного тока родилась у Теслы мгновенно. Он перечитывал «Фауста», как вдруг ощутил яркую внутреннюю вспышку. *«Я сразу увидел всю структуру: динамо-машину, мотор и их соединения. Всё это находилось в работе, как будто я наблюдал за реальным оборудованием, –* написал изобретатель. *– Я точно нарисовал схему на песке, прежде чем готовить рисунки для патентного ведомства и Института инженеров-электриков».* Система была запатентована без изготовления прототипа и натурных испытаний. Впрочем, усовершенствование впоследствии всё же потребовалось – в виде ламинированного листового железа для магнитопровода.

Любопытно, что Тесла не поддерживал концепцию квантовой механики. Внутренним взором он не обнаруживал ни электронов, ни присущих им элементарных зарядов. Эти конструкции он считал порождением ума математиков, которым во что бы то ни стало нужно всё посчитать. Идея о том, что по проводам текут электроны, казалась ему смехотворной. А как убеждённый сторонник концепции эфира Тесла отвергал и эйнштейновскую идею об искривлении пространства и времени.

Кен УИЛЛЕР,
американский историк, переводчик древней научной литературы

НЛО против инфляции

Тяжёлая ноша секретности всерьёз прижала экономику

Официальные структуры убеждают нас, что не знают тайн НЛО – на каком принципе они работают, откуда и с какими целями прилетают, кто ими управляет и так далее. В ближайшие дни и недели американские спецслужбы должны обнародовать досье по летающим тарелкам. Это будет уже другая информация: как ведомства реагируют на НЛО и как взаимодействуют с ними, что по этому поводу думают, – в общем, внешняя сторона дела, которая, впрочем, тоже важна.

Правительство США скрывало информацию об НЛО с 1930-х. И я посмею утверждать, что многие сегодняшние проблемы американской экономики и финансовой системы непосредственно связаны с соответствующими секретными программами. Слишком много денег выкачивалось из казны на эти самые программы, что усугубило гигантскую долговую проблему.

В тихом омуте…

Всё, что связано с секретностью, открывает широкое поле для воровства. Никаких аудитов для секретных программ не проводили, прозрачных бухгалтерских балансов не составляли, настоящего финансового контроля не вели. Государство платило компаниям – исполнителям проектов. А поскольку это делалось «под столом», люди в правительстве, ведомствах и у подрядчиков как бы сговорились оплачивать работы по неадекватно высоким ставкам.

Но сотрудники, исполняющие секретные подряды, требуют не только неоправданно высокой оплаты. Им нужно нижизненно платить хорошую пенсию, чтобы не проболтались.

Более того, в условиях секретности неизбежно начинается деградация. Если военнослужащий получает секретное задание – скажем, запрыгнуть в джип и поехать осматривать территорию или объект, не оставляя никаких записей, – у него появляются серьёзные соблазны. Например, он может попутно прихватить обнаруженные ценные картины: *«А чего стесняться, если никто не знает, что я здесь был?»*

Мухлюют все!

Между Казначейством США и банками были выстроены специальные схемы заимствований, которые проводились тайно и усугубляли долговую нагрузку. И независимые экономисты неоднократно указывали, что объёмы государственных долговых бумаг в обращении прирастают быстрее, чем официальный госдолг. За семь десятилетий накопились гигантские суммы.

При золотом стандарте такое было бы невозможно. Казна быстро опустела бы. Пузырь тайны поддерживался десятилетиями только благодаря Федеральной резервной системе США, которая может выпускать в обращение декретные деньги в любом количестве. При золотом стандарте не было бы и обеих мировых войн. Войны, финансируемые твёрдой валютой, длятся недолго: казна быстро опустошается и государство становится банкротом. Выигрывает та сторона, которая быстрее выходит из конфронтации.

Накладные расходы

Подрядчики сказали: *«Плевать на пустые приличия! Правительство не отражает секретные расходы в своих балансах, так что добавим к сумме ещё двадцать процентов».* По американскому закону господрядчик не может получать прибыль выше 15%, но кого волнует закон, если не контролируется исполнение?

И менеджер проекта создаёт дополнительный счёт или нанимает несуществующих сотрудников. Зная, что его компания «стрижёт» государство, он организует небольшую «стрижку» лично для себя. Накладные расходы быстро растут относительно затрат на реальную работу по секретному проекту.

Для реверсивного инжиниринга каких-то объектов из летающих тарелок нужны средства, но необходимость соблюдать строгую секретность ставит компании в неудобное положение. Они, в частности, не могут привлечь к проекту лучших специалистов, поскольку ограничены кругом тех, кто готов работать в рамках жёсткой системы допусков. И эта же система ограничивает возможность исполнителей советоваться с коллегами, так что дело движется медленно.

К тому же необходимо давать взятки, чтобы получать специфическое оборудование или материалы для работы, не оставляя следов. Так что «стрижка» проектного бюджета идёт на множестве уровней одновременно. А чего стесняться – деньги-то даровые!

Долговой пузырь, который в планетарном масштабе достиг гигантских размеров, по моему мнению в значительной мере поддерживается секретными программами, связанными с НЛО, в развитых странах. И поскольку в США готовятся к разглашению информации о программах в этой сфере, огромная тяжесть свалится с плеч рядовых американцев, которые в конечном счёте оплачивают все госрасходы.

Теперь публика будет судачить об удивительных исследованиях, так что властям уже не придётся доплачивать за секретность. А люди, которые привычно паразитируют на системе, перепугаются: ведь если их выведут на чистую воду, средства к их существованию окажутся под угрозой. На горизонте замаячит аудит, поэтому каждый исполнитель постарается подчистить старые следы и прекратить «стрижку» бюджета на инопланетян.

Кульминация

Тем временем мировая долларовая система вышла на траекторию вертикального роста кредитной денежной массы. Для получения того же экономического результата с каждым годом нужно эмитировать всё больше и больше долларов. А поскольку долговой пузырь раздулся до гигантских размеров, стало гораздо виднее, куда текут деньги.

Новые отчёты по НЛО статистически обработаны так, чтобы учесть наличие смартфона практически у каждого человека и камер видеонаблюдения, которые на каждом углу висят в городах. Даже с поправкой на массовость наблюдателей количество регистрируемых в небе неопознанных явлений с 2008 года резко выросло. Не удивительно, что секретность вокруг НЛО для развитых стран стала просто неподъёмной ношей.

В 2017 году прорисовалась чёткая картина: на протяжении многих месяцев НЛО появлялись ежедневно. Их регулярные полёты в основном наблюдались над береговой линией и островами в океане. Пилоты коммерческих авиарейсов видели их каждый день и порой даже сообщали, что есть опасность для воздушного движения.

Таким образом, нынешнее разглашение информации о НЛО – это не случайность, а сделка, на которую пошли американские спецслужбы вместе с армией для того, чтобы снять с себя неимоверно тяжёлую ношу секретности вокруг НЛО. И есть надежда, что ведомства поделятся с нами какой-то настоящей информацией.

Клиф ХАЙ,
американский исследователь из семьи кадровых военнослужащих

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Автоэффективно

Автокомпания Tesla предприняла три важных шага для повышения энергетической эффективности (производственной и эксплуатационной) автомобилей Tesla Model Y образца 2022 года.

Во-первых, днище авто будет изготавливаться целиком, причём не штамповкой, а методом литья. Разработан и запатентован особый алюминиевый сплав, который не требует термической обработки, что позволяет изготовить огромную деталь с большой точностью. Машины итальянской компании Idra, выполняющие литьё под давлением с усилием запирания пресс-формы 6000 тонн, уже поставляются на предприятия Илона Маска.

Во-вторых, в середине днища разместится структурная аккумуляторная батарея. То есть части батареи и несущей конструкции совмещаются ради сокращения общей массы.

В-третьих, увеличены размеры (читай: удельная ёмкость) электрохимических элементов. Они будут иметь диаметр 46 мм и длину 80 мм вместо прежних 21 и 70 мм соответственно.

Свалочный водород

Пилотная водородная установка калифорнийской компании ReCarbon подтверждает заявленные характеристики. В июле 2020 года в округе Брэдли (штат Теннесси) при участии компании H2Renewables на свалке была смонтирована система газовой конверсии “Emission Blade”. В ней с помощью СВЧ-излучения в волноводе метан и CO_2 преобразуются в синтез-газ – смесь водорода и угарного газа (широко используется в химической промышленности). Предусмотрена возможность их разделения в системе волновой адсорбции.

Согласно компании, процесс идёт при атмосферном давлении, энергозатраты на питание магнетрона невелики, так что конверсия газов оказывается энергетически эффективной, причём технологию можно подстроить для получения максимального количества водорода.

В связи с этим, как сообщил исполнительный вице-президент по развитию бизнеса ReCarbon Филип Сон, принято решение нарастить мощность производственной установки до двенадцати тонн водорода в сутки. Компания также занимается переработкой выбросов промышленного углекислого газа.

Начнём с малого

Японские компании Honda и Komatsu объявили о партнёрстве по созданию электрических микроэкскаваторов с заменяемыми батарейными блоками. На 2022 год намечен выпуск модели Komatsu PC01.

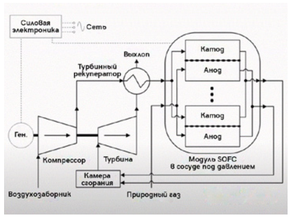
О переводе на батареи полномасштабных строительных экскаваторов речи пока не идёт: они должны работать в неблагоприятных климатических условиях практически без перерывов. Более того, для экскаваторов характерны резкопеременный характер нагрузок и большие кратковременные перегрузки, с которыми на сегодня лучше всего справляется дизельный двигатель. Да и времени на зарядку аккумуляторов на стройке нет. Тем не менее в перспективе строительная техника будет переведена на электричество – в этом никто не сомневается.

В качестве первого шага к далёкому будущему компании взялись за электрификацию микроэкскаваторов, которые можно эксплуатировать в щадящих условиях (во внутренних дворцах, зачастую под крышей) поблизости от людей и растений, так что электропривод окажется весьма кстати. По мере создания технических решений, накопления опыта и привлечения партнёров из строительной отрасли компании намерены электрифицировать всё более мощные модели экскаваторов.

Большой пузырь

Астрономы из Лос-Аламосской национальной лаборатории (США) впервые определили форму гелиосферы и составили соответствующую 3D-карту. Для этого данные от зондов Voyager, которые достигли краёв гелиосферы и преодолели пограничный слой, называемый гелиопаузой, были объединены с результатами наблюдений со спутников IBEX (Earth-orbiting Interstellar Boundary Explorer) НАСА за 2009–2019 годы.

Гелиосфера – область, очищенная солнечным ветром от потоков межзвёздных частиц, – имеет вытянутую форму наподобие кометы. Её передняя часть удалена от светила на 110–120 астрономических единиц, а размеры хвоста пока точно не известны. Единственное, что можно сказать с определённостью, – он простирается на расстояние не менее 350 астрономических единиц. Пронизывая облако межзвёздной пыли, летящая в пространстве Солнечная система накапливает энергию захватываемых частиц.



Турбина дожигает

Американская компания Nexceris получила от агентства передовых энергетических исследований ARPA-E заказ на построение гибридной силовой установки, включающей твердооксидные топливные элементы (SOFC) и газовую турбину. Согласно предварительным расчётам опытный образец установки с электрической мощностью 100 кВт должен обеспечить КПД на уровне 70%.

Топливные элементы будут работать при температуре 850 °C и давлении 3–4 атм для повышения эффективности. Не израсходованное ими горючее пойдёт на сжигание в газовую турбину, которая приводит во вращение генератор. Тепло отработанных газов используется для подогрева воздуха, подаваемого в SOFC.

На солнечном ветре

Немецкий консорциум Street сделал первый шаг к созданию электромобиля, который не будет зависеть от зарядных станций. В консорциум входят НИИ солнечной энергетики в Хамельне, Юлихский исследовательский центр, Центр имени Гельмгольца в Берлине, Университет имени Лейбница в Ганновере и ряд производственных компаний.

На дорогах Германии появился демонстрационный лёгкий грузовик “WORK L” с высокоэффективными солнечными панелями площадью 15 м² и суммарной мощностью 2180 Вт. Панели соединены между собой оригинальной топологией Smartwire, минимизирующей их перегрев. Гетероструктурные элементы изготовлены компанией Meyer Burger и, что важно, через повышающий преобразователь подсоединены к 400-вольтной бортовой сети для подпитки тяговой аккумуляторной батареи. Преобразователь напряжения с 12 до 400 В разработала компания Vitesco Technologies. А фирма Continental Engineering Services всё это встроила в схему электромобиля, потребляющего около 19 кВт·ч энергии на сто километрах пути.

Испытания показали, что в условиях Нижней Саксонии солнечные панели позволяют снизить энергопотребление электромобиля от электросети на величину до 30% и обеспечивают дополнительный пробег 5200 км в год. Консорциум тестирует электромобиль в различных условиях, прорабатывая варианты интеграции солнечных батарей в авто других видов.

Уже не уголь

Угольная генерация, попавшая в перекрестье прицелов климатических активистов и защитников окружающей среды, пытается выжить в условиях сокращения объёмов сжигания угля.

Английская компания Active Energy Group (AEG) запланировала в американской Юте демонстрационный проект по применению возобновляемого углезаменителя CoalSwitch. Используя патентованную технологию, AEG превращает мусорную биомассу в пеллеты, которые *«при сжигании создают меньше газообразных выбросов, золы и остаточных твёрдых частиц»*. Пеллеты CoalSwitch можно в большом количестве подмешивать к энергетическим углям или использовать вместо традиционных древесных пеллет. При этом, согласно компании, не потребуется дорабатывать системы хранения, измельчения и подачи топлива в котлы.

Тестирование необычных пеллет начнётся уже этим летом на электростанции Hunter компании PacifiCorp в городке Касл-Дейл. Вполне возможно, что подобное решение продлит срок полезной службы дорогостоящей угольной ТЭС.

Игра не стоит свеч

В Великобритании завершился трёхлетний проект Sciurus, в ходе которого оценивалась возможность стабилизации энергосети с помощью электромобилей, подключённых к двунаправленным зарядным станциям V2G. К проекту были привлечены автовладельцы, и выполнялся он по двум программам – точного частотного регулирования Firm Frequency Responce и динамического удержания нагрузки. Участники первой из этих программ зарабатывали до 513 фунтов стерлингов в год, второй – по 725 фунтов. Ещё потребителям удалось сэкономить порядка 340 фунтов на интеллектуальной зарядке. Тем не менее высокая стоимость станций V2G, не говоря о цене задействованных в эксперименте электромобилей, всю экономию проекта свела на нет. В сравнении с обычной интеллектуальной зарядной системой за дополнительное оборудование для каждого автомобиля требовалось доплатить по 3700 фунтов.

В исследовнии участвовали английская энергокомпания OVO Energy, японский автопроизводитель Nissan, агрегатор управления спросом Kaluza, ИТ-компания Indra и транспортные консультанты. Одновременно использовалось от трёхсот до четырёхсот двунаправленных зарядных станций.

Турбировать ветряк?

Американский НИИ электроэнергетики (EPRI) проанализировал стратегии владельцев ветропарков и пришёл к выводу, что они далеко не всегда оптимальны для бизнеса в долгосрочном плане.

Операторы нередко применяют оптимизированные прошивки микропрограмм от поставщиков турбин, которые назначают ветроустановкам более высокую номинальную мощность. Производители, работающие по розничным договорам поставки электроэнергии, таким образом ухитряются нарастить продажи на величину до 5%. Исследователи из EPRI доказали, что этот подход негативно влияет на надёжность турбин и будущую доходность проектов.

«С повышением номинальной мощности сразу подскакивают выработка энергии и доход компании», – объясняет руководитель отдела ветрогенерации EPRI Брандон Фитчетт, – *но повышенная нагрузка на компоненты турбин может привести к их более скорому выходу из строя. Накапливаемая механическая усталость зависит от ветровых условий на площадке и от прироста мощности»*.

Например, семипроцентная прибавка мощности может вылиться в сокращение срока службы редуктора на десять лет. А замена редуктора – вещь дорогая и долгая, чреватая большим упущенным доходом.

Другая типичная ошибка операторов – расчёт на 25-летний срок службы установок без каких-либо предположений, что ветровые условия могут заметно ухудшиться. (Например, строящийся неподалёку новый ветропарк может забрать часть доступной энергии, да и изменение климата нельзя исключать.) Отсюда – промахи в экономическом планировании работы ветропарков. Между тем в будущем наверняка вырастут потребности сети в услугах по её балансировке.

Заодно и пластик

Ученые из Биологического института Томского государственного университета доработали свою систему донной очистки «Аэрощуп». Теперь кроме тяжёлых нефтяных отложений, которые могут десятилетиями сохраняться на дне водоёмов (где низкие температуры и мало кислорода), система собирает микропластик.

Лицензию на применение технологии в Европе получила рижская компания Pur-Oceans, которая нацелилась на очистку морских портов.

Креветка на волнах

Шотландская компания Mocean Energy приступила к испытаниям прототипа своей волновой энергоустановки Blue X в Европейском центре морской энергетики близ Оркнейских островов.

Двадцатиметровая конструкция массой 38 тонн была отбуксирована из Керкуолла в спокойную гавань Скапа-Флоу, а там поставлена на якорь и пущена в тестовую эксплуатацию. В конце нынешнего лета установку отбуксируют для жёстких испытаний в местечко Billia Croo, которое славится постоянным мощным волнением.

Вне воды энергоустановка Blue X слегка напоминает огромную креветку. Её металлический корпус состоит из двух частей, соединённых поворотным шарниром. Покачиваясь на волнах, «креветка» изгибается. Внутренние механизмы преобразуют эти изгибы в электрическую энергию.

Представители компании утверждают, что формы волнового генератора оптимизированы таким образом, что он в шесть раз эффективнее похожих систем от конкурентов.

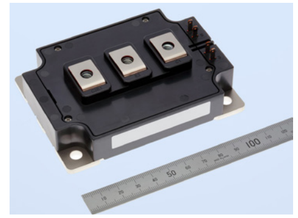
Манёвренный резерв

Энергорегуляторы Европы озаботились катастрофоустойчивостью национальных энергосистем, которые всё чаще работают в режиме резкопеременных нагрузок и в сложных погодных условиях, так что энергетики даже не всегда могут добраться до производственных объектов.

Немецкая энергетическая компания LEAG заключила контракт с Siemens Energy на строительство дистанционно управляемой ГТЭС мощностью 300 МВт на территории бывшей авиабазы в Лайпхайме (федеральная земля Бавария). Станция строится как источник манёвренной резервной мощности для обеспечения устойчивости региональной энергосистемы.

В состав ГТЭС войдут газовая турбина Siemens SGT5-4000F, генератор Siemens SGen2000P и система управления SPPA-T3000. Компания Siemens Energy поставит также системы охлаждения циклового воздуха и очистки впрыскиваемой воды.

Управление станцией будет организовано дистанционно из Центра удалённой поддержки эксплуатации и технического обслуживания Siemens Energy. На ГТЭС будут присутствовать лишь два работника, да и то в дневную смену.



Ещё мощнее!

Компания Mitsubishi Electric выпустила новые силовые IGBT-модули для построения высокоэффективных промышленных частотных преобразователей. Новые электронные приборы серии T рассчитаны на работу при напряжении до 2 кВ и способны коммутировать токи до 400 А.

По данным компании, модули позволяют создавать инверторы с рабочим напряжением 1,5 кВ, которые крайне трудно изготовить с применением доступных сегодня приборов IGBT на 1,7 кВ. Кроме того, новинка поможет упростить схемотехнические решения многоуровневых инверторов с классической полумостовой топологией.

Тетрадекан или воск?

В Национальной лаборатории возобновляемой энергетики (NREL, США) создан аналог диаграммы Рагона для тепловых накопителей с фазовым переходом.

Диаграмма Рагона широко используется при выборе подходящих процессов для электрохимических аккумуляторов. На одной её оси отражается удельная мощность, а на другой – удельная энергия, так что сразу видно, какой процесс лучше выбрать, скажем, для питания слуховых аппаратов, а какой – для шуруповёрта. Диаграмма хороша и для образовательных целей.

Тепловые накопители со сменой фазового состояния характеризуются высокой энтальпией. При расплавлении парафинов, восков и других составов потребляется большое количество энергии практически без изменения температуры, а при последующем отвердевании эта энергия высвобождается. Такие накопители позволяют сглаживать и сдвигать по времени нагрузки на системы отопления и кондиционирования зданий, увеличивать эффективность тепловых насосов, охлаждать фотоэлектрические панели и т. п.

Как и обычно, каждое вещество имеет свои особенности. Некоторые парафины обеспечивают очень высокую теплоёмкость, но при этом имеют слабую теплопроводность, что ограничивает реальную мощность накопителей на их основе. Созданные в NREL диаграммы позволяют сразу увидеть подобные особенности различных веществ и количественно оценить характеристики теплообменных систем, которые потребуются для эффективного применения выбранных составов.

Горючее из ничего

Швейцарская компания Synhelion разработала на удивление прямолинейный способ получения синтетического топлива из воды и углекислого газа с использованием солнечной энергии.

Солнечная башня, окружённая зеркалами, снабжена специальной тепловой ловушкой и реактором, который нагревается до 1500 °C. При такой температуре углекислый газ и вода в реакторе превращаются в синтез-газ – смесь водорода и угарного газа. А это – сырьё для химического производства различных топлив.

Компания не делится информацией об эффективности и себестоимости углеродонейтрального технологического процесса, зато предлагает дополнительный вариант – паровую конверсию природного газа и углекислоты в синтетический газ при температуре от 800 до 1300 °C.

Недавно Synhelion заключила партнёрское соглашение с консалтинговой компанией Wood, которая имеет сильные позиции в химическом секторе.

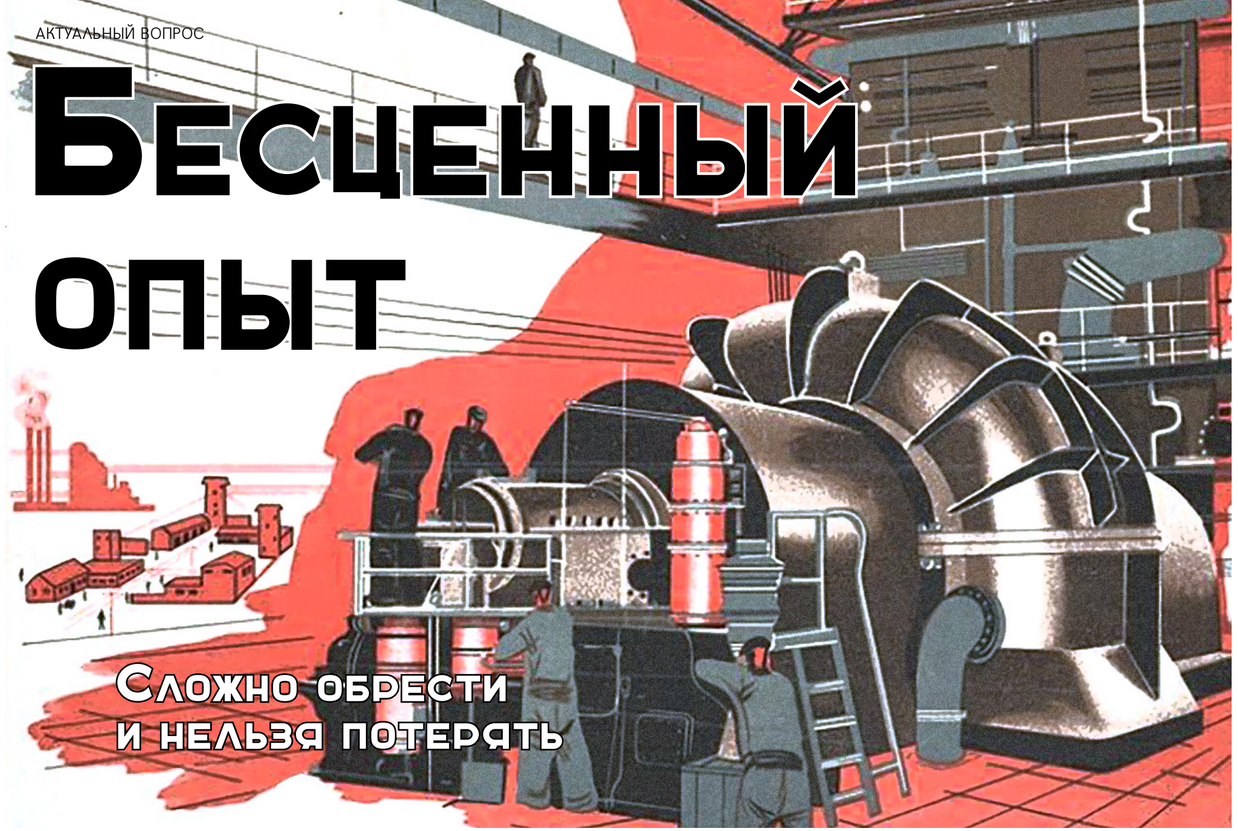
Шаг за шагом

На вокзале в английском Бедфорде внедрена система генерации электроэнергии из шагов. Лондонский стартап Pavegen оснастил транспортный узел дорожкой из пьезоэлектрических плиток V3.

Ежегодно через вокзал проходит 1,75 миллиона пассажиров. Теперь в их распоряжении две скамейки с USB-разъёмами для зарядки гаджетов и дисплей, питаемый энергией шагов. На экране отображается текущая информация о выработке и потреблении «шаговой» энергии. Пассажирам, регулярно бывающим на вокзале в Бедфорде, предлагают загрузить приложение для смартфона, вовлекающее их в игру по генерации чистого электричества с накоплением баллов.

По данным компании Pavegen, каждая плитка V3, когда на неё наступают, способна выдавать до 3 Дж энергии, обеспечивая кратковременную пиковую мощность до 5 Вт. При этом реальная средняя мощность, генерируемая дорожкой, не афишируется. Конкурирующая японская компания Soundpower, которая предоставила аналогичную систему для Олимпийских игр в Токио, сообщает, что шестидесятикилограммовый пешеход, делающий по два шага в секунду, выдаёт энергию, достаточную для работы панели из одной-двух сотен светодиодов. **эв**

Бесценный опыт



Сложно обрести и нельзя потерять

Что побуждает людей десятилетиями работать с неиссякаемой радостью и энтузиазмом? Слово – сотрудникам генерирующих и энергосетевого предприятий «ЛУКОЙЛа».

«Прекрасные ребята»

Рассказывает Мурат Германович СОЗИЕВ – начальник отдела материально-технического обеспечения (МТО) ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго».

Работа в ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» – это моё, можно сказать, возвращение в сферу энергетики. Впервые я погрузился в неё ещё во времена Советского Союза. Окончив Северо-Кавказский горно-металлургический институт по специальности инженер-механик, как и многие мои сокурсники, попал по распределению на крупнейший горнорудный комбинат в Казахстане. Через некоторое время мне предложили возглавить отдел электротехнической продукции в только что созданной региональной структуре Главснаба. А позже, наработав достаточный опыт и переехав в Кавказские Минеральные Воды, я перешёл на должность начальника отдела МТО в ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго», где как раз в этот период проходила реорганизация и вводилась в эксплуатацию Буденновская ПГУ-ТЭС. И вот уже больше семи лет тружусь в компании и вполне доволен тем, что мне доверяют и часто идут навстречу при решении неординарных вопросов. Сама обстановка, методы работы и отношение руководства позволяют активным сотрудникам предприятия раскрыть свой потенциал.

В различных производственных подразделениях «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» исторически используется разное энергетическое оборудование и материалы. В настоящее время нашему отделу приходится обрабатывать более 2500 наименований продукции, сопровождая порядка 40–45 договоров. Для оперативного и своевременного проведения закупок, контроля складских остатков, динамики движения и востребованности товарно-материальных ценностей мы используем такие информационные системы управления, как «Энергетика», «Управление ДХНО» и «НОК», а также Корпоративную систему словарей и справочников.

На Будённовской ПГУ-ТЭС установлены редкие для России промышленные газовые турбины Rolls-Royce Trent 60. Закупка запасных частей для них в рамках сервисного договора не вызывает особых затруднений, тем более что их перечень стандартный для всех ТЭС, где работают такие турбины. Что касается импортозамещения, то на нынешнем этапе это нереально, но на будущее мы изучаем рынок в плане возможности использовать отечественные расходные материалы.

С 2015 года обслуживающий персонал Будённовской ПГУ-ТЭС и сервисные инженеры Siemens (в конце 2014-го немецкий концерн приобрёл подразделение компании Rolls-Royce по производству энергетических турбин) провели большую работу по отладке системы контроля за техническим состоянием оборудования. Для проведения периодических плановых ремонтов турбину в специальном контейнере на специально оборудованном самолёте Ил-76 в сопровождении специалиста отдела МТО вывозят в Монреаль на площадку Siemens и по акту в присутствии представителя подрядчика передают в ремонт.

Завод Siemens в Монреале оснащён современным высокоточным оборудованием и располагает квалифицированным персоналом, что позволяет хорошо и быстро проводить капитальный ремонт турбин, которые доставляются туда со всего мира. В принципе такого уровня можно достичь и в России, но, думаю, сегодня организовывать капитальный ремонт в нашей стране бессмысленно с экономической точки зрения.

В советское время материальное обеспечение держалось на личных контактах снабженцев предприятий. Сейчас ситуация другая, в частности, мы руководствуемся Федеральным законом № 223 «О закупках…». Чтобы получать реалистичные коммерческие предложения, стараемся напрямую выходить на заводы-производители или на их дилеров. Но в случае аварийных и экстренных закупок личные контакты по-прежнему имеют огромное значение.

За последний год конструкционные материалы резко подорожали, нарушились цепочки поставок некоторых комплектующих и материалов. Используя интернет-ресурсы и контакты с сотрудниками из других генерирующих предприятий «ЛУКОЙЛа» (в Астрахани, Волгограде, Краснодаре и Ростове-на-Дону), мы проводим мониторинг рыночных цен поставщиков. Если какие-либо материалы находятся на складе у нас или у кого-то из них – оперативно решаем вопрос доставки.

Регулярно обмениваемся с нашими коллегами опытом по материально-техническому обеспечению: приглашаем их к себе, но поддерживаем связь и в режиме онлайн, обсуждая с начальниками служб МТО текущие и оперативные вопросы. Это помогает принимать взвешенные решения, так что с организационной точки зрения все рабочие процессы отлично налажены.

От людей моего возраста часто можно услышать, что раньше молодые люди были более активными, инициативными и прилежными, лучше учились и больше занимались спортом, серьёзней относились к работе и устроению семьи. По-моему, противопоставлять молодёжь, скажем, 1980-х и 2010-х неправильно: в каждом поколении были, есть и будут свои «отличники» и свои «двоечники». Я имею в виду не учёбу, а отношение к жизни в целом. Как раньше, так и сейчас есть прекрасные ребята, которые стремятся каждый день стать немного лучше, и есть люди, плывущие по течению, живущие без особых амбиций. На своём предприятии я постоянно общаюсь с молодыми работниками и специалистами и могу с уверенностью сказать, что это ребята с активной жизненной позицией и большими перспективами, ими можно только гордиться. А мы в свою очередь стараемся передать им тот жизненный опыт, который уже имеем, чтобы как-то помочь ориентироваться на жизненном пути и карьерном поприще.

ЛУКОЙЛ

ЭВ

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

Facebook http://facebook.com/energovector

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

Подписано в печать 7.07.2021 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: Paul Sahre

Ещё недавно технические специальности были не особо популярны, но сейчас ситуация меняется. Дети

Мурат СОЗИЕВ (ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго»)

многих моих друзей и знакомых выбирают инженерные профессии в энергетике и других технологичных областях.

К прогнозам о скором распространении электромобилей я отношусь нормально. Как личное средство передвижения электромобиль – вполне достойное решение. Тем более что оно экологично и соответствует современному тренду – беречь природу и планету в целом. Я рад, что общество всё чаще задумывается об этом, а многие крупные компании уже начали модернизировать свои производства, чтобы уменьшить вред, наносимый окружающей среде. Как только электромобили станут доступнее, а зарядные станции будут такой же нормой, как стандартные АЗС, обязательно перейду на это «чудо техники». Надеюсь, что такими машинами смогут пользоваться широкие слои населения.

За четыре десятилетия трудового стажа мне довелось опробовать разные роли и сферы деятельности: руководить совместным с Китаем предприятием по сборке и выпуску товаров народного потребления (часы, калькуляторы, аудио- и видеомагнитофоны), заниматься вместе с канадцами производством коттеджей, строить и реконструировать санатории в Кавминводах и курорт Михайловское в Подмосковье. И повсюду происходили интересные истории и яркие события, о которых я иногда вспоминаю и рассказываю молодёжи.

Почти пятьдесят лет я связан с волейболом. Стараюсь хотя бы дважды в неделю посещать спортзал для игры и дружеского общения. Занятия спортом помогают мне не только поддерживать здоровье, но и более уверенно чувствовать себя с молодыми людьми. Без ложной скромности скажу, что по физической форме ничуть не уступаю тридцатилетним коллегам, чем очень горжусь. Регулярно участвую в корпоративных спартакиадах и езжу на соревнования.

Свободное от работы и спортивных тренировок время с удовольствием провожу в саду. Люблю путешествовать и общаться с внуками. А так как они живут далеко, то поездки – это приятный способ совместить два любимых занятия.

Читателям газеты я хотел бы в первую очередь пожелать крепкого здоровья в непростой для всех нас период пандемии. Будьте аккуратнее и бережнее относитесь к себе, побольше времени проводите на свежем воздухе и занимайтесь спортом. Ведь хороший иммунитет – это залог успеха в борьбе с любыми болезнями. Всегда сохраняйте позитивный настрой и хорошее настроение – это уже иммунитет эмоциональный, который помогает быть счастливым и получать удовольствие от каждого прожитого момента нашей интересной жизни.

«Родное предприятие»

Рассказывает Владимир Николаевич СТЕРХОВ – электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования цеха электрических сетей № 3 Сервисного центра «Урайэнергонефть» Западно-Сибирского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ».

Энергетика – моё призвание. Моя энергетическая династия не состоялась лишь потому, что среди наследников у меня нет мужчин, а работу электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования на нефтегазовом промысле я считаю сугубо мужской и даже мужественной. Здесь, в суровых условиях Севера, нужен стойкий характер, а на смене необходимы высочайшая дисциплина и исключительная собранность. Работа на электрооборудовании, на воздушных линиях электропередачи и при выполнении сложных переключений в действующих электроустановках требует не только умственного, но и физического напряжения, чёткой концентрации внимания, самоконтроля. Такие качества не даются человеку с рождения, они приобретаются и оттачиваются в течение всей жизни. Трудовые навыки нарабатываются упорством, в процессе профессионального роста обогащается опыт – этим и ценятся на производстве ветераны труда, наставники.

В 1970-х в Урае система наставничества начиналась со связки «шефы производственники – подшефные школьники». Шефами средней школы № 4, в которой я тогда учился, были работники управления «Шаимнефть» из энергоцеха, впоследствии преобразованного в СЦ «Урайэнергонефть». Они ярко и интересно рассказывали нам о профессии электромонтёра, работающего на месторождениях нефти и газа, организовывали встречи с легендарными личностями. Уже тогда мне глубоко в душу запали их рассказы, появилось желание овладеть этой профессией, тоже стать знаменитым. Дружба наша была крепка, и мы часто с ответными визитами устраивали выступления художественной самодеятельности в актовом зале энергоцеха, попутно знакомясь с производством.

В те годы профессионально-технического училища в Урае не было, поэтому я пришёл в энергоцех сразу после средней школы. Там 5 сентября 1975 года был принят на работу учеником электромонтёра на участок капремонта промыслового оборудования. Таким образом, работать и осваивать профессию я начал в семнадцать лет, а экзамены по защите очередных разрядов успешно сдавал в учебно-курсовом комбинате Урая.

Я не понаслышке знаю о наставничестве, оно красной нитью прошло через всю мою молодость. Постоянно чувствуя опеку со стороны старших товарищей, видел, что далеко не всех высококлассных специалистов можно назвать Наставниками с большой буквы. Очень немногие обладали отзывчивостью, терпением, чувством такта и владели приёмами коммуникации. После успешной стажировки и получения допуска к самостоятельной работе мои учителя ещё долго наблюдали за мной и были готовы прийти на помощь в трудных ситуациях.

Наставничество всегда было благородным делом. И сегодня выпускники Урайского политехнического колледжа, вливаясь в наш коллектив, ощущают, как наставники заботятся о них. Положение о наставничестве включает такие пункты, как объяснение целей работы и обучение методам её выполнения на производстве или на специально организованных тренингах. При этом действуют формальные процедуры и правила, предусматривается материальное поощрение наставника. Ещё существует так называемое ситуативное настав-

Владимир СТЕРХОВ (ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ»)

ничество, когда к работнику в той или иной сложной ситуации приходит помощь. Но больше всего я ценю неформальное наставничество. Испытав на себе в молодости неустанное, добродушное и чуткое внимание со стороны более опытных товарищей, теперь я сам с искренним желанием беру на себя ответственность за ученика и готовлю из него настоящего специалиста своего дела, за которого впоследствии не будет стыдно.

«Урайэнергонефть» я смело называю родным предприятием: здесь я сделал первые шаги в освоении профессии, отсюда осенью 1976-го меня провожали в армию, и сюда же через два года я вернулся в наш дружный коллектив. Учился и совершенствовался, участвовал в конкурсах профессионального мастерства, занимался в художественной самодеятельности, защищал честь коллектива на спортивных соревнованиях и в 1981 году за общественную активность был избран в «Урайэнергонефти» комсомольско-молодёжным лидером. По истечении выборного срока снова влился в рабочий коллектив и продолжал трудиться здесь плечом к плечу с теми, чьими руками писалась и сейчас пишется история СЦ «Урайэнергонефть». Ветераны, сегодняшние сотрудники, молодые специалисты предприятия, руководители вносят весомый вклад в развитие энергетики нашего региона. За эти годы коллектив создал современное предприятие с высокой трудовой дисциплиной и эффективным производством.

Мы не просто эксплуатируем и ремонтируем энерготехнологическое оборудование «Урайнефтегаза», мы помогаем нашему заказчику снижать энергозатраты при газо- и нефтедобыче. Для этого налажена система энергетического менеджмента, в основе которой лежит учёт и анализ энергопотребления. Регулярно фиксируются показания приборов учёта электроэнергии, дважды в год организуется суточное почасовое снятие показаний на всех подстанциях. На основе собранных данных разрабатываются и планируются программы и мероприятия по энергосбережению.

СЦ «Урайэнергонефть» перешёл с системы планово-предупредительных ремонтов электрооборудования на ремонты по его техническому состоянию. Теперь персонал часто выезжает на объекты для контроля и последующего принятия решений о проведении тех или иных мероприятий по поддержанию надёжности и работоспособности оборудования. После внедрения новой системы повысилась ответственность работников за результаты своего труда.

За 45 лет моей работы в СЦ «Урайэнергонефть» многое изменилось – да что говорить, в последнее время за пять лет и даже за год происходят кардинальные перемены, вызванные инновациями во всех сферах деятельности. На смену старому электрооборудованию, оснащённому релейными системами защиты, приходит новое на основе микроконтроллеров, вместо бумажных носителей информации применяются цифровые, сети электроснабжения становятся всё умнее, коммуникационные системы передают информацию в единый центр оперативной диспетчерской службы. Современные методы управления повышают эффективность, устойчивость систем производства и распределения электроэнергии. И к нашим работникам предъявляются более и более жёсткие требования.

В связи с огромной протяжённостью промысловых линий электропередачи и отсутствием дорог в тундре Западная Сибирь крайне нуждается в умных сетях. И здесь нельзя рассчитывать, по крайней мере в ближайшей перспективе, на возобновляемые источники энергии. Ввиду отсутствия необходимой зарядной инфраструктуры и из-за суровых климатических условий невозможно использовать и электромобили. Вряд ли в Сибири кардинально потеплеет и появится паутина дорог. Пресса шумит по поводу изменения климата, но о цикличной смене периодов потепления и похолодания планеты известно давно. Другой вопрос – экологическая безопасность. Эта тема посложнее, она охватывает жизнедеятельность человека, геологические процессы, другие природные явления, затрагивая всё живое на Земле.

Читателям «Энерговектора» желаю бережного отношения к себе и коллегам по работе, к своей профессии, к окружающей природе и людям – сегодня это актуально как никогда. Любите свою работу, находите в ней источник жизненной энергии. По личному опыту могу сказать, что этот неисчерпаемый источник уже сорок пять лет питает мою любовь к самой экстремальной и романтичной профессии, где благородные сердца дарят людям тепло, движение и свет, где делами рук человеческих рождается и распределяется энергия. Желаю всем здоровья и счастья! **эв**

ЭВ
НЕФТЯНИК
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ
Издаётся с 2004 г.
16+
РЕГИОНАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ГАЗЕТА
ЦИФРА НЕДЕЛИ:
Добыли с начала года в Югре и ЯНАО
79,1 млн тонн нефти
165,3 млрд куб. м газа
ЛУКОЙЛ
НОВОСТИ
СТАТЬИ
ФОТОНЕДЕЛЯ
PDF АРХИВ
Search
С днём рождения!
Кадры, которые решают всё
Для всех работников ЛУКОЙЛа ноябрь - особый месяц: Компания с мировым именем отмечает свой день рождения. 25 ноября 1991 года вышло Постановление Правительства РСФСР №18 об образовании нефтяного концерна «ЛАНГЕПАСУРАЙКОГАЛЫМНЕФТЬ» (ЛУКОЙЛ), который объединил три нефте-
Свыше 100 тысяч человек объединяют свои усилия, профессионализм и талант, чтобы обеспечить Компании передовые позиции в мире.
мышленную эксплуатацию Находкинское и Пякяхинское месторождения уже проявили себя, то теперь пришла очередь показать свои возможности Южно-Мессоях-
Лучший друг
Без конкурентов в этом мире
«Нефтяник Западной Сибири»