Февраль 2019 г.

ЛУКОЙЛ

ЭНЕРГОВЕКТОР

КОРПОРАТИВНАЯ ГАЗЕТА ОРГАНИЗАЦИЙ БИЗНЕС-СЕКТОРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА» ПАО «ЛУКОЙЛ»

Ценозависимое потребление 5

Что такое гидроветряк 6

Ремонты по Фурье 7

Десятилетка инжиниринга 8

На маслах "LUKOIL"

В Москве подвели итоги экстремального автопробега через Антарктиду, состоявшегося этой зимой при поддержке компании «ЛУКОЙЛ». В течение 39 дней участники экспедиции на отечественных вездеходах-амфибиях «Емеля» преодолели более 5,5 тыс. км по абсолютному бездорожью, не имея возможностей пополнить запасы топлива и продовольствия.

В автопробеге по таинственному континенту участвовала группа из семи человек под руководством продюсера, автора документальных фильмов, известного тележурналиста Валдиса Пельша. По итогам поездки снят документальный фильм, посвящённый истории освоения покрытого льдом материка: «Антарктида. 200 лет открытий».

Чтобы успешно пройти огромную дистанцию по льдам Антарктиды в экстремальных условиях, экспедиция запаслась продукцией «ЛУКОЙЛа»: моторным маслом Genesis Polartech 0 W-40, трансмиссионным маслом Teboil Hypoid sae 75W-90, смазкой «СИНТОФЛЕКС» 2-100, антифризом, а также дизельным топливом арктического класса «ДТ-А-К5 минус 44» в количестве около 4,5 т.

Экстремалы посетили российские антарктические научные станции, Южный полюс и Полюс недоступности, а также «Полюс холода планеты» – станцию «Восток».

Горячая нефть

ПАО «ЛУКОЙЛ» опубликовало предварительные производственные результаты за IV кв. и 12 месяцев 2018 г.

В опубликованных материалах указано, что меры по интенсификации разработки Ярегского месторождения и пермокарбоновой залежи Усинского месторождения ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», включая строительство и ввод в эксплуатацию новых парогенераторных мощностей, позволили за 2018 г. нарастить добычу высоковязкой нефти до 4,3 млн т, или на 25% по сравнению с результатом 2017 г.

С июня по ноябрь 2018 г. на названных месторождениях были введены в строй четыре новых энергообъекта – парогенераторные установки, основанные на барабанных котлах отечественного производства. Котлы спроектированы и изготовлены по заказу компании «ЛУКОЙЛ» в рамках программы импортозамещения на Подольском машиностроительном заводе.

Это твой день

Молодых специалистов ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» и управляемых обществ («Тепловая генерация г. Волжского» и «Волжские тепловые сети») торжественно посвятили в профессию. Звание молодого работника организаций Группы «ЛУКОЙЛ» получили: Дмитрий Бахарев, Александр Борисов, Роман Гурин, Кирилл Дуденков, Сергей Забегалин, Виктор Курилов, Тимур Мустафиев, Андрей Потупалов, Артём Поминов, Андрей Прудков, Василий Синицын, Станислав Смертенюк, Максим Фролов, Даниил Щеглов и Александр Яшников. Посвящение состоялось в рамках традиционного Дня молодого специалиста.

«В этот раз мы провели встречу в новом формате, – рассказала начальник отдела по работе с персоналом ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» Инесса Корнюшина. – *Наши ещё молодые, но уже опытные работники поделились знаниями, представили научные разработки и рассказали о своём пути в компании. Для выступления мы пригласили выпускников "Школы молодого энергетика" и победителей различных конкурсов».*

Ведущий инженер группы совершенствования эксплуатации Волгоградской ТЭЦ-2 Григорий Саранов, в 2014 г. удостоенный звания «Лучший молодой специалист года» ПАО «ЛУКОЙЛ», рассказал: *«Я старался активно участвовать в жизни СМС общества. В него я попал ещё до начала работы на станции – на третьем-четвёртом курсах университета, проходя практику на Волгоградской ТЭЦ-2. Мне нравилось участвовать в конкурсах, в социальных акциях. Старался придумывать различные общественные мероприятия. В результате меня заметили: я принял участие в интересных форумах, побывал в разных регионах России. Проявляйте инициативу, участвуйте в общественной жизни – и вскоре вы поймёте, что жизнь СМС – это интересно и увлекательно!»*

В тот же день для молодёжи был организован тренинг по основам проектного управления. Его провели декан факультета экономики и управления Волгоградского государственного технического университета Сергей Волков и доцент кафедры мировой экономики и экономической теории Юрий Москалёв. Кроме того, Совет молодых специалистов предприятий подвёл итоги года и наметил план работы на 2019 г.

Целеустремлённые

Команда Краснодарской ТЭЦ ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» второй год подряд участвовала в Зимней спартакиаде работников ООО «ЛУКОЙЛ-Югнефтепродукт».

Соревнования, собравшие более 60 спортсменов, прошли 26 января 2019 г. на территории высокогорной турбазы «Лаго-Наки», расположенной в одноимённом посёлке на расстоянии 90 км от Майкопа. В программу спартакиады входили разнообразные виды зимнего спорта, в том числе скоростной лыжный спуск, бобслей (спуск на надувных подушках), скоростной спуск сноубордистов, комбинированная эстафета, лепка снежной фигуры «Мы – "ЛУКОЙЛ"».

Во всех видах соревнований энергетики Краснодарской ТЭЦ проявили сплочённость и взаимовыручку, в итоге завоевав титул «Самая целеустремлённая команда».

Долой препоны!

Председатель Правительства РФ Дмитрий Медведев подписал постановление, которое исключает избыточные требования к проектированию, строительству и эксплуатации генерирующих объектов на основе возобновляемых источников энергии. Это касается, в частности, охранных зон вокруг ветровых электростанций, так как подобные энергообъекты не относятся к критически важным элементам энергетической инфраструктуры; технологические нарушения в их работе не влекут социально-экономических, экологических и других последствий для населения, промышленности или социальной сферы. Также исключаются требования по оснащению приборами учёта электрической энергии каждого генерирующего объекта, входящего в состав электростанции.

По замыслу разработчиков документа, предложенное ими решение позволит устранить административные барьеры при строительстве ветровых электростанций, а также более эффективно использовать земельные участки, на которых будут размещены ветроэнергетические установки.

Особую актуальность документ имеет для Дальнего Востока, где нет единой централизованной энергетической сети. Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока, крайне заинтересованное в строительстве объектов альтернативной энергетики, готово поддерживать инициативы предпринимателей в этой сфере.

С низким поклоном

2 февраля 2019 г., в день 76-й годовщины разгрома фашистских войск в Сталинградской битве, работники ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» по традиции возложили цветы и венки к Вечному огню на Аллее героев. Энергетики шли в составе общей делегации организаций Группы «ЛУКОЙЛ», работающих в Волгоградской области. Делегация «ЛУКОЙЛа» также почтила память павших в боях за Родину в зале Воинской славы и на Мемориальном воинском кладбище на Мамаевом кургане.

Торжества в этот день совместно с городскими и областными органами власти, общественными организациями, жителями и гостями Волгограда – столь же незыблемая традиция для компании, как забота о ветеранах, укрепление связи поколений, воспитание молодёжи в духе уважения к подвигу защитников Родины.

Энергетики внесли огромный вклад в героическую оборону города. Во время битвы на Волге в 1942–1943 гг. Сталинградская ГРЭС не прекращала подачу электроэнергии – под артиллерийским огнём и бомбёжками вражеской авиации ценой страшных потерь. И после войны сталинградские энергетики вместе со своими семьями от зари до зари самоотверженно работали, восстанавливая электростанции и энергосети.

Три в одном

Завершились юридические процедуры, связанные с переименованием НПФ «ЛУКОЙЛ-ГАРАНТ» в НПФ «Открытие». В частности, Банк России принял решение о государственной регистрации Устава АО «НПФ "Открытие"», соответствующая запись о смене названия фонда внесена в ЕГРЮЛ.

Ранее, в середине августа 2018 г., к НПФ «ЛУКОЙЛ-ГАРАНТ» были присоединены НПФ электроэнергетики и НПФ РГС – произошло объединение трёх негосударственных пенсионных фондов.

Основной вектор развития объединённого НПФ – сохранение и усиление позиций на рынке негосударственных пенсионных услуг для частных и корпоративных клиентов различными методами, в том числе благодаря широкому применению онлайн-технологий в работе с клиентами. В основе деятельности объединённого фонда лежат взвешенная инвестиционная политика и максимальная надёжность, а также многолетний опыт работы трёх фондов.

Держи насос в тепле

Общество «РИТЭК» подвело предварительные итоги 2018 г., отметив наиболее действенные инновационные разработки.

С целью поиска методов добычи высоковязкой нефти из скважин в 2017–2018 гг. на территориально-производственном предприятии «РИТЭК-Самара-Нафта» были проведены испытания скважинных электронагревателей в составе глубинно-насосного оборудования. Как определили специалисты предприятия, размещая нагреватели в интервале перфорации, можно прогревать не только жидкость, поступающую во внутрискважинное пространство, но и некоторую часть призабойной зоны пласта, обеспечивая стабильную работу глубинно-насосного оборудования без проведения горячих промывок.

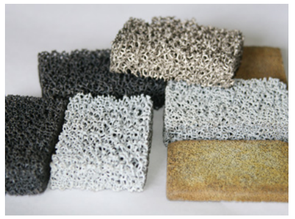
Полученный опыт тиражируется: за два года электронагревателями были оснащены 25 скважин, что позволило перевести их из бездействующего фонда в эксплуатируемые. По итогам 2017–2018 гг. из скважин, оснащённых электронагревателями, было дополнительно добыто суммарно 5 тыс. т нефти.

СО-цифровизация

Филиал Системного оператора – ОДУ Юга начал использовать цифровую Систему мониторинга запасов устойчивости (СМЗУ) в качестве технологического инструмента оптового рынка электроэнергии и мощности.

Промышленная эксплуатация СМЗУ в целях управления электроэнергетическим режимом ОЭС Юга началась ещё в 2017 г., но до 29 января 2019 г. система использовалась только для определения максимально допустимых перетоков активной мощности (МДП) в двух контролируемых сечениях для различных схемно-режимных ситуаций. Сегодня результаты СМЗУ-расчётов в контролируемом сечении «Восток» используются также для актуализации расчётной модели РСВ и балансирующего рынка в первой ценовой зоне.

По данным Системного оператора, СМЗУ повышает эффективность оптового рынка, обеспечивая возможность загрузки наиболее экономичных электростанций за счёт более полного использования пропускной способности сети. Так, при расчёте МДП в контролируемом сечении «Восток» задействуется до 250–300 МВт дополнительной мощности.



Заряженное пламя

Учёные Уральского федерального университета (УрФУ, Екатеринбург) ищут варианты применения для нового эффекта, открытого главным научным сотрудником отдела химического материаловедения Института естественных наук и математики УрФУ Александром Остроушко. Речь идёт о явлении генерации электрических зарядов высокой плотности в реакционной среде при синтезе сложнооксидных материалов в реакциях горения органо-неорганических систем.

Наноразмерные сложные оксиды часто получают в реакциях горения – по сути, самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. При этом иногда проявляются необычные эффекты. Например, в стенах швейцарского института Пауля Шеррера был проведён не очень удачный эксперимент с полимерсодержащей композицией, в котором облако продуктов синтеза буквально воспарило над реакционным сосудом. Александр Остроушко сделал предположение о том, что так проявился эффект термохимического генерирования зарядов в прекурсорах, не известный учёным.

«Можно было, конечно, проигнорировать "досадное" происшествие, но учителя привили нам естественнонаучную любознательность, – говорит Александр Остроушко. – *Мы провели специальные опыты и определили суть эффекта: частицы отталкиваются друг от друга под действием одноимённых зарядов. Справедливости ради следует отметить, что о возможности возникновения заряженных частиц в пламени при высокой температуре известно достаточно давно».*

Используя электронный микроскоп, учёные УрФУ смогли понять, что в системах, где возникают заряды большой плотности, наночастицы оказываются слабо связанными друг с другом. При изготовлении функциональной керамики или покрытия наночастицы сложного оксида с сильными зарядами спекаются при значительно более низких температурах, чем наночастицы со слабыми.

«Это позволяет нам легко и изящно управлять процессами формирования керамики, за один цикл изготавливая композиции со слоями разных составов (например, электрод и кислородпроводящая мембрана топливного элемента) и подгоняя температуры спекания компонентов», – отмечает учёный.

Результаты научной работы также могут быть использованы при создании каталитических, магнитных, сверхпроводящих и сенсорных материалов.

Притяжение лидеров

15 января 2019 г. в Когалыме, на базе муниципального Музейно-выставочного центра, состоялась встреча участников Всероссийского управленческого конкурса «Лидеры России» с молодёжью города. Молодые специалисты Западно-Сибирского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» – ребята активные и интересующиеся жизнью города – пришли на эту встречу.

Мероприятие оказалось не только интересным, но и полезным для личностного развития. Тимур Агадуллин, генерального директора «Центра научно-исследовательских и производственных работ», депутат Думы Когалыма, рассказал о своём опыте участия и победе в конкурсе «Лидеры России» в 2018 г. После этого собравшиеся, разбившись на команды, решали увлекательные бизнес-кейсы.

Куда едем?

Самоуправляемый электроавтотранспорт кардинально изменит жизнь людей, высвободит их время и изменит облик современного города – в этом нет сомнений. Только представьте: такси всегда приходит вовремя и стоит в разы дешевле, чем сегодня, на дорогах почти не бывает аварий, а воздух всегда чист. На фоне этой позитивной картины неожиданно неприятно выглядит прогноз Калифорнийского университета в Санта-Крузе: возможно, автономные электромобили будут создавать длинные пробки, становясь причиной хаоса на дорогах.

При невысокой себестоимости перевозок вряд ли владельцы таксопарков захотят платить за парковку машин. Вместо того, чтобы ждать новых заказов на платных стоянках, автомобили будут порожняком разъезжать по окрестностям. Из-за большого количества постоянно движущихся автономных такси дорожный трафик уплотнится, что приведёт к образованию длинных транспортных пробок.

Подобное развитие событий предсказал аналитик Адам Миллард-Болл в своём исследовании «Проблема парковки автономных транспортных средств». Адам объясняет, что владельцам транспортных компаний будет выгоднее тратить примерно 50 центов в час на эксплуатацию электромобиля, чем платить в несколько раз больше за его стоянку на платной парковке. Конкретных рецептов по предотвращению возможного дорожного хаоса пока нет.

Свой 3D-принтер

Специалисты компании «Новомет» (Пермь) в начале 2018 г. поставили своей целью внедрить технологию 3D-печати на литейном производстве. Собственными силами разработали и изготовили механическую основу 3D-принтера, включая головку, подобрали расходные материалы для печати: кварцевый песок определённой фракции, отвердитель и связующие. Для управления печатью был разработан собственный программный комплекс.

В конце 2018 г. на 3D-принтере была произведена пробная печать простых деталей, а в конце января 2019 г. – печать форм и стержней под заливку рабочих колёс габарита 5А (крупных и средних) и их заливка.

Сроки изготовления деталей сократились на порядок. Если раньше производственный цикл от момента поступления заказа до получения литой заготовки составлял 7–14 дней, то сегодня с помощью 3D-печати форму можно создать в течение нескольких часов, а конечная литая деталь будет готова уже через сутки.

Рабы не мы

Росстандарт планирует внести в российское законодательство поправки, которые освободят россиян от обязанности следить за корректностью показаний счётчиков ресурсов в ЖКХ.

«Вместе с Минпромторгом, Минстроем и Минэкономразвития мы будем в этом году инициировать поправки, чтобы полностью освободить граждан от явления, которое уже называют "поверочным рабством", – обязанности следить за корректностью показаний приборов учёта коммунальных ресурсов. Единственное, что потребуется от собственников или арендаторов жилья в случае принятия поправок, – обеспечить доступ к внутридомовым счётчикам для специалистов ресурсоснабжающей или управляющей компании», – сказал глава ведомства Алексей Абрамов.

По его словам, на данный момент ситуация со счётчиками «вывернута наизнанку». *«Представьте, что вы обязаны приходить на рынок со своими весами, да ещё вам приходится выслушивать требования продавцов, чтобы ваши весы были поверены... Нет, точность показаний должен обеспечивать поставщик ресурсов. А потребителю достаточно платить за них»,* – добавил Алексей Абрамов. **Эв**

Как электризуется нефть

Роль электроэнергетики в бизнесе нефтяных компаний постоянно растёт

Сто лет назад на каждый баррель нефти, затраченный нефтяниками на промыслах, добывалось порядка сотни баррелей, поэтому вопросу энергозатрат при добыче нефти не придавали особого значения. «Чёрное золото» било из скважин фонтанами и зачастую шло по трубопроводам без применения насосов благодаря высокому давлению на устье скважины.

Те времена давно уже позади. Сегодня при добыче традиционной нефти на каждый затраченный баррель нефтяного эквивалента (к нему при расчётах приводятся электроэнергия, газ и жидкое топливо) добывается 12–25 баррелей нефти. Энергия тратится везде: при бурении, подъёме на поверхность, подготовке, перекачке углеводородного сырья…

Черпайте ковшами

В случаях нетрадиционных запасов энергоотдача оказывается ещё ниже. Так, при разработке нефтеносных песков в канадской провинции Альберта на каждый затраченный баррель нефтяного эквивалента добывают лишь 2–4 новых барреля нефти. Ничего удивительного: в Альберте идёт шахтная и карьерная добыча нефтеносной породы. Экскаваторы, вгрызаясь в землю огромными ковшами, извлекают тёмно-серую массу, которую карьерные самосвалы везут на горный комбинат. Там нефтеносный песок разогревают в печах, сжигая природный газ, чтобы вытекла жидкая нефть. Пустую породу, опять же самосвалами, вывозят в отвалы, насыпая искусственные горы.

Энергозатраты у нефтяников растут и при добыче традиционной нефти. По мере выработки давно эксплуатируемых месторождений добывающим предприятиям приходится для поддержания пластового давления через многочисленные нагнетательные скважины закачивать под землю воду или газ мощными электронасосами. При этом на добывающих скважинах используются станки-качалки с электроприводом или в забой опускаются погружные электрические насосы, выкачивающие «чёрное золото» на поверхность. Это оборудование также потребляет немало электроэнергии.

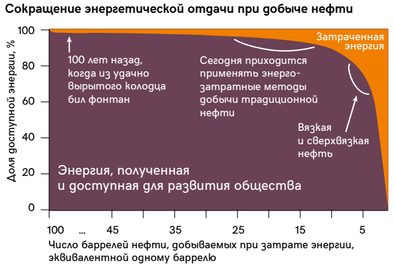
До последней капли

На старых месторождениях постоянно растёт обводнённость скважин: в каждом кубометре добытой жидкости может быть 80% и больше воды, которую нефтяники отделяют и снова под давлением закачивают в пласт. Неудивительно, что доля электроэнергии в промысловых затратах постоянно увеличивается. Как следствие, стоимость электроэнергии становится одним из самых важных факторов, влияющих на экономику нефтедобычи.

Руководство предприятий постоянно отслеживает такие показатели, как количество киловатт-часов электроэнергии, затрачиваемое на добычу одного кубометра нефтесодержащей жидкости, и стремится не допускать его увеличения.

В этих условиях особое значение приобретает эффективность промысловой энергетики, развитием которой вынуждены заниматься нефтяные компании. Здесь естественное решение – промысловая электрогенерация. Она позволяет, в частности, получать дешёвые электроэнергию и тепло, утилизируя попутный нефтяной газ.

Сокращение энергетической отдачи при добыче нефти



Промысловые сети

Для сокращения энергозатрат при бурении скважин нефтяники сегодня стараются по возможности использовать не дизель-генераторы, а подключение к электрическим сетям. Кроме того, месторождения обрастают разбросанными по обширным территориям станками-качалками, скважинными и нагнетающими насосами, а также установками подготовки нефти и газа. Всё это хозяйство питается местами от отдельных дизель-генераторов, но чаще – от разветвлённых распределительных сетей, которые тянутся на многие тысячи километров.

Так, Западно-Сибирское региональное управление ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» эксплуатирует высоковольтные ЛЭП 35 кВ протяжённостью свыше 2000 км, воздушные линии 6 и 10 кВ протяжённостью около 11 тыс. км и кабельные линии – почти 1900 км. В обслуживании у предприятия находятся 250 трансформаторных подстанций и свыше 6200 понижающих трансформаторных подстанций, 15 газотурбинных и газопоршневых электростанций, 115 дизель-генераторов. Всё это огромное энергохозяйство развёрнуто на площади, сравнимой с территорией небольшой европейской страны.

Продуктивная теплота

В последние годы в России ускоренными темпами разрабатываются месторождения сверхвязкой нефти, которую для извлечения из недр необходимо разжижать нагревом. Недаром на промыслах ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» в Усинске и на Яреге построены многочисленные котельные и парогенераторные установки. Например, тепло используется на производстве в уникальном Нефтешахтном управлении «Ярегаеефть». Другой способ добычи сверхвязкой нефти – с поверхности с использованием парогравитационного дренажа. При этом бурятся две параллельные горизонтальные скважины, в одну из которых под давлением закачивается пар. Разогретая паром нефть, разжижаясь, просачивается в другую скважину.

Для того чтобы росла добыча вязкой и тяжёлой нефти, предприятия наращивают промысловую генерацию тепловой энергии, обрастая большим энергохозяйством. Так, в эксплуатации у Усинского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» уже находятся 18 водогрейных котельных, 8 паровых котельных, свыше 22 парогенераторных установок, а также более трёх десятков водоочистных и водоподготовительных установок. Суммарная тепловая мощность установленного оборудования превышает 1600 Гкал/ч. Такой мощности было бы достаточно для отопления нескольких крупных районов Москвы.

С тех пор, как компания «ЛУКОЙЛ» открыла нефтеносную провинцию на Северном Каспии, мало где в мире были обнаружены новые крупные месторождения традиционной нефти. Неудивительно, что нефтяные гиганты в последние годы восполняют свои запасы в основном за счёт нетрадиционной и труднодоступной нефти. Нефтяники идут всё дальше на север и всю глубже в море, применяют всё более изощрённые технологии для повышения нефтеотдачи, включая многоступенчатый гидроразрыв пласта. Затраты энергии при нефтедобыче только растут, и вряд ли эта тенденция переменится.

Коммерческая генерация

Вертикально интегрированные нефтяные компании устойчивы и эффективны в бизнесе благодаря тому, что контролируют всю цепочку переделов и движения продукции – от добычи исходного сырья до продажи топлива потребителям. Некоторые нефтяные и газовые гиганты наращивают вертикальную интеграцию и дальше, входя в коммерческую электроэнергетику. В качестве примеров можно привести «Газпром Энергохолдинг» и электроэнергетический бизнес-сектор «ЛУКОЙЛа». При этом для выработки электроэнергии по возможности используется собственное газовое топливо, что позволяет повысить рентабельность производства.

Тенденция перевода автотранспорта на электрическую тягу тоже побуждает нефтяников заниматься электроэнергетикой. Компании не хотели бы потерять долю розничного бизнеса в тот момент, когда на дороги выедут миллионы электромобилей, нуждающихся в регулярной зарядке.

* * *

Обобщая всё сказанное, отметим, что ускоренное развитие электроэнергетики, включая генерацию и сети, – это, видимо, естественный путь для крупных вертикально интегрированных нефтяных компаний.

Виктор САННИКОВ

Генераторы наоборот

Ценозависимое потребление как инструмент повышения эффективности энергосистемы

Когда знаменитый физик Исаак Ньютон потерял на Лондонской бирже крупную сумму денег, он страшно расстроился: *«Я могу точно рассчитывать движение небесных тел, но не человеческую глупость!»* Мы живём в XXI веке и, добившись выдающихся успехов в науке и технике, тем не менее до сих пор не научились справляться с различными финансовыми пузырями и пирамидами. А может, проблема просто в том, что мы используем торговые системы, которые устроены нерационально?

Обманчивые цены

Возьмём для примера так называемую капитализацию биткойна, на которую сегодня ориентируются криптотрейдеры. Эта величина (на момент написания статьи – 60 млрд долл.) вычисляется умножением текущих биржевых котировок на количество единиц биткойна, находящихся в обращении. И если, например, через пару недель «капитализация» биткойна подскочит до 90 млрд долл., это не значит, что публика влила в криптосферу ещё 30 миллиардов. Это значит, что люди на криптобиржах по какой-то причине покупают и продают цифровые монеты в полтора раза дороже, чем раньше. Объёмы биржевых сделок по возросшей цене могут быть небольшими, скажем, на сотни тысяч долларов, но всё сообщество криптовалютчиков сильно воодушевится, считая, что его «активы» подорожали наполовину. Неудивительно, что даже небольшие трейдеры способны существенно влиять на крипторынок.

Нечто похожее наблюдается на оптовом рынке электроэнергии и мощности (ОРЭМ). Когда наступает час пикового энергопотребления, Системный оператор (СО) вынужден нагружать всё менее эффективные энергоблоки, выставившие на РСВ-торги заявки с высокими ценами. Оптовая цена фиксируется на высоком уровне, и все генерирующие компании, которые в данный момент выдают энергию в сеть, получают повышенный доход. У генераторов всё хорошо, но регуляторы смотрят на общий эффект для экономики и говорят: *«Из-за нехватки в энергосистеме одного-двух высокоэффективных энергоблоков переплачивают все потребители в ценовой зоне. Непорядок!»*

Если гора не идёт к Магомету

В рамках правил оптового рынка проблема не решается, поскольку в его основе лежит тезис о том, что все киловатт-часы одинаковые и, следовательно, стоят одинаково. Но есть решение технического характера, называемое ценозависимым снижением потребления (ЦЗСП, по-английски – Demand Response, DR). Речь идёт о том, чтобы привлечь часть потребителей к снижению собственного энергопотребления по командам Системного оператора.

В основе концепции ЦЗСП лежит идея о том, что, с точки зрения обеспечения баланса производства и потребления электроэнергии, изменение нагрузки эквивалентно изменению генерации. Читатель скажет, что это – манипуляция рынками? Ничего подобного! Это конкуренция, поскольку потребитель, готовый по требованию снизить своё потребление, рассматривается как конкурент для генерирующих компаний – эдакий генератор наоборот.

Как отмечают специалисты СО, *«в отсутствие специальных мер стимулирования потребителей спрос на электроэнергию мало зависит от цен на рынке, то есть потребители не снижают своё потребление при росте цены»*. Почему они ведут себя столь нерационально? По мнению главы «Роснано» Анатолия Чубайса, причина проста – цены на электроэнергию в нашей стране низки, что не стимулирует энергосбережение и повышение энергоэффективности – ни в быту, ни на производстве. Зачем экономить то, что стоит копейки?

Конечно, потребитель потребителю рознь. У некоторых предприятий затраты на электроэнергию – очень заметная составляющая в себестоимости продукции. К таким предприятиям, например, относятся алюминиевые заводы. Недаром «РУСАЛ» один из первых откликнулся на предложение СО апробировать механизм ЦЗСП. Заинтересовалась этим предложением и компания «ЛУКОЙЛ», но об этом – ниже.

Большие перспективы

Управление спросом – это эффективный инструмент для снижения цен на рынке электроэнергии в пиковые часы, поскольку относительно небольшое сокращение потребления способно дать существенный эффект. Специалисты СО готовы подтвердить этот факт на графиках реальных торгов. Кроме того, механизм ЦЗСП вытесняет с рынка продукцию (выработку) неэффективных электростанций, способствуя повышению доли электроэнергии, генерируемой высокоэффективными энергоблоками.

За рубежом уже накоплен обширный опыт применения различных методик и программ DR, которые быстро набирают популярность. Как прогнозировала в 2016 г. аналитическая компания Navigant Research, к 2025 г. объём DR в мире увеличится с 39 ГВт до 144 ГВт, из которых на Северную Америку придётся почти 50 ГВт.

Берёмся за дело

Российские регуляторы намерены воспользоваться преимуществами ЦЗСП. 20 июля 2016 г. Правительство РФ выпустило Постановление № 699 «О внесении изменений в Правила оптового рынка электрической энергии и мощности», где прописаны способы участия потребителей в ЦЗСП. В течение 2017 г. механизм работал в основном в тестовом режиме. По экономическим соображениям его запускали только в феврале, июне и августе – октябре. При этом были получены неплохие результаты: при сокращении энергопотребления на несколько часов всего на 64 МВт удавалось снизить цену на рынке в среднем на 3%.

По результатам апробации ЦЗСП в 2017 г. выяснилось, что в России уже имеются отдельные потребители, готовые технологически поддержать ЦЗСП, а рыночные процедуры действительно работают. Оставалось обеспечить потенциальную эффективность экономической модели, настроив критерии ограничения так, чтобы оно происходило 3–4 раза в месяц. Также было необходимо расширить состав участников ЦЗСП.

В розницу

Многие крупные промышленные потребители, работающие на ОРЭМ, уже оптимизировали графики своего энергопотребления таким образом, чтобы снизить совокупные затраты. Участие в ЦЗСП им теперь представляется невыгодным.

Между тем, по оценкам Международного энергетического агентства, основной потенциал DR сосредоточен не в промышленности, а в бытовом и коммерческом секторах, в частности, в области эксплуатации зданий, где электроэнергия используется для обогрева и кондиционирования. А организации, которые занимаются эксплуатацией зданий, чаще всего приобретают электроэнергию на розничном рынке.

7 октября 2017 г. Системный оператор совместно с ПАО «Кузбассэнергосбыт» и Ледовым дворцом спорта в г. Ленинске-Кузнецком провели эксперимент по разгрузке электрооборудования. Мощный компрессор холодильной машины, которая создаёт искусственный лёд, был отключён на три часа. Сигнал о снижении энергопотребления поступил заранее, и холодильная машина сразу была из режима поддержания постоянной температуры переведена в режим заморозки. Накопив холод в ледовом покрытии, потребитель легко обеспечил трёхчасовую разгрузку своих энергопринимающих устройств.

Один за всех

Впрочем, розничным потребителям сложно разбираться с правилами ОРЭМ и налаживать взаимодействие с СО. Зарубежный опыт подсказывает, что в ЦЗСП должны участвовать агрегаторы нагрузки, объединяющие множество розничных потребителей и передающие им часть вознаграждения за оказание системных услуг. Для управления многочисленными энергоустановками при этом используются Интернет вещей, беспроводные сети и технологии умного дома.

В 2018 г. Системный оператор разработал Концепцию функционирования агрегаторов распределённых энергетических ресурсов в составе ЕЭС России. Предложено создать агрегаторов управления спросом как участников ОРЭМ нового типа. Кроме того, было предложено увеличить оплату услуг ценозависимым потребителям.

Разгружаемые промыслы

На этом этапе компания «ЛУКОЙЛ» всерьёз заинтересовалась возможностью участия в ЦЗСП. Дело в том, что у общества «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» имеются мощные системы поддержания пластового давления, где используются электронасосы. Режимы работы этих электронасосов можно перестраивать во времени без ущерба для нефтедобычи.

Системный оператор и ПАО «ЛУКОЙЛ» в августе 2018 г. провели совместное совещание по теме ЦЗСП, где было решено смоделировать влияние механизма управляемой разгрузки на работу организаций Группы «ЛУКОЙЛ».

Такое моделирование было выполнено. Обрисуем его общие итоги, не углубляясь в подробности. ЦЗСП в Западной Сибири окажет некоторое негативное влияние на генерирующие предприятия компании на Юге России – они потеряют часть выручки, однако добывающие предприятия «ЛУКОЙЛа» в Западной Сибири, как крупные потребители, выиграют от снижения цен на электроэнергию. С учётом выплат за оказание системных услуг по ЦЗСП Группа «ЛУКОЙЛ» в целом может получить значительный экономический эффект. **эв**

Гидравлические ветряки

Как опустить электрогенератор с небес на землю

Что представляет собой типичная современная ветроэнергетическая установка (ВЭУ) мегаваттного класса? В её гондоле позади лопастей турбины находится многотонный планетарный редуктор, соединяющий ротор турбины с синхронным электрогенератором. Там же стоит шкаф, набитый электроникой, которая преобразует выходное напряжение генератора переменной частоты сначала в постоянное, а затем – опять в переменное с частотой электросети. Как правило, имеется ещё и порядочных размеров осушитель воздуха, создающий «комфортную» среду для надёжной работы электроники. И всё это располагается на башне высотой с 50-этажный дом, так что для замены крупных компонентов необходимы огромные краны, а обслуживающему персоналу для проведения регулярных работ приходится каждый раз подниматься на 50-й этаж.

Многие изготовители ВЭУ задавались вопросом: *«Почему бы не облегчить гондолу, установив в ней только гидравлический насос, который будет создавать давление жидкости, используемое внизу, у основания башни, для вращения генератора с помощью гидравлического двигателя?»*

Уменьшить и облегчить

В одной из разработок в гондоле размещается радиально-поршневой гидронасос, а на земле – гидромотор, вращающий генератор. Насос радиально-поршневого типа обеспечивает наилучшие характеристики при низких скоростях вращения, типичных для ветровых турбин, а гидромотор – максимальный КПД. Подобная конструкция облегчает задачу регулирования скорости вращения генератора при переменной скорости ветра. Генератор при этом избавлен от низкочастотных вращательных вибраций, создаваемых турбиной.

Гидравлическая передача вращения позволяет значительно уменьшить массу и размеры гондолы. Смонтированный в ней гидронасос для 100-киловаттной ВЭУ может весить от 300 до 450 кг, тогда как редуктор, генератор и другое оборудование – несколько десятков тонн. Очевидно, что после уменьшения размеров и массы гондол строительство башен и фундаментов обойдётся заметно дешевле. Немаловажно и то, что большинство работ по обслуживанию можно будет выполнять внизу, на земле.

Управляемые гидравлические системы могут полностью или частично заменить громоздкие механические редукторы. Тем самым упростится механическая часть ВЭУ, а значит, продлится время её безотказной работы. Наконец, гидронасос обладает значительно меньшей инерцией, чем механический редуктор, следовательно, ВЭУ будет запускаться при меньших скоростях ветра. В случаях прямого привода (без редуктора) достигается экономия на стоимости дорогого многооборотного электрогенератора. В целом после перехода к гидроприводным системам операционные затраты должны заметно снизиться.

Подтянуть КПД

И хотя у гидравлики много достоинств, у неё есть и ряд проблем. Сегодня гидроприводы менее эффективны, чем механические приводы, и первые сложнее масштабировать для установки на многомегаваттные турбины. К сожалению, даже при максимальной эффективности, достигаемой при давлениях порядка 350 бар (35 МПа), гидравлическая система передаёт энергию от ротора турбины к входному валу электрогенератора на 10–30% менее эффективно, чем механическая передача. А если учесть затраты энергии на перекачку жидкости внутри башни, потери окажутся ещё больше. Впрочем, от гидропривода можно отбирать тепло, повышая общий КПД ветровой турбины за счёт когенерации.

Отметим также фактор, который часто игнорируют, – сравнительно низкие скорости вращения ветровых турбин. Большинство гидронасосов рассчитаны на скорости от 500 до нескольких тысяч оборотов в минуту, тогда как ветровые турбины обычно делают не более 150 об./мин.

Если насос поршневого типа, рассчитанный на 600 об./мин, использовать на скорости 150 об./мин, потери не сократятся в четыре раза (они зависят от скорости вращения нелинейно). Кроме того, насосы не слишком эффективны на оборотах, значительно меньших номинальных, а присущая ветровым турбинам сильная изменчивость скорости вращения при порывах ветра только усугубляет проблему.

Гондола тестовой ВЭУ с гидравлической трансмиссией

Привлечь инвестиции

Конечно, развивающиеся технологии рано или поздно позволят создать насосы, оптимизированные для условий ВЭУ, но сегодня конструкторы гидроприводных систем вынуждены ориентироваться на серийно выпускаемые компоненты. Вообще говоря, нынешние серийные гидравлические насосы и моторы стоит применять на ветрогенераторах мощностью до 500 кВт. Для турбин мегаваттного класса разработчикам приходится выбирать не самые оптимальные решения, в частности, установку множества параллельно работающих насосов и двигателей. При этом общая эффективность ВЭУ снижается ещё сильней.

Эти проблемы – отражение тех задач, на которые традиционно ориентируются изготовители гидравлического оборудования. За исключением небольшого числа особых случаев, спрос на насосы и моторы, рассчитанные на тысячи лошадиных сил, крайне невелик. А многомегаваттные ветровые турбины, которых сейчас становится всё больше и больше, требуют именно таких мощностей.

У изготовителей ветровых турбин есть возможности для создания мощных систем при условии значительных инвестиций. Между тем сегодня все основные производители ВЭУ, а также поставщики их основных компонентов, таких как редукторы, работают с минимальной прибылью. В этих условиях не так-то просто выделить ресурсы на разработку новых технологий, которые потребуют принципиальной переработки существующих конструкций, технологических линий и, возможно, смены поставщиков.

Перестроить сервис

Исторически сложилось так, что почти все современные ВЭУ имеют электромеханическую систему, отработанную за долгие годы и даже десятилетия. Как поставщики, так и конечные пользователи хорошо осведомлены о достоинствах и недостатках аппаратуры. Выстроены системы технической поддержки, способные задействовать преимущества и минимизировать недостатки существующих решений.

Нет сомнений, что гидравлические системы способны обеспечить серьёзные экономические преимущества над современными электромеханическими решениями. Гидравлика обеспечивает высокую плотность мощности, необходимую для уменьшения размеров и массы гондолы ВЭУ. А отставание по эффективности, скорее всего, рано или поздно сократится благодаря разработке новых жидкостей, которые позволят снизить потери давления в линиях, в гидрогидравлических систем управления, которые оптимизируют рабочие режимы. Но даже сейчас, без этих новаций, гидравлика представляется привлекательной с точки зрения общих затрат на строительство и эксплуатацию ВЭУ – с учётом более дешёвых гондол, башен и фундаментов. И не стоит забывать о разнице в стоимости обслуживания на земле персоналом среднего уровня подготовки и высококвалифицированными бригадами с верхолазным оборудованием – в гондоле. За 20-летний срок эксплуатации турбины эта разница может оказаться немалой. Да и потребность в мощных кранах, достающих 50-го этажа, заметно снизится.

Можно предположить, что работы по техническому обслуживанию наземных агрегатов будут проводиться чаще, поскольку они не требуют столь же тщательного планирования, как работы на высоте. (В ветровой индустрии ходят непроверенные слухи о том, что многие ветропарки вообще не обслуживаются. Проверить эти слухи весьма сложно, т. к. большинство операторов ветростанций не раскрывают данные о сервисе.) Конечно, насос в гондоле придётся обслуживать, как и саму турбину и другое оборудование. Но общая стоимость сервиса сильно сократится.

Заимствовать опыт

Следует также отметить, что специализированные редукторы, используемые в современных ВЭУ, часто имеют значительно меньшее время наработки на отказ, чем указывают их изготовители. Возможно, это соображение также подтолкнёт индустрию к применению гидравлической трансмиссии.

Немаловажен и тот факт, что гидравлика работает значительно надёжнее механических систем в экстремальных условиях окружающей среды. Гидравлические системы успешно применяются в высоких арктических широтах и на дне океана. Гидравлика зарекомендовала себя в эксплуатации не только высокой надёжностью, но и, что важнее, предсказуемыми характеристиками в самых неблагоприятных условиях, какие только можно себе представить.

Опыт производства и применения гидравлических систем в других отраслях можно перенести в ветрогенерацию. Так, в морской нефтедобыче разработаны практически все технологии, необходимые для преодоления проблем с перемещением жидкости вверх и вниз в башне ВЭУ. Гидравлические системы на морском дне работают надёжно, несмотря на километровые длины напорных шлангов. Имея столь богатый опыт, не так сложно создать напорные линии в несколько десятков метров для ветрогенераторов.

* * *

Хотя компания Mitsubishi Heavy Industries в сотрудничестве с британской Artemis Intelligent Power уже изготовила прототип гидравлической ВЭУ мощностью 7 МВт с так называемым цифровым насосом (digital pump), далеко не все проблемы решены. Но преимущества гидравлической трансмиссии столь велики, что её широкое применение в ветроэнергетике представляется неизбежным. Вопрос лишь со временем.

Алексей БАТЫРЬ

Что скажет г-н Фурье?

Система предиктивной диагностики электрических машин на основе анализа спектра потребляемого тока

Повышенный интерес производственных предприятий к новым стратегиям технического обслуживания и ремонтов оборудования понятен. Он обусловлен стремлением максимально эффективно распределять бюджеты и обслуживать только то, что действительно требует внимания и критично для производства. Ключевой момент для перехода к новым стратегиям – возможность отслеживать фактическое состояние оборудования и обнаруживать его дефекты на ранних стадиях. Для этого в ЗАО «КРОК Инкорпорейтед» разработана Система предиктивной диагностики электрических машин на основе анализа спектра потребляемого тока, она же – Система автоматизированной интеллектуальной диагностики (САИД).

В интеллектуальной основе разработки лежит адаптивная модель роторной машины, построенная на базе нейронных сетей. Эта модель требует начального обучения для настройки на конкретный агрегат и впоследствии позволяет отслеживать изменения показателей при обнаружении и развитии дефектов.

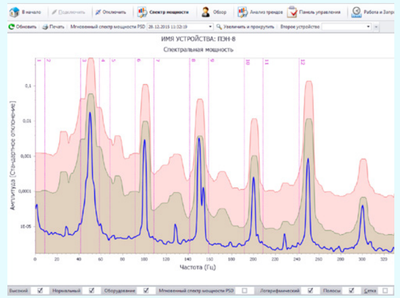


Рис. 1. Пример спектра (синяя линия) с допустимыми диапазонами его изменения

Система помогает предприятиям поддерживать работоспособность оборудования, обеспечивая оперативную диагностику, мониторинг состояния электрических машин и приводимого ими технологического оборудования. Речь идёт об электроприводах переменного тока (в насосах, вентиляторах, компрессорах, конвейерах, эскалаторах), генераторах и системах на их основе (турбогенераторы, дизель-генераторы, газопоршневые агрегаты). После выявления дефекта система способна спрогнозировать место и время поломки.

САИД обеспечивает косвенные виброконтроль, вибродиагностику и анализ состояния электрической части агрегата. При этом устанавливать датчики непосредственно на оборудование нет необходимости – достаточно подключиться к измерительным цепям (трансформаторам) тока и напряжения электрической машины. Это особенно актуально для оборудования, доступ к которому ограничен, например, погружных скважинных насосов и всевозможных систем на морских нефтедобывающих платформах. В случаях двигателей с питающим напряжением до 0,4 кВ можно применять обычные токовые клещи.

При диагностике электрическая машина используется как датчик для анализа состояния всей электромеханической системы. Входным сигналом для САИД служат питающие напряжение и ток, модулированные напряжениями и токами в обмотках двигателя. После получения серии отсчётов и их спектрального преобразования по методу Фурье формируется выходной сигнал в виде набора гармоник потребляемого электрического тока.

Нарушения в работе двигателя и присоединённых к нему механизмов проявляются в спектре разным образом. Вибрации в механической части выявляются на гармониках, кратных частоте вращения ротора, а электрические дефекты – на гармониках, кратных частоте питающей сети. При этом возможна диагностика машин с частотно регулируемым приводом – частота питающей сети в программе не задаётся на постоянном уровне, а измеряется.

В систему заложен ряд заранее отработанных алгоритмов, которые выполняются в автоматическом режиме, то есть без участия оператора. Они диагностируют:

- проблемы внешнего электрооборудования: асимметрия питающего напряжения, нарушения контактных соединений в цепях питания, неисправность компенсатора реактивной мощности;
- дефекты ротора и статора электрической машины: короткие замыкания, ослабление обмоток статора и т. п.;
- различные механические проблемы: разбалансировка ротора, поломки подшипников роторной машины и приводного оборудования, лопастей вентилятора, ослабление крепления к фундаменту, засорение масла или несоосность нагрузки и т. д.;
- нарушения технологических процессов: кавитация, турбулентность и т. п.

Стоит отметить, что применение подобных методик для диагностики состояния электрических машин вполне легитимно: в ноябре 2015 г. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации СНГ принял ГОСТ ISO 20958-2015 «Контроль состояния и диагностика машин. Сигнатурный анализ электрических сигналов трёхфазного асинхронного двигателя», закрепляющий основные методические подходы.

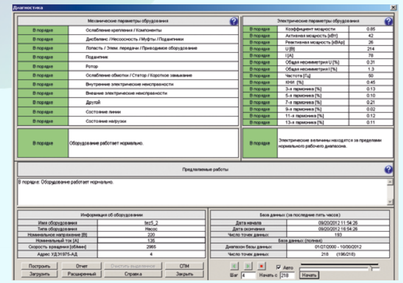


Рис. 2. Состояние диагностируемой машины

Не секрет, что каждая электрическая машина уникальна. Именно поэтому в САИД применена обучаемая компьютерная модель, построенная по технологии нейронных сетей. После монтажа на промышленной установке модель требует обучения. Время такого обучения зависит от количества разнообразных режимов работы машины и занимает от получаса до нескольких часов (требуется пройти все нагрузочные режимы). При этом в программе фиксируются характерные для оборудования спектральные профили.

Модель нейронной сети для конкретного агрегата рассчитывает диапазоны изменения спектральных составляющих (рис. 1), характерные для трёх состояний различных элементов и узлов: «норма», «обратить внимание», «критический режим». По соотношению текущих спектральных составляющих и пороговых уровней организована количественная оценка критичности дефектов, что позволяет наглядно представить информацию о состоянии машины (рис. 2).

Важная особенность системы – её способность просчитать момент, когда небольшой дефект дойдёт до критического состояния. Другими словами, программа прогнозирует, сколько ещё времени проработает оборудование, пока не выйдет из строя (это возможно только при условии непрерывного мониторинга). Сами понимаете, для специалистов по техническому обслуживанию и ремонтам это крайне важная информация.

На промышленных объектах возможна установка полностью автономной системы, которая будет обслуживаться собственным персоналом предприятия (рис. 3). Другой вариант – использование облачного сервиса ЗАО «КРОК Инкорпорейтед». В этом случае на объекте располагаются приборы и контроллеры для измерения параметров, преобразования отсчётов в спектр и первичного анализа данных, а в облаке «КРОКа» размещается верхний (аналитический) уровень информационной системы.

Второй вариант реализации системы позволяет привлекать специалистов-диагностов ЗАО «КРОК Инкорпорейтед» для проведения анализа и подготовки отчётов о состоянии оборудования – как на периодической, так и на постоянной основе.

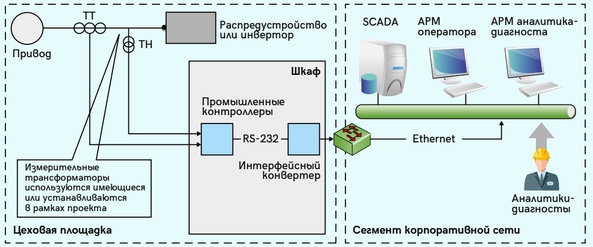


Рис. 3. Структура автономной системы на производстве

Подобные решения хорошо обкатаны как в мире, так и в России в различных отраслях, в том числе энергетике и нефтяной промышленности. Эксперты «КРОКа» накопили хорошие компетенции и опыт по внедрению САИД и анализу результатов её работы.

Вячеслав МАКСИМОВ,
заместитель директора департамента информационных технологий, директор по промышленным решениям ЗАО «КРОК Инкорпорейтед»

Энергия развития

ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг»: 10 лет на ниве технологического обновления производств

В феврале 2019 г. ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг» отмечает своё 10-летие. О том, какой путь предприятие прошло за первые десять лет своего существования, читателям «Энерговектора» рассказывает в интервью генеральный директор общества Сергей Борисенко.

— Сергей Владимирович, в первую очередь разрешите поздравить Вас с 10-летием предприятия. Достигнуты ли цели, которые были поставлены при учреждении ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг» в 2009 г.?

— Спасибо большое за поздравление, очень приятно. Нашему обществу уже десять лет. Это знаменательный возраст – и для любого предприятия, и для человека. По человеческим меркам, это начало отрочества, важное для дальнейшего становления личности, а для организации – уже время подводить какие-то итоги.

Целей, которые были поставлены перед нами в 2009 г., мы достигли, даже перевыполнив планы. Наше предприятие создавалось для инжинирингового сервиса в бизнес-секторе «Электроэнергетика». Изначально нам нужно было реализовать программу строительства электростанций по ДПМ (она была успешно завершена к концу 2014 г.) и сопровождать проекты технического перевооружения и реконструкции на электростанциях бывшей ТГК-8 на Юге России.

— Как менялись задачи и приоритеты в последние годы?

— Наше предприятие динамично развивается. За последние четыре года мы вышли за рамки бизнес-сектора «Электроэнергетика» и теперь работаем по заказам предприятий апстрима и даунстрима. В качестве примера можно назвать строительство энергоцентра собственных нужд на заводе «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Это большой объект с электрической мощностью 200 МВт и тепловой мощностью свыше 650 т пара в час. Мы также построили электростанции на Севере, в Республике Коми. Это Усинская ТЭЦ (100 МВт) и Ярегская ТЭС (75 МВт). Отмечу также объекты парогенерации, которые получились удачными в плане импортозамещения и позволили существенно сократить капитальные затраты.

На сегодня мы освоили все энергетические направления. Начинали с парогазовых установок для коммерческой генерации, после чего построили объекты электрогенерации на площадках предприятий и промыслах, парогенераторные установки, крупные электросетевые объекты – линии 110 и 35 кВ, а также подстанции 110 кВ. Можно сказать, засеяно всё поле.

— Скажите, как менялась численность сотрудников за десять лет?

— Наша статистика по численности не очень показательна. Дело в том, что при сдаче объектов заказчикам мы переводим к ним часть персонала. Это наше ноу-хау. Команда, которая строит энергообъект, заинтересована в том, чтобы он изначально был надёжным, удобным, красивым и не создавал головной боли при эксплуатации.

Число сотрудников в 2009 и 2019 гг. не сильно различается. На сегодня у нас в штате 182 человека, а сначала было, кажется, около 150.

У нас нет цели наращивать численность: мы идём по пути повышения эффективности. При этом мы решаем большие задачи. И на наш коллектив в Группе «ЛУКОЙЛ» возлагают большие надежды – он обеспечивает развитие, строительство новых объектов, внедрение новых технологий.

— Какой из уже завершённых проектов Вы считаете самым ярким и интересным?

— Я не первый раз слышу этот вопрос и не могу на него ответить. Для нас самый яркий и интересный процесс – это жизнь самого предприятия. Любой проект уникален, интересен и увлекателен – с момента зарождения концепции до передачи готового объекта инвестору. Это как ребёнок, которого ты растишь, воспитываешь, обучаешь и, доведя до совершеннолетия, выпускаешь в самостоятельную жизнь. Все новые объекты интересны, и мы стремимся сделать их красивыми. А вот тиражирование объектов приносит меньше удовольствия. Потому что здесь уже идёт рутина по типизации, сокращению затрат на строительство и последующих эксплуатационных расходов – движение по накатанной колее.

На памяти – открытие Волгоградской солнечной электростанции 1 февраля 2018 г. В торжественной церемонии на Волгоградском НПЗ участвовали губернатор области Андрей Бочаров и президент ПАО «ЛУКОЙЛ» Вагит Алекперов. Они запустили в работу первый в России крупный объект возобновляемой генерации, построенный на территории производственного предприятия.

— Расскажите о подготовке к строительству новых солнечных электростанций в России.

— В Волгограде получен серьёзный синергетический эффект – при строительстве СЭС использованы площади, не задействованные в технологических процессах завода «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». С учётом расходов на содержание земель и того факта, что рядом есть своя нагрузка, проект получился очень эффективным.

Все российские НПЗ «ЛУКОЙЛа» модернизируются, среди технологических установок высвобождаются площади, которые нет смысла отчуждать. Даже если рекультивировать земли, их никто не купит.

У нас в стране уже действует рынок возобновляемых источников энергии – налажены продажи электроэнергии и мощности. Поэтому в компании прорабатываются несколько новых проектов по строительству солнечных электростанций. В частности, планируются к постройке вторая очередь СЭС на Волгоградском НПЗ и первая очередь на «Саратоворгсинтезе». Предварительные оценки мощности – по 10 МВт.

— Назовите другие перспективные проекты, если это возможно.

— «ЛУКОЙЛ» динамично развивается, и таких проектов очень много. Мы активно участвуем в развитии компании. Сегодня начинается обустройство очередных месторождений на Северном Каспии, и мы у себя открыли новое направление по сопровождению морских проектов.

Следующее перспективное направление – калининградское. В компании принято решение о строительстве платформы D33 на Балтике. Проект интересен тем, что добыча будет организована по безлюдной технологии: системы подготовки нефти и контроля за технологическими процессами размещаются на берегу. Автономного газотурбинного энергоцентра, какие мы привыкли видеть на месторождениях им. Ю. Корчагина и В. Филановского, на D33 не будет. Интересна концепция электроснабжения платформы – к ней планируется проложить высоковольтный кабель (две нити) длиной 70 км. На самой платформе разместятся системы распределения электроэнергии. Обслуживающий персонал будет наведываться туда время от времени. Стоит отметить, что для повышения надёжности энергоснабжения мы предложили использовать цельный кабель, не имеющий соединительных муфт.

Мы также прорабатываем варианты использования попутного нефтяного газа для производства дополнительной электроэнергии в Западной Сибири. Речь идёт об энергоснабжении промыслов в Урае и Лангепасско-Покачёвском кластере месторождений.

— Какие ориентиры для ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг» самые главные на данном этапе? Какую выгоду они принесут Группе «ЛУКОЙЛ»?

— Мы смотрим не на количество киловатт-часов или калорий тепла. Для нас самое главное – производственная эффективность. Это касается как административно-хозяйственных вопросов, так и проектов по строительству энергообъектов. Хороший пример эффективности дают новые парогенераторные установки на Яреге и в Усинске. Они построены по проектам импортозамещения, которые позволили сократить сроки строительства, уменьшить численность обслуживающего персонала и существенно снизить стоимость установок – где-то на 20%. Объекты получились более надёжными, имеющими высокий коэффициент готовности. Кстати, предприятия апстрима контролируют нашу работу по этому показателю.

Парогенераторы размещены в тёплых зданиях, и мы видим благодарный персонал, которому не приходится в сорокаградусный мороз работать под открытым небом. Север – не самое комфортное место для труда, и наша цель – сделать производственные условия как можно более удобными и приятными для работников.

Как показал наш опыт, задачи проектирования, строительства и эксплуатации электрооборудования и систем энергоснабжения целесообразно решать комплексно внутри нашего бизнес-сектора. Мы очень тесно сотрудничаем с ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» и понимаем задачи и требования коллег. Они активно участвуют в составлении технических заданий, изучают проектную документацию на объекты, которые им предстоит обслуживать. И мы заинтересованы качественно построить эти объекты. Во-первых, чтобы нам не было стыдно перед коллегами, и, во-вторых, чтобы передача объектов из рук в руки проходила безболезненно, наиболее эффективно и быстро. Это ещё один синергетический эффект.

Мы также привлекаем специалистов ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» для надзора за пусконаладкой и началом эксплуатации, чтобы ещё до передачи объекта заказчику оперативный персонал выдал свои замечания строителям, наладчикам и производителям оборудования. В итоге заказчик получает готовый работающий объект, а мы видим, что передаём его в надёжные руки – людям, которые его уже знают и умеют обслуживать.

— В советское время вопросы выбора технологий, импортозамещения, назначения подрядных организаций, размещения заказов в проектных институтах и на заводах, координации работ и т. д. решались на уровне министерств. Где и как подобные вопросы решаются сегодня?

— Действительно, в советское время станции проектировались и строились усилиями нескольких министерств и подведомственных им предприятий. От начала проектирования до пуска объектов в эксплуатацию проходило 4–5 лет. В бизнес-секторе «Электроэнергетика» на это сегодня уходит максимум два года. Выбор проектных решений и оборудования, подбор подрядной стратегии мы делаем в связке с блоком энергетики ПАО «ЛУКОЙЛ», где создан настоящий центр компетенций по данным вопросам. Также в проектировании участвуют эксплуатирующие организации, которые понимают, что закладывают основы своей будущей работы. Привлекаются и заказчики. То есть каждая электростанция, линия электропередачи и подстанция – это плод плотной совместной деятельности.

— Как меняется структура ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг» со временем? Какие подразделения сегодня образуют костяк организации?

— У нас структура необычная для предприятий Группы «ЛУКОЙЛ», и нам приходилось много раз объяснять в компании, что именно она необходима для решения возложенных на нас задач. Сегодня общество имеет центральный аппарат управления, региональные управления и дирекции по строительству. Было бы неправильно представлять центральный аппарат как отряд кабинетных работников, которые строят графики, пишут отчёты и т. д. Весь персонал у нас мобильный. Все отделы участвуют в стройках, координационных совещаниях, в проектировании.

Главная задача аппарата управления – сформировать облик объекта, который дирекция по строительству должна построить так, как его задумали, и в заданные сроки. Региональные управления на Юге России занимаются реконструкцией и техперевооружением. Дирекции по строительству находятся на крупных строящихся объектах. То есть у нас есть «мозг», «руки» и «ноги».

Все 182 человека образуют слаженный, хорошо работающий механизм, который позволяет нам эффективно реализовывать проекты.

— Крупные энергетические стройки в Группе «ЛУКОЙЛ» идут не всегда, а профессиональный коллектив должен быть загружен постоянно. Как решается эта проблема?

— Сегодня мы загружены на 100%. Последние три года мы постепенно наращивали численность, поскольку расширялась география нашей работы. В настоящее время она охватывает крупные города Юга России – Астрахань, Волгоград, Краснодар, Ростов-на-Дону. Также нужно отметить Будённовск, Калининград, Пермь, Ухту и Усинск. Идёт разработка ТЭО перспективных проектов для Западной Сибири.

В регионах у нас нет проблем с сохранением персонала. Когда завершается строительство объекта и мы видим, что дальнейшего развития не просматривается, сотрудники дирекции по строительству остаются в службах эксплуатации. Те, кто не хочет заниматься эксплуатацией, переезжают на новые стройки в другие регионы.

В центральном аппарате и региональных управлениях тоже нет проблем. Наше счастье, что компания «ЛУКОЙЛ» активно развивается и даёт возможности развития нам – энергетика нужна везде.

— В сентябре 2017 г. ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг» учредило кафедру ВИЭ в Губкинском университете. Как идут дела на кафедре?

— Кафедра развивается хорошими темпами. В 2018 г. мы набрали вторую группу магистрантов. Суммарно на обоих курсах обучаются 27 человек. Второкурсники прошли производственную практику у нас и на профильных партнёрских предприятиях. Ребята были на экскурсиях на Волгоградской СЭС, в компании «Хевел». Мы прививаем будущим магистрам вкус к научно-практической деятельности, посылаем их на семинары и конференции по ВИЭ.

Изначально наших студентов и преподавателей приютила кафедра термодинамики и тепловых двигателей, но у нас есть планы по оборудованию собственных аудиторий.

Кафедру возглавляет уникальный человек, энтузиаст возобновляемой энергетики Василий Зубакин. Преподавательский состав расширяется и усиливается. Мы сами готовим лекции по профильному направлению – технологиям строительства. И мы рассчитываем на потенциал кафедры в плане подготовки молодых специалистов. Ребята, ещё не окончив университет, уже просятся к нам на работу, чтобы набираться реального опыта и вливаться в коллективы.

— Как вы представляете следующее десятилетие?

— Мы хотим быть полезными компании. Образно говоря, мы видим себя, как локомотив, который тянет всё больше и больше вагонов, ускоряя общее движение вперёд. При этом вряд ли наша работа станет спокойнее.

— Что бы Вы хотели, пользуясь случаем, сказать сотрудникам предприятия и остальным читателям «Энерговектора»?

— Спасибо всем сотрудникам за успешные и интересные проекты, спасибо за самоотверженный труд, который создаёт облик и суть «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринга». Желаю вам и вашим родным благополучия и здоровья. Нашим коллегам из служб эксплуатации – безаварийной работы, а остальным читателям – удачи, счастья и движения вперёд. **эв**

Главные события десятилетки

ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг» создано 5 февраля 2009 г. путём выделения из ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОГАЗ».

Лента времени

2009 г.	Май	Запуск ДПМ-проекта по сооружению ПГУ-235 в Астрахани на территории котельной «Центральная».
2010 г.	Август	Запуск ДПМ-проекта по строительству ПГУ-135 при ООО «Ставролен».
2011 г.	Июнь	Ввод в эксплуатацию ПГУ-110, построенной по договору о предоставлении мощности на территории Астраханской ГРЭС.
	Октябрь	Общество принимает незавершённый проект строительства энергокомплекса на месторождении алмазов им. В. Гриба.
2012 г.	Апрель	Ввод в эксплуатацию ПГУ-410, построенной по договору о предоставлении мощности на Краснодарской ТЭЦ.
	Июнь	Выполнена реконструкция ОРУ-110 kВ на Краснополянской ГЭС - объекте электроснабжения Олимпийских игр.
	Ноябрь	Ввод в эксплуатацию гидроагрегата № 4 на Цимлянской ГЭС после его замены. Запуск проекта по строительству энергоцентра собственных нужд для ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез».
2013 г.	Сентябрь	Ввод в эксплуатацию ПГУ-235, построенной по договору о предоставлении мощности в Астрахани.
	Декабрь	Ввод в эксплуатацию энергокомплекса на месторождении алмазов им. В. Гриба.
2014 г.	Декабрь	Завершено строительство ПГУ-135 при ООО «Ставролен». Компания «ЛУКОЙЛ» выполнила обязательства перед Правительством РФ по программе ДПМ.
2015 г.	Февраль	Запуск проекта по строительству энергоцентра на Ярегском нефтяном месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-Коми».
	Сентябрь	Введён в эксплуатацию энергоцентр собственных нужд для ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез».
2016 г.	По итогам 2015 г.	Обществу «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг» присвоено звание «Лучшая организация Группы "ЛУКОЙЛ" по направлению деятельности "Электроэнергетика"».
	Июль	Введена в эксплуатацию 1-я очередь Усинской ТЭЦ. Начало разработки совместно с Подольским машиностроительным заводом первого отечественного парового котла для парогенераторных установок.
2017 г.	Январь	Запуск проекта по строительству СЭС на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».
	Июнь	Введена в эксплуатацию первая очередь энергоцентра на Ярегском нефтяном месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-Коми».
	Июнь – сентябрь	Введены в эксплуатацию три серийные парогенераторные установки с котлами отечественного производства на Усинском нефтяном месторождении.
	Август	На базе ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг» в РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина создана кафедра «Возобновляемые источники энергии».
2018 г.	Февраль	Введена в эксплуатацию СЭС на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».
	Июнь – ноябрь	Введены в строй ещё три серийные парогенераторные установки на Усинском нефтяном месторождении и одна на Ярегском.
	Декабрь	Начало строительства энергоцентра на Жилинском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ».
2019 г.	Январь	Запуск проекта по строительству объектов энергетики для морской нефтедобывающей платформы D-33 на Балтике.

Энергия стартапов-2

Рассказ об инновационных проектах из области энергетики от участников Slush 2018*

Как и было обещано в первой части статьи, переходим от систем хранения энергии к солнечным панелям, точнее – к объединению того и другого в составе комплексных решений для автономного (off-grid) энергообеспечения небольших объектов: частных домов, магазинчиков, кафе и т. п. Третий компонент подобных решений – программное обеспечение, отвечающее за функционирование внутридомовой сети; оно родственно системам «умного дома», которые были представлены на ярмарке стартапов Slush и в качестве самостоятельного направления разработок.

Как создаётся рынок

Задача сделать дом полностью автономным в энергетическом отношении обычно не ставится, речь лишь о том, чтобы снизить нагрузку на электросеть – и, соответственно, плату за электричество. Выигрывают и потребитель, и общество в целом, поскольку доля «зелёной» энергии в общем потреблении растёт, уменьшается необходимость сжигать с каждым годом дорожающее ископаемое топливо и сокращаются неизбежные потери энергии при передаче. Но при всех достоинствах автономных систем их рынок развит пока слабо, хотя перспективы оцениваются как значительные.

Много ли сэкономит потребитель, решившийся на установку автономной энергосистемы? Это зависит от конкретной страны. Берлинский стартап Zolar обещает снижение расходов на энергию до 80%. Он предлагает комплексные решения «под ключ» для индивидуального жилья, включая бесплатное онлайн-планирование и консалтинг; стоимость проекта определяется на этапе консалтинга и остаётся фиксированной. Инновационная составляющая предложения – перенос подготовительных стадий в онлайн, избавляющий заказчика от значительной части хлопот, связанных с проектом.

Шведская компания Grønbid стремится форсировать развитие рынка, выступая в роли агрегатора, объединяющего малые проекты. Для этого она разработала специализированную онлайновую платформу, позволяющую формировать из соседей-домовладельцев покупательские сообщества, и поддерживает эти сообщества на протяжении всего процесса приобретения и установки оборудования. Заказчики могут постоянно быть в курсе дела, снизить риски и упростить весь процесс. Поставщики решений получают больше клиентов, меньше тратясь на их привлечение, а благодаря тому, что системы монтируются в домах, расположенных по соседству друг с другом, снижаются также логистические и накладные расходы. Портфель проектов поставщика становится более предсказуемым и стабильным, а репутация улучшается.

Среди поставщиков электроэнергии немало крупных международных компаний, а среди поставщиков автономных энергосистем их практически нет в силу неразвитости рынка. Швейцарская компания MPower Ventures планирует переломить ситуацию и не просто выйти на зарубежный рынок «зелёных» автономных энергосистем, а создать его, причём в местах, где люди живут вообще без электричества. Таковы многие деревни и даже пригороды в странах Чёрной Африки. Спрашивается: в состоянии ли африканцы, которым нечем платить за электроэнергию (именно поэтому их дома и не подключены к электросети), купить себе солнечную панель и захотят ли тратиться? Ответ: это не понадобится, они будут платить не за оборудование, а за вырабатываемую им электроэнергию. В MPower считают, что подход, отчасти повторяющий стратегию сотовых операторов, должен сработать, как сработал его аналог (дешёвый или бесплатный телефон и тарификация разговоров) в случае мобильной связи. Уже имеющийся опыт позволяет на это надеяться.

В людных местах плитки Pavegen вырабатывают значительную энергию

Техническое решение от MPower состоит из небольшой солнечной панели и лёгкого аккумулятора; панель подключается только к аккумулятору, а он снабжён системой блокировки и разблокируется при внесении денег (например, посредством мобильного платежа). Мощности системы хватает, чтобы подключить освещение, телевизор и радио, а также зарядить мобильный телефон. По умолчанию предполагается, что пользователи будут ежедневно выплачивать некоторую небольшую сумму, пока не погасят полную стоимость комплекта. При необходимости предоставляется финансирование партнёрам по внедрению, а сама MPower запустила кампанию по микроинвестированию на австрийской платформе краудлендинга Crowd-4Climate. Сегодня компания успешно работает в Замбии, обсуждает возможный выход на рынки Намибии, Ганы, Камеруна, а в среднесрочной перспективе планирует охватить также Либерию, Демократическую Республику Конго, Анголу и Зимбабве.

Необычные панели

Разработчики экспериментируют и с различными технологиями изготовления солнечных панелей, в том числе пробуют наносить фотоэлементы на подложки нового типа. Так, эстонская фирма Roofit разработала фотоэлектрические модули, встроенные непосредственно в металлическую кровлю: с наружной стороны на поверхность металла тонким слоем нанесены фотоэлементы, а с внутренней находятся электрические соединения. Выпускается два типа модулей с номинальной мощностью соответственно 105 и 130 Вт. Генерирующая крыша дороже обычной, но дешевле, чем обычная крыша с установкой солнечных модулей. Кладут её обычные кровельщики, специальных навыков для этого не нужно, обещают срок службы фотоэлементов 30 лет (за это время крыша должна окупиться 3–5 раз). На сайте Roofit опубликована информация о четырёх проектах для индивидуальных жилых домов в разных районах Эстонии, самый крупный (в Таллине) – на мощность 10,95 кВт.

Компания MPower Ventures занимается электрификацией Чёрной Африки

Студенческая команда NärgeSol из норвежского Трондхейма предлагает похожим образом нанести фотоэлементы на занавески, превратив их в гибкие солнечные панели. Прототип находится на стадии тестирования, технических характеристик пока нет, но идея загородиться от солнца и одновременно получить энергию кажется перспективной.

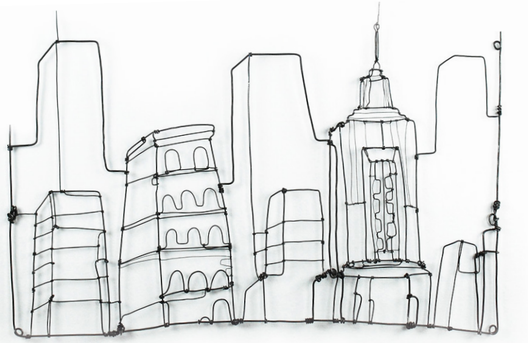
А финская компания Tespack вшивает гибкие солнечные модули в ткань сумок и рюкзаков, чтобы можно было прямо на ходу подзаряжать портативную технику. Предмет особой гордости разработчиков – быстрота зарядки: скажем, для смартфона хватит часовой прогулки по солнцепёку. Впрочем, ноутбук полностью зарядится от солнца лишь часов за десять (или даже больше – это зависит от выбранной модели), но важно, что он вообще заряжается в рюкзаке – у внешних аккумуляторов подходящего выхода обычно нет. Рюкзаки и сумки Tespack могут пригодиться не только путешественникам, но и постоянным жителям мест, где нет электричества, выполняя ту же задачу, что и оборудование MPower. Один из проектов компании – «Мобильная школа» – призван обеспечить электроэнергией сельские школы – так, чтобы в них появилось электрическое освещение и стало возможным использование на уроках телефонов, планшетов, ноутбуков и проекторов. Как раз в то время, когда в Финляндии проходила ярмарка стартапов Slush, в труднодоступной гималайской деревне Бресвана в рамках проекта оборудование поставлялось в школу; также рюкзаки получили сотрудники гуманитарной миссии Save the Children in Sudan.

Напоследок – о проекте по получению энергии, не имеющем отношения к солнечной генерации. Лондонская фирма Pavegen выпускает пьезоэлектрические плитки для «умного» пола или тротуара. Если на плитки наступают, они выдают токовые импульсы, энергию которых можно накапливать и подавать для питания светодиодных ламп, указателей, рекламных панелей. Кроме того, каждая кратковременная выработка тока – это событие, элемент данных. Если пешеход, например, зашёл в магазин, а у него было включено мобильное приложение, ему за посещение могут начислить баллы лояльности. Данные можно обрабатывать статистически и анализировать, чтобы прогнозировать потоки посетителей, а можно индивидуально, исследуя, например, покупательские привычки давних клиентов магазина. Число постоянных инсталляций Pavegen на сегодня уже измеряется десятками, а временных – на всевозможных мероприятиях – сотнями. Бизнес уже как-то налажен, но компания всё же прибыла на Slush, чтобы привлечь внимание инвесторов.

Александр СУХАНОВ

* Окончание. Начало см. в № 1/2019 на с. 9.

Боремся с помехами



Шесть советов по установке ферритовых фильтров

С каждым годом мы всё больше полагаемся на электричество и различную электронику. Перерывы в электроснабжении, мобильной связи и доступе к Интернету уже воспринимаем как стихийные бедствия, а сами эти услуги – как естественные права человека, данные нам от рождения.

Тем читателям, которые хотели бы снизить вероятность неприятных сбоев в работе бытового электрического и электронного оборудования, предлагаем принять меры защиты от электромагнитных помех и импульсов. Среди них самая простая – это установка ферритовых фильтров на кабели, подверженные электромагнитным наводкам.

Ферритовые кольца и трубки можно приобрести на радиорынках и извлечь из старой ненужной аппаратуры. Например, практически в любом DVD-плеере провода, идущие от импульсного блока питания и индикатора к основной плате, продеваются через ферритовые кольца. Если аппарат вам уже не нужен, разберите его. Можно также «раздраконить» ненужные VGA-кабели от старых компьютерных мониторов.

Следует учесть, что кольцо, через которое проходит одиночный провод, в зависимости от марки феррита и частотного диапазона помех может выполнять разные задачи. Оно отражает идущую по кабелю ВЧ-волну обратно и/или поглощает её мощность ферритом.

Когда фильтр установлен на многожильный кабель (кабель передачи данных, шнур питания или интерфейс – аудио, видео и др.), он создаёт на коротком участке кабеля синфазный трансформатор, пропускающий противофазные сигналы (несут полезную информацию) и отражающий (поглощающий) синфазные помехи. В этом случае, чтобы не нарушать передачу данных, используют высокочастотные ферриты с малым энергопоглощением.

Учтите, что в случае экранированных многожильных кабелей (например, USB) ферритовый фильтр малоэффективен, поскольку действует только на внешний экран.

В домашнем хозяйстве ферритовые кольца помогут читателю снизить вероятность зависаний компьютера, отдельных его элементов и периферийных устройств. Например, ферритовый фильтр полезно надеть на кабель кардридера (см. фото 2). Если при каждом включении или выключении холодильника вы слышите щелчок в телевизоре или домашней аудиосистеме, снабдите ферритовым фильтром сетевой шнур холодильника.

Также рекомендуем разобрать блок питания домашнего компьютера, чтобы убедиться в том, что на его входе имеется ферритовый фильтр.

Для хорошего подавления низкочастотных помех желательно пропустить провода через кольцо несколько раз, сделав два или три витка. Кабель с разъёмами бывает вообще невозможно продеть через кольцо. В таких случаях удобны разборные цилиндрические фильтры, которые нужно подбирать по диаметру отверстия.

При работе будьте осторожны, соблюдайте технику безопасности.

Итак, приступим!

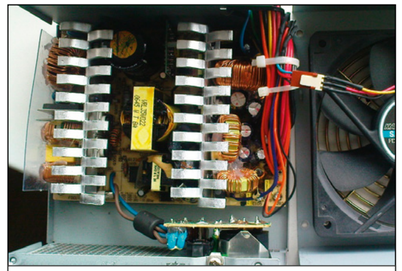
1 Раздобудьте различные ферритовые кольца и разборные цилиндрические фильтры. Их можно приобрести на радиорынках или извлечь из старой ненужной электронной аппаратуры.

2 Вспомните о компьютерных периферийных устройствах – особенно тех, которые время от времени зависают. Снабдите их кабели ферритовыми фильтрами, размещёнными ближе к самим устройствам.

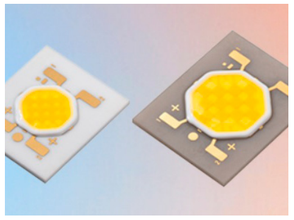
3 Сбои вашего любимого MP3-плеера и неприятные звуки при вызове сотового телефона могут объясняться наводками на кабель наушников. Проверьте эту гипотезу с помощью фильтрующего переходника.

4 Светодиодная лампа в светильнике наверняка проработает дольше, если вы оборудуете его фильтром. В цоколе лампы, где размещается преобразователь напряжения, для фильтра просто нет места.

5 Если домочадцы жалуются на то, что на экране телевизора появляется рябь при работе дрели или другого электроинструмента, попробуйте на их сетевые шнуры установить массивные ферритовые цилиндры.



6 Разберите блок питания настольного компьютера и убедитесь, что провода от сетевого разъёма, идущие к плате, проходят через ферритовый фильтр, делая пару витков. Желаем удачи в борьбе с помехами!



Чистый свет

Японская компания Nichia выпустила светодиодные сборки, допускающие тонкую регулировку цветовой температуры в диапазоне между «тёплыми» и «холодными» оттенками.

Светоизлучающие элементы двух разных видов плотно размещены на одной подложке в ячеистой структуре под общим слоем люминофора. Согласно компании, это решение поможет изготовителям светильников добиться хорошей однородности светового потока при любых секторах освещения. Традиционное решение – монтаж разных светодиодов на одной плате – не позволяет получить однородный свет.

Светоизлучающие приборы соединены в две цепочки, на которые нужно подавать напряжения 35–38 В. Для тонкого управления оттенками свечения желательно стабилизировать рабочие токи светодиодов.

Скажите «сера»

Учёные Токийского университета и компании Mitsubishi Electric нашли способ повысить надёжность силовых полупроводниковых приборов на основе карбида кремния.

Если в тонкий интерфейсный слой между подзатворным оксидом и подложкой полупроводника ввести серу, она будет захватывать часть электронов, смещая зону открытого канала глубже внутрь подложки. Таким способом можно увеличить напряжение отсечки полевого транзистора без ухудшения проводимости ключа в открытом состоянии.

В университете и компании считают, что полевые ключи с добавками серы станут менее чувствительны к электромагнитным наводкам на входе и, следовательно, более надёжны в работе.

Летучие помехи

В Национальной лаборатории возобновляемых источников энергии и Геологической службе США запущены проекты, которые должны помочь снизить ущерб от ветроэнергетики для природы. Исследуются различные способы отпугивания животных, в частности, неяркая ультрафиолетовая подсветка ветровых турбин с тем, чтобы к ним не приближались летучие мыши. Другое направление – применение имеющейся в стране метеорадарной сети NEXTRAD для определения мест скоплений птиц и предупреждения операторов ветропарков.

Дважды ветряк

Канадская компания Airgenesis запатентовала конструкцию сверхмощного двухвинтового ветрогенератора, в котором оба винта вращаются в одном направлении, а мощность передаётся по вертикальному валу вниз на наземный электрогенератор. Это решение позволяет кардинально облегчить гондолу и упростить обслуживание ветроустановки.

Красивое, на первый взгляд, техническое решение пока не принято рынком. Потенциальные инвесторы не спешат раскошеливаться, видимо, опасаясь серьёзных технических проблем.

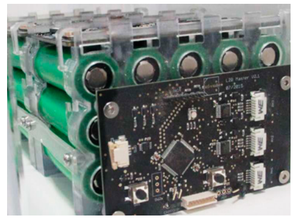
В 2017 г. разработчики собирались к 2020 г. построить 11-мегаваттную систему морского базирования, начав с 5-мегаваттного наземного прототипа на 78-метровой башне. Вал, идущий внутри башни, должен был внизу через систему сцепления присоединяться к маховику и электрогенератору.

Возможно, новинка не «взлетела» потому, что традиционный потенциал повышения мощности ВЭУ (которая пропорциональна квадрату длины лопастей) ещё не исчерпан – проще увеличивать размеры. Впрочем, возможно, инвесторы предвидят сложности с конструкцией башни, которая будет неизбежно прогибаться под большими ветровыми нагрузками.

Пузырьковая смазка

Уже почти десять лет компании Samsung Heavy Industries и Mitsubishi Heavy Industries экспериментируют, пытаясь сократить расход горючего на морских судах с плоским дном с помощью «воздушной смазки». Для этого на днище судна располагается множество небольших отверстий. Через них под воду закачивается воздух. Возникающие пузырьки создают «воздушную подушку», которая позволяет экономить 4–5% топлива. У этого решения есть и недостатки. Пузырьки иногда вызывают вибрации и снижают эффективность работы судовых винтов.

Другой способ экономии топлива – перевод бортовой электросети на постоянный ток. В такой сети электроприводные движители работают в оптимальном режиме чаще, чем в сети переменного тока. Кроме того, поскольку нет необходимости поддерживать постоянную частоту 50 или 60 Гц, генерирующие установки могут эксплуатироваться на повышенных оборотах, обеспечивая большие удельную мощность и эффективность.



Рачительная батарея

Научно-исследовательский институт CEA-Leti (Гренобль, Франция) представил свою новую разработку Sigma Cells. Это аккумуляторная батарея на основе стандартных цилиндрических ионно-литиевых элементов, снабжённая коммутатором, интеллектуальным зарядным устройством и инвертором.

Встроенный в систему 32-разрядный микроконтроллер отслеживает напряжения на всех элементах батареи с тем, чтобы в первую очередь разряжать наиболее заряжённые из них, избегая нагружать «слабые звенья». Отметим, что в традиционных батареях все элементы в цепочке разряжаются одинаково, поэтому её надёжность определяется наименее ёмким из них. И когда напряжение на этом элементе достигнет минимально допустимого уровня, отключается вся цепочка или даже вся батарея сразу. Некоторые элементы остаются частично заряжёнными, поэтому запасённая энергия используется не полностью.

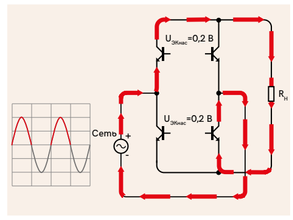
Система Sigma Cells обладает избыточностью, что позволяет продолжать эксплуатировать батарею, в которой уже отказали несколько элементов.

При зарядке Sigma Cells контроллер перераспределяет энергию, отключая уже заряжённые элементы, в результате чего время зарядки сокращается примерно на 20%. Зарядное устройство можно включать прямо в сеть 220–230 В.

LTE для энергетиков

В США частные телекоммуникационные и энергетические предприятия решили создать некоммерческую организацию, которая будет помогать энергокомпаниям строить собственные цифровые системы связи для умных сетей, АСУТП генерации и распределения, торговли электроэнергией и т. д.

«Опираясь на свой опыт, мы убеждены, что собственные широкополосные беспроводные сети дают энергокомпаниям стратегические и тактические преимущества. Мы, как участник энергетической отрасли США, готовы делиться знаниями, полученными при создании сетей LTE для предприятий энергетики, – заявил президент сотовой компании Southern Linc Тами Баррон. – *Энергокомпании имеют большой опыт совместной работы и понимают, что общая широкополосная система связи принесёт выгоды всей индустрии».*



Активный мост

Компания WeEn Semiconductor (Шанхай) разработала оригинальные мостовые выпрямители напряжения на биполярных ключах. Благодаря замене диодов на *n-p-n*-транзисторы падение напряжения на элементах моста WeEnBridge снижено с 0,8 В до 0,2 В. Для управления транзисторами в схему добавлен контроллер на КМОП-схемах.

Напряжение для питания контроллера снимается с небольшой индуктивности, включённой последовательно с биполярным транзистором. Транзисторные схемы для надёжности зашунтированы обычными диодами.

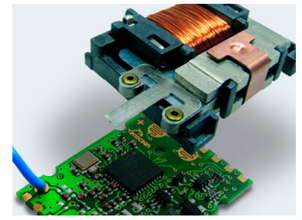
Новинка поможет повысить эффективность сетевых импульсных преобразователей напряжения, в которых будет достаточно заменить один четырёхвыводной прибор другим. Как показали эксперименты с 700-ваттными преобразователями напряжения для сети 230 В, после замены моста потери энергии в цепях выпрямителя снижаются на 64% (с 4,88 до 1,76 Вт), а общий КПД преобразователя прирастает на 0,45%. Для 140-ваттных преобразователей получены значения соответственно 76% и 0,51%. В случае 110-вольтовой сети КПД увеличивается примерно на 1%.

Раз-два – киловатт

Испанская энергетическая компания Iberdrola завершила проект по построению на платформе Energy Web блокчейновой системы, которая гарантирует потребителю, что он получит на 100% возобновляемую энергию.

Энергоблокчейн был в первый раз апробирован на банке Kutxabank, сотрудники которого смогли в реальном времени отслеживать процессы производства и потребления электроэнергии. Данные о производстве накапливались и заносились в распределённый реестр на ветростанциях Oiz в Бискайской провинции и Maranchon в провинции Гвадалахара, а также на гидроэлектростанции San Esteban мощностью 263 МВт в провинции Оренсе. Штаб-квартира банка в Стране Басков вносила в блокчейн информацию о потреблении энергии.

Электроэнергия передаётся по обычной сети, а блокчейн помогает удостовериться, что «зелёные» киловатт-часы не тратятся многократно. При этом криптографическая учётная система исключает лишних посредников и помогает минимизировать затраты.



Жми кнопку, Макс!

Потолочные светильники новых поколений рассчитаны на беспроводное управление. Конечно, никто не отменял старые добрые механические выключатели, но они не позволяют регулировать яркость, цвет, а также шаг зажигаемых ламп на потолке. Между тем смартфон с программой управления освещением тоже не всегда удобен. Со смартфоном простейшее действие занимает 30 *с* и более – пока достанешь его из кармана, наберёшь код разблокировки, найдёшь и запустишь нужную программу и дождёшься подсоединения… Неудивительно, что производители светильников выпускают к ним настенные модули управления. И чтобы такой модуль можно было разместить где угодно, в него обычно встраивают батарею.

Компания EnOcean выпустила заменитель батарей – линейный генератор ECO 200, который преобразует механическую энергию нажатия на кнопку в электрическую энергию. Основные элементы устройства: U-образный железный сердечник, медная катушка, небольшой, но сильный магнит, пружина и защёлка. Энергии одного нажатия – примерно 120 мкВт·с – хватает для того, чтобы послать три команды с использованием протокола ZigBee, Blutooth или EnOcean. Модуль беспроводной связи прилагается.

Ветер для всех

Оптимальная площадка для размещения ветропарков определяется по двум основным показателям: ветровому потенциалу местности и близости к линиям электропередачи. По мере того, как развивается ветровая энергетика, лучшие места оказываются застроены ветропарками, которые существенно влияют друг на друга.

Группа американских учёных исследовала эффекты взаимного влияния ветропарков в Западном Техасе, оценивая недополученную выручку и легальные способы минимизации потерь. Как выяснилось, в условиях устойчивого равномерного ветра эффект заслонения может проявляться на расстояниях свыше 50 км. Один из исследуемых ветропарков на шесть лет недобрал несколько миллионов долларов. При этом в законодательстве США не нашлось легальных возможностей защитить существующие ветростанции от возможных денежных потерь.

Лучше солнца

В Северном Йоркшире среди обширных сельскохозяйственных угодий возвышается прямоугольное белое здание Стокбриджского технологического центра. А там, в стерильных залах, освещённых пурпурным светом, учёные в белых халатах, шапочках и масках следят за ростом растений на полках.

Исследователи подбирают наилучшие условия для выращивания культур (влажность, температуру, концентрацию углекислого газа, состав и количество питательных веществ) и занимаются их селекцией. Светодиодное освещение регулируется так, чтобы воздействовать на свойства урожая, например, увеличить содержание полезного продукта в лекарственных травах.

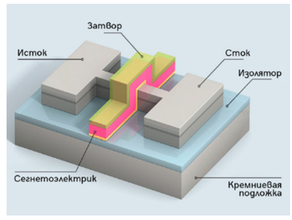
Местные фермеры живо интересуются исследованиями, пытаясь оценить, когда им будет выгодно переходить на новую модель агробизнеса, в которой солнечная энергия проходит через многочисленных «посредников» – фотоэлектрические панели, ветрогенераторы, распределительные сети и светодиоды, – прежде чем достичь зелёных листьев.

Ставни нового века

Учёные Массачусетского технологического института предложили оригинальное решение для летнего охлаждения помещений – заполнять промежутки между стёклами стеклопакета специальным гелем, который пропускает или блокирует ИК-излучение в зависимости от нагрева.

При температурах до 32 °С гель состоит из взвешенных в воде шарообразных частичек диаметром около 1,4 мкм и пропускает свет. Когда температура состава превышает 32 °С, частицы геля разрушаются, окно темнеет. Прозрачность падает от 81,6% до 6%. После охлаждения светопроницаемая структура восстанавливается. В результате окно действует, словно кондиционер, что подтверждено испытаниями в специальной камере. После 1000 тестовых циклов учёные не обнаружили деградации характеристик геля.

С точки зрения обывателя, окно не доработано: прохладным вечером, когда люди обычно включают дома свет и задёргивают занавески, оно остаётся прозрачным. Почему гель не берёт на себя роль штор? О том, как гелевая структура поведёт себя в прохладный сезон, не сообщается.



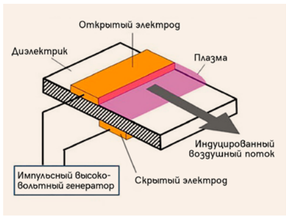
Инверсная ёмкость

Сегнетоэлектрики, известные уже более ста лет, используются в самых разных областях науки и техники – несмотря на то, что для учёных суть сегнетоэлектричества малопонятна. Теория фазовых переходов Ландау неплохо объясняет этот феномен, но она также предсказывает существование отрицательной ёмкости, которую трудно представить.

Учёные из «Лаборатории материалов наноэлектроники» (немецкая исследовательская компания, расположенная в Дрездене), Дрезденского технологического университета и Национального института физики материалов (Румыния) впервые экспериментально подтвердили, что отрицательная ёмкость существует. Измеряя электрические параметры оксида гафния-циркония ($Hf_{0,5}Zr_{0,5}O_2$), исследователи обнаружили, что приток положительных зарядов ведёт не к увеличению, а к уменьшению электрического напряжения на слое материала.

Как объяснил руководитель международной группы Майкл Хоффман, отрицательная ёмкость возникает в промежутке между двумя стабильными поляризационными состояниями сегнетоэлектрика. В присутствии металлов этот эффект не проявлялся (поляризация экранируется свободными электронами), но исследователям удалось подавить влияние металлического электрода с помощью дополнительного диэлектрического слоя. Гистерезис оказался пренебрежимо мал.

Подобно отрицательному сопротивлению, отрицательная ёмкость может использоваться для усиления сигналов и сокращения тепловыделения в электронных приборах. Вещество с отрицательной ёмкостью перспективно для применения в качестве диэлектрика в микросхемах динамической памяти и в качестве подзатворного диэлектрика в интегральных полевых транзисторах (см. рис.). Уменьшая ёмкость затвора, можно повысить энергоэффективность электронных приборов, как выразились исследователи в своей научной статье, *«сверх фундаментальных пределов»*. При этом перепад напряжений на затворе, необходимый для изменения проводимости ключа в десять раз, может быть на порядок ниже большмановского предела.



Плазменный ветряк

Американская инновационная компания Aquanis получила грант агентства ARPA-E на разработку активной системы управления нагрузкой на лопасти ветрогенератора. По замыслу компании, эта система позволит ветряку оперативно приспосабливаться к быстро меняющейся ветровой обстановке.

На лопастях ближе к кончику планируется установить электрические актуаторы – высоковольтные электроды, которые будут ионизировать воздух, создавая дополнительные потоки там, где нужно компенсировать порывы ветра. Технология запатентована Университетом Нотр-Дама.

Один электрод на поверхности лопасти будет открытым, а второй – скрытым под изолятором. Постоянное напряжение от 8 до 12 кВ будет вырабатываться с помощью преобразователя массой 0,5–1 *кг* внутри лопасти.

Отметим, что системы активного управления лопастями, разработанные ранее, полагались на механические элементы – такие, как поворотные закрылки.

Тепло и холод

В Ньюкаслском университете запущена пилотная система накопления энергии мощностью 150 кВт и ёмкостью 600 кВт·ч. Накопитель на основе теплового насоса создаёт 660-градусную разницу температур между двумя резервуарами с гравием. При зарядке накопителя электроприводной компрессор сжимает аргон до давления 12 атм. Газ сильно нагревается и передаёт своё тепло каменистой породе в горячем баке. После выхода из этого бака газ попадает в экспандер (находится на том же валу, что и компрессор), где сильно охлаждается. Выйдя из экспандера, аргон остужает гравий в криогенном баке.

Процесс разрядки происходит наоборот. Мотор превращается в генератор, компрессор – в турбину, а экспандер – в компрессор. Газ проходит через замкнутую систему в обратном направлении, вращая турбину. Общая эффективность накопителя в цикле заряда-разряда колеблется от 60% до 65%. Накопитель подключён к национальной энергосистеме. После отработки технологии на пилотном образце планируется построить промышленную установку мегаваттного класса. **эв**

Безопасность под контролем

Энергетики «ЛУКОЙЛа» рассказывают о себе и своей работе

Иллюстрация: Tatsuro Kiuchi

Электроэнергетика, где используются высокие напряжения, температуры и давления, а также горючие и химически агрессивные вещества, требует особого внимания к вопросам промышленной безопасности, охраны труда и экологии. О том, как решаются эти вопросы, слово сотрудникам энергосетевого и генерирующего предприятий.

«Тебя ждут дома»

Рассказывает Владислав Гриневич АСКАРОВ, инженер 1 категории службы эксплуатации электрооборудования Пермского регионального управления (ПРУ) ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ».

В энергетику я шёл целенаправленно, по стопам отца. Я знал, что электрики на любом предприятии нужны, так как в наше время без электричества – никуда. После окончания школы в 2002 г. поступил учиться в Чернушинский государственный политехнический колледж по специальности «Эксплуатация, обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования». Закончив колледж, пошёл работать электромонтёром 4 разряда. Далее, чтобы получить высшее образование, без отрыва от производства поступил в Пермский национальный исследовательский политехнический университет на электротехнический факультет. Во время обучения в феврале 2010 г. устроился на работу в Пермское региональное управление ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» на должность электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования 4 разряда оперативно-выездной бригады. И когда у меня появился диплом о высшем образовании, мне предложили должность инженера 1 категории службы эксплуатации электрооборудования сетевого района г. Чернушки. Не раздумывая, я согласился.

В данный момент мне приходится больше работать за компьютером и с людьми, чем с электрооборудованием. В основном занимаюсь составлением различных отчётов, сбором информации для предоставления в аппарат управления предприятием, учётом вновь введённого или демонтированного электрооборудования, корректировкой схем.

Одна из важных задач – оформление допусков электрооборудования в работу. Это далеко не формальная процедура: от качества сборки оборудования, всех его соединений, заземления зависят надёжность и продолжительность его работы, а главное – безопасность обслуживающего персонала. Бывают случаи небольших замечаний по монтажу. Оборудование мы включаем в работу только после устранения всех замечаний.

После того, как у нас на предприятии была внедрена видеофиксация работ повышенной опасности, у сотрудников появилась ещё одна причина внимательно относиться к правилам техники безопасности. Вообще говоря, отношение к ТБ всегда было серьёзным, поскольку речь идёт о здоровье и жизни людей, допущенных к работе на электроустановках. В ключевом документе – Правилах безопасности при нахождении на объектах ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» – есть фраза, которая вдохновляет и оберегает: *«Помни – тебя ждут дома!»*

Я сам видеофиксацию не провожу, но просматриваю видеозаписи, снятые оперативным персоналом, составляю отчёты с замечаниями и отправляю руководству.

Умные сети в моем понимании – это сети с системами контроля, настройки и управления, которые способны перераспределять нагрузки и уменьшать потери без участия человека. ПРУ постепенно идёт к умным сетям: уже реализованы контроль подстанций, возможность удалённо управлять коммутационными аппаратами и считывать показания электросчётчиков коммерческого и технического учёта.

К цифровизации производства, о которой в последнее время много говорят, я отношусь осторожно. Потому что оборудование для формирования, обработки и передачи цифровой информации требует «комфортных» рабочих условий и серьёзных затрат на обслуживание. Если создать все условия для эксплуатации сложного оборудования и должным образом поддерживать его состояние, тогда можно надеяться на технологический прорыв.

Издательство
ООО «Медиа-холдинг "Западная Сибирь"»

Главный редактор
Иван Рогожкин

Консультант
Людмила Зимина

Обозреватели
Павел Безруких
Мария Суханова

Над выпуском работали
Анатолий Печейкин
Максим Родионов
Мария Хомутская

Фото
Александр Поляков
Виталий Савельев

Отдел рекламы
E-mail: welcome@oilru.com

Редакция
Телефон: +7 (916) 422-95-19
Web-site: www.energovector.com
E-mail: evector@oilru.com

Facebook
http://facebook.com/energovector

Дополненная реальность
http://orbsoft.ru/dop_real/

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

Подписано в печать
7.2.2019 г.

Цена договорная

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:
Fernand De Canne on Unsplash

Читателям газеты «Энерговектор» я хочу пожелать здоровья, благополучия в семьях и на работе, всегда добиваться своих целей и не останавливаться на достигнутом. И самое главное – помните, что вас ждут дома!

«Самая большая ценность»

Рассказывает Екатерина Сергеевна РАХМАТУЛЛИНА, начальник отдела промышленной безопасности, охраны труда и экологии ООО «Тепловая генерация г. Волжского».

Выбор электроэнергетики для меня не случаен. Школа, где я училась в инженерном классе, сотрудничала с Волжским филиалом Московского энергетического института (ВФ МЭИ). Как-то вместе с классом я попала на экскурсию на Волжскую ТЭЦ, где была поражена сложным технологическим процессом получения электроэнергии и захотела работать на подобном производстве.

После окончания школы я поступила в ВФ МЭИ на факультет теплоэнергетики. Окончив в 2006 г. институт по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств», прошла собеседование на Волжской ТЭЦ-2 и была принята на должность ведущего инженера по охране труда.

Я очень гордилась тем, что стала энергетиком, пусть работающим не в цехах, но активно участвующим в производственном процессе. Конечно, сначала мне было очень сложно – нужно было изучить множество нормативных документов, чтобы знать, чего требовать от персонала.

Чтобы успешно работать инженером по охране труда, нужно, в первую очередь, полюбить эту профессию. Ты должна для всех стать примером по соблюдению требований и правил. Характер нужен «стальной» – следует быть компетентным, авторитетным, уметь убеждать и мотивировать людей – зачастую более старшего возраста. Когда рядовые работники видят в цехе инженера по охране труда, часто думают: *«Опять будет цепляться к нам, что-то требовать, спрашивать»*. Руководители подразделений тоже переживают: *«Опять будут инструкции проверять и журналы, скажут, что что-то не так»*. Но мы на самом деле трудимся на этом опасном производстве для того, чтобы все работники возвращались домой живыми и здоровыми, чтобы было как можно меньше инцидентов и аварийных ситуаций.

Мне также довелось поработать ведущим инженером по промышленной и пожарной безопасности, ведущим специалистом корпоративного надзора.

С декабря 2014 г. я занимаю должность начальника отдела промышленной безопасности, охраны труда и экологии. Ответственность только возросла, ведь теперь я отвечаю не только за качественное исполнение своих должностных обязанностей, но и за своих подчинённых. У нас отличный коллектив, каждый – профессионал в своей области, при этом способный замещать коллег, что помогает эффективной работе отдела в целом. Ощущаем себя, как старшие братья: направляем младших, контролируем, следим, чтобы не травмировались…

Владислав АСКАРОВ (ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ»)

У нас в Пермском региональном управлении очень активная молодёжь. Она участвует в различных конкурсах, соревнованиях, организует и проводит семинары, тренинги. Наших ребят можно увидеть в благотворительных забегах, экологических шествиях, они даже помогают животным в приюте.

Коллектив у нас дружный и болеющий за общее дело. Коллеги всегда помогут с решением проблемных вопросов, стоит лишь попросить. Бывают, конечно, разногласия, как и в любом серьёзном деле, но ведь в споре рождается истина.

Самым запоминающимся моментом в моей трудовой деятельности стал первый подъём на опору с лазами и предохранительным поясом. Ноги трясутся, сердце колотится, душа ушла в пятки, но делать дело надо. Закончив работу на опоре, я спустился вниз и с гордым заключением *«теперь я настоящий электромонтёр»* отправился к следующей опоре.

Серьёзные вопросы я решаю с оглядкой на принцип «Не навреди». Самое главное – не торопиться, всё хорошенечко обдумать, взвесить все «за» и «против» и только потом уже принимать решение.

Свободное время я люблю проводить с семьёй: играть с детьми, гулять, кататься с горок на снегокате и тюбинге. Убеждён: семья – самое важное в жизни человека.

Сейчас у нас на предприятии идёт переход к риск-ориентированному управлению охраной труда: лучше предотвратить происшествие, чем расследовать его причину и устранять последствия. У нас проходит множество мероприятий, направленных на предупреждение несчастных случаев: дни безопасности, внезапные проверки рабочих мест и работающих бригад, совещания с представителями подрядных (сервисных) организаций, аудиты. Также специалисты отдела ежедневно общаются с персоналом станции и подрядных организаций, разъясняют требования охраны труда, промышленной безопасности. Плоды уже есть – значительно сократилось количество нарушений, выявляемых при проверках, отсутствуют микротравмы и несчастные случаи (тьфу-тьфу-тьфу!). И я считаю, что это очень хорошие показатели: мы смогли донести до персонала, что безопасный труд – это его жизнь и здоровье!

Информационные технологии помогают нам обеспечить контроль за оперативной дисциплиной и своевременным устранением выявленных нарушений. В частности, у нас внедрена система управления эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом Maximo. Для специалистов отдела промышленной безопасности и охраны труда в ней реализован Журнал КУБ (Контроль. Усовершенствование. Безопасность), разработанный с моим участием. Этот инструмент позволил нам уйти от большого бумажного документооборота (акты, предписания, отчёты) и упростить контроль, который был ранее затруднён из-за отсутствия единой базы данных нарушений. В Журнал КУБ вносятся замечания, которые

Екатерина РАХМАТУЛЛИНА (ООО «Тепловая генерация г. Волжского»)

возникли при проведении проверок всех видов, назначаются ответственные и сроки устранения замечаний, далее идёт контроль по записям и статусам в системе.

Наш помощник на перспективу – это видеофиксация работ повышенной опасности. Наши коллеги из ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» уже опробовали у себя на производстве данную технологию и получили хорошие эффекты. Повысилась ответственность исполнителей работ, выросла культура производства. Очень надеюсь, что и на наших ТЭЦ будет введена данная технология, что поможет нам двигаться к нулевому травматизму.

Работа специалистов отдела промышленной безопасности, охраны труда и экологии – это не только проверки, но и участие в семинарах, совещаниях, стажировках. Мы используем все возможности для общения с коллегами из других организаций, обмена опытом, повышения квалификации. В конце сентября 2018 г. в Волгограде прошёл семинар-совещание руководителей природоохранных служб организаций Группы «ЛУКОЙЛ». Обсуждались вопросы распространения передового опыта в области обеспечения экологической безопасности, новации международных и европейских нормативных требований. Участники семинара посетили Волгоградскую СЭС мощностью 10 МВт – первую в России солнечную электростанцию «ЛУКОЙЛа», расположенную на территории завода «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Руководители природоохранных служб высоко оценили достоинства данной электростанции: возобновляемые источники энергии признаны одними из наиболее безопасных в экологическом отношении и потому всё шире применяются в энергетике.

Ещё один важный момент – не только для специалистов отдела промышленной безопасности, охраны труда и экологии, но и для цеховых работников – это соревнования оперативного персонала электростанций. В 2017 г. команда ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» заняла первое место на Всероссийских соревнованиях оперативного персонала ТЭЦ с поперечными связями. Я участвовала в подготовке команды и поддерживала ребят в ходе соревнований в Москве. Это, пожалуй, был один из самых ярких эпизодов за всё время моей трудовой деятельности. Я отвечала за подготовку команды к оказанию первой помощи при несчастных случаях и обеспечению пожарной безопасности. Получила огромный опыт. Мы с ребятами прошли обучение, а затем отрабатывали навыки оказания помощи (наложение жгутов, перевязка ран, обработка ожогов) с применением подручных средств – картонной коробки, спецодежды, простыни, бутылки с водой. Работники электростанции не носят с собой аптечку и носилки, а подручные средства и умение пользоваться ими могут спасти чью-то жизнь не только на производстве. В этом году пройдут очередные Всероссийские соревнования оперативного персонала ТЭЦ, и если наше предприятие будет в них участвовать, я с удовольствием снова погружусь в их захватывающую атмосферу.

Мои интересы работой не ограничиваются. Я человек творческий, люблю вместе с дочкой рисовать картины по номерам, декорировать бутылки акриловыми красками, искусственными цветами, бумажными салфетками (декупаж), стразами и т. п. А ещё моё большое увлечение – это дача. Так здорово после трудового дня оказаться в тишине, вдали от городского шума, и насладиться пением птиц и красотой природы!

Хочу пожелать всем читателям «Энерговектора» творить, самим создавать свою жизнь и помнить, что самая большая ценность, которая у вас есть, – это здоровье. Берегите его! **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
Выпуск: № 14 (502) 09.04.2018
ЛУКОЙЛ
Договорились о проектах в Мексике
Компании ЛУКОЙЛ и Eni подписали Соглашение по взаимному приобретению долей участия в Блоках 10, 12, 14 на мелководном шельфе...
Выпуск: № 45 (533) 12 ноября, 2018
Без конкурентов в этом мире «Нефтяник Западной Сибири»