ЛУКОЙЛ

ЭНЕРГОВЕКТОР

№1

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

ЯНВАРЬ 2016

А. Чубайс: будущее энергетики 4

Трёхцилиндровый прогресс 7

Экономим ресурсы 10

Солнечный автозабег 15

ТЭК развивается

Президент Российской Федерации Владимир Путин в декабре 2015 г. в ходе своей ежегодной пресс-конференции рассказал о положении в топливно-энергетическом комплексе. *«Несмотря на сложную ситуацию, ТЭК продолжает развиваться. Добыча нефти, угля, электро-*

энергии увеличилась. По итогам года будет введено в строй более 4,6 ГВт новых генерирующих мощностей. И в ближайшие годы такие темпы сохранятся, что говорит о растущих возможностях экономики в целом, о её энергообеспеченности», – отметил президент.

Владимир Путин ещё раз поблагодарил энергетиков за ввод в строй первой очереди крымского энергомоста: *«Начал действовать крымский энергомост. Благодарю рабочих, инженеров, ещё раз хочу вас поблагодарить, всех тех, которые решили эту сложную задачу, работали напряжённо с опережением графика. К маю будущего года до начала летнего сезона дополнительное энергообеспечение Крыма будет увеличено вдвое, до 800 МВт. Потребности полуострова, таким образом, будут закрыты»*.

Следует отметить, что электроэнергия на энергомост поступает с генерирующих объектов Юга России, в числе которых и Краснодарская ТЭЦ ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго».

Искусство – в Сибирь!

Президент ПАО «ЛУКОЙЛ» Вагит Алекперов и Министр культуры РФ Владимир Мединский подписали соглашение о сотрудничестве до 2020 г. Компания намерена содействовать государству в развитии библиотечного, архивного и музейного дела, охране историко-культурного наследия, народного творчества и других видов культурной деятельности.

Также подписано соглашение о сотрудничестве по строительству в Когалыме филиала Государственного академического Малого театра России. *«Новый театр по своим декорациям и репертуару станет аналогом Государственного Малого театра в Москве, разработка репертуара уже идёт»*, – отметил художественный руководитель театра Юрий Соломин. – *Когда-то основатель русской драматургии и Малого театра Алексей Островский сказал: "Без театра – нет нации!" Если переложить его слова на современный язык, то под "театром" нужно подразумевать и музыку, и литературу, и живопись, и оперу, и балет. В Когалыме уже побывали наши студенты со своими дипломными спектаклями, у нас колоссальные планы на будущее, которые мы будем реализовывать в Москве и в филиале театра в Когалыме»*.

Значимые проекты

В Общественной палате РФ состоялись слушания Отчёта Группы «ЛУКОЙЛ» о деятельности в области устойчивого развития на территории Российской Федерации в 2013–2014 гг. В шестом отчёте компании, представленном начальником Департамента общественных связей ПАО «ЛУКОЙЛ» Глебом Овсянниковым, собрана информация об основных направлениях и показателях производственной, социальной и экологической деятельности компании в регионах её присутствия, отражён её вклад в обеспечение глобальной энергетической безопасности и в устойчивое развитие.

Участники встречи, в частности, обсудили систему управления социальными инвестициями и благотворительной деятельностью ПАО «ЛУКОЙЛ», ознакомились с итогами и перспективами конкурса социальных и культурных проектов.

Секретарь Общественной палаты Александр Бречалов отметил, что компания реализует социально значимые проекты и помогает решать актуальные для российского общества проблемы. *«Имеется достаточно много вопросов, требующих совместного участия бизнеса, власти и некоммерческих организаций, поэтому пример "ЛУКОЙЛа" – это стандарт, к которому должны стремиться и другие корпорации»*, – заявил он.

«Отчитываясь одновременно перед акционерами, налогоплательщиками, потребителями и гражданским обществом, компания готова выслушать критические замечания. Мы должны чётко понимать, что сегодня реализация социально активной политики – важная составляющая эффективного бизнеса», – сказал Владимир Слепак, председатель комиссии Общественной палаты РФ по социальной политике, трудовым отношениям и качеству жизни граждан.

В ходе обсуждения представители общественности высоко оценили прозрачность и открытость представленной информации, отметили вклад Группы «ЛУКОЙЛ» в популяризацию международных стандартов подготовки нефинансовых отчётов.

Знак на груди

Вице-президент по энергетике ПАО «ЛУКОЙЛ» Денис Викторович Долгов удостоен звания «Заслуженный энергетик СНГ». Соответствующий нагрудный знак ему вручил Александр Новак – министр энергетики РФ, президент Электроэнергетического совета СНГ.

Отраслевой наградой отмечен значительный вклад Дениса Долгова в развитие интеграционных процессов в энергетике стран – участников Содружеств Независимых Государств.

По всем правилам

ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» успешно прошло сертификационный аудит, проводимый ООО ССУ «ДэКуЭс», на соответствие требованиям международного стандарта ISO 50001:2011 «Системы энергетического менеджмента – Требования и руководство по применению».

По результатам работы аудиторской комиссии несоответствий по системе энергетического менеджмента не выявлено, рекомендовано выдать предприятию сертификат соответствия стандарту ISO 50001:2011.

Решение о внедрении системы энергетического менеджмента на предприятиях Группы «ЛУКОЙЛ» было принято правлением компании 26 марта 2012 г. Сертификация по ISO 50001 удостоверяет, что на предприятии повышается прозрачность и объективность оценки энергетической эффективности производства, сокращаются расходы. Также немаловажен экологический эффект.

Ближе к «Семье»

Следуя доброй традиции, в преддверии Нового года профком ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС» организовал поездку сотрудников предприятия в Каширский специализированный социально-реабилитационный центр для несовершеннолетних «Семья» с новогодними поздравлениями.

Энергетики устроили для детей праздничный концерт, вручили им подарки, а также передали компьютеры для нужд центра.

Праздник удался на славу. Дед Мороз и Снегурочка, все без исключения дети и взрослые читали стихи, пели песни, водили хоровод вокруг ёлки!

«Друзья, не забывайте о детях, обделённых родительской любовью! – призывает председатель профкома предприятия Анна Харитонова. – *Они ждут нас всегда и везде, и дело даже не в подарках, а в проявленном внимании к каждому ребёнку, заботе и участии в их непростых судьбах!»*

«ЛУКОЙЛ» – детям

Воспитанники специализированных детских учреждений Краснодара получили новогодние подарки в рамках благотворительной акции «"ЛУКОЙЛ"– детям».

Накануне новогодних праздников представители Благотворительного совета ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» с сотрудниками отдела социальной сферы администрации Карасунского округа Краснодара посетили специализированную коррекционную школу-интернат, где обучаются и воспитываются слабослышащие и глухие дети.

ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» выделило средства на приобретение 266 подарков. На праздничной новогодней ёлке глаза счастливых детей искрились радостью и весельем.

«Администрация Карасунского округа Краснодара высоко оценивает благотворительную деятельность, которую ведёт "ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго". Коллектив предприятия – постоянный участник городских и краевых благотворительных программ. Более шести лет подряд мы совместно проводим новогоднюю городскую ёлку в школе-интернате для

глухих детей. Мы рады сотрудничеству и всячески поддерживаем инициативу Благотворительного совета предприятия», – рассказала заместитель главы администрации округа В. Шишова.

В течение всего 2015 г. предприятие оказывало благотворительную помощь специализированным детским учреждениям, адресно – больным детям и семьям, оказавшимся в трудной жизненной ситуации.

Зимняя фантазия

В преддверии Нового года в ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго» прошёл приуроченный к празднику традиционный детский творческий конкурс новогодних поделок. Детям сотрудников предложили смастерить новогодний фонарик на тему «Зимняя фантазия». Лучшие работы были по традиции размещены на проходной «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго».

Фантазия и творческая активность не подвели участников. В ход пошли разнообразные

материалы: цветная бумага, перья, пайетки, стразы, ленты, блёстки, мишура, всевозможные баночки, пригодились даже мамины бусы. Результаты конкурса превзошли ожидания как жюри, так и самих участников: фонарики получились по-новогоднему яркими, красочными, изящными. Кое-что интересно и поучительно даже профессионалам.

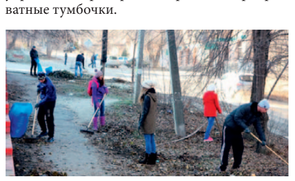
Конкурсы детского творчества прочно вошли в жизнь ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго», количество их участников с каждым разом увеличивается. Дети заранее ждут праздников и готовятся к ним.

От чистого сердца

Коллектив Волгоградского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» оказал благотворительную помощь Красноармейскому социально-реабилитационному центру для несовершеннолетних, расположенному на территории Южного промышленного узла Волгограда.

Энергетики подарили своим подшефным мебель и многофункциональную площадку. Кроме того, молодые специалисты предприятия провели на территории центра субботник и организовали для его воспитанников культурно-спортивный праздник.

В этом году усилиями лукойловских энергетиков во дворе социально-реабилитационного центра появилась большая беседка, в которой можно будет установить теннисные столы, устраивать праздники и концерты, укрываться от дождя и солнца. Для комнат, где проживают девочки, на средства управления приобретены кровати и прикроватные тумбочки.



«Волгоградское региональное управление ООО "ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ" реализует благотворительные программы не только в Волгограде, но и в других регионах своей деятельности, – говорит заместитель начальника управления по персоналу и общим вопросам Максим Деркач. – *Социальная политика нашего предприятия включает поддержку детей-сирот, помощь тем, кто оказался в непростой ситуации»*.

Столб истории

29 декабря 2015 г. энергетики Санкт-Петербурга провели акцию по сохранению одного из первых электрических столбов, установленных в начале XX века «Обществом электрического освещения 1886 года». В районе площади Мужества сохранилась историческая железобетонная опора, которая находилась в аварийном состоянии и должна была быть демонтирована и отправлена на свалку. Общественные организации города обратились в ОАО

«ТГК-1» с просьбой забрать «исторический столб» в Музей истории энергетики Северо-Запада.

Перевезённый на Центральную ТЭЦ столб будет отреставрирован и передан в музей.

Своими силами

В России начнётся разработка газовых энергетических турбин мощностью 180–200 МВт, сообщил первый заместитель министра энергетики РФ Алексей Текслер.

«Мы планируем начать разработку газовой турбины номинальной мощностью 180–200 МВт с учётом имеющегося опыта изготовления и эксплуатации турбины 110 МВт производства ОАО "Сатурн" и лицензионных зарубежных турбин мощностью 160 МВт. Будем создавать условия и возможности изготовления компонентов газовых турбин на современных предприятиях, расположенных на территории РФ», – сообщил А. Текслер.

Минэнерго и Минпромторг России приступили к созданию Автоматизированной системы мониторинга состояния рынка машиностроительного оборудования, технических устройств, комплектующих и программного обеспечения для технологических процессов организаций ТЭК России, подлежащих импортозамещению. Система внедряется в целях информационно-аналитического сопровождения принятия управленческих решений при реализации политики импортозамещения.

Сбор, обработка, хранение и предоставление информации поручены ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России, которое уже разработало и ввело в эксплуатацию автоматизированную информационную систему «Технологии и проекты импортозамещения».

Единство энергетиков

В середине декабря 2015 г. в центральном офисе ПАО «ЛУКОЙЛ» прошла традиционная Конференция руководителей энергетических служб организаций Группы «ЛУКОЙЛ». Главные энергетики и главные инженеры дочерних предприятий собрались, чтобы уточнить своё видение политики компании в сфере энергетики, узнать о последних новостях, обменяться опытом.

Вице-президент по энергетике ПАО «ЛУКОЙЛ» Денис Долгов среди главных событий прошлого года назвал выполнение «ЛУКОЙЛ-Лом» государственной программы строительства энергетических мощностей по ДПМ, итоги которой руководством компании оценены положительно. Он также отметил, что достигнуты весомые результаты по снижению удельного расхода условного топлива на производство киловатт-часа электроэнергии. В ноябре 2015 г. в Перми, на предприятии «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», была пущена газотурбинная электростанция собственных нужд, практически целиком основанная на отечественном оборудовании. *«В современной истории России таких объектов до сих пор не строили»*, – отметил Денис Долгов.

Корни проблем в российской энергетике в своём выступлении наглядно раскрыла Янина Федотова – начальник управления координации энергосбытовой деятельности. В условиях ухудшившейся деловой конъюнктуры предприятиям компании приходится особое внимание уделять энергоэффективности. На эту тему выступил начальник управления энергоэффективности и энергообеспечения Евгений Фролов. Не перечисляя всех докладов, отметим, что особый интерес собравшихся вызвало выступление генерального директора ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг» Сергея Борисенко, который подробно рассказал о строительстве энергоцентра в Перми.

В фойе корпуса «Вега», где проходила конференция, была развёрнута тематическая музейная экспозиция по энергетике ПАО «ЛУКОЙЛ».

Новая реальность

Перспективы электроэнергетики и транспорта глазами Анатолия Чубайса

На IV Международном форуме по энергосбережению и энергоэффективности ENES-2015, который прошёл в Москве 19–21 ноября 2015 г., реформатор российской электроэнергетики Анатолий Чубайс представил молодёжной аудитории своё видение перспектив отрасли. Вот что он рассказал.

Давайте начнём с блока генерации. Что произойдет в генерации в ближайшие 20–25 лет? Мне кажется, ничего радикального. Совершенно понятно, что альтернативная энергетика уже завоевала своё место в мире. Динамика её развития впечатляет: за последние 15 лет с 1-процентной доли в общем объёме генерации альтернативная энергия выросла до 10%. Рост будет продолжаться и дальше.

С одной стороны, это очень серьёзное изменение. Эксперты говорят, что к 2050 г. до 40% энергобаланса обеспечит именно возобновляемая энергетика. А с другой стороны, этот тренд, как мне кажется, уже настолько детерминирован, настолько очевиден, что здесь каких-то неожиданностей не предвидится.

Ускоритель для ВИЭ

Как вы, наверное, знаете, в ближайшие годы произойдёт фундаментальное событие, которое называется "grid parity". Его суть заключается в том, что цена киловатт-часа от альтернативных источников в среднем сравняется с ценой киловатт-часа, выработанного в традиционной энергетике. А это – своеобразный трамплин, после которого альтернативная энергетика получит мощнейший импульс для дальнейшего развития.

Можно, наверное, отдельно обсуждать то, что происходит в нашей стране. А здесь, как мне кажется, разворачивается уникальная история, по крайней мере, в том, что касается солнечной энергетики. Эта тема стоит отдельного рассказа.

Итак, как мне кажется, основной тренд развития генерации на ближайшие 20–30 лет – это последовательный и неуклонный рост доли возобновляемой энергетики, прежде всего солнечной. На этом фоне, конечно, будут происходить какие-то менее радикальные изменения, будет полностью вытесняться газовая паросиловая генерация как бессмысленная с КПД всего лишь 32–34%. Её будет заменять парогазовый цикл, который у нас в стране наконец-то пошёл в реальную жизнь. Думаю, в угольной генерации ничего революционного не ожидается: продолжится развитие котлов с циркулирующим кипящим слоем и технологий clean coal («чистый уголь»).

Честно говоря, быть может, я что-то пропустил, но если говорить о большой электроэнергетике, я не вижу шансов для революционных изменений в секторе генерации.

Конечно, применительно к отдельным отраслям грядут серьёзные перемены. Например, в автомобилестроении, совершенно очевидно, произойдёт крупномасштабный сдвиг в сторону электромобилей, который уже предопределён. Гибриды, как мне кажется, – это, скорее, уходящее явление.

Сети

Перейдём от генерации на следующий этап – передачу электроэнергии. Здесь, конечно же, будут развиваться цифровые сети, умные сети, цифровые подстанции, но и здесь я, наверное, выскажусь скептически – я не вижу прорывных технологий, кроме, наверное, высокотемпературной сверхпроводимости. Конечно, это крайне интересная технология, которая наверняка займёт свое место в электрических сетях. Но я не думаю, что она способна преобразить весь сетевой сектор – из-за ограничений по масштабам применения и экономическим параметрам.

Переворот

А что же революционного произойдет в отрасли? Мне кажется, что, несмотря на всё, что я перед этим сказал, электроэнергетика – мировая и российская – находится в одном шаге от абсолютно радикального преобразования на уровне базовых технологических принципов. Я имею в виду системы хранения электроэнергии, Energy storage. Я считаю, что в ближайшие пять, десять, пятнадцать лет технология накопления электроэнергии в промышленном масштабе станет коммерческой. Невозможно переоценить её влияние на электроэнергетический комплекс. У нас будет просто другая электроэнергетика.

Как мы понимаем, чтобы сейчас в этом зале светили яркие многокиловаттные лампы, необходимо, чтобы кто-то или на ТЭЦ-22 в Москве, или на Урале, или в Тюмени, или на Волжских ГЭС именно в эту же самую секунду эти же киловатты вырабатывал. Фундамент логической конструкции энергетики – это абсолютное соответствие генерации и потребления в каждый конкретный момент времени. Эта логика настолько глубоко заложена в основу энергосистемы, что энергетики не могут себе представить, чтобы генерация отрывалась от потребления. Тем не менее, промышленное хранение электроэнергии создаёт именно такой эффект, вызывает ситуацию, когда мы не обязаны обеспечивать соответствие генерации и потребления.

Генерация на потом

Системы хранения электроэнергии промышленного масштаба перевернут всю систему, начиная от уровня ОДУ и заканчивая планированием развития ЕЭС России. Принципиально изменится соотношение между традиционной и возобновляемой энергетикой, также радикально изменится роль угольной генерации. Помимо Единой энергосистемы, средства промышленного хранения электроэнергии, как мне кажется, перевернут и жилищный сектор. В новой ситуации потребитель, как ни парадоксально это звучит для энергетиков, станет независимым от производителя. Например, он сможет ночью закачивать к себе в аккумулятор электроэнергию по низкому тарифу, а днём её использовать. (Вероятно, он также сможет разделить места получения и потребления электроэнергии, например, привозить её в аккумуляторе на дачу. – *Прим. ред.*)

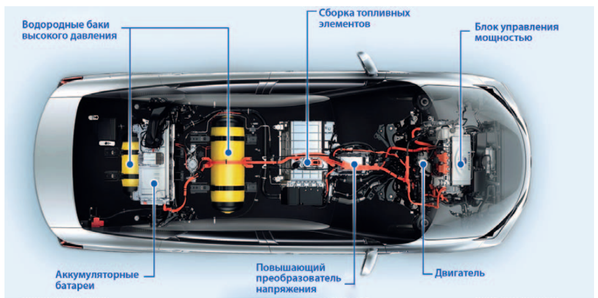
Топливные элементы имеют хорошие перспективы для применения в авиации

А ещё прибавьте к этому ситуацию, когда у розничных потребителей в распоряжении окажется собственная генерация: солнечная, а может быть, даже ветровая. Это означает, что потребитель станет также и производителем энергии. Ещё нужно учесть хорошие информационные системы. Я уж не говорю про Интернет вещей, который соединит, например, холодильник с кроссовками. А кроссовки скажут своему владельцу, что он сегодня пробежал не десять километров, как планировал, а пять и поэтому ему лучше не брать калорийную булочку, и холодильник может её не дать. Но это – отдельное ответвление в технологиях.

Вернёмся к ситуации, когда потребитель стал независимым от энергосистемы. Грядущая революция изменит всю логику – и производства, и хранения, и потребления электроэнергии. Так вот, мне кажется, что профессиональная техносфера находится в шаге от технологий промышленного хранения электроэнергии. Существующие сегодня литий-ионные аккумуляторы почти обеспечивают решение этой задачи. Системы следующего поколения, вероятно, будут включать литий-воздушные аккумуляторы, а это, кстати, чистые нанотехнологии.

Где и как мы едем

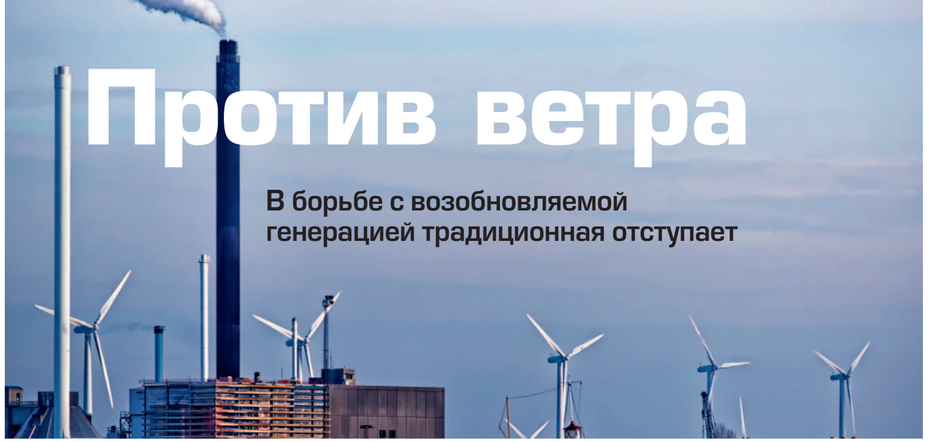
Я считаю, что есть серьёзное будущее у топливных элементов, но не в самой электроэнергетике, а в её отраслевых приложениях. Например, японский премьер-министр заявил о том, что страна выбирает для национального автомобилестроения стратегический путь развития, связанный с топливными элементами. Автомобиль заправляется водородом и вырабатывает электроэнергию на борту с помощью топливных элементов. Это – «взрывная» технология, которая обещает серьёзный прорыв. Он заключается в том, что электрический привод обеспечивает существенно больший КПД, чем двигатель внутреннего сгорания. Посудите сами: если в автомобиле использовать просто аккумуляторные батареи, их нужно будет заряжать от обычной энергосети, а у современной энергосистемы, где замешаны газовая, угольная, гидро- и атомная генерация, а также сети, общий КПД всего 32–35%. Если же электроэнергию вырабатывать прямо на борту автомобиля с помощью топливных элементов, можно получить КПД от 60 до 70%. Мы получим удвоение эффективности всего технологического цикла, переход в новое измерение.



Так устроен коммерческий автомобиль Toyota Mirai на водородных топливных элементах

Собственно, японцы не только говорят, но и делают. Компания Toyota недавно предложила первую коммерческую модель автомобиля на топливных элементах – Toyota Mirai (см. рис.).

Как мы знаем, американская компания Tesla с её руководителем Илоном Маском пошли не только в автомобилестроение, но и в сферу хранения электрической энергии, чтобы предложить промышленные накопители. И этот переход кажется мне выходом в новую реальность. Эта новая реальность, на мой взгляд, ждёт нас не в 2050-м году, не в 2040-м или даже 2030-м, а гораздо раньше. Собственно, дело за воплощением всех перечисленных технологий, которое выпадает на долю нашей молодёжи. ЭВ



Против ветра

В борьбе с возобновляемой генерацией традиционная отступает

Читателям хорошо известно, что страны Европейского союза сделали серьёзные ставки на возобновляемую генерацию. В газете «Энерговектор» мы уже писали об угрозе для газовых электростанций, вытесняемых с рынка возобновляемыми источниками (см. июльский номер 2014 г., с. 5). За время, прошедшее с той публикации, многие страны Европейского союза приняли решения относительно поддержки диспетчируемых источников энергии, причём разные: кто-то ввёл элементы рынка мощности, кто-то бросил традиционные источники на произвол судьбы.

Рецепт зелёной энергетики

Меры, введённые в странах ЕС для поддержки возобновляемой генерации, были чрезвычайно успешны и привели к её бурному росту и даже «захвату территории» традиционных источников энергии. Эффект щедрых субсидий для ВИЭ усугубился общим падением спроса на электроэнергию, в результате с 2008 по 2013 гг. средний КИУМ тепловых электростанций в Европе упал с 50 до 37%. Для газовой генерации наступили тяжёлые времена (см. рис.), в результате немало европейских электростанций было законсервировано или продано по цене ниже затрат на их строительство.

Масла в огонь добавили новые ограничения на атмосферные выбросы и новые правила торговли углеродными квотами, принятые в 2014 г. после начала второй фазы Киотского протокола. Будучи направлены на ужесточение целевых показателей по снижению эмиссии CO_2 и повышение цен на его квоты, эти меры нанесли ещё один удар по экономической эффективности топливной генерации.

Спасательный круг

Чтобы обеспечить достаточную регулируемую и мобильную мощность в энергосистеме, в Европе используются самые разные механизмы:

1) создание стратегического резерва (в Скандинавских странах): независимый агент (обычно системный оператор) заключает договоры с пиковыми генераторами на содержание мощности в резерве;
2) плата за мощность (Испания, Португалия, Ирландия, Греция): фиксированные или переменные выплаты назначаются всей или части генерирующей мощности, которая заявлена или доступна;
3) аукционы мощности (Соединённое Королевство): за несколько лет до того, как потребуется новая резервная генерирующая мощность, системный оператор проводит аукцион и отбирает проекты для её обеспечения;
4) обязательства по предоставлению мощности (Франция): на каждого поставщика возлагается обязательство обеспечить ожидаемый уровень нагрузки его потребителей плюс определённый резерв;
5) «опционы надёжности» (применяются в Италии): форвардные опционы электроэнергии дают владельцу энергообъекта право получить плату за разницу между спотовой рыночной ценой и указанной в опционе.

Перечисленные механизмы обеспечения мощности могут быть основаны на цене или объёме (см. табл.). В первом случае регулятором устанавливается цена, а рынком определяется объём. Во втором случае регулятор задаёт требуемую мощность, а цена определяется рынком.

По способу заключения договоров механизмы обеспечения мощности делятся на централизованные и децентрализованные (на основе двусторонних переговоров). По направленности они бывают общерыночные и целевые, т. е. нацеленные на отдельные типы электростанций или генерирующих технологий.

Рынок выберет победителей

Отметим, что не все страны Европы ввели механизмы дополнительной финансовой поддержки диспетчируемой генерации. Германия, от которой меньше всего приходится ожидать приверженности либеральной экономике, в последний момент всё же решилась положиться на пресловутую невидимую руку рынка.

До недавнего времени в этой стране существовал рынок только электроэнергии (Energy Only Market), где выручка генераторов определялась количеством проданных киловатт-часов. Начиная с 2013 г. Германия рассматривала разные варианты поддержки традиционной генерации, чтобы обеспечить безопасность электроснабжения. Канцлер ФРГ Ангела Меркель как-то сказала, что она *«обеспокоена проблемами с прибыльностью газовой генерации, но хотела бы избежать ситуации, когда каждую электростанцию надо субсидировать»*. Таким образом, вариант платы за мощность был исключён. После этого Федеральное ведомство по охране окружающей среды Германии внесло предложение о плате за мощность пиковых электростанций, которые покрывают только 5% суммарного спроса на электроэнергию.

Наконец, в июле 2015 г. была обнародована конечная модель рынка электроэнергии Германии, названная Energy Only Market 2.0. На момент подготовки статьи новая модель рынка почти прошла доработку и согласование. Суть модели, которая начала действовать с 2016 г., в том, что электростанции на органическом топливе не будут получать систематическую поддержку для обеспечения безопасности электроснабжения – даже с учётом того, что к 2022 г. последние восемь атомных электростанций Германии будут последовательно выведены из эксплуатации. В условиях новой модели рынка все возможности обеспечения нагрузки, включая накопители энергии, газовые электростанции, системы управления спросом, будут конкурировать между собой в часы отсутствия энергии от ВИЭ. Победителей выберет рынок.

Защита потребителей и инвесторов

Кроме того, сбытовые компании в Германии столкнутся с чрезвычайно строгими новыми правилами. Если поставщик не подаст предварительную заявку на достаточный объём электроэнергии для своих потребителей, он будет оштрафован на сумму до 20 тыс. евро за мегаватт-час, которая примерно в 500 раз превышает цену электроэнергии. Эта мера должна гарантировать балансировку спроса и предложения, а также помогать исключать ложные рыночные сигналы для генераторов.

Облегчению балансировки в энергосистеме Германии будут способствовать более гибкие производство и потребление. Балансирующий рынок откроется для большего числа игроков, например, крупных промышленных потребителей. Предполагается, что при снижении барьеров для входа на рынок активизируются агрегаторы спроса малых потребителей. В новых правилах рынка также отражено, что в будущем электромобили помогут достичь гибкого электроснабжения.

Регуляторы, со своей стороны, чтобы не отпугнуть инвесторов, пообещали не вмешиваться в рыночные цены, то есть приняли своеобразную Конституцию рынка электроэнергии. Было даже законодательно закреплено положение о том, что высокие цены на рынке – не повод для расследований. В то же время на случай чрезвычайной ситуации в энергосистеме, когда рынок не сможет обеспечить спроса на электроэнергию, предусмотрена резервная мощность в размере 5% от пикового потребления, что составляет около 4 ГВт. Из них 2,7 ГВт обеспечат электростанции на лигните. Во время нормального функционирования энергосистемы резервные электростанции не будут участвовать в работе рынка электроэнергии во избежание искажения ценовых сигналов, а будут финансироваться потребителями.

Шок в системе

Несмотря на принятые правительством решения, владельцы объектов традиционной генерации в Германии продолжают лоббировать введение рынка мощности. Глава BDEW, крупнейшей ассоциации генерирующих компаний Германии, отмечает: *«Мы не верим в то, что бизнес получит достаточные финансовые стимулы для строительства новых мобильных электростанций, необходимых Германии для резервирования быстро развивающейся возобновляемой генерации»*.

В то же время, согласно исследованию Министерства энергетики Германии, в случае дефицита резервных мощностей цены на рынке электроэнергии могут достичь нескольких тысяч евро за мегаватт-час, что и должно стать основным стимулом для инвестиций.

* * *

В заключение отметим, что все ведущие эксперты – как в России, так и за рубежом – сходятся во мнении, что в электроэнергетической отрасли неизбежны скорые коренные перемены. В настоящее время задача развитых стран – обеспечить естественный переход от текущей конфигурации отрасли к будущей, которая сможет успешно объединить старые и новые технологии выработки и хранения электроэнергии.

Алина ФЕДОСОВА,
старший научный сотрудник
Института энергетики НИУ ВШЭ, к. э. н.

Ключевые характеристики разных механизмов обеспечения мощности

Характеристика	Создание стратегического резерва	Плата за мощность	Аукционы мощности	Обязательства по мощности	«Опционы надёжности»
Основание	Объём	Цена	Объём	Объём	Объём
Способ заключения договоров	Централизованный	Централизованный	Централизованный	Децентрализованный	Централизованный
Направленность	Целевой	Целевой или общерыночный	Общерыночный	Общерыночный	Общерыночный

Источник: www.linklaters.com

Выручка парогазовых установок, евро за мегаватт в месяц

Источник: www.linklaters.com

Эпоха реализма

Профобъединение стремится превращать риски в возможности для развития

В сентябре 2015 г. состоялось знаковое заседание Совета МОПО компании «ЛУКОЙЛ». Мероприятие это было вполне обычное, плановое и прошло в спокойной, конструктивной атмосфере, вполне отражающей тот последовательный и обстоятельный подход к решению любых проблем, касающихся заботы об интересах работников компании. Однако за этой спокойной конструктивностью можно и нужно разглядеть несколько очень важных тенденций, приобретающих особое значение в нынешние времена.

Соблюдать баланс

Одна из ключевых мыслей, прозвучавших на заседании Совета в качестве напутствия и руководства к действию для представителей профсоюзных организаций «ЛУКОЙЛа», состояла в том, что закрепляемый в коллективных договорах уровень социальной защиты работников и объёмы необходимого для этого финансирования находятся в прямой зависимости от производственных показателей и выполнения задач, стоящих перед подразделениями компании.

Как подчеркнул председатель Совета МОПО Георгий Кирадиев, и работодатели, и представители лукойловских профорганизаций всегда старались чётко придерживаться взаимных обязательств. Но было бы большой ошибкой считать это чем-то само собой разумеющимся и не отдавать себе отчёта в том, что хороший уровень социальной защиты и достойные зарплаты бывают только на динамично развивающихся, экономически эффективных предприятиях, где полностью выполняются производственные планы. Сегодня перед профсоюзными организациями компании стоит задача сделать так, чтобы все лукойловские подразделения и производства соответствовали этим критериям. В процессе постоянной работы по совершенствованию коллективных договоров и формированию бюджетов на очередной год представителям профсоюзного движения следует помнить, что содержание этих документов должно базироваться на реальных экономических возможностях конкретных производств.

Конечно, специфика Группы «ЛУКОЙЛ» обеспечивает известную гибкость, в частности, позволяет экономически поддержать один из бизнес-секторов, находящийся по тем или иным причинам в менее выигрышном положении, за счёт других. Но такая практика ничуть не отменяет необходимости чётко согласовывать все предложения, поступающие со стороны представителей профорганизаций, с ситуацией на каждом конкретном предприятии. И профсоюзным организациям нужно тщательно вникать во все производственно-финансовые нюансы их работы. Если запросы реалистичны, а уровень эффективности производства достаточен для их удовлетворения, у профорганизаций есть все аргументы, чтобы отстоять свои позиции в переговорах с работодателями. При возникновении же каких-то действительно сложных вопросов и недопонимания, требующих принципиального решения, необходимо активнее использовать возможности двусторонних комиссий по регулированию социально-трудовых отношений.

В котле реорганизации

Важной темой для обсуждений на заседании Совета МОПО стала деятельность профсоюзных организаций в энергетическом бизнес-секторе «ЛУКОЙЛа». О работе некоторых из них газета «Энговектор» достаточно подробно рассказала в августовском номере 2015 г., в статье «О чём печётся профком». Поэтому сейчас на этой теме мы не будем останавливаться слишком подробно, однако отметим несколько наиболее важных вопросов и аспектов, затронутых в выступлениях главного специалиста отдела социально-экономической и правовой защиты МОПО Александра Фролова и представителей с мест.

Электроэнергетические предприятия, напомним, появились в составе «ЛУКОЙЛа» в качестве самостоятельного бизнес-сегмента позже большинства прочих. Поэтому и в их профсоюзной жизни сейчас, по сути, только заканчивается период становления, несколько затянувшийся ещё и потому, что именно в электроэнергетике наиболее интенсивно идут процессы различных реорганизаций, поиска моделей наиболее эффективной организации производства. Самый свежий пример – внедрение на генерирующих предприятиях бизнес-сектора бесцеховой модели управления. Это нововведение потребовало от профорганизаций сосредоточить усилия на сохранении имеющихся у тружеников льгот и компенсаций, особенно у тех работников, которые трудятся во вредной среде и имеют право на досрочный выход на пенсию. Особенно активно в этом направлении действовала профорганизация ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго». Там в рамках мероприятий по переходу на бесцеховую структуру члены профсоюзного комитета совместно с представителями работодателя провели большую работу по сохранению работникам в соответствии с трудовыми и коллективным договорами льготного стажа, заработной платы и всех доплат.

Впрочем, как отмечалось на заседании Совета МОПО, несмотря на все эти пертурбации, профкомы энергетиков не только не допустили снижения численности членов профсоюза, но и кое-где – например, в ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» и ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» – добились её роста, а в таких организациях, как ООО «ЛУКОЙЛ-Энергосервис» и ООО «ЛУКОЙЛ-ЦУР» в профсоюзе и вовсе состоят все 100% работников! Столь позитивные показатели говорят не только об успешной деятельности профкомов, но и об их умении донести до людей информацию о прилагаемых ими усилиях и тем самым наглядно показать реальный эффект от профсоюзной работы и обеспечиваемый с её помощью уровень социальной защиты. Об этом убедительно свидетельствуют следующие данные: за прошлый год средняя заработная плата в бизнес-секторе выросла на 13,6%. Затраты на социальную поддержку работников, членов их семей и неработающих пенсионеров увеличились более чем на 10% и превысили 960 млн рублей.

Наиболее активные из профорганизаций лукойловских электроэнергетиков добились определённых успехов и в вопросе индексации зарплат. В результате совместных усилий с руководителями отделов по работе с персоналом представителям этих профкомов благодаря убедительным аргументам, касающимся текучести кадров, сравнения социально-экономических показателей на предприятии и в регионе удалось добиться индексации заработной платы для отдельных категорий работников на 17%. Всё это должно стать для остальных профкомов весомым доказательством необходимости постоянного мониторинга и использования в переговорах с работодателем таких ключевых показателей, как уровни доходов и жизни жителей региона, средняя заработная плата, прожиточный минимум, информация о ситуации на рынке труда. При этом, как показывает опыт, одним из действенных способов поддержки самых низкооплачиваемых категорий работников может стать правильное и эффективное использование средств сэкономленного предприятием фонда оплаты труда.

Ещё одной важной темой обсуждения на заседании Совета МОПО стала прошедшая на электроэнергетических предприятиях спецоценка условий труда. «Узким местом» здесь стало то, что по её результатам для представителей ряда профессий понижен класс вредности, что может повлечь за собой уменьшение компенсационных выплат, надбавок и заработной платы в целом. Однако, как показали итоги работы ряда профкомов, этих негативных для тружеников последствий спецоценки благодаря своевременным и продуманным действиям и гласному обсуждению всех возникающих вопросов в значительной степени можно постараться избежать. В частности, за счёт увеличения других оставшихся у работника выплат компенсировать утраченные по результатам спецоценки.

Устно и письменно

Кроме того, обсуждение коснулось и некоторых недостатков в формах работы, практикуемых профорганизациями электроэнергетиков. Изучив их, представители Совета МОПО пришли к выводу, что на местах недостаточно чётко отслеживают и фиксируют работу с поступающими обращениями тружеников. Как показывают проверки, во всех профсоюзных организациях ведутся журналы жалоб и обращений работников, но в них значатся только те вопросы и инициативы, которые поступили в профсоюзную организацию в письменной форме. Огромный же объём работы, который проводится с устными обращениями работников, нигде не отражается. А это не только не даёт людям составить полное представление о деятельности профкомов, но и самим профсоюзным активистам мешает чётко планировать собственную работу, анализировать её, делиться полученным опытом. Для устранения этой недоработки Совет лукойловского профобъединения рекомендует профкомам, как бы это ни было рутинно, скрупулёзно фиксировать любые более-менее значимые обращения тружеников. И не только их, но и весь ход их рассмотрения, все меры, принятые для исправления ситуации, и, конечно же, достигнутые результаты.

Закрепляемый в коллективных договорах уровень социальной защиты работников и объёмы необходимого для этого финансирования находятся в прямой зависимости от производственных показателей и выполнения задач, стоящих перед подразделениями компании.

Алексей СОМОВ

Три цилиндра – шесть поршней

Какими резервами для повышения эффективности обладают двигатели внутреннего сгорания?

Как известно, существуют два основных типа двигателей внутреннего сгорания (ДВС) – с принудительным (обычно электрической искрой) и компрессионным (за счёт нагрева от сильного сжатия) воспламенением горючей смеси. Хотя первый ДВС с компрессионным воспламенением, построенный Рудольфом Дизелем в 1894 г., работал на чистом арахисовом масле, современные модели используют дизельное топливо, обладающее уникальным сочетанием свойств: высокая плотность энергии и, следовательно, меньшие занимаемый объём и масса в автомобилях; экологичность, особенно у современного топлива со сверхмалым содержанием серы; широкое распространение в мире; максимальная в нынешних непростых условиях экономическая эффективность.

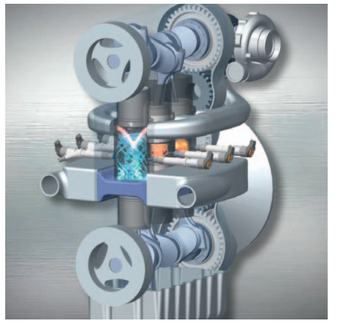
Приведём лишь несколько фактов: в США 25% топлива, используемого легковыми и грузовыми автомобилями и автобусами, – дизельное; в Китае и Индии две трети топлива, используемого для автомобильных перевозок, – тоже; каждый второй зарегистрированный в Европе легковой автомобиль имеет дизельный двигатель. Применение дизельного топлива ещё расширится с появлением новых, экологичных, его видов, например, биодизеля. Таким образом, повышение эффективности ДВС с компрессионным воспламенением – задача уже даже не будущего, а настоящего.

Изобрести иной велосипед

До недавнего времени речь шла о дизельных двигателях традиционной конструкции. Но американские инженеры и учёные, в 2004 г. основавшие компанию Achates Power (Сан-Диего), руководствовались амбициозной идеей: путём внедрения последних технологических достижений превратить малораспространённый двухтактный компрессионный двигатель с оппозитным расположением двух поршней в цилиндре в основу для экологически чистого и эффективного двигателя будущего.

Благодаря наличию в каждом цилиндре двух поршней, совершающих противоположно направленные возвратно-поступательные движения, эти двигатели не нуждаются в головке блока цилиндров, через которую в основном теряется тепло в традиционных ДВС. Специальные окна в стенках цилиндров заменяют клапаны сложной конфигурации и газораспределительный механизм, создающий неизбежные потери на трение. Открывающиеся при движении поршней впускные окна с одной стороны цилиндра и выпускные с другой обеспечивают равномерный впрыск топливо-воздушной смеси и эффективное удаление продуктов сгорания. Механические нагрузки на блок цилиндров сбалансированы, что помогает снизить его массу.

Интересно, что подобные двигатели применялись на танках ещё в начале 1960-х годов. В 1961 г. «партия и правительство» приняли решение о создании на Харьковском заводе транспортного машиностроения им. Малышева (ХЗТМ, бывший Харьковский паровозный завод) нового танка Т-64. По некоторым данным, основой для него должна была послужить конструкторская документация на английский танк «Чифтен», добытая советской разведкой на разработавшей её фирме «Лейланд». Среди ряда нововведений англичан – применение именно двухтактного дизеля с оппозитным расположением поршней. После долгих раздумий и мучительных попыток преодолеть конструктивные недостатки, присущие английскому мотору, в Советском Союзе родился оппозитный турбодизель 5ТДФ.



Несмотря на присутствие двух коленчатых валов, новая силовая ДВС-система должна обходиться дешевле классической

Перечислим «технические требования», которым, по мнению военных, должна была удовлетворять силовая установка перспективного тогда танка Т-64: удельная мощность – порядка 50 л. с./л, сохранение работоспособности и мощности в экстремальных боевых условиях, при высокой запылённости, температурах от –40 до +50 °С, на высотах до 3000 м над уровнем моря, при непрерывно меняющихся нагрузках и оборотах. Одним из новых требований была многотопливность – способность работать не только на штатном для дизеля газойле, но и бензине, керосине, реактивном топливе и их смесях (заказчик даже высказывал пожелание, чтобы мотор мог питаться смазочным маслом и мазутом – всем, что может подвернуться в боевых условиях).

Бензина свежее дыхание

Но вернёмся в наш XXI век. Компания Achates Power при поддержке Аргоннской национальной лаборатории (США) и компании Delphi Automotive (Великобритания) получила трёхлетнее финансирование от Агентства перспективных исследований Министерства энергетики США (ARPA-E) на разработку нового бензинового оппозитного ДВС с компрессионным воспламенением. Предполагается, что он должен превзойти по эффективности обычный малоразмерный турбированный бензиновый двигатель более чем на 50% и при этом позволить снизить общую стоимость силовой установки. Дэвид Джонсон, президент Achates Power, говорит: *«Argonne и Delphi уже показали на обычных четырёхтактных двигателях, что потенциал у бензинового компрессионного воспламенения (GCI) велик – оно дает бензиновому ДВС эффективность дизеля. Наши же оппозитные двигатели продемонстрировали высокую эффективность и экологичность при работе на дизельном топливе. Сочетание нашего оппозитного двигателя с технологиями GCI навсегда изменит рынок ДВС».*

Цель трёхлетнего проекта ARPA-E – создание трёхцилиндрового трёхлитрового бензинового оппозитного ДВС с компрессионным воспламенением для больших пассажирских автомобилей, пикапов, внедорожников и минивэнов. Но технологию, если она действительно окажется удачной, должно быть несложно распространить на двух- и четырёхцилиндровые двигатели. Первые можно использовать в небольших кроссоверах и среднеразмерных автомобилях, вторые – в малотоннажных грузовиках.

«Наши опыты по компрессионному воспламенению в бензиновых ДВС с прямым впрыском показывают, что эта технология имеет большой потенциал, – говорит Джон Фюрст, вице-президент Delphi Automotive по силовым установкам. – *Мы рады участвовать в исследованиях по бензиновому компрессионному воспламенению на двухтактной архитектуре Achates Power с оппозитным расположением поршней».*

Ключ к стабильности

При бензиновом компрессионном воспламенении высокие температуры и давления в цилиндрах используются для спонтанного воспламенения бензинового топлива без помощи свечей зажигания. В оппозитном двигателе Achates Power двухтактная схема облегчает получение стабильных потоков воздуха и отработанных газов, чтобы обеспечить достаточно высокую температуру для воспламенения даже при небольших рабочих нагрузках. Задача стабилизации потоков принципиально облегчается благодаря симметрии камеры сгорания. Кроме того, для точного контроля за впрыском топлива и стратификацией рабочей смеси в системе сгорания используются расположенные противоположно по диаметру цилиндра двойные инжекторы. Они помогают обеспечить надёжное воспламенение и контролируемое выделение тепла в цилиндре.

Аргоннская национальная лаборатория ведёт исследования по компрессионному воспламенению на ряде экспериментальных ДВС около 10 лет (см. фото экспериментального стенда). Авторы проекта надеются, что опыт учёных из Аргонна в компрессионном воспламенении бензина, вычислительной гидродинамике и моделировании двигателей станет ключом к успеху.

«Мы собрали динамичную исследовательскую команду, которая должна принести проекту успех, – убеждён Дон Хильдебранд, директор отделения энергетических систем Аргоннской лаборатории. – *Сочетание инженерного и научного опыта Аргонна в бензиновом компрессионном воспламенении с успехами Achates Power в конструировании двигателя и опытом Delphi в разработке систем впрыска и воспламенения даст нам все возможности для создания ДВС, который, как мы полагаем, должен показать весьма высокий выигрыш в эффективности».*

Алексей БАТЫРЬ

В корпоративном центре

Молодые специалисты ООО «ЛУКОЙЛ–ЭНЕРГОСЕТИ» встретились в Москве, чтобы обсудить свои проблемы и погрузиться в историю и культуру «ЛУКОЙЛа»

Сила «ЛУКОЙЛа» – в синергии разных видов бизнеса, взаимной поддержке и обмене опытом между работниками многочисленных дочерних предприятий. В энергетическом бизнес-секторе компании объединены ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ», подразделения которого присутствуют на многочисленных нефтяных промыслах и нефтеперерабатывающих заводах, а также инжиниринговые, генерирующие, сбытовые и теплотранспортные предприятия Группы «ЛУКОЙЛ», работающие в рамках Единой энергетической системы России. То есть имеются два больших направления, которые мало пересекаются друг с другом.

17–18 декабря 2015 г. в Москве прошло собрание Совета молодых специалистов (СМС) ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ». Одна из целей встречи – познакомить молодых энергетиков с историей, корпоративной культурой «ЛУКОЙЛа» и работой других энергетических предприятий компании.

Единение энергетиков

В первый день в головном офисе ПАО «ЛУКОЙЛ» молодые специалисты и работники совершили экскурсию по выставке, приуроченной ко Дню энергетика. Старший менеджер Департамента общественных связей Людмила Зимина и начальник управления экспертизы и сопровождения проектов блока энергетики Денис Догадин рассказали молодёжи о предприятиях, работающих в рамках ЕЭС России. Особое внимание уделили новым парогазовым станциям, построенным по договорам о предоставлении мощности (ДПМ). Первой, в 2011 г., была запущена ПГУ-110 в Астрахани, затем, в 2012 г., – ПГУ-410 в Краснодаре, через год двумя очередями запустили ПГУ-235 в Астрахани, и в 2015 г. был завершён последний проект по ДПМ – пущена ПГУ-135 в Будённовске. Кроме того, молодёжи была продемонстрирована новая электростанция собственных нужд, недавно введённая в строй на предприятии «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез».

На выставке были представлены предметы, собранные в регионах, например, памятные доски, инструменты энергетиков, хрустальный лотос из Астрахани как символ экологичности предприятий ПАО «ЛУКОЙЛ», художественные изображения объектов в виде гравюр, кубки, статуэтки и многое другое. Макеты станций, фото- и видеоряд, интересные факты из истории строительства и ввода в эксплуатацию объектов слились воедино и образовали наглядную картину электроэнергетики «ЛУКОЙЛа». Ребята также узнали об инновационных разработках и движущих силах для перспективного развития энергетических мощностей, таких как ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг».

Вечером для молодёжи был организован тимбилдинг – им надо было за час пройти в темноте «самый большой лабиринт в Европе» и заодно успеть выполнить в нём миссию – найти артефакты и запустить «реактор»! Действуя внимательно и слаженно, ребята сумели закончить задание даже раньше отведённого времени.

Смена лидера

В центральном офисе ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» Совет молодых специалистов предприятия подвёл итоги своей деятельности в каждом регионе за 2015 г., определил приоритеты на 2016 г. и выбрал нового председателя.

Отчитывавшийся председатель СМС Владимир Земченко сообщил, что за два года число молодых работников на предприятии увеличилось практически вдвое и теперь равно 2356 – 30% от общей численности. Среди них на конец 2015 г. было 72 молодых специалиста.

В конце своего выступления Владимир отметил, что он возглавлял Совет молодых специалистов пять лет и пришла пора дать возможность поруководить человеку со свежим взглядом и креативными идеями. *«Новый председатель привнесёт свежие веяния в развитие нашего молодёжного движения»*, – уверен Владимир. Он выдвинул кандидатуру Вячеслава Дюкова, специалиста по связям с общественностью ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ», которую по итогам голосования на отчётно-выборном собрании поддержало абсолютное большинство.

Нацеленные на творчество

В рамках собрания прошла научно-техническая конференция молодых специалистов. Технические аспекты работ оценивал Олег Будыкин, начальник управления систем энергоснабжения ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ», а финансовые – Дмитрий Фурманов, ведущий специалист отдела финансов и мониторинга.

Всего было представлено пять докладов. Сергей Садриев из Перми озвучил работу «Модернизация дожимной насосной станции ДНС-0343 ООО “ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ”», Андрей Литвиненко и Александра Смираннов, тоже из Перми, – «Анализ сети 35 кВ при переводе питания потребителей ООО “ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез” на электростанцию собственных нужд в части определения компенсации ёмкостного тока замыкания на землю. Рассмотрение возможных режимов заземления нейтрали сети 35 кВ».

Азамат Бокоев из сервисного центра «Когалымэнергонефть» Западно-Сибирского регионального управления (ЗС РУ) рассказал о разработке по теме «Основные проблемы в трёхфазной сети переменного тока». Также от ЗС РУ выступил Закир Алеев, который подготовил работу «Применение вставки постоянного тока».

И последним по порядку, но не по значимости, стало выступление Екатерины Ерофеевой из Московского управления по «Разработке методики учёта затрат по межцеховому обороту в условиях ведения раздельного учёта доходов и расходов по видам деятельности».

Свежий взгляд

Обсуждая доклады, Олег Будыкин дал молодёжи советы на будущее: *«Вы, как молодёжь, можете предлагать то, что ещё неизвестно, не опробовано или в данном регионе не применялось и может принести какой-то эффект – будь то экономический или в части повышения безопасности эксплуатации»*.

И, действительно, работая над производственными проблемами годами и десятилетиями, бывалые специалисты-энергетики хорошо знают стандартные, классические, способы их решения. Беда в том, что эти способы не всегда получается применить в конкретных условиях производства – из-за отсутствия оборудования, обученного персонала, слишком долгого периода окупаемости или каких-то других причин. И здесь нередко помогает свежий взгляд, свойственный молодёжи, которой в голову приходит не то, «как надо», а «как можно» решить проблему. В качестве примера Олег Николаевич назвал идею индукционного нагрева металлических деталей для плотной посадки на вал в условиях взрывопожароопасных объектов, где запрещено использовать открытое пламя.

«Во всех работах нужно оценивать экономический эффект, – продолжил Олег Будыкин. *– Если он будет положительным, интерес к работе возрастёт. Нужно очень тщательно подходить к расчёту финансовой составляющей, потому что ваши работы далее рассматриваются у нас на предприятии, затем в компании “ЛУКОЙЛ”, и хорошую идею могут забраковать только потому, что автор неправильно учёл экономические эффекты»*. Олег Будыкин также отметил, что при оценке работ обязательно учитывается собственное участие специалиста: что он сам придумал, рассчитал, сделал. Такие вещи оцениваются намного выше, чем библиотечная работа.

* * *

По окончании конференции председатель профкома Валентина Матвейчук вместе с Владимиром Земченко вручили памятные подарки выступавшим и наградили лучших молодых специалистов и молодых работников: руководителя инициативной группы Волгоградского регионального управления Василия Вессалова, Андрея Литвиненко и Ольгу Баранову из Перми и Резеду Шайхнурову из Москвы.

Под конец встречи каждый из её участников ярче увидел и почувствовал большую дружную семью «ЛУКОЙЛа» и своё уникальное место в ней.

Дарья СУШИНСКИХ
(ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ»)

На экскурсии: подробнее узнать об энергетике «ЛУКОЙЛа»

Собрание СМС прошло чётко и конструктивно

На память о встрече

Запас энергии

Как за шесть шагов переделать компьютерный источник бесперебойного питания в домашний накопитель

Если вы пожелаете сделать свой городской или загородный дом менее чувствительным к перебоям в электроснабжении, вы наверняка вспомните о компьютерных источниках бесперебойного питания (ИБП), которые без дела валяются во многих офисах и домах.

Отметим, что компьютерные ИБП изначально не очень подходят для борьбы с перебоями в электроснабжении, даже если имеют необходимую мощность. Проблема в том, что аккумуляторная батарея в таких ИБП обычно рассчитана на три-пять минут автономной работы, чтобы пользователь компьютера, услышав звуковой сигнал, успел сохранить файлы, закрыть все работающие программы и штатным образом завершить работу операционной системы. Схемы инвертора, который преобразует постоянное напряжение батареи напряжением 12 или 24 В в переменное напряжение 220 В, тоже не рассчитаны на долгую работу при полной нагрузке. То есть для применения в качестве накопителя энергии компьютерный ИБП требует усовершенствования – нужно улучшить его основные характеристики. Ну что же, попробуем это сделать.

Продлить срок автономной работы ИБП проще всего с помощью дополнительных внешних аккумуляторных блоков, подключённых в параллель к внутреннему аккумулятору. Они должны иметь одинаковую электрохимическую основу и одинаковое рабочее напряжение. Традиционно в компьютерных ИБП используются необслуживаемые герметичные свинцово-кислотные аккумуляторы, но в последнее время появились модели и с ионно-литиевыми аккумуляторами. Так что будьте внимательны.

Прежде чем соединять аккумуляторы в большую и ёмкую батарею, рекомендуем по отдельности полностью зарядить их через «целевой» ИБП. В случае, если номинальное напряжение аккумулятора в ИБП равно 12 В (скорее всего, так и окажется), вы даже сможете подключить к системе один или несколько автомобильных аккумуляторов. С их помощью можно кардинально продлить время автономной работы при полной нагрузке, доведя его до часа или даже более.

Помимо этого необходимо улучшить систему охлаждения встроенного инвертора, чтобы он без проблем выдерживал длительную работу под нагрузкой. Для этого мы предлагаем встроить в ИБП вентилятор – так, чтобы он обдувал радиаторы силовых транзисторных ключей. Для нашей цели проще всего взять 12-вольтовый вентилятор с размером стороны квадратного каркаса 4 или 6 см. Такие вентиляторы используются в компьютерах для охлаждения графических плат. Рекомендуем запитать вентилятор через транзисторный ключ. Он будет включаться, когда ИБП будет переходить на батарейное питание.

В некоторых компьютерных ИБП применяются «голосистые» схемы звуковой сигнализации, предупреждающие о работе от батарей. В течение трёх-пяти минут их звуки вытерпеть можно, но час мало кто выдержит. Поэтому рекомендуем понизить громкость звукового капсюля (пищалки), впаяв гасящее сопротивление в разрыв его цепи.

Мы для иллюстрации статьи воспользовались ИБП начального уровня типа APC Back-UPS CS 650. Разобрав его, мы обратили внимание, что схемы инвертора действительно не рассчитаны на долгую работу: радиаторы на ключевых транзисторах почти не имеют рёбер, но при этом достаточно массивны. Это значит, что производитель рассчитывает скорее на большую теплоёмкость, чем на теплорассеивающую способность радиаторов.

Сигнальные светодиоды и единственная кнопка управления в ИБП оказались на отдельной печатной плате. На ней мы собрали примитивную ключевую схему на транзисторе KT315, который открывается, как только загорается светодиод «Работа от батареи» (On Battery). С коллектора транзистора подвели провод на минусовой вывод вентилятора. Его плюсовой вывод подключили к «плюсу» батареи после предохранителя. Такое включение гарантирует, что вентилятор будет работать только при питании нагрузки от батарей, то есть тогда, когда действительно необходимо усиленно охлаждать инвертор.

При параллельном соединении нескольких внешних аккумуляторов между ними желательно включить предохранители на случай короткого замыкания. Ток их срабатывания выберите такой же, как у предохранителя на основной плате ИБП.

Если вы при работе будете пользоваться мультиметром, учтите, что он может неверно показывать значение выходного напряжения ИБП, поскольку оно не всегда синусоидально.

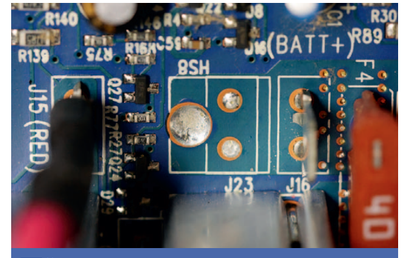
При обращении с ИБП будьте внимательны и осторожны. Соблюдайте технику безопасности. Не забывайте, что аккумуляторная батарея подаёт напряжение на инвертор, который выдаёт 220 В даже в том случае, когда ИБП отключён от сети.

Итак, приступим!

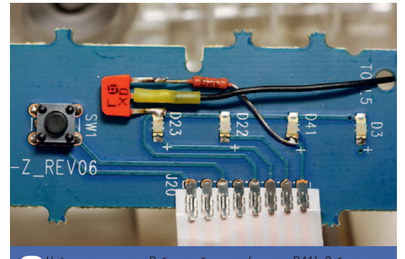
1 Подберите всё, что вам потребуется для работы: ИБП от компьютера, вентилятор, инструменты, провода… Извлеките аккумулятор. Аккуратно разберите ИБП.

4 Присоединив батарею к ИБП, проверьте, работает ли собранная схема. При необходимости подберите сопротивление в базовой цепи ключевого транзистора.

2 На корпусе ИБП подберите место для вентилятора так, чтобы он обдувал внутренние радиаторы. Проделайте в корпусе отверстия, закрепите вентилятор.

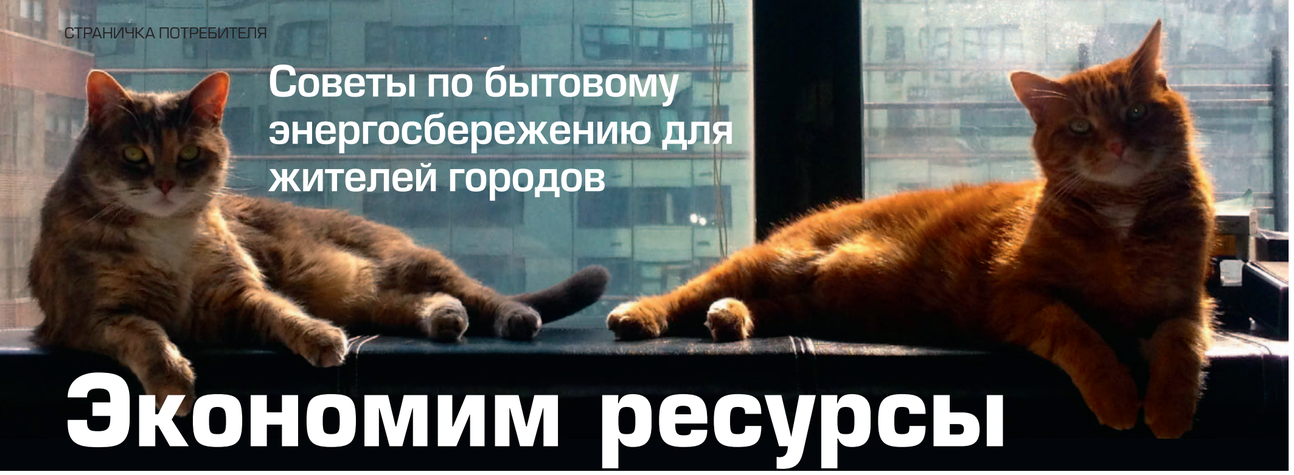


5 Найдите на печатной плате контакты для подсоединения дополнительных батарей. Используйте мощный паяльник и провода большого сечения с клеммами для выводов аккумуляторов.



3 Найдите светодиод «Работа от батареи» (здесь – D41). Соберите схему на транзисторном ключе для запуска вентилятора при переходе ИБП на автономное питание.

6 Аккуратно соберите ИБП, выведите провода наружу, подсоедините внешние блоки аккумуляторов. Испытайте систему бесперебойного питания в действии. Желаем удачи!



Советы по бытовому энергосбережению для жителей городов

Экономим ресурсы

Возвращаясь к актуальной теме бытового энергосбережения, в этот раз мы собрали воедино старые и новые полезные советы, которые помогут нашим читателям рациональнее распоряжаться энергией разных видов, чтобы экономить её, беречь окружающую среду и заодно сделать свою жизнь более комфортной и уютной.

Примечательно, что проблемы перекрёстного субсидирования, которые мешают реформе «большой энергетики», проявляются и в наших домах. Не секрет, что в доме можно сократить потребление тепла из системы центрального отопления, увеличив расход электроэнергии на обогревателях. А если вы застеклите балкон, в квартире наверняка станет теплее, но ухудшится освещённость в комнате, чаще придётся включать лампы. Это означает, что простых универсальных советов, годных на все случаи жизни, нет. Каждому из нас нужно искать оптимальный набор разноплановых мер для своих конкретных условий.

Свет

Выбирайте светлые обои и мебель, если, конечно, это не противоречит вашим вкусам и дизайнерским замыслам насчёт обстановки в квартире. Чем больше в доме светлых предметов и зеркал, тем меньше потребуется искусственного освещения. Не загораживайте окна мебелью, избегайте использовать плотные шторы.

Во время ремонта в доме, где возможно, установите внутренние двери со стёклами, чтобы свет из закрытых комнат проникал в коридоры.

Создайте «виртуальное окно», чтобы осветить коридор. Для этого в комнате, примыкающей к торцу коридора, можно установить угловой шкаф с зеркальной дверцей (см. фото). Он должен быть расположен таким образом, чтобы свет из окна, отражаясь в зеркале, попадал в коридор.

Применяйте энергоэффективные светодиодные светильники. Содержите светильники в чистоте. Учтите, что особенно быстро плафоны и лампы загрязняются на кухнях с газовыми плитами.

Не забудьте о лампах для местного освещения – на рабочих столах, журнальных столиках, у кровати и т. д. Грамотно используя местное освещение, вы сможете реже включать мощную центральную люстру и заодно сделаете домашнюю обстановку более уютной.

Нужно ли напоминать, что окна в квартире должны быть чистыми? Грязь и пыль на стёклах поглощают естественный свет (до 30%), и тогда чаще приходится включать искусственное освещение.

Тепло

Решив заменить в окнах стеклопакеты, выбирайте варианты с наибольшим расстоянием между стёклами, а для северных районов – с тройными стёклами.

Учтите, что металлические входные двери за последние 15–20 лет были существенно усовершенствованы. Сегодня они обеспечивают звуковую и тепловую изоляцию, а это – неплохой довод за то, чтобы заменить старую дверь.

Содержите батареи центрального отопления в чистоте, не загораживайте их мебелью и не завешивайте одеждой без необходимости.

В случае, когда внешний вид радиатора отопления портит интерьер квартиры, лучше сменить радиатор на более привлекательный, чем закрывать его коробом или задвигать мебелью.

Части стен, внутри которых проходят трубы системы отопления, не стоит покрывать коврами. Для сбережения тепла в квартире ковёр лучше повесить на холодную стену, чем на тёплую.

Если вы живёте в панельном доме, проверьте, нет ли щелей между панелями во внешних стенах. Обычно такие щели проявляются зимой – из-под плинтуса дует холодный воздух. Возможны утечки тёплого воздуха и приток холодного через стояки с трубами водоснабжения и канализации.

В межсезонье, когда на улице уже похолодало, а центральное отопление ещё не включили, мы традиционно пользуемся электрическими обогревателями. Однако в случае, если квартира оборудована кондиционером, способным работать в режиме нагрева, лучше включить его: на перекачку тепловой энергии с улицы уходит меньше киловатт-часов, чем на непосредственный электрический нагрев воздуха.

Искупавшись в ванне, не спешите сливать воду: пусть она сначала отдаст тепло квартире. То же самое касается и воды после варки пельменей, макарон, моркови, картофеля, свёклы и других овощей.

Тем, кто живёт на первом этаже, следует обратить особое внимание на покрытие пола. При выборе линолеума предпочтительнее его «тёплые» марки с толстой войлочной основой или слоем вспененной резины.

Для экономии тепловой энергии в целом по дому подвальные окна должны быть целы и закрыты. Хороший эффект даёт утепление общедомовых помещений. Замена разбитых окон и поломанных рам здесь обязательна.

Холод

Не кладите в холодильник тёплые и горячие продукты, дайте им сначала остыть до комнатной температуры. Размораживайте морозильную камеру, как только в ней образовался заметный слой льда. Не забывайте, что толстый лёд затрудняет охлаждение замороженных продуктов и увеличивает потребление электроэнергии.

В межсезонье, когда температура наружного воздуха колеблется между 0 и +10 °С, для хранения овощей и готовых пищевых продуктов можно вместо холодильника использовать балкон.

В жаркую погоду включайте кондиционер только при закрытых форточках и окнах.

Электричество

Не кипятите без необходимости полный электрочайник – наливайте столько воды, сколько нужно. Из чайника важно регулярно удалять накипь, которая создаёт тепловое сопротивление и вызывает излишнюю трату электроэнергии.

В квартирах с электрической плитой для экономии энергии применяйте посуду с ровным дном, диаметр которого равен диаметру конфорки или чуть его превышает.

При приготовлении пищи в кастрюлях закрывайте их крышками. Не забывайте, что с паром улетучивается много энергии. После того, как вода закипела, переключайте конфорку на меньшую мощность.

Чтобы холодильник потреблял меньше электрической энергии, его лучше установить в наиболее холодном углу кухни, подальше от плиты и батареи центрального отопления. Не придвигайте холодильник вплотную к стене и не забывайте регулярно очищать его радиатор от пыли.

Подумайте о том, чтобы разместить холодильник не на кухне, а в коридоре, если планировка квартиры позволяет это сделать.

При выборе нового холодильника учитывайте его класс энергосбережения, который обозначается латинскими буквами от “A” до “G”. Наиболее экономичны модели с маркировкой “A++” и “A+”, далее идут варианты “A”, “B”, “C”, “D”… В первом приближении о качестве холодильника и его экономичности можно судить по уровню шума от работающего компрессора: чем он тише, тем лучше. О выборе бытовых кондиционеров мы писали в августовском «Энерговекторе» за 2015 г. на с. 8.

Самый простой и эффективный способ экономить электрическую энергию – не забывать выключать за собой свет там, где он не нужен: уходя из дома, не оставлять бесполезно работающие электроприборы и лампы, не допускать длительного освещения пустых помещений. В коридорах можно установить лампы с датчиками движения, которые будут автоматически гасить свет.

Уезжая на долгое время (например, в отпуск), обесточьте все электроприборы в доме.

Деньги

Экономия энергоресурсов в быту – дело благодарное. Это тот случай, когда интересы общества совпадают с интересами его отдельных членов. И для того, чтобы заботы по снижению энергопотребления нас не тяготили, мы должны видеть реальный денежный выигрыш.

Приобретите и установите двухтарифный счётчик электроэнергии, перейдите на соответствующую систему оплаты в энергоснаб-

Угловой шкаф с зеркалом на дверце поможет направить свет из комнаты в коридор

жающей организации. Но этого мало. Чтобы получить заметную денежную экономию, вам нужно будет изменить привычный распорядок в применении таких мощных электроприборов, как посудомоечные и стиральные машины, утюг, пылесос.

Если позволит разводка системы отопления, установите квартирный тепловой счётчик. Он точно покажет, сколько гигакалорий тепла вы потребили каждый месяц, и вы сможете выйти из игры в «справедливое» распределение затрат между жильцами многоквартирного дома. Эв

Несказочная золушка

При утилизации отходов угольных тепловых станций можно получить экологический и экономический эффекты

Учёные и предприниматели во всём мире продолжают поиск новых источников ресурсов. В 2015 г. президент США Барак Обама даже подписал закон, позволяющий американским компаниям добывать полезные ископаемые в космическом пространстве. Между тем у нас на Земле буквально под ногами находятся ресурсы, которые мы зачастую не воспринимаем всерьёз, а, напротив, считаем проблемой. Среди таких ресурсов – зола и шлак – отходы угольных электростанций, которые при правильном подходе могут оказаться полезными.

Масштаб проблемы

В России действуют более 170 ТЭС на угольном топливе. В их отвалах в настоящее время уже накоплено около 1,5 млрд т золошлаковых отходов (ЗШО), объём которых ежегодно увеличивается в среднем на 22–23 млн т.

В дискуссиях о приоритетах атомных и тепловых электростанций различных видов существенным аргументом против строительства новых угольных ТЭС часто становится именно необходимость создания около них золоотвалов. Они уже занимают огромные площади земель (всего около 28 тыс. га), а их содержание выливается в значительные затраты, которые повышают себестоимость производства электрической и тепловой энергии на 5–7%. Разумеется, эти расходы оплачиваются из кармана потребителей.

Помимо этого, по мере роста городов некоторые действующие золоотвалы оказались в зонах жилой застройки, что негативно сказывается на здоровье людей. Ведь при сильном ветре концентрация золы в воздухе может превышать предельно допустимый уровень на расстоянии до 4 км от золоотвала.

Рекультивация золоотвала – дело финансово затратное и технически сложное, но необходимое, ведь даже через много лет не используемые по назначению золоотвалы не способны естественным образом вернуться в прежнее состояние и стать нормальной почвой для зелёных насаждений.

На территории рекультивированного отвала можно строить малоэтажные дома (однако перспектива жить на золоотвале вряд ли кого-то всерьёз заинтересует), дороги, автостоянки, терминалы, промышленные площадки. Интересный проект реализован в Орске (Оренбургская область), где ПАО «Т Плюс» возвело фотоэлектрическую электростанцию на золоотвале Орской ТЭЦ-1. Таким образом был достигнут двойной экологический эффект: во-первых, создан современный объект альтернативной электроэнергетики, а во-вторых, при подготовке площадки под строительство была проведена рекультивация земель с укладкой более 200 тыс. м³ грунта. К сожалению, в нашей стране это пока единичный пример.

Тем временем мировая практика развития угольной генерации предполагает строительство ТЭС с небольшими золошлакоотвалами или вообще без них. В современных проектах большая часть золы и шлака немедленно вовлекается в новое производство в качестве сырья.

Отбросы или ценность?

В топках ТЭС при сжигании бурого и каменного угля образуются шлак и летучая зола. Условной границей между ними можно принять фракцию 0,25 мм. Мелкие и лёгкие частицы уносятся из топки газами, а более крупные оседают на под топки и сплавляются в кусковые шлаки. Мелкая и лёгкая фракции улавливаются фильтрами ТЭС, а в золосборнике накапливается ценная зола сухого отбора. Если очищать золосборники водой, зола и шлак смешиваются в виде пульпы, в результате образуются менее ценные полидисперсные шлакозольные смеси.

Состав и свойства ЗШО ТЭС зависят от минерального состава топлива и режима его сжигания. Угли разных месторождений и, соответственно, образующиеся золы существенно различаются по составу минеральной части – содержанию и соотношению основных элементов. Во многих из них в результате анализов было обнаружено сравнимое с природными рудами содержание таких редких элементов, как германий, скандий, лантан, церий, иттрий, галлий, ванадий и др. Все эти элементы весьма дорогостоящие и дефицитные на отечественном и мировом рынках.

В России разработано множество технологий для извлечения редких металлов из ЗШО. Важным преимуществом этого способа добычи редких элементов перед разработкой природных руд становится то, что ЗШО находятся не в недрах Земли, а уже на поверхности, не требуют расходов на обустройство и эксплуатацию месторождений, включая создание и обслуживание новых отвалов. Однако существуют и проблемы: дороговизна установок, высокие требования (в т. ч. экологические) к безопасности работ, дополнительные расходы на утилизацию переработанных зол, а также отсутствие законодательной базы для такого производства. Но, несмотря на трудности, технологии извлечения редких металлов из зол ТЭС приобретают шансы стать весьма распространёнными (особенно в Сибири, где сконцентрирован основной объём ЗШО) и рентабельными.

Определённую ценность ЗШО имеют и в производстве минеральных удобрений для сельского хозяйства, а также при известковании почв. Однако наибольшие масштабы по применению ЗШО обещает строительная индустрия, и здесь можно выделить несколько основных направлений:

1) замена песка в тяжёлых бетонах (частично или полностью) на золошлаковую смесь;
2) замена кварцевого песка на золу ТЭС при производстве лёгких бетонов позволяет снизить среднюю плотность продукции на 20% и обеспечить хорошие теплозащитные свойства наружных стен;
3) производство мелкозернистого бетона на шлакопесчаном заполнителе. Зола в песчаном бетоне выполняет роль микронаполнителя и пуццолановой добавки. Она заполняет пустоты между песчинками, увеличивает содержание вяжущего теста и объёмную концентрацию твёрдой фазы в бетонной смеси;
4) золы ТЭС также используются для производства ячеистых золобетонов. За счёт развитой внутренней пористости частиц золы они, при прочих равных условиях, характеризуются меньшей плотностью по сравнению с подобными бетонами на песке;
5) строительство автомобильных дорог с применением зол и золошлаковых материалов – важнейшее направление утилизации ЗШО. Опыт такого строительства имеется в разных регионах России. При прокладке трасс Москва – Серпухов, Москва – Рига, Москва – Кашира построено около 300 км дорог с применением зол и золошлаковых смесей. На автомобильной дороге Алтай – Кузбасс на отсыпке слоёв земляного полотна использовано более 65 тыс. м³ золошлаковых материалов.

Стоп–фактор

Что же сдерживает широкое использование золошлаковых материалов в промышленности, строительной индустрии и сельском хозяйстве?

В числе главных причин эксперты выделяют то, что в стране нет технической политики и системного подхода при решении этой проблемы и, следовательно, нет экономической заинтересованности как производителей, так и потребителей ЗШО. Кроме того, затруднена конкуренция золошлаков ТЭС с первичными минеральными ресурсами из-за невысоких цен на природные материалы.

Существуют и технологические причины. Как уже отмечалось, наиболее ценной для практического применения считается зола сухого отбора. Она обладает стабильными свойствами, важными для получения качественных строительных материалов. Однако на большинстве российских ТЭС в настоящее время применяют системы гидроудаления золы и шлака. Пневматические системы их удаления используются редко. Влажные золошлаки, попадая в отвалы-накопители, быстро слёживаются и в значительной степени теряют свои ценные качества.

Для модернизации производства и увеличения объёма поставок золы сухого отбора необходимы значительные средства, которые энергетические предприятия в сложившихся экономических условиях не могут себе позволить.

* * *

В завершение отметим, что ПАО «ЛУКОЙЛ» не имеет угольных электростанций на территории России, но может участвовать в утилизации ЗШО как поставщик битумов для дорожного строительства.

В Технической политике ПАО «ЛУКОЙЛ» в области энергетической эффективности определены основные требования на случаи строительства угольных ТЭС, включая необходимость обеспечить эффективное золоулавливание и отпуск золы потребителю, раздельное удаление золы и шлака, а также максимальную механизацию и автоматизацию всех технологических процессов.

Анна МАРЧЕНКО,
инженер ООО «ЛУКОЙЛ-Экоэнерго»

Техногенная пустыня

Зола – ценное сырьё

Золоотвал после рекультивации

ФЭС в Орске

ЗЕЛЁНАЯ ЭНЕРГИЯ

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

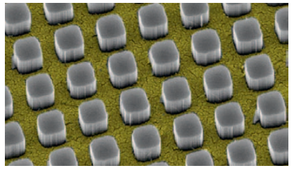
Скрытые проводники

От 5 до 10% поверхности солнечных панелей пропадает впустую – часть кремния закрыта от Солнца металлическими проводниками. Понимая это, учёные из Стэнфордского университета попытались задействовать в работе закрытые участки полупроводника.

Для экспериментов на поверхности пластины была сформирована тонкая (16 нм) золотая плёнка с наноразмерными отверстиями. Оптические измерения показали, что она покрывает 65% поверхности и отражает половину падающего на неё света.

После погружения пластины в смесь плавиковой кислоты и пероксида водорода на открытых участках поверхности быстро выросли кремниевые столбики высотой 330 нм, после чего сиявшая золотом заготовка обрела тёмно-красный цвет. Кремниевые наросты стали поглощать падающий свет, передавая его внутрь полупроводниковой пластины через отверстия в золотой решётке.

После этого учёные начали оптимизировать полученную структуру, в чём достигли отличного результата: две трети поверхности кремния были покрыты металлом, при этом потери на отражение составили всего 3%.



По оценкам исследователей, новая технология нанесения проводников позволит увеличить эффективность обычных солнечных элементов на величину от 20 до 22%. При этом свою роль сыграет не только прирост полезной площади, но и сокращение сопротивления контактов.

Вместо золота можно использовать серебро, никель, платину и другие металлы.

Примус XXI века

Компания Primus Power из Казахстана разработала оригинальную технологию проточных аккумуляторных батарей, в которых используется только один вид электролита (вместо двух) и нет ионной мембраны. Убрав один контур циркуляции, компания сумела кардинально сократить число элементов в системе, повысить её надёжность и снизить цену. И, самое главное, отпал вопрос замены мембраны, которая может засоряться примесями.

При переводе системы из режима зарядки в режим выдачи мощности насос начинает качать электролит в обратную сторону.

В качестве электролита в батареях Primus Energy Cell применён бромид цинка $ZnBr_2$, а в электродах используется титан с цинковым покрытием. Рабочее напряжение ячейки – 1,8 В, плотность тока через её электроды – 200 мА/см^2. Проведено ускоренное тестирование системы на 30 тысяч циклов заряда-разряда. Расчётный срок службы батарей – 20 лет.

Один модуль Primus Energy Cell имеет мощность 10–30 кВт и ёмкость 72 кВт-ч, 14 таких модулей в 40-футовом контейнере образуют промышленную систему накопления энергии мощностью 140–420 кВт и ёмкостью 1 МВт-ч.

Испытания в Национальных лабораториях Сандия (США) свидетельствуют, что модуль Primus Energy Cell показывает КПД от 64 до 73% в зависимости от времени разряда (от 1 до 6 ч) и мощности разряда (4–30 кВт).

Внедрение технологий Primus Power началось с Калифорнии, где регуляторы обязали крупные энергоснабжающие компании построить промышленные накопители энергии для балансировки мощностей от возобновляемых источников энергии.

Удобный гибрид

Учёные-исследователи из Тихоокеанской северо-западной национальной лаборатории (США) совместно с инженерами из компании Proton OnSite разрабатывают первый прототип новаторской установки, названной Flow Cell («Проточная ячейка»). Это некий гибрид, в котором будут объединены функции проточной аккумуляторной батареи и электролизёра, то есть устройства для разложения воды на кислород и водород.

Предполагается, что, в зависимости от текущей потребности, Flow Cell будет вырабатывать водород для заправки электромобилей на топливных элементах или балансировать нагрузку в электрической сети. Энергетическая эффективность обеих операций должна превышать 80%.

При производстве водорода предполагается использовать мембранную технологию.

Твердофазные

В Институте химии твёрдого тела и механохимии СО РАН разработали новый материал для ионно-литиевых аккумуляторов, который позволит увеличить их ёмкость и скорость заряда. Речь идёт о применении в качестве катодного материала наноразмерного литий-марганцевого оксида вместо кобальтата лития.

«Раньше учёные исследовали материалы, из которых можно экстрагировать только один ион лития на формульную единицу, при этом заряд иона d-металла увеличивался также на единицу – то есть происходил одноэлектронный процесс, что определяло достаточно небольшую ёмкость аккумулятора. В дальнейшем стало понятно: необходимо найти такие материалы, из структуры которых можно было бы экстрагировать два или три иона лития, а для этого нужно подбирать d-металлы, способные к многоэлектронному процессу окисления-восстановления», – рассказала старший научный сотрудник ИХТТМ СО РАН кандидат химических наук Нина Косова.

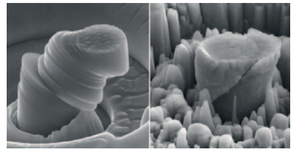
Сибирские учёные воспользовались твердофазным механохимическим синтезом, который в последнее время широко используется для создания новых функциональных материалов и в применении которого ИХТТМ СО РАН занимает лидирующие позиции в России и мире.

«Мы показали, что ионы марганца могут участвовать в двухэлектронном окислительно-восстановительном процессе параллельно с ионами кислорода, причём при высоком напряжении, – объяснила Нина Косова. – *С помощью механохимии нужное соединение удалось синтезировать, во-первых, при комнатной температуре, без всякого нагрева, а во-вторых – в наноразмерном состоянии, и никакой деградации при его циклировании не происходило. Между тем ещё 15 лет назад считалось, что в литий-ионных аккумуляторах наноматериалы никогда не будут работать»*.

На фото показана планетарная мельница, используемая в институте для измельчения веществ до наноразмера.

По модели бетона

Группа учёных из Школы технических и прикладных наук им. Генри Сэмюэли Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе сумела создать чрезвычайно прочный и лёгкий металлический нанокомпозит, обладающий отличным соотношением прочности и веса. Он представляет собой магний с включениями керамических наночастиц из карбида кремния.



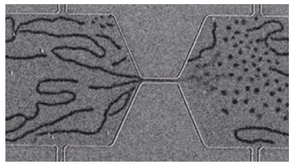
Учёные давно предполагали, что наночастицы могут улучшать прочностные характеристики металлов, не нарушая их пластичности, особенно таких лёгких, как магний, но до сих пор не могли равномерно распределять керамические наночастицы внутри расплава. Проблема в том, что наночастицы обычно слипаются друг с другом.

Магний, на 14% «разбавленный» наночастицами размером менее 100 нм, показал отменные твёрдость и прочность, а также пластичность и выносливость при высоких температурах. На фото показан деформированный штырёк диаметром 4 мкм из чистого металла (слева) и штырёк из нанокомпозита.

Новый материал поможет энергосбережению на транспорте – воздушном, наземном и космическом.

Магнитные пузыри

В Аргоннской национальной лаборатории при Департаменте энергетики США нашли способ генерировать «пузырьки» скирмионов при комнатной температуре. Скирмионы – это топологические магнитные объекты нового типа, существующие в кристаллах без центра симметрии. Это «островки магнетизма» – круговые магнитно упорядоченные структуры, которые возникают при приложении внешнего постоянного магнитного поля в магнитных диэлектриках и мультиферроиках, таких как $Fe_{0,5}Co_{0,5}Si$ и Cu_2OSeO_3.



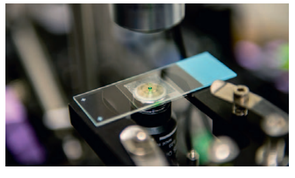
До недавнего времени учёные умели создавать скирмионы только при криогенных температурах. В Аргонне применили трёхслойную структуру, в которой тонкая прослойка магнитного материала располагается между слоями тантала и его оксида. Пропуская через структуру слабый электрический ток, учёные обнаружили, что длинные ленточные магнитные домены проходят через тонкую прослойку, превращаясь на выходе в «пузырьки» скирмионов. Под зондом спин-поляризованного сканирующего туннельного микроскопа видна картина, напоминающая выдувание мыльных пузырей через трубочку (см. рис.).

Скирмионы интересны тем, что двигаются под воздействием электрического тока. Им предрекают роль памяти в спиновой электронике будущего.

Холодящий луч

Команда учёных-исследователей из Университета Вашингтона научилась использовать инфракрасный лазер для точечного охлаждения жидкостей. Примечательно, что при этом был использован «лазерный эффект наоборот» – помещённый в жидкость нанокристалл излучал более энергетичные зелёные фотоны, чем поглощал, остывая от потери энергии. Зеленоватое свечение кристалла было видно невооружённым глазом.

Для получения кристалла с нужными свойствами команда исследователей разработала несложный гидротермальный процесс.



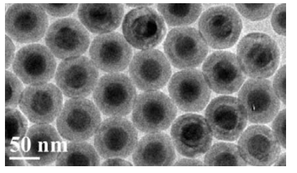
И, чтобы эксперимент устойчиво повторялся, был разработан инструмент, который использует лазерную ловушку для удержания кристалла в центре камеры с жидкостью и его освещения. Состав вещества в кристалле подобран так, что поначалу он излучает зелёный свет, а когда температура понижается, оттенок свечения смещается в сторону красного.

По признанию авторов исследования, труднее всего им было построить инструмент и создать метод для измерения температуры нанокристаллов с использованием того же света, который служит для их удержания.

Предполагается, что открытие найдёт применение в первую очередь в научных исследованиях. Например, в биологии, где нужно остудить часть живой клетки для замедления наблюдаемых в ней процессов, чтобы их можно было успеть зафиксировать на видео.

Видимо–невидимо

Группа учёных из Харбинского промышленного университета (КНР) создала наночастицы, обладающие некоторыми уникальными свойствами. В частности, они с высокой эффективностью преобразовывают падающий на них невидимый инфракрасный свет в синий и ультрафиолетовый. Такая способность может найти применение в фотоэлектрических преобразователях, устройствах отображения информации, системах безопасности и т. д.

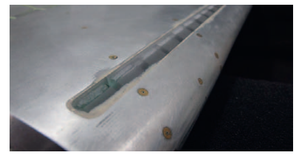


Чтобы получить фотоны с более высокой энергией, используется многокаскадное энергетическое преобразование. Энергия возбуждения внешнего слоя, поглощающего инфракрасное излучение, почти без потерь передаётся сфере из неодима. Внутри этой сферы находится сплав иттербия и тулия, атомы которых обеспечивают обратное преобразование энергии в фотоны света.

«Новые многослойные наночастицы демонстрируют в 100 раз большую эффективность преобразования света, чем удавалось получить ранее, – рассказывает учёный-исследователь университета Джоссана Дамаско. – *Более того, требуемые наночастицы можно производить достаточно простым и дешёвым способом»*.

Создавая предкрылки

В США и Германии идут эксперименты по усовершенствованию крыла самолёта с тем, чтобы обеспечить нужную подъёмную силу при взлёте и посадке без применения предкрылок. Проблема в том, что при полёте лайнера на крейсерской скорости канавки и ступеньки на аэродинамической поверхности между предкрылком и крылом нарушают ламинарное течение потока, создают шум и снижают топливную эффективность.



Предложено заменить предкрылки на линейки разрезов сверху на переднем крае крыла, через которые во время взлёта и посадки под давлением будет выдуваться воздух. Взаимодействуя с набегающим потоком, он будет создавать дополнительную подъёмную силу. На заднем крае крыла сверху тоже должны быть отверстия для выдува воздуха – они помогут упростить конструкцию закрылок.

Сверхдругие эффекты

Международная группа учёных, включающая сотрудника химического факультета МГУ им. Ломоносова, экспериментально показала, что в некоторых соединениях сверхпроводимость может быть связана с таким эффектом, как спин-орбитальное взаимодействие. Это взаимодействие электрона, находящегося на своей орбитали в атоме, и его же собственного спина, которое влияет практически на все процессы, связанные с электронами в твёрдом теле, и приводит к изменению набора возможных электронных состояний. Спин-орбитальное взаимодействие относится к релятивистским эффектам (заметно только при достаточно больших импульсах частиц) и анизотропно – его сила зависит от выбора направления в кристалле.

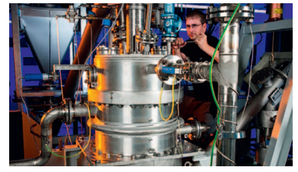
Сверхпроводимость традиционно объясняли электрон-фононным взаимодействием электронов в парах, но высокотемпературную сверхпроводимость в медно-оксидных и в железосодержащих соединениях таким способом описать трудно: экспериментальные результаты не вяжутся с теорией. Поэтому учёные стали выдвигать различные гипотезы о нефононных механизмах электронного спаривания – магнонном, экситонном, комбинированном и многих других. Для одного из классов сверхпроводников, содержащих железо, теоретики предсказали влияние спин-орбитального взаимодействия на сверхпроводимость. Сегодня это влияние подтверждается экспериментально.

Проще не придумаешь

В отличие от задачи накопления электричества, проблема промышленного накопления тепловой энергии редко привлекает внимание учёных и технических экспертов. Между тем в Германском аэрокосмическом центре (DLR) начались испытания второй версии термохимического накопителя тепла на основе извести. Учёные Института промышленной термодинамики DLR (Штутгарт) совершенствуют процесс, чтобы повысить его эффективность и улучшить управляемость.

При нагревании до примерно 450 °C в мягкой извести начинается эндотермическая реакция с образованием оксида кальция. Примерно 20% поступающего тепла идёт на нагрев состава, а остальные 80% – на его химические преобразования. Тепло нагрева постепенно рассеивается (скорость остывания зависит от тепловой изоляции накопителя), но химическая энергия сохраняется на неограниченный срок. Для её высвобождения в известь подаётся пар. Он вызывает бурную экзотермическую реакцию, при которой высвобождается ранее затраченное тепло.

При накоплении энергии химическое преобразование извести происходит в трубках из нержавеющей стали внутри энергетического котла. Затем состав попадает в накопитель. При высвобождении энергии в реакторе можно регулировать температуру, меняя давление нагнетаемого пара.



Цель экспериментов – довести технологию до готовности ради внедрения в городских системах централизованного отопления. Шансы довести проект до победного конца достаточно велики благодаря тому, что известь стоит дёшево и обеспечивает высокую плотность сохранения энергии.

*Энерго*вектор № 1 (53), январь 2016

Судьба и призвание

На ком и на чём держится наша энергетика

В этом номере мы рассказываем об энергетиках «ЛУКОЙЛа», которые в своё время уехали далеко на Север и в Западную Сибирь, чтобы найти там себе работу по душе и задачи по плечу.

«Делать, как положено»

Рассказывает Евгений Иванович ЛИТВИНОВ, начальник сервисного центра «Усинскэнергонефть» Усинского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ».

Я родился в 1970 г. в г. Котове (Волгоградская область). Учился в Камышине, где в 1988 г. получил специальность монтажника электромеханических и радиотехнических приборов и систем. В 1989 г. устроился на работу по специальности в Усинске. В мае 1995 г. пришёл на Харьягинское месторождение общества «ЛУКОЙЛ-Коми». Вот уже 20 лет, как я тружусь в компании. С апреля 2013 г. по июнь 2015 г. мне довелось поработать в Архангельской области, на алмазном месторождении им. В. Гриба. Сейчас руковожу сервисным центром в Усинском региональном управлении ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ».

Евгений ЛИТВИНОВ
(ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ»)

Производственные объекты ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» расположены в районах Крайнего севера. Времена года накладывают свой отпечаток на работу по эксплуатации оборудования. Зимой у нас морозы, ветра, летом – грозы, всё это – отрицательные факторы.

Для нашего сервисного центра приоритетная задача – сокращение количества аварийных отключений, связанных со сложными метеоусловиями. Чтобы её решить, при капитальном ремонте и строительстве линий применяется провод СИП-3, используется его двойное крепление. Предусматривается дополнительная защита от грозовых перенапряжений: на новые и действующие линии устанавливаются разрядники РДИП и РМК, межфазные распорки РМИ и т. д. В последнее время мы заменяем масляные выключатели на ПС и РУ напряжением 6–35 кВ на вакуумные, применяем микропроцессорные блоки защит. Все это положительно сказывается на работе оборудования, надёжность электроснабжения повышается.

На алмазном месторождении им. В. Гриба я застал окончание строительства уникального энергокомплекса, основанного на дизель-генераторных установках Rolls-Royce. Раньше мне не приходилось иметь дело с подобным оборудованием. Во время пусконаладочных работ и в начале эксплуатации выявились некоторые недочёты в проекте и строительстве, которые приходилось оперативно устранять. Понадобились знания, которые я накопил за годы работы, да и новый опыт по запуску и эксплуатации энергокомплекса, безусловно, будет полезен – тем более сейчас, когда на Усинском месторождении начато строительство новой электростанции мощностью 125 МВт.

15 декабря 2015 г. в Москве проходила традиционная конференция руководителей энергетических служб предприятий Группы «ЛУКОЙЛ». Я побывал на ней впервые. Было интересно послушать о внедрении новых технологий на производстве, узнать о корпоративной системе управления знаниями.

Вообще, обмен опытом с коллегами и стажировки очень полезны для нашего персонала – мастеров, инженеров. Да и я сам не отказался бы съездить в другие регионы. Везде есть свои особенности, плюсы, минусы. Хотелось бы посмотреть на разное оборудование, выяснить, как налажена работа.

Коллектив нашего сервисного центра вполне сложился, атмосфера у нас благоприятная. Иногда бывают некоторые разногласия, но я не могу сказать, что возникают какие-либо серьёзные проблемы или конфликты. Ещё есть, над чем работать, но вместе мы решим все проблемы. Я сам стараюсь всё делать так, как положено, и коллектив призываю к этому, считаю, что если человек пришёл на работу в компанию, он должен в первую очередь уважать её требования.

Источник кадров для нас – Усинский политехнический техникум. Ежегодно порядка 10 человек оттуда проходят на нашем предприятии практику, и затем стабильно двое-трое остаются у нас работать.

Свободное время стараюсь уделять семье, детям. Моей младшей дочери недавно исполнилось два года, поэтому дома всегда есть, чем заняться. Люблю автомобили, особенно путешествовать на них. Стараюсь каждый год заезжать на родину, в Волгоградскую область. Из Усинска, правда, тяжеловато выбираться – к нам не проложено автомобильной дороги. Зимой проще добираться до «большой земли» по зимникам. А летом приходится путешествовать либо по железной дороге, либо по реке Усе на барже.

Читателей «Энерговектора», коллег, я хочу поздравить с наступившим Новым 2016 годом и пожелать самого главного для нас – безаварийной работы. Ну и, конечно же, благополучия, здоровья, всяческих успехов и процветания в наступившем году!

«Высокие цели»

Рассказывает Юрий Григорьевич ЖДАНКИН, начальник Западно-Сибирского регионального отдела поставок электроэнергии ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС».

В 1981 г. мы с одноклассником решили податься в Западную Сибирь. В мае 1981 г., приехав в Сургут, я устроился электромонтёром в службу релейной защиты и автоматики управления «Сургутэнергонефть». До этого увлекался радиолюбительством, собирал приёмники, цветомузыку, ремонтировал магнитофоны, телевизоры и другую сложную бытовую технику, но, видно, масштаб задач был не тот. Мне, как оказалось, намного интересней обеспечивать защиту энергообъекта, нарушение режимов которого может привести к плачевным последствиям. Так я оказался в электроэнергетике.

Юрий ЖДАНКИН
(ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС»)

В январе 2009 г. при организации Западно-Сибирского регионального отдела поставок электроэнергии ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС» я был назначен его начальником.

Человеку всегда не хватает знаний. В энергосбытовой деятельности нужно постоянно пополнять знания и делиться ими. Работники нашего отдела в основном занимаются самообразованием, а после курсов повышения квалификации доводят до коллег всё, что там узнали. В ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС» прекрасный коллектив: консультацию или совет можно получить по любому вопросу – от бухгалтерского учёта до юридических тонкостей (в составе предприятия есть Департамент правового обеспечения).

Западно-Сибирский региональный отдел поставок электроэнергии обеспечивает электроснабжением все местные предприятия Группы «ЛУКОЙЛ», а также более 300 прочих предприятий. Самый крупный наш потребитель, в составе которого шесть ТПП, – это ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь».

Добывающие подразделения Группы «ЛУКОЙЛ» в основном имеют присоединённую мощность не менее 670 кВт, то есть это двухсторонние. Если они сумеют снизить потребление в часы пиковой нагрузки, существенно сократят и затраты на покупку электроэнергии. Все знают, что, к сожалению, добычу нельзя в ночное время вести с максимальной нагрузкой, а в дневное – с минимальной, но, тем не менее, к этому надо стремиться. Экономить помогает также замена старого оборудования на новое, менее энергоёмкое.

Необходимо правильно прогнозировать потребление, для чего нужен постоянный мониторинг, в этом плане незаменимы системы технического учёта электроэнергии. Помогает сравнительный анализ с прошлыми годами с учётом замены оборудования на более совершенное и энергосберегающее. И, конечно, следует учитывать планы предприятия (ввод новых объектов, демонтаж, замена оборудования и т. д.). Вот, по моему мнению, три кита, на которых держится правильный прогноз потребления электроэнергии.

В отрасли существует проблема неплатежей, но она сегодня идёт на спад. Работники нашего отдела принимают меры для снижения дебиторской задолженности. Это и переписка, и беседы с каждым потребителем о необходимости соблюдения финансовой дисциплины, но, если честно, то наиболее действенная, хотя и крайняя мера, – это ограничения в поставке электроэнергии. Хотелось бы, чтобы регуляторы на законодательном уровне упростили схему ввода ограничения для неплательщиков, но это, конечно, маловероятно: наше государство заботится о потребителях, и, думаю, схема уведомления и ввода ограничений в поставке электроэнергии останется прежней.

Коллектив нашего отдела практически полностью женский, дружный, грамотный и уверенный в себе. Каждый сотрудник знает и своё дело, и работу коллег. Обязательно поздравляем друг друга с днём рождения и устраиваем чаепитие с обсуждением различных тем, от семейных до производственных, где много смеха и улыбок. Женщины очень любят цветы, поэтому кабинеты у нас, как маленькие оазисы. В общем, с таким коллективом под силу решить любые задачи, спасибо всем моим подчинённым!

Среди знаковых событий в моей жизни, конечно, – решение поехать в Западную Сибирь и начало работы в электроэнергетике. Ещё, мне было присвоено звание «Лучший работник Группы "ЛУКОЙЛ"» – благодаря доверию руководства и, конечно же, всему замечательному коллективу общества «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС». Чувствую, что я не зря выбрал свой путь.

Вне работы очень люблю рыбалку и «тихую охоту» – сбор грибов. Вообще, лес успокаивает и умиротворяет – там тишина, лёгкий шелест листвы, щебет птиц. Можно спокойно поразмышлять на любые темы.

Хочу пожелать читателям газеты «Энерговектор» и всем коллегам-энергетикам крепкого здоровья. Здоровья всем вашим родным и близким. Ставьте перед собой высокие цели и успешно их достигайте. Счастья вам и благополучия!

ЭНЕРГОВЕКТОР

Учредитель
ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго»

Издательство
ООО «Ойл Пресс»

Генеральный директор
Максим Гилинец

Главный редактор
Иван Рогожкин

Консультанты
Людмила Зимина
Мария Комиссарова

Обозреватель
Алина Федосова

Над выпуском работали
Анатолий Печейкин
Максим Родионов
Мария Хомутская

Фото
Александр Поляков
Виталий Савельев

Отдел рекламы и доставки
Телефон: +7 (495) 640-96-17

Адрес редакции
117556, г. Москва,
Варшавское шоссе, д. 79, корп. 2
Телефон: +7 (916) 422-95-19
Web-site: www.energovector.com
E-mail: evector@oilru.com

Адрес для корреспонденции
Россия, 101000, г. Москва,
а/я 230

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

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

Подписано в печать
12.1.2015 г.

Цена договорная

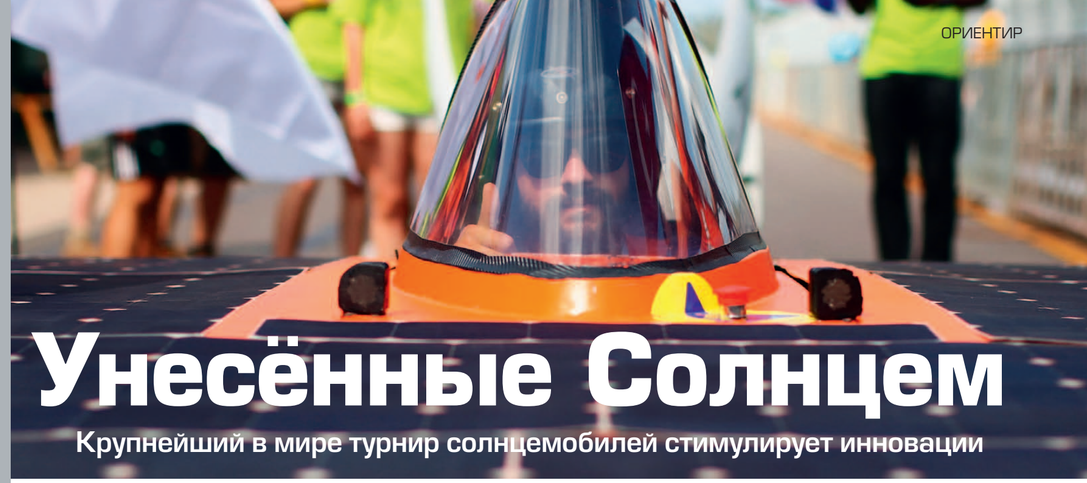
Редакция не несёт ответственности за достоверность информации, содержащейся в рекламных объявлениях

Мнения авторов статей не всегда отражают позиции редакции

При перепечатке ссылка на газету «Энерговектор» обязательна

Дизайн-макет:
Артём Галочкин
Максим Родионов

Фотография на первой полосе: Департамент общественных связей ПАО «ЛУКОЙЛ»



Унесённые Солнцем

Крупнейший в мире турнир солнцемобилей стимулирует инновации

С 18 по 25 октября в Австралии прошёл турнир World Solar Challenge 2015 по гонкам среди солнечных автомобилей. 46 футуристических машин из 25 стран за пять дней преодолели дистанцию 3022 километра – с Севера на Юг Австралии через раскалённые пустыни.

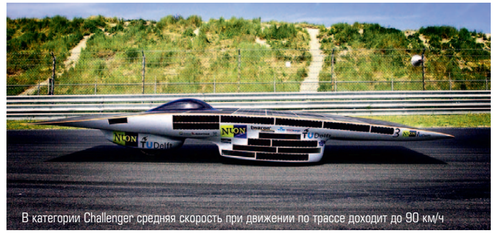
Идея турнира принадлежит путешественнику Гансу Толструпу, который первым обошёл Австралию кругом на 16-футовой открытой лодке. В 1980-х годах Ганс на деньги нефтяной компании BP создал первый в мире солнечный автомобиль The Quite Achiever, на котором за 20 дней проехал по Австралийскому континенту более 4 тыс. км. С 1987 по 1999 гг. чемпионат проходил раз в три года, после этого – раз в два года.

На соревнования World Solar Challenge традиционно приезжают молодёжные команды от ведущих технических университетов развитых стран. В последние годы всё чаще появляются новички из Восточной Европы и Африки. Участие в турнире и престижно, и полезно. Не одно поколение студентов освоило современные электронику, механику и системотехнику на построении солнцемобилей для World Solar Challenge. Учёные, которые занимаются совершенствованием солнечных модулей, дорожат возможностью опробовать свои лучшие решения в Австралии.

Строгие правила

Согласно правилам соревнований, утром и днём (с 8 до 17 ч) машины едут, а вечером и ночью – стоят. В это время участникам разрешено от электрической сети заряжать бортовой аккумулятор, однако его ёмкость ограничена значением 5 кВт-ч, а это всего 10% теоретически рассчитанных энергозатрат, необходимых солнечному автомобилю с энергоустановкой мощностью 1000 Вт для преодоления всей дистанции за 50 ч. Основная энергия на прохождение пути должна поступить от Солнца. В дороге гонщики сами решают, где и в какой степени полагаться на запасённую и рекуперированную электроэнергию, а в какой – на собираемое солнечное излучение, но последний отрезок перед финишем в Аделаиде автомобиль должен пройти исключительно на энергии, вырабатываемой в этот момент солнечными батареями.

Чтобы поставить участников соревнований в равные условия, устроители чемпионата ввели ряд искусственных ограничений. Например, строго регламентируется использование протектора на покрышках. Площадь кремниевых солнечных панелей на автомобиле ограничена шестью квадратными метрами (в случае применения панелей на арсениде галлия – тремя). Задана предельная масса аккумуляторной батареи, зависящая от её типа. Чтобы разработчики не добивались рекордных характеристик за счёт удобства управления, предписано обязательно использовать руль, располагать водителя в сидячем положении и конструировать машину так, чтобы он мог открыть люк (или дверь) и вылезть из кабины без посторонней помощи.



В категории Challenger средняя скорость при движении по трассе доходит до 90 км/ч

Успеть поймать последние лучи Солнца

Австралийская эволюция

Строгие ограничения со стороны организаторов соревнований и главная цель турнира накладывают характерный отпечаток на конструктивные решения и внешний облик солнечных автомобилей. Можно с уверенностью сказать, что представленные в Австралии солнцемобили так же далеки от будущих серийных солнечных авто, как нынешние бензиновые модели Формулы-1 от обычных пассажирских машин.

Организаторы это прекрасно понимают. Чтобы стимулировать развитие солнцемобилей по разным направлениям, они расширяют виды состязаний. Так, кроме основной категории Challendger («Бросающий вызов»), на которую распространяются перечисленные выше ограничения, с 2007 г. есть более свободная категория Adventure («Приключение»), а в 2013 г. была введена новая категория Cruiser («Крейсер»), где соревнуются солнцемобили на 2–4 человека, которые везут пассажиров.

Внешний вид солнцемобилей, показывающих наилучшие результаты в основной категории, примерно одинаков. Это значит, что вопросы аэродинамики вполне отработаны и команды действительно должны представить наиболее совершенные технологии сбора и преобразования солнечной энергии.

Всё ради победы

Стратегия участников гонки, направленная исключительно на победу, имеет мало общего с нормальной эксплуатацией автомобиля. Всё оптимизировано и выверено по минутам. Многие команды даже организовали передачу данных о состоянии аккумулятора, его заряде, температуре двигателей и солнечных батарей на автомобиль сопровождения, где установлен компьютер, решающий сложную задачу оптимизации режимов.

Гонка проходит по обычным шоссе, без остановки пассажирского и грузового трафика. При этом на некоторых участках пути солнечным гонщикам оказывается выгодно нарушать правила дорожного движения, например, придерживаться более солнечной встречной полосы. Это напоминает поведение любителей компьютерных игр, которые порой полагаются не на свои ловкость и быстроту, а на ошибки и небрежности программистов, создававших игру.

На стоянках солнцемобили обязательно протирают от пыли и тестируют все основные узлы. Команда сопровождения, в частности, осматривает солнечные батареи тепловизором, чтобы оперативно выявить и заменить «севшие» и отказавшие модули.

* * *

На соревнованиях бывает жарко во всех смыслах этого слова – и от высокой температуры, и от эмоций. Тем более что лидеры идут очень плотно, поддерживая интригу. И результаты каждый раз всё лучше.

На турнире 2015 г. в категории Adventure победила команда Университета TAFE Южной Австралии на машине Solar Spirit. В основной категории Challenger на первом месте оказалась нидерландская команда Nuon Solar с машиной Nuna8. Членам Nuon Solar пришлось сильно поволноваться, когда кто-то из журналистов случайно задел штативом хрупкие солнечные панели. В категории Cruiser победила команда Solar Team Eindhoven тоже из Нидерландов на машине Stella Lux.

НЕФТЬ РОССИИ
информационно-аналитический портал

Ежедневно в свободном доступе более 200 новостей и статей о нефтегазовом бизнесе, энергетике, экономике и политике

oilru.com

НЕФТЬ ДЛЯ РОССИИ – ВЫ УЗНАЕТЕ О НЕЙ ВСЁ