Июнь 2018 г.

ЛУКОЙЛ

ЭНЕРГОВЕКТОР

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

Встречайте сервис XXI века 4

Акустическая генерация 5

Старый добрый гипокауст 8

Будущее уже здесь 13

Чистое море

В Астрахани завершены ежегодные экологические исследования акваторий Северного и Центрального Каспия. Итоги исследований за 2017 г. были подведены в Каспийском морском научно-исследовательском центре (КаспМНИЦ) Росгидромета.

С борта научно-исследовательского судна биологи подсчитали, что акваторию Каспия в 2017 г. пересекли перелётные птицы 34 разных видов. Помимо собственных наблюдений и измерений учёные используют данные спутникового мониторинга, которые параллельно поступают в КаспМНИЦ и ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть». По результатам корабельных и спутниковых исследований, ухудшения экологической обстановки не обнаружено.

Как отметил доктор биологических наук, член президиума Астраханского регионального отделения Всероссийского общества охраны природы Алексей Курапов, *«работа, которую компания “ЛУКОЙЛ” делает на Каспии, в некоторой мере замещает государственные системы экологического мониторинга»*. Но нефтяники стремились не к этому. Согласно Программе экологической безопасности ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть», ежесуточный спутниковый мониторинг акватории Каспия организован для того, чтобы оперативно обнаруживать случаи производственных загрязнений и принимать меры по их устранению.

«Нефтяных загрязнений в 2017 г. не обнаружено, все отходы вывозятся с морских платформ на берег и перерабатываются», – рассказал Алексей Курапов. Интерес экологов к деятельности «ЛУКОЙЛа» не ослабевает в связи с тем, что компания приступила к обустройству месторождения «Ракушечное» и запускает вторую технологическую платформу на месторождении им. Ю. Корчагина.

В 2017 г. компания выполнила требования государства в части утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ). Как отметил главный специалист отдела охраны окружающей среды ПАО «ЛУКОЙЛ» Игорь Жданов, достигнут 95-процентный уровень утилизации ПНГ, но развитие производства не останавливается, запланирован ввод новых добывающих мощностей, так что работа по повышению степени утилизации ПНГ не прекращается.

Инновации в действии

В Когалыме прошла Всероссийская научно-практическая конференция «Современные тенденции инновационной политики в России», в результате чего столица «ЛУКОЙЛа» на день превратилась в центр инноваций.

В конференции участвовали более 100 человек, в том числе молодые специалисты Западно-Сибирского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ». Собравшиеся предложили пути решения проблем, связанных с рациональным использованием природных минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. Кроме того, участники обсудили инновации в сфере энергосбережения и распределения электроэнергии.

Лукойловские энергетики представили на суд жюри сразу несколько тем: «Активная молниезащита “Gromostar”», «Повышение динамической устойчивости сети 35/6 кВ Повховского месторождения», «Роботизированный комплекс для диагностики и технического обслуживания линий электропередачи “Канатоход”». Все эти работы были подготовлены с учётом конкретных производственных условий и нацелены на практическое применение.

Особый интерес у экспертов вызвал «Канатоход». По сути, это дистанционно управляемый мультикоптер, оснащённый множеством измерительных приборов, а также тележкой, которую дрон может устанавливать и снимать с линии электропередачи. Тележка перемещается по грозозащитному тросу над фазными проводами ЛЭП. Кроме того, комплекс имеет камеры, работающие в инфракрасном и ультрафиолетовом диапазонах. Эти камеры способны «заметить» дефекты ЛЭП на расстоянии до нескольких километров. Предполагается, что дрон облегчит обнаружение неисправностей на ЛЭП, поможет сократить время и затраты на обслуживание линий.

Научная работа по применению «Канатохода» признана лучшей в своей секции и будет опубликована в сборнике научных трудов Когалымского политехнического колледжа. Автор работы, электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования Владислав Конев, также представит её на конкурсе в Западно-Сибирском региональном управлении ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ».

Экологичная игра

Молодые специалисты Западно-Сибирского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» участвовали в экологическом квесте «Чистые игры. Чистый берег» в Когалыме.

Команды от разных предприятий и организаций города, всего более 30 человек, вооружившись перчатками и пакетами, наводили порядок у набережной реки Ингу-Ягун. Команда энергетиков называлась «220».

На берегу ощущалось не электрическое, а эмоциональное напряжение. За час участники квеста должны были заполнить мусором как можно больше пакетов. В идеале – 30 на команду. Однако лесной массив в сердце города задыхался от мусора и многим командам не хватило 30 пакетов. Каждый год когалымчане устраивают здесь пикники на свежем воздухе, а вот наводить порядок после себя – то ли забывают, то ли не хотят.

«Вместе с обычным мусором мы находили совершенно неожиданные вещи, – рассказал Владислав Конев из команды «220». – *Например, кошелёк, видеокассеты, ключи. Среди подобных “экспонатов” попались удочка, несколько пар обуви, сковорода. Старались убрать весь мусор. Очень много подобрали крышек от пластиковых и стеклянных бутылок».*

Напряжение нарастало. Пакеты с мусором шли на вес золота: именно за них команды получали заветные баллы. Кроме того, в копилку шли правильные ответы в эковикторине, а также результаты соревнований на меткость.

«Помимо собственно уборки территории прошли необычные конкурсы. В одном из них нужно было с расстояния в два или три метра закинуть пластиковые крышки в корзину, – рассказал Эркин Сарбалаев, председатель первичной профсоюзной организации Западно-Сибирского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ». – *Наше управление было радо помочь городской администрации с организацией экоквеста. Формат новый для города, интересный. Постарались сделать так, чтобы уборка прошла не только с пользой для экологии, но и с задором для участников, желанием побороться за ценные призы».*

«Иду на рекорд!»

В воскресенье, 20 мая, одновременно в 15 регионах страны, в том числе и в г. Ростове-на-Дону, стартовал Всероссийский полумарафон «ЗаБег». Синхронный старт массовых соревнований в полутора десятках крупных городов России ощущался, как народная сила и окрыляющее единство.

В беге участвовали сотрудники ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго», выбрав дистанцию 10 км. Маршрут проходил по живописным Береговой, Большой Садовой и Пушкинской улицам. На финише победителей встречало шоу барабанщиков.

«Я давно мечтала о забеге, а потому основательно готовилась к нему каждый день. Я очень рада, что в свои 54 года бежала длинную дистанцию и получила первую спортивную медаль в жизни! И неважно, что я финишировала не в первой десятке, зато установила личный рекорд: 10 км за 1 час и 12 минут! Спорт – великая сила, объединяющая людей в благих целях! Спасибо всем, кто за меня болел и меня поддерживал!» – рассказала инженер 1 категории производственно-технического отдела ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» Ирина Котомчина.

За опытом в Крым

Сотрудники ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг» побывали на крупнейшей в России солнечной электростанции «Николаевка», расположенной в Симферопольском районе Крыма. Цель поездки – расширить знания и перенять практический опыт у симферопольских коллег – выполнена. Энергообъект мощностью почти 70 МВт, включающий без малого 300 тыс. фотоэлектрических модулей, поразил лукойловских энергетиков своими размерами.

В инжиниринговом предприятии имеется отдел возобновляемых источников энергии (руководитель Д. В. Сотников), который специализируется на проектах по разработке и строительству объектов ВИЭ-генерации.

В феврале 2018 г. компания «ЛУКОЙЛ» запустила в эксплуатацию солнечную электростанция мощностью 10 МВт в Волгограде. Технический надзор над строительством энергообъекта осуществляло ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг». В настоящее время общество прорабатывает ещё целый ряд проектов по строительству СЭС.

«Вахта памяти»

В мае 2018 г. сотрудники ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг» съездили в город-Герой Севастополь, чтобы провести ещё одну «Вахту памяти». Под этим названием на предприятии реализуется целая программа мероприятий, в рамках которой коллектив выезжает на места воинской славы, в города-герои, участвует в патриотических акциях, ухаживает за воинскими захоронениями. Работники общества при поддержке профсоюзной организации уже посетили музей-заповедник «Бородинское поле» к западу от Можайска, «Невский пятачок» и Пискарёвский мемориал в Санкт-Петербурге, Мамаев курган и памятники воинской славы в Волгограде, исторические и воинские памятники в Краснодаре и Ростове-на-Дону, Брестскую крепость, участвовали в фестивале военно-исторической реконструкции «Поле боя».

За неполные три дня группа осмотрела целый ряд достопримечательностей. Сначала – древний город Херсонес Таврический, который был основан греками в V в. до н. э. Музей-панорама обороны Севастополя 1854–1855 гг. никого не оставила равнодушным: творение Ф. А. Рубо, где отражён ожесточённый бой на Малаховом кургане 6 июня 1855 г., считается одним из лучших батальных полотен мира. Энергетики почтили память павших воинов, посетив Братское кладбище на северной стороне Большой севастопольской бухты.

События не столь далёких дней – героическая 256-дневная оборона Севастополя 1941–1942 гг. – яркая страница в книге подвигов советских воинов и жителей города. О ней энергетики узнали в Музейном историко-мемориальном комплексе «35-я береговая батарея».

Особо запомнилось посещение Балаклавского подземного музейного комплекса – убежища подводных лодок и ядерного арсенала. Грандиозное сверхсекретное фортификационное сооружение, созданное рабочими и инженерами Советского Союза, обеспечивало надёжную защиту субмарин и ядерного оружия во время «холодной войны». Как выяснилось, полтора часа экскурсии под землёй дарят не менее сильные впечатления, чем при экстремальном квесте. Помимо этого, группа побывала на главной базе Черноморского флота.

Ноу-хау в энергетике

В Когалыме завершился ежегодный Конкурс на лучшую научно-техническую разработку среди молодых специалистов и молодых работников Западно-Сибирского регионального управления (ЗС РУ) ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ». Более 20 участников конкурса из Урая, Лангепаса и Когалыма представили свои научные труды на суд компетентного жюри. А оно особо высоко оценивало новые подходы и оригинальные решения.

Открыл конкурс начальник ЗС РУ Владимир Хованский, который поблагодарил молодых специалистов за активность в научной деятельности. *«Это мероприятие очень важное для нас,* – отметил председатель конкурсной комиссии, первый заместитель начальника – главный инженер ЗС РУ Владимир Терещенко. – *Потому что именно на таких конкурсах рождаются инновационные идеи, которые внедряются в производство, в технологические процессы».*

Системы дистанционного определения повреждений на линиях электропередачи, оптический экспресс-анализ минерального изоляционного масла и ещё два десятка тем вызвали большой интерес специалистов. За каждой презентацией – кропотливая работа и серьёзные исследования. Участники конкурса интенсивно готовились к нему несколько месяцев, проходили мастер-классы и встречались с ведущими специалистами ЗС РУ. Ребятам было необходимо доказать не только техническую осуществимость разработки, но и оправдать её с экономической точки зрения.

После долгих споров жюри признало лучшей работу Евгении Коневой из Когалыма, посвящённую активной молниезащите “Gromostar”. *«Я сильно волновалась, даже несмотря на то, что выступала на конкурсе уже третий раз. В прошлые годы просто участвовала, а в этом – победила»,* – поделилась впечатлениями Евгения.

Теперь у победителя есть не только последняя модель престижного мобильного телефона, но и все шансы участвовать в научно-техническом конкурсе ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» в Москве. Остальных молодых специалистов наградили памятными подарками и дипломами. Наиболее отличившиеся сотрудники войдут в кадровый резерв управления.

Шашлык и шулюм

17–19 мая 2018 г. в Волгодонске состоялся II Слёт молодёжи и молодых специалистов ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго» и управляемых обществ. Помимо сотрудников генерирующих и теплосетевых предприятий из Будённовска, Кисловодска, Ростова-на-Дону и Волгодонска в слёте впервые участвовали работники Сервисного центра «Будённовскэнергонефть», который совсем недавно вошёл в состав ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго».

Двухдневный выездной слёт проходил в необычном формате. Участники должны были пройти два командообразующих соревнования: интерактивную игру на эрудицию и логику и кулинарный поединок «Традиционная кухня родного края на костре».

В интерактивной игре были предусмотрены вопросы не только по энергетике, но и общей эрудиции и логике. Кубок победителя здесь завоевала команда из Ростова-на-Дону.

В кулинарном поединке команды сначала получили наборы продуктов, посуды и кухонного инвентаря, а также задание на вид блюда, после чего капитаны назначили шеф-поваров и выбирали способы приготовления блюд. Надо сказать, испытание оказалось непростым! Тем, кто привык стоять у плиты дома в одиночку, нужно было психологически перестроиться для взаимодействия в команде, взяв на себя ту или иную частную роль. Нужно ли напоминать, что готовить на костре гораздо сложнее, чем на газовой или электрической плите? Более того, помимо собственно приготовления блюда энергетикам нужно было креативно представить поварскую команду с её оригинальным названием и девизом.

Несмотря на некоторые трудности, все команды блестяще справились с поставленными задачами. На суд жюри были представлены великолепный кавказский шашлык на мангале, виртуозно приготовленный восточный плов, изумительная казачья уха, искусно поданные люля-кебаб и сытный шулюм. Жюри отметило каждую команду за искусство приготовления традиционного блюда на самый взыскательный вкус, а также сплочённость умение организоваться. Все коллективные кулинары награждены Кубками Победителя в своих номинациях.

Сильные соперники

В начале июня в оздоровительном комплексе «Ольгинка», в Туапсинском районе Краснодарского края, состоялась XVI Спартакиада работников ООО «ЛУКОЙЛ-Югнефтепродукт», в которой приняла участие команда ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго».

Генеральный директор предприятия Ильгиз Гареев и председатель первичной профсоюзной организации Дмитрий Благодаров присутствовали на спартакиаде в качестве приглашённых гостей.

В течение двух дней команды из Краснодара, Майкопа, Ростова-на-Дону, Ставрополя, Минеральных Вод, Сочи, п. Энем, ст. Павловской, с. Юровки соревновались, как и прежде, по восьми видам спорта: волейбол (мужчины, женщины), мини-футбол, гиревой спорт, шахматы, армрестлинг, настольный теннис, перетягивание каната. Кроме того, в перечень видов соревнований в этом году был добавлен девятый – стритбол.

Команда «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» порадовала болельщиков сильной игрой в мини-футбол, в упорной борьбе завоевав призовое второе место. Участники соревнований и болельщики вернулись домой с яркими впечатлениями и зарядом хорошего настроения.

Безопасность с молоду

Первичная профсоюзная организация ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» провела конкурс детского рисунка «Охрана труда глазами детей», посвящённый Международному дню защиты детей. В конкурсе, главное условие которого – выполнение задания без помощи родителей, участвовали ребята возрастом от 3,5 до 13 лет.

Жюри оценило с точек зрения качества и выразительности 19 работ, нарисованных карандашами, акварелью, гуашью и фломастерами, обращая внимание на соответствие рисунков заданной теме.

Награждение победителей состоялось 1 июня. Первое место в младшей возрастной группе заняла работа Артёма Леонтьева «Носи каску», в средней группе – Романа Ерохина «Бойся горячего пара», а в старшей возрастной группе победителем стала Ирина Борискина с рисунком «Безопасность не может быть наполовину».

Всех конкурсантов наградили подарочными картами для посещения аквапарка, а победители также получили грамоты и сертификаты для покупки канцтоваров. **Эв**

По пути инноваций

Стремительно меняющийся ландшафт электроэнергетики требует от корпораций новых подходов к сервису

Я уже четверть века работаю в электроэнергетике. То в Штатах, то в других странах. И сегодня моя главная задача на посту руководителя сервисного подразделения концерна Siemens – поддержание в рабочем состоянии энергооборудования, включая примерно сто тысяч разнообразных турбин. Некоторые установки, которые мы обслуживаем, построены сто лет назад.

Эволюция корпораций – это постоянный процесс выбора и внедрения технологий. Предложений на этот счёт много, все они разные – случайный выбор не годится. Как мы выбираем технологии для того, чтобы обеспечить себе конкурентоспособность на четыре, шесть и иногда даже на десять лет вперёд?

С моей точки зрения, технологическое развитие похоже на американские горки: здесь часты неожиданные развороты, взлёты и резкие падения. Очень сложно принимать решения, например, о перспективных технологиях электрогенерации, когда речь идёт о миллиардах долларов и важно не упустить только зарождающиеся тенденции. Тем более что устанавливаемое сегодня оборудование будет работать 40, 50 и даже 60 лет.

Сегодня много говорят **о цифровизации,** которая преобразует электроэнергетическую отрасль. В отличие от потребительского сектора, где у каждого лица имеется смартфон с разнообразными приложениями, производственный сектор находится в самом начале этого процесса.

Вы знаете, что метеорологи сегодня могут с высокой точностью предсказывать погоду и предупреждать о возможных стихийных бедствиях, таких, как наводнения. В августе 2017 г. синоптики сообщили, что к шт. Техас приближается ураган Харви. Готовясь к непогоде, энергокомпании Техаса и соседних штатов начали оценивать состояние всевозможного оборудования, включая турбину Siemens столетней давности, приводящую в действие насос в Новом Орлеане. Турбина запустилась и тут же встала – вышел из строя подшипник. К счастью, наши специалисты успели её отремонтировать и испытать до наступления бури.

Если бы у нас были система удалённой диагностики, средства связи и планирования ремонтов по состоянию, мы могли бы за полгода предсказать выход подшипника из строя. Подобные системы есть на новых турбинах, состояние которых мы постоянно контролируем.

Немного **об умных турбинах.** Что будет, если агрегат сломается? Энергетики знают, что системы управления оборудованием постоянно совершенствуются, но большого экономического выигрыша на этом пути не получить. Теперь надежда на искусственный интеллект и средства машинного обучения.

Приведу пример. В Южной Калифорнии мы построили крупный ветропарк. В горах на площади 120 акров расположено сто ветровых турбин. Эти турбины уже сегодня показывают высокий КИУМ. И мы обнаружили, что каждая установка имеет свою нагрузочную характеристику, немного не такую, как у других. И это позволяет оптимизировать всю систему: взять наилучшую (в данный момент) турбину из сотни и посмотреть, в каком режиме она работает, после чего подстроить режимы на других турбинах. Технические средства уже сегодня позволяют в реальном времени оптимизировать режимы работы каждой ВЭУ в рамках ветропарка. При этом получается общий прирост выработки на 4–7%. Посчитайте мощность установленных по всему миру ветровых турбин, и вы получите 35 ГВт дополнительной мощности – огромный потенциал, который можно реализовать безо всякого нового строительства!

Пойдём дальше. Если электроника в турбине собирает диагностическую информацию, из неё с помощью искусственного интеллекта можно заключить, что и когда выйдет из строя. Заодно можно организовать бизнес-процессы закупки и доставки комплектующих, планирования ремонтов. Сейчас у нас в концерне реализуется ряд исследовательских проектов, где объединяются системы технологической оптимизации, машинного обучения и техобслуживания.

Я с большим энтузиазмом отношусь к **технологиям 3D-печати,** или, как их ещё называют, аддитивного производства. Для нас это прорывная технология, которая изменит сам подход к бизнесу. Каким образом? Я уже отметил, что мы должны поддерживать в рабочем состоянии порядка ста тысяч турбин, среди которых имеются модели 50-, 60-, 70-летнего возраста. Где и как хранить запчасти для них? Традиционный подход – организация складов, построенных с учётом вероятностей тех или иных поломок. В нашем случае нужно иметь на складах детали стоимостью более миллиарда долларов, отягощая бухгалтерский баланс компании. Поэтому ещё десять лет назад мы поняли, что 3D-печать – это прорывная технология, которая изменит сам подход к энергетическому сервису.

В 2008 г. мы впервые начали пробовать 3D-печать. Серийное производство деталей машин по аддитивной технологии было запущено в 2015 г. То есть на исследования и разработки ушло семь лет. Почему так много? Потому что такие элементы, как лопатки турбин, нужно было подвергнуть всесторонним тестам. Помимо выбора самих принтеров и способов управления ими мы также совершенствовали исходное сырьё – металлические порошки для спекания.

Мы сегодня печатаем головки горелок для газовых турбин. Срезаем нарушенный слой и наносим сверху новую структуру. Восстановление одной горелки таким способом занимает 24 часа. Общее время восстановления турбины сократилось с трёх недель до одной.

Немаловажный вопрос – обучение инженеров-разработчиков. Они изначально должны создавать такие конструкции, которые можно реализовать только на 3D-принтере, получая серьёзные технологические преимущества в виде, например, сокращения числа деталей и снижения их массы. В рамках традиционного инженерного подхода это не получается – мешает инерция мышления.

Следующее направление – **дистанционный мониторинг.** Некоторые наши установки работают в регионах, куда нам не хочется посылать сервис-инженеров. Это регионы, где идёт гражданская война, где разразились эпидемии. Но жители там нуждаются в электроэнергии. Как организовать работы по техобслуживанию и ремонту в таких регионах? Меня также беспокоит, что средний возраст сервисного персонала на некоторых направлениях превышает 55 лет. То есть приближается волна увольнений в связи с выходом на пенсию. Так что мы думаем над технологиями удалённой работы.

В нашей индустрии трудятся узкоспециализированные специалисты, которым нет замены. А мир тем временем быстро меняется, становясь всё более разнообразным. У нас не хватает людей на выполнение всех работ.

На дальнюю перспективу можно представить робот, который решает задачу на месте, а вы управляете им из технологического центра, расположенного на расстоянии в тысячи километров. Прецедент уже есть. Мы заключили большой контракт на обслуживание оборудования в Ливии. А пару лет назад там разразилась гражданская война и наши инженеры не смогли поехать в эту страну. Мы были вынуждены отработать методику, в которой все действия по демонтажу и последующему монтажу турбины выполняет персонал заказчика, а мы руководим им через систему телеконференцсвязи. Подобные технологии пока находятся на ранних этапах развития.

Что нужно для реального внедрения инноваций в больших корпорациях, таких, как Siemens? На мой взгляд, здесь главное – **организация групповой работы.** В последние два-три года я отмечаю сдвиг в сторону партнёрства. Там, где у нас были классические отношения «поставщик – заказчик», мы сегодня видим совместную работу над сложными проектами. Заказчики делятся с нами информацией, формулируют свои проблемы – и мы пытаемся решить их совместными усилиями.

Аналогичным образом нам нужно укреплять взаимодействие с научным сообществом. Привлекать стартапы, изучать новые технологии, перестраивать мышление сотрудников инженерных подразделений, которые входят в концерн. Нам нужно выстаивать доверительные отношения с научными учреждениями и в плотном взаимодействии с ними решать наиболее злободневные проблемы.

Сегодня очень важно быстро выводить на рынок новую продукцию. В прошлом разработка новой газовой турбины длилась 8–10 лет. В последнее время нам удаётся разрабатывать и внедрять новые модели и технологические решения за четыре года. То есть время разработки сократилось вдвое.

Следующий важный вопрос – **разумный подход к рискам.** Чтобы получить в корпорации финансирование на тот или иной проект, нужно представить безусловно положительный бизнес-кейс, не допускающий неудачи. Люди знают, что если они не нарисуют однозначно блестящие перспективы, то вообще не получат денег. Такой подход приводит к тому, что компания на ранних этапах игнорирует инновации. А для того, чтобы пользоваться плодами многообещающих инноваций, нужно представлять на утверждение правления компании рискованные проекты. Это касается не только внедрения уже имеющихся разработок, но и перспективных исследований.

Тим ХОЛЬТ,
генеральный директор подразделения
Power Generation Services концерна Siemens

Зачем гудят трубы

Термоакустические двигатели для утилизации низкопотенциального тепла

Способы возбуждения звука с помощью тепла были описаны ещё в 1877 г. английским физиком Джоном Рэлеем в его фундаментальном труде «Теория звука». В середине прошлого века интерес к изучению термоакустических колебаний возобновился – учёным нужно было исследовать неустойчивые процессы в камерах сгорания энергетических установок с большими перепадами температур, таких, как реактивные двигатели.

Термоакустические колебания долго считались сугубо паразитным явлением, которое старались только подавлять. Типичный пример – «поющие» водопроводные трубы. Однако в середине 1960-х американский учёный венгерского происхождения Николас Ротт открыл, что звуковое поле может формировать однонаправленный поток тепла. В настоящее время на основе термоакустического эффекта создаются криогенные холодильники и тепловые двигатели.

От открытия до применения

Различают прямой и обратный термоакустические эффекты. Прямой термоакустический эффект впервые был сформулирован ещё Джоном Рэлеем: «*Если газу в момент наибольшего сжатия передавать тепло, а в момент наибольшего разрежения тепло отбирать, то это стимулирует акустические колебания*». Таким образом, прямой термоакустический эффект описывает условия преобразования тепловой энергии в акустическую.

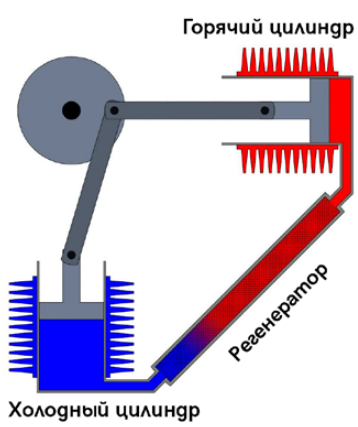


Рис. 1. Двигатель Стирлинга α-типа

Обратный термоакустический эффект – это преобразование энергии акустической волны в градиент температур, происходящее в пористой среде. В 1964 г. американцы Гиффорд и Лонгсворт подробно исследовали этот эффект, после чего успешно применили его для создания холодильника на основе стоячей звуковой волны, получившего название пульсационной трубы.

Тепловой насос

С коммерческой точки зрения среди всевозможных термоакустических устройств наиболее востребованны криогенные мини-холодильники. Практически все крупные производители криогенных систем перешли на пульсационные трубы, когда выяснили, что традиционный компрессор можно заменить на более долговечный электрический виброгенератор. Пульсационные трубы настолько надёжны, что работают в сложнейших условиях космоса по 10 лет и более.

Пульсационная труба устроена очень просто. Её часть с одного конца заполнена пенообразным легкопроницаемым материалом. Попадая в этот материал, колеблющийся газ сжимается и ускоряется в своём движении. И если в трубе поддерживается стоячая акустическая волна, с одной стороны пенообразной вставки всё время поддерживается область повышенного разрежения рабочего газа, а с другой – повышенного сжатия, откуда и возникает необходимая разница температур.

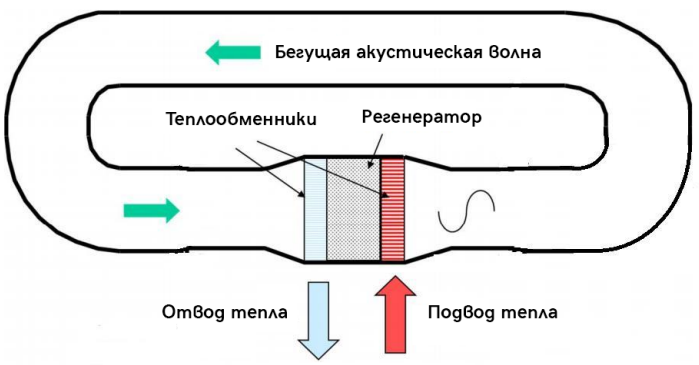


Рис. 2. Термоакустический двигатель Стирлинга: вместо цилиндров – закольцованная труба

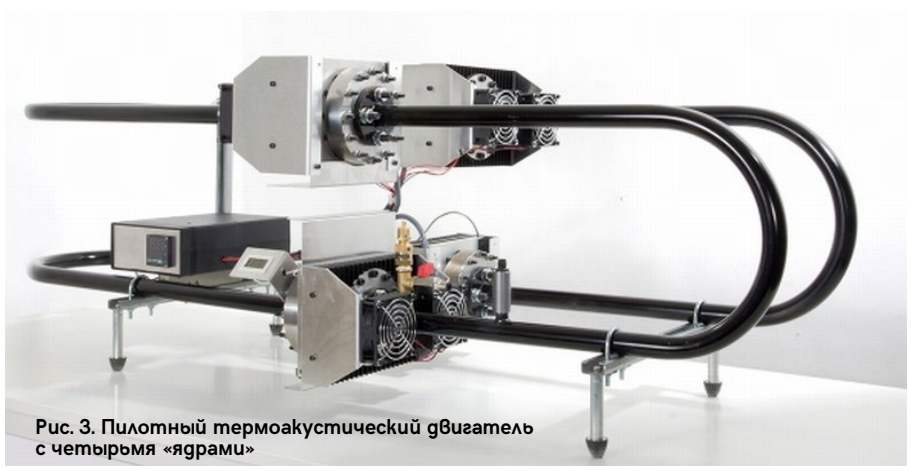


Рис. 3. Пилотный термоакустический двигатель с четырьмя «ядрами»

Поскольку пульсационные трубы не требуют смазки и позволяют обойтись без фреона, ущерб окружающей среде сводится к минимуму. Недаром акустическая технология охлаждения всё чаще привлекает внимание производителей бытовых холодильников и морозильных камер.

Двигатель

Примечательно, что создатели термоакустических двигателей идут двумя разными путями. Одни дорабатывают пульсационную трубу таким образом, чтобы она наиболее эффективно действовала в обратном режиме, то есть преобразовывала разницу температур в пульсации давления газа. Другие – отталкиваются от двигателей Стирлинга.

Исследования в последнем направлении ускорились благодаря буму в области возобновляемой энергии. Дело в том, что двигатель Стирлинга предусматривает внешний подвод тепла. А это очень удобно, если необходимо использовать солнечную, геотермальную энергию, органическое топливо с переменным химическим составом, а также сбросное тепло различных производственных предприятий.

В двигателе Стирлинга α-типа имеются холодный и горячий цилиндры (см. рис. 1). При вращении вала поршни перегоняют газ из одного цилиндра в другой, обеспечивая термодинамический цикл.

«Ядро» двигателя включает два теплообменника (горячий и холодный), а также регенератор (многослойную металлическую сетку) в канале между цилиндрами. Регенератор – это тепловой аккумулятор. Когда горячий газ движется в холодную сторону, он нагревает регенератор, который запасает тепловую энергию. Когда газ движется обратно, он подогревается в регенераторе. Хороший регенератор увеличивает КПД двигателя в разы.

Работая над упрощением конструкции α-двигателя Стирлинга, исследователи обнаружили, что синфазные синусоидальные колебания давления и скорости газа в канале между цилиндрами практически не отличаются от колебаний давления и скорости газа в бегущей звуковой волне. И это наблюдение натолкнуло их на идею построить двигатель Стирлинга, который вообще не будет иметь поршней (см. рис. 2). И он заработал!

Как видите, термоакустический двигатель на бегущей волне имеет точно такое же «ядро», как и двигатель Стирлинга α-типа. Только вместо поршней и шатунов здесь применена закольцованная труба, по сути – резонатор.

Шорох-стартёр

Звуковая волна в кольце возникает после того, как между теплообменниками появится достаточная разница температур. Система, обладающая положительной акустической обратной связью, усилит любой посторонний внешний звук, вернее – его спектральную составляющую, близкую к резонансной частоте кольцевой трубы. Громкость звука внутри двигателя будет увеличиваться до тех пор, пока нарастающие потери не уравновесят мощность теплового звукоусилителя.

Рис. 4. Импульсная турбина конструкции компании Aster Thermoacoustics

Термоакустические двигатели устойчиво работают при разницах температур свыше 100 °С, обеспечивая КПД порядка 10%. Уменьшить требования к источнику тепла можно путём установки нескольких наборов теплообменников и регенераторов (см. рис. 3).

Для снятия мощности с термоакустического двигателя нужен какой-либо механический элемент, например, колеблющаяся мембрана, соединённая с линейным электрогенератором (в простейшем случае – динамик).

Интересное решение предложили в 2014 г. сотрудники исследовательской компании Aster Thermoacoustics (Нидерланды). Они разработали импульсную турбину, ротор которой всегда вращается в одном направлении, не зависящем от направления движения рабочего газа (см. рис. 4). Подобная турбина помогла увеличить амплитуду воздушных колебаний и преодолеть массогабаритные ограничения линейных генераторов, которые при мощности свыше 10 кВт становятся слишком громоздкими для практического применения.

Алексей БАТЫРЬ

ВОЛЖСКИЙ ОАЗИС

Виртуальная экскурсия по Волжской ТЭЦ-2 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнергосбыт»

В этом году коллектив Волжской ТЭЦ-2 празднует 30-летие станции.

Строго говоря, история теплоэлектроцентрали началась 35 лет назад, в 1983 г., когда на восточной окраине Волжского была построена небольшая пусковая водогрейная котельная, чтобы обеспечить теплом новые жилые массивы. Через пять лет, 22 июня 1988 г., был введён в эксплуатацию первый энергоблок электрической мощностью 80 МВт.

В 1991 г. заработал второй энергоблок, уже мощностью 140 МВт. Сегодня Волжская ТЭЦ-2 выдаёт электроэнергию в Волгоградскую энергосистему, обеспечивая паром и горячей водой промышленные предприятия и население новой части города. Установленная электрическая мощность станции на начало 2018 г. – 240 МВт, тепловая – 877 Гкал/ч.

Добро пожаловать!

Из центра г. Волжского до теплоэлектроцентрали можно добраться за 30 минут общественным транспортом или минут за 15 – на машине. Мы так и сделали, и вот подходим к главной проходной станции, где нас радушно встречает ведущий инженер режимно-расчётного отдела Анатолий Константинов. После вводного инструктажа по промышленной безопасности нам вручают защитные каски.

Безопасность на станции – превыше всего. Так, на въезде за воротами установлен полосатый противотаранный барьер. Под зданием служебно-бытового корпуса (СБК), расположенного напротив центральных ворот, находится бомбоубежище. Подземный бункер выдают только белёные колонны, которые сначала кажутся декоративными архитектурными элементами. На самом деле это – часть системы вентиляции.

В самом СБК расположены кабинеты административного персонала, здесь же – столовая. Торцом к зданию администрации стоит вспомогательный корпус. Пройдя по его длинному коридору с бледно-зелёными стенами, вдоль которого расположены двери кабинетов технического персонала, попадаем на участок химической водоподготовки.

Чистый ресурс

«Один из главных технологических ресурсов станции – это вода, которая по трубопроводам подаётся насосами из Волги. Прежде чем пустить её в производство, необходимы очистка от примесей и приведение к нормативному химическому состоянию, – объясняет Анатолий. – *Этим и занимается участок химводоподготовки».*

В сутки сюда поступает 3–4 тыс. м³ речной воды (это порядка 30 стокубовых железнодорожных цистерн) и примерно 10–12 тыс. м³ водопроводной.

Помещение химучастка светлое и просторное. Лучи солнца, проникающие внутрь сквозь широкие окна на уровне второго этажа, освещают сорок пузатых зелёных ёмкостей высотой и диаметром в полтора человеческих роста, оплетённых всевозможными трубами и трубками. Это – фильтры, в которых речная вода проходит механическую и химическую очистку, то есть обессоливание.

В 2016 г. на участке провели модернизацию оборудования. Напротив фильтров стоят новенькие насосы, подающие химобессоленную воду в энергетические котлы для получения пара и горячей водопроводной воды на подпитку теплосети. Над кафельным бежевым полом – табличка «0,8 тонны». Это макси-

Старая и новая градирни

мально допускаемая нагрузка на пол, под которым проходят технологические каналы.

В помещении стоит равномерный гул, вдруг его «перекрикивает» звонок, слышный в любом уголке большого цеха. *«Это в щитовой звонит телефон. Если сотрудник вышел из помещения, он не пропустит важный вызов»,* – пояснил инженер.

Щитовая, предназначенная для контроля и управления участком, находится за белой пластиковой дверью. Переступив её порог, видим серую приборную панель с тремя рядами измерительных приборов и самописцев. Под потолком на пластике – пёстрая мнемосхема, на которой можно увидеть схемы движения различных потоков воды. Забегая вперёд, отметим, что аналогичные схемы представляют работу всех остальных основных участков станции.

За физико-химическими показателями теплоносителя следят сотрудницы химлаборатории. Примечательно, что здесь работают только женщины. Говорят, для обращения с реактивами нужны особая внимательность и усидчивость, которыми обладают только представительницы прекрасного пола.

Тепло, ещё теплее…

Рядом с вспомогательным корпусом располагается водогрейная котельная, предназначенная для подогрева сетевой воды в пиковых режимах (в сильные морозы). Два водогрейных котла скрыты за массой трубопроводов, по которым поступает и отводится сетевая вода. Сами котлы имеют полуоткрытую компоновку, то есть одна их часть находится в здании, а другая – возвышается над его крышей.

Теплоноситель здесь перекачивают и нагревают до температуры свыше сотни градусов. Здесь очень жарко, но работникам приходится ходить в плотных защитных спецовках – таковы требования производственной безопасности.

Переходим на щит управления котлами, где также присутствуют серая панель с измерительными приборами и самописцами. Пульт управления водогрейными котлами – причудливое сочетание техники века вчерашнего и сегодняшнего. Например, рядом со стрелочным амперметром советского образца находится жидкокристаллический монитор, отображающий схему и параметры техпроцесса.

«Недавно мы внедрили здесь систему частотно регулируемого привода, которая позволяет тонко и плавно управлять производительностью насоса, – поясняет Анатолий. – *В пиковые часы, когда нагрузки сменяются разгрузками, она помогает экономить электроэнергию».*

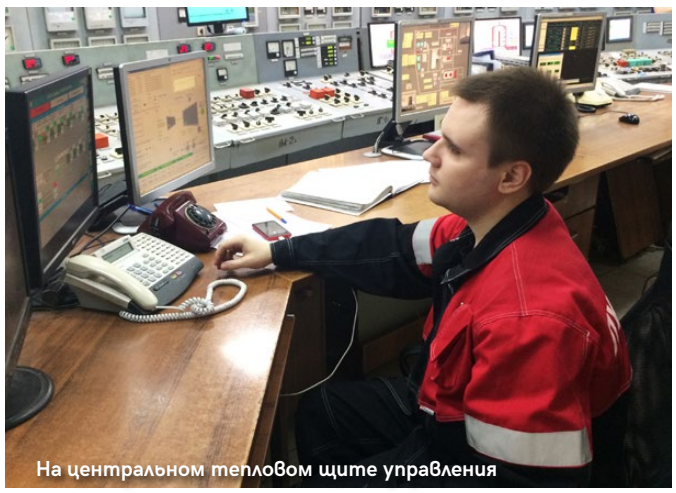
Следующие технологические этапы – нагрев воды для её превращения в пар и собственно выработка электроэнергии. Чтобы своими глазами увидеть, как с помощью водяного газа вырабатывают ток, идём в главный корпус станции, объединивший котельное и турбинное отделения.

Разгул стихий

Котельное отделение поражает своими масштабами: здесь помещаются три энергетических котла высотой по 30 м каждый. В них при температуре 1500 °С горит природный газ и вода превращается в пар. Шум от котлов и насосов здесь настолько сильный, что рабочим приходится надевать наушники. Пар из котлов подаётся на две турбины, одна из которых в среднем потребляет 400 т пара в час, а другая – 700 т. Летом эксплуатируется только один котёл-гигант, а в отопительный сезон – все три. Прикоснувшись к трубам, оплетающим огромное сооружение, чувствуешь лёгкую вибрацию от взаимодействия огненной и водяной стихий.

Гид ведёт нас в турбинное отделение, на отметку 12 м над уровнем земли. Турбины работают просто: пар под высоким давлением попадает на лопатки, закреплённые по окружности ротора. Ротор вращается, совершая 3000 оборотов в минуту, и передаёт механическую энергию на соединённый с ним генератор, который превращает её в электричество. Далее отработавший пар конденсируется и с помощью насосов снова отправляется в котёл.

В 2009 г. на Волжской ТЭЦ-2 был модернизирован турбоагрегат № 1, в результате его мощность увеличилась на 20 МВт. Примечательно, что любой турбогенератор Волжской ТЭЦ-2 способен питать крупное производственное предприятие, например, такое, как нефтеперерабатывающий завод. Пять лет назад на дутьевые вентиляторы котлов установили частотно регулируемые приводы, впервые в России. Системы регулирования турбин также были заменены – с гидравлических на более точные электрогидравлические.


На центральном тепловом щите управления

Нина Калмыкова уже тридцать лет следит за режимами работы энергооборудования

Под контролем

На центральном тепловом щите управления организован непрерывный круглосуточный контроль над процессами в котлах и турбинах. С нами беседует молодой машинист Даниил Алифанов. *«Моя задача – поддерживать режимы котлов и параметры пара, подаваемого на турбины. В начале рабочего дня я принимаю смену, и дальше мои действия зависят от планового графика. Я делаю обход по котлотурбинному отделению, проверяю оборудование, снимаю показания приборов и возвращаюсь на щитовую. Мне 25 лет, на станцию пришёл после энергетического института, работаю вот уже второй год и вхожу в Совет молодых специалистов предприятия».*

По словам нашего гида Анатолия, который, кстати, возглавляет Совет, эта организация очень помогает сотрудникам, для которых ТЭЦ – первое место работы. Новички обучаются в Школе молодого энергетика «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго», участвуют в научно-технических конференциях, благоустройстве территории и других волонтёрских делах. Опытные коллеги помогают им влиться в коллектив и освоить тонкости работы на станции.

Один современный цифровой прибор заменяет несколько старых аналоговых

В первые годы работы теплоэлектроцентрали её обслуживали сотрудники без специального образования, которые обучались непосредственно на производстве. Сегодня большая часть персонала – это выпускники Волжского филиала МЭИ, окончившие вуз по специальности «Теплоэнергетика». То есть профессиональный уровень рабочих существенно вырос.

В главном корпусе находится и главный щит управления. Здесь дежурный начальник смены наблюдает и контролирует работу станции в целом. При этом все остальные производственные подразделения находятся у него в подчинении.

На главном щите нас встречает электромонтёр Нина Петровна Калмыкова – единственная женщина в смене. Вот уже тридцать лет Нина Петровна следит за режимами работы энергооборудования. На её столе находятся графики, рабочие журналы и микрофон громкой связи, через которую можно сделать объявление на всю станцию. На экране компьютера развёрнута программа с наглядными мнемосхемами, помогающими отслеживать технологические процессы. На пульте в центре помещения блестят десятки приборов.

«Я пришла сюда вслед за мужем, который работал на станции электромонтёром с момента её основания. Дело у нас ответственное: от него зависит, будут ли тепло и свет в каждом доме, – рассказывает Нина Петровна. – *Ещё несколько лет назад на моём рабочем столе стоял телефонный пульт связи, а записи велись только на бумаге. Сегодня все данные заносятся в компьютерную программу, которая автоматически ведёт контроль. За 30 лет у меня было немало учеников, многие из них работают на станции и сегодня. Мои дети тоже начинали карьеру на ТЭЦ-2, а внуки только-только пошли в школу, но уже знают, где работает их бабушка, и мечтают прийти сюда на экскурсию».*

По сторонам света

Охлаждение технической воды происходит в градирнях. Одну из двух 60-метровых башенных градирен, расположенных в северо-западной части площадки ТЭЦ, в 2017 г. заменили на вентиляторную. Оставшийся гигантский гиперболический конус летом зовёт спрятаться от зноя: потоки падающей воды дарят живительную прохладу.

Обойдя главный корпус с северной стороны, выходим к открытому распределительному устройству. К нему от станции тянутся серые трубы – это шинопроводы, по которым ток от генераторов поступает на трансформаторы и затем, после повышения напряжения до 110 кВ, – по линиям электропередачи в Единую энергетическую систему страны.

Если продолжить обходить главный корпус, можно заметить, что его южный торец, в отличие от северного, заканчивается слепой тёмно-серой стеной. *«В советские годы планировалось, что с этой стороны будет достраиваться вторая очередь станции. В девяностые строительство остановилось, а стену по сей день называют временной. По этой же причине, кстати, и само здание смещено относительно дымовой трубы. В идеале она должна находиться точно напротив середины корпуса»,* – объясняет наш гид.

В итоге, единственная дымовая труба Волжской ТЭЦ-2, через которую рассеиваются продукты сгорания газа, расположилась у юго-восточного угла главного корпуса. 300-метровую красно-белую башню видно из любого уголка восточной части Волжского. Если обойти полосатую махину и отправиться к юго-западной части территории, выйдешь к двум широким резервуарам белого цвета с логотипами «ЛУКОЙЛа».

«Это баки мазутного хозяйства, – продолжает свой рассказ Анатолий Константинов. – *Основное топливо ТЭЦ – природный газ, а резервное – мазут, который мы используем крайне редко. Баки вмещают по 30 тыс. м³ топлива, но заполнены только на треть. Этого хватит примерно на 15–20 суток работы ТЭЦ без газа».*

* * *

Оказаться на Волжской ТЭЦ-2 в мае – удовольствие, потому что именно в это время на её территории удивительным образом сочетаются всевозможные оттенки зелени, проникшие в серый лабиринт теплоэлектроцентрали. Впрочем, в разгар лета, когда палящее солнце выжигает и без того скудную растительность промзоны, благодаря стараниям коллектива станция остаётся цветущим оазисом. Помимо цветов и декоративных кустарников на садовом участке энергетиков растут виноград, ирга, абрикосы и другие фруктовые деревья.

Анна РЯБОВА

Дорогие коллеги!

Уже 30 лет Волжская ТЭЦ-2 надёжно обеспечивает потребителей электрической и тепловой энергией. В последние годы мы сделали многое для повышения эффективности производства и не намерены останавливаться на этом пути. Несмотря на то, что среди наших станций Волжская ТЭЦ-2 самая молодая, мы думаем о кардинальной модернизации её оборудования.

Благодарю коллектив теплоэлектроцентрали за добросовестный труд, высокий профессионализм и умение справляться с самыми сложными задачами.

Здоровья вам, бодрости, семейного уюта и больших свершений!

С днём рождения Волжской ТЭЦ-2!

Генеральный директор
ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго»
Михаил Зимин

Тепло Древнего Рима

Гипокауст – забытая система отопления, которая эффективно согревала наших предков

Особенности европейского климата издавна заставляли жителей региона искать как можно более эффективные способы обогрева жилищ. Весьма оригинальная – возможно, первая на территории Западной Европы – бездымная отопительная система под названием гипокауст, или гипокаустерий (лат. hypocaustum, hypocausterium, буквально – «обогреваемое снизу помещение»), использовалась в Древнем Риме. Считается, что классическую конструкцию гипокауста в Риме разработал видный торговец устрицами и талантливый инженер Сергий Ораста, живший в начале I века до н. э.

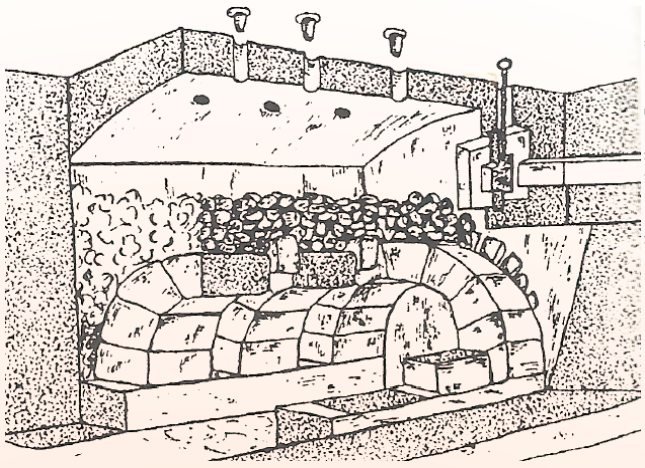
В древнеримском гипокаусте пол нагревался подземной печью, а затем излучал тепло по всему помещению. Похожим образом действуют современные системы отопления, использующие полы с электрическим или водяным подогревом. В античных гипокаустах под полами располагались воздуховоды, образованные небольшими столбами, на которые опирались плиты каменного пола. Иногда нагретый воздух, прежде чем покинуть помещение, попадал также в полости в стенах, создавая дополнительный источник тепла.

Сооружение и содержание гипокаустов было довольно затратным делом, так что эти конструкции использовались преимущественно в общественных зданиях, в частности – в банях, строившихся за счёт государства.

Через века и континенты

До недавнего времени историки полагали, что после падения Римской империи технология строительства гипокаустов была утеряна. На самом деле она не только продолжала в течение долгих веков использоваться во многих частях Европы, но и получила дальнейшее развитие. Появившиеся позже гипокаусты с возможностью сохранения тепла представляют собой подземные печи, на которые накладываются сверху куски гранита. Нагретый ими воздух через отдушины в полу поступает в комнаты. Такая система позволяет, всего один раз протопив печь, сохранять тепло в течение нескольких дней.

Римляне не были пионерами подпольных систем обогрева: подобным образом функционировали системы отопления в Китае, Корее и государствах Центральной Азии. Более того, свою технологию римляне, вероятно, позаимствовали у греков (в пользу этого предположения говорит и то, что само слово гипокауст – греческого происхождения). Но именно в Риме эта технология была очень существенно усовершенствована и оттуда попала в другие регионы Европы. С падением Западной Римской империи технология строительства гипокаустов в Риме пришла в упадок, но до этого она успела распространиться в ряде римских колоний. Кроме того, в Восточной Римской империи, то есть в Византии, она сохранилась, её переняли арабы, применив, в частности, при создании знаменитой Альгамбры в XIII веке.



Источник: Клаус Бингенхаймер.

Устройство гипокауста с каменным накопителем тепла

Плюс аккумулятор

Для Северной Европы с её более суровым климатом римский вариант конструкции гипокауста оказался недостаточно эффективным, поскольку не позволял накапливать тепло и для долговременного обогрева требовалось постоянно поддерживать огонь в печи. В результате конструкцию усовершенствовали, дополнив системой накопления тепла. Поверх подземной печи размещалась специальная камера, стены которой представляли собой многослойную кирпичную кладку. В камеру насыпали слой камней – обычно это были куски гранита с наибольшим размером 40–50 см, которые прогревались снизу и затем долго отдавали тепло.

Помимо теплового излучения системы нового типа обеспечивали ещё и конвекцию нагретого воздуха. В полу над гипокаустом имелись отверстия диаметром 10–12 см, закрывавшиеся во время топки печи, чтобы предотвратить попадание дыма в комнаты. После прогорания топлива в печи дымоходы перекрывались, печь чистилась, а отверстия в полу открывались, позволяя горячему воздуху от нагретых камней проникать в помещение. Описывая своё путешествие по Европе в 1438 г., испанец Перо Тафур отметил, что в некоторых зданиях *«над отверстиями в полу ставили кресла, чтобы горячий воздух прогревал ноги сидящих»*.

Размеры печей в гипокаустах варьировались в зависимости от характера отапливаемого помещения. В частных домах, где обогревалась только спальня, печь могла иметь длину 1–2 м, ширину порядка 1 м и высоту 50–60 см. В общественных и монастырских зданиях с большими залами габариты могли быть в несколько раз больше.

Гипокаусты с накоплением тепла во множестве сооружались в Северной Германии, Польше, странах Скандинавии и в Прибалтике. На юге Германии, а также в Чехии, Венгрии и России такие сооружения также встречались, хотя и реже. Пик строительства гипокаустов с накоплением тепла пришёлся на XV и XVI века.

Энергоэффективно

Для оценки эффективности системы накопления тепла в североевропейских гипокаустах археологи провели в апреле 1822 г. ряд экспериментов в средневековом польском замке Мальборк (Мариенбург). В ходе одного из экспериментов печь гипокауста, расположенную под банкетным залом, топили в течение трёх с половиной часов, истратив 0,7 м^3 дров. В последующие шесть дней печь больше не топилась. Площадь зала составляла 800 м^2. По окончании топки отверстия в полу были откупорены и в банкетный зал снизу хлынул воздух, нагретый до 200 °С. Уже через 20 мин. температура в помещении поднялась с 6 °С до 22,5 °С, после чего отверстия снова заткнули заглушками. К утру следующего дня температура в зале опустилась до 14 °С, но когда отверстия опять открыли, свежая порция горячего воздуха за час прогрела воздух до 19 °С.

На третий день эксперимента подкачку тепла из накопительной камеры повторили – температура поступавшего на этот раз воздуха была 94 °С, и воздух в зале за полчаса прогрелся с 10 °С до 16 °С. На четвёртый день аналогичная процедура позволила прогреть зал с 10 °С до 12 °С. И даже спустя шесть дней температура поднимавшегося из отверстий воздуха составляла 46 °С, что позволило поднять температуру в зале с 8 °С до 10 °С.

В опубликованном в 1998 г. труде учёный-исследователь Клаус Бингенхаймер оценил общее число гипокаустов в средневековой Европе примерно в 500, из них, как утверждалось, почти треть составляли конструкции с накоплением тепла. Но авторы более поздних работ называют гораздо большие числа – сейчас считается, что общее количество гипокаустов в странах одного только Балтийского региона составляло порядка 1000, из них около 500 имели систему накопления тепла.

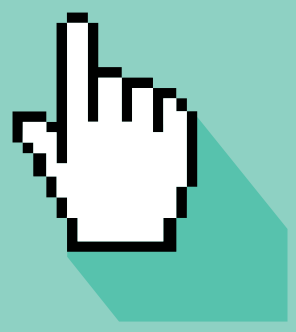
Гипокаустами оснащались ратуши, медицинские учреждения, приюты для бедных и т. п. В Ливонии данная технология находила применение и в частных домах. Более полусотни гипокаустов с накоплением тепла имелось, в частности, в Таллине. Подробно описывается устройство таллинского гипокауста в работе историка Андерса Тваури. Печь находилась под бочкообразным кирпичным сводом, поверх которого располагался толстый слой камней. Для перекрытия отверстий в полу использовались металлические, каменные или керамические заглушки. На камнях под отверстиями размещались небольшие керамические сосуды, в которые, предположительно, наливали воду для повышения влажности воздуха.

Второй расцвет строительства гипокаустов был сравнительно недолгим. С XVI века всё большее распространение в Северной Европе получают изразцовые печи, стены которых быстро прогреваются благодаря извилистым дымоходам. В отличие от гипокаустов, которые располагались в нижней части дома, печь можно было построить в любом месте. Впрочем, в ряде стран гипокаусты продолжали использовать вплоть до XIX века.

Александр СИЛОНОВ

ЗРУ для HDD

Как за шесть шагов добавить в настольный компьютер второй системный диск



Вычислительная техника всё шире проникает в нашу повседневную жизнь, а площадь квартир не прибывает. И мы предлагаем читателям несложное решение, которое позволит, условно говоря, удвоить число домашних компьютеров, не занимая лишнего места.

Почему «условно»? Потому что удвоение произойдёт почти что виртуальным образом. Мы предлагаем вставить в компьютер дополнительный жёсткий диск с отдельной копией операционной системы и установить мини-тумблер, чтобы переводить питание либо на один, либо на второй системный диск. Конечно же, щёлкать тумблером допустимо только при выключенном системном блоке.

Подобное решение может быть интересно, например, если на одном и том же компьютере работают взрослые и играют/обучаются дети. Никакие программы, установленные детьми, не смогут повлиять на работу системы, которой пользуется взрослый, и наоборот. Другой случай – вы хотите завести криптокошелёк для эпизодического использования. Согласитесь, когда речь идёт о деньгах, лучше не рисковать, оставив операционную систему «чистой». Потому что не секрет: чем больше в системе установлено различных прикладных программ, тем выше вероятность конфликтов между ними.

Мы воспользуемся тем, что современные жёсткие диски SATA подсоединяются к системной плате последовательными информационными кабелями «точка – точка» с двумя разъёмами. Чтобы SATA-накопитель исчез из поля зрения системы, достаточно его обесточить (то есть разорвать цепи +5 В и +12 В, идущие от источника питания). Отметим, что со старыми накопителями IDE, подключавшимися параллельными кабелями (шлейфами) с тремя разъёмами, такой фокус не проходит: обесточив один диск, вы можете нарушить работу другого.

В принципе, задачу физического переключения системного диска можно решить и другими способами, например, с помощью корзин mobile rack (иногда называемых салазками). Однако тогда вам придётся регулярно менять диски в корзине, рискуя в один прекрасный день уронить накопитель – со всеми вытекающими отсюда неприятными последствиями. Вариант с использованием программных загрузчиков, которые будут запускать разные операционные системы с разных разделов жёсткого диска, мы не рассматриваем – это не наш профиль.

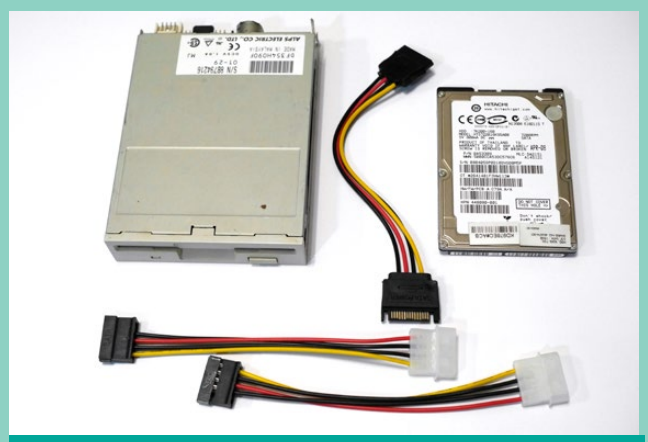
Место для тумблера в плотно заполненном компьютере проще всего найти, если воспользоваться не 3,5-, а 2,5-дюймовым жёстким диском, применяемым в ноутбуках. Для изготовления переходника с 3,5 на 2,5 дюйма предлагаем разобрать старый никому уже не нужный флоппи-накопитель.

Чтобы не потерять в скорости выполнения программ, выбирайте 2,5-дюймовый диск с частотой вращения шпинделя 7200 об./мин., гибридный (SSHD) или твердотельный (SSD) диск.

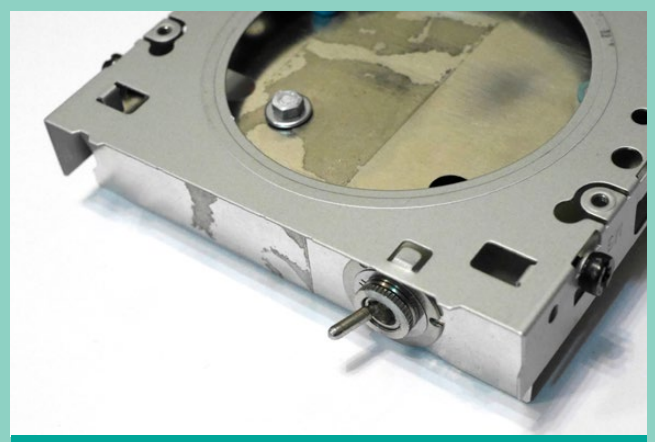
Для изготовления переключателя питания (эдакого закрытого распредустройства на два направления) вам потребуются тумблер с шестью контактами и три разъёма питания SATA – один входной и два выходных. Подобные разъёмы проще всего взять от SATA-удлинителей и переходников (см. фото на шаге 1), которые можно заказать в китайском посылторге AliExpress. При распайке тумблера задействуйте только линии +5 В (красный провод) и +12 В (жёлтый). Все «земли», то есть чёрные провода, соедините между собой. На оранжевый провод+3,3 В, который идёт с блока питания, не обращайте внимания: в жёстких дисках питание +3,3 В не используется.

Возможно, вам также потребуется задать перечень загрузочных накопителей в настройках BIOS компьютера.

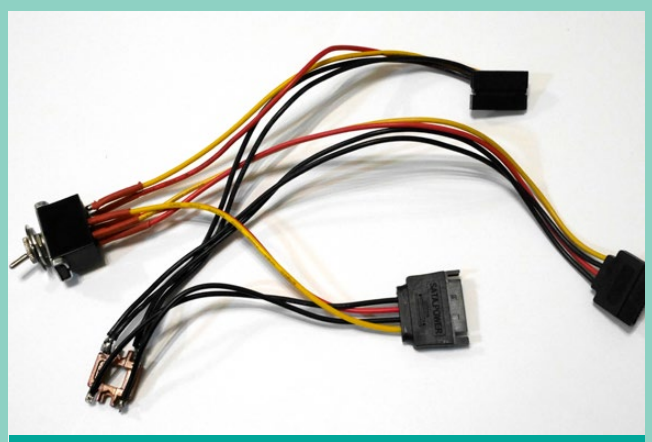
При работе соблюдайте технику безопасности, не торопитесь. Итак, приступим.



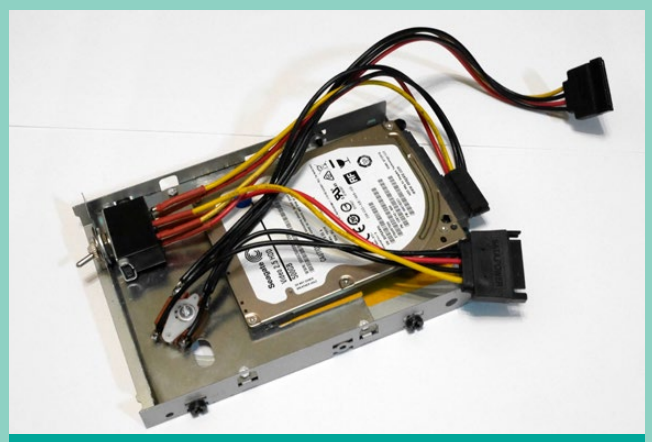
ШАГ 1. Подберите необходимые детали и инструменты, включая флоппи-дисковод, жёсткий диск для ноутбука, разнообразные кабели питания SATA, тумблер, паяльник, кусачки.



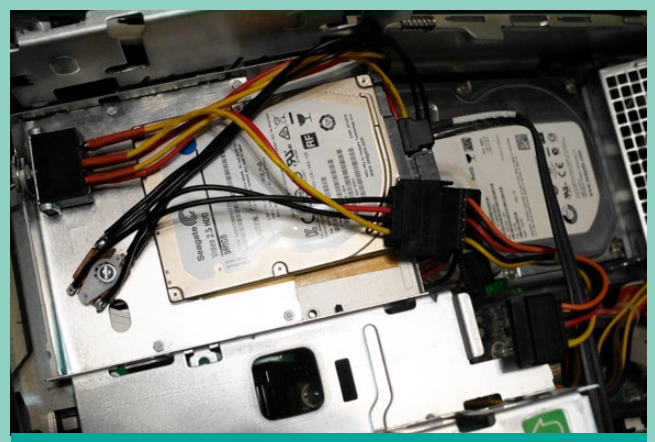
ШАГ 2. Разберите флоппи-дисковод. Вам нужно освободить ту часть его корпуса, которая имеет отверстия для винтов М3. Закрепите на её торце тумблер.



ШАГ 3. Припаяйте к тумблеру провода с разъёмами питания так, чтобы можно было одновременно переключать напряжения +5 В (красный провод) и + 12 В (жёлтый).

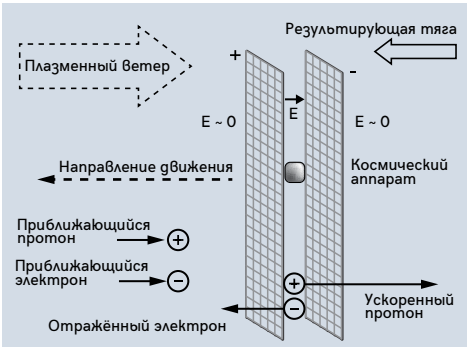


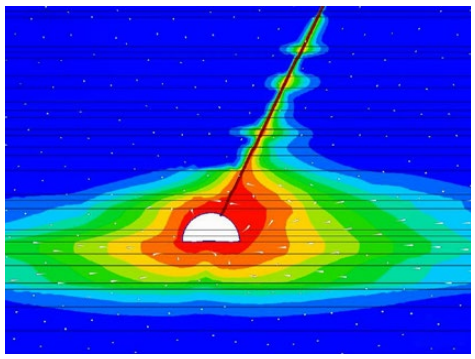
ШАГ 4. Закрепите 2,5-дюймовый жёсткий диск на получившемся кронштейне, при необходимости просверлив в нём отверстия. Будьте аккуратны, ненароком не уроните диск.



ШАГ 5. Вставьте собранную конструкцию в свободный 3,5-дюймовый отсек внутри системного блока. Подсоедините информационные и питающие SATA-кабели.

ШАГ 6. Прорежьте в пластмассовой крышке отсека щель, чтобы через неё вышел наружу рычаг тумблера. Испытайте собранную конструкцию. Желаем удачи!





Полезный контраст

Термоакустические эффекты в жидкостях и газах известны давно. Читателю наверняка доводилось слышать гудение водопроводных труб, с которым обычно стараются бороться во избежание разрушения трубопроводной системы. Иногда этот эффект используется, как говорится, в мирных целях. В термоакустических холодильниках (тепловых насосах) вибрации рабочего тела вызывают температурный градиент. А в термоэлектрических преобразователях всё наоборот: разница температур вызывает вибрации, которые уже несложно преобразовать в электрическую энергию. Однако сосуды с жидкостями и газами требуют особой заботы – нужно обеспечивать их герметичность и контролировать давление внутри.

Учёные-исследователи из Университета Пердью и Нотрдамского университета теоретически доказали, что термоакустические процессы могут протекать не только в газах и жидкостях, но и в твёрдых телах. Если это многообещающее открытие будет доведено до внедрения в реальных системах, термоакустические двигатели, холодильники и криогенные установки, а также преобразователи теплоты в энергию обретут практически неограниченный срок службы.

«И хотя предлагаемая технология пока находится на самой ранней стадии развития, уже ясно, что она может быть крайне полезной и эффективной в экстремальных условиях, таких как открытый космос, где спутник с солнечной стороны сильно разогревается, а с теневой стороны – глубоко охлаждается», – объясняет доцент факультета механики Университета Пердью Фабио Семперлотти.

Железные колёса

Компания Rolls-Royce успешно испытала в Германии тепловоз с новой гибридной силовой установкой, включающей электрический мотор-генератор и аккумуляторы для рекуперации энергии при торможении. Тепловоз прошёл 15 тыс. км. Новая силовая установка поможет на неэлектрифицированных дорогах на четверть снизить расход топлива, увеличить количество остановок, сократить уровень шума и загазованности в пригородах и, что особо важно, в тоннелях.

На электропарусах

Американский инженер и публицист, основатель Марсианского общества Роберт Зубрин предложил идею дипольного двигателя для межпланетных и орбитальных космических аппаратов.

Подобно тому, как самолёты летают по воздуху, космические аппараты с дипольным двигателем в качестве рабочей среды используют плазменный ветер – поток заряженных частиц, состоящий в основном из электронов и протонов.

На космическом корабле устанавливаются два параллельных сетчатых «паруса», на которые подаётся постоянное напряжение от бортовой энергетической установки. Между «парусами» создаётся электрическое поле E, которое практически отсутствует за их пределами.

В электрическом поле свободные электроны ускоряются в одну сторону, а протоны – в противоположную. Разгоняясь в пространстве между сетками, протоны пролетают вторую сетку и выходят наружу, придавая космическому аппарату импульс движения (см. рис.). Набегающие электроны в электрическом поле меняют направление своего движения, создавая противоположный импульс. Благодаря тому, что масса протона в 1842 раза превышает массу электрона, итоговый импульс оказывается некомпенсированным, то есть возникает результирующая тяга.

Эта же система в принципе может быть использована для генерации электрической энергии за счёт энергии движения космического аппарата на этапе его торможения. При этом на «паруса» нужно подать напряжение противоположной полярности.

Автор идеи провёл расчёты для спутника Земли, находящегося на высоте 400 км и движущегося со скоростью 7760 м/с. Чтобы обеспечить постоянную тягу 7,2 мН по направлению движения спутника, потребуются источник питания напряжением 64 В и мощностью 500 Вт и сетчатые «паруса» диаметром 80 м. Через такие паруса ежесекундно будут проходить ионы массой 0,0652 мг.

Автор идеи также просчитал варианты наклонного расположения «парусов» по отношению к направлениям движения аппарата и плазменного ветра. В таких случаях тяга возникает за счёт отклонения протонов и электронов от их исходной траектории.

Копи тепло летом

В Международном геотермальном центре (г. Бохум, Германия) запущен проект GeoMTES. Цель проекта – оценить возможности использовать выработанные угольные шахты для сезонного накопления тепловой энергии. В рамках проекта планируется постройка пилотной аккумулирующей системы в шахте Проспер-Ганиэль в Ботропе.

На протяжении всего тёплого периода года на седьмом уровне в шахте № 10 будет накапливаться тепло от солнечных коллекторов и разнообразных производственных процессов, а также биогазовой установки. Зимой местное население сможет использовать запасённую энергию для отопления жилья. Окружающая местность плотно заселена, так что спрос на тепло обеспечен.

Космический элемент

Российские учёные нашли способ изготовить надёжную ядерную батарейку с высокой удельной мощностью. Принцип действия многослойного элемента питания очень прост: находящийся в нём радиоактивный изотоп никеля-63 испускает бета-частицы, которые попадают в алмазные полупроводниковые преобразователи с переходом Шоттки.

Коллектив учёных из МФТИ, Технологического института сверхтвёрдых и новых углеродных материалов и МИСиС сумел оптимизировать толщины слоёв и изготовить лабораторный прототип источника тока, обладающий рекордной на сегодня удельной ёмкостью 3,3 Вт·ч/г. Элемент питания содержит 200 плоских алмазных преобразователей, между которыми проложены слои фольги никеля-63 и стабильного никеля. Период полураспада никеля-63 составляет около ста лет, так что образец батарейки будет выдавать мощность около 1 мкВт (удельный показатель – 10 мкВт/см^3) десятилетиями. Как выяснилось, оптимальная толщина бета-источника составляет 2 мкм, преобразователя – 10 мкм.

Новая разработка нацелена на применение в космических системах, где есть потребность в автономных беспроводных внешних датчиках и микросхемах памяти со встроенной системой питания. Полупроводящий алмаз – один из наиболее радиационно стойких полупроводников, способный работать в широком диапазоне температур.

Пассажиры в кольце

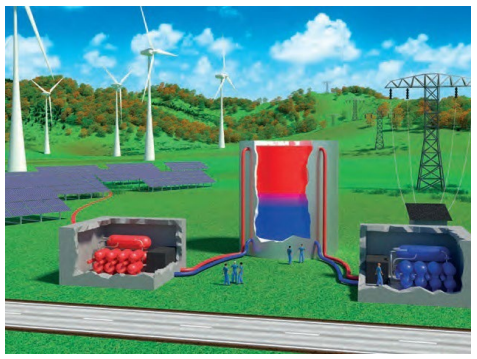
В попытке снизить влияние авиации на экологию и заодно сократить расход топлива европейские учёные концептуально прорабатывают необычный пассажирский лайнер. Группа сотрудников Пизанского университета и ряда немецких НИИ вдохновилась работами немецкого авиационного инженера Людвига Прандтля, которого многие учёные считают отцом современной аэродинамики. В 1924 г. Людвиг Прандтль высказал идею о создании самолёта с закольцованным крылом, которое должно повысить аэродинамическую эффективность и снизить лобовое сопротивление.

В конце 1990-х профессор Пизанского университета Алдо Фредиани математически подтвердил, что концепция Прандтля вполне осуществима на практике, после чего собрал команду для её реализации. Сегодня эта команда работает в рамках проекта PARSIFAL, финансируемого Европейским союзом по исследовательской программе Horizon 2020.

Вместо двух отдельных крыльев, находящихся по сторонам фюзеляжа, и горизонтальных элементов хвостового оперения лайнер будет иметь одно закольцованное крыло (см. рис). Подобная конструкция позволяет избавиться от кончиков крыльев, где часто возникают неустойчивые воздушные потоки, а заодно упростить и облегчить несущие элементы, находящиеся внутри крыльев.

Уже изготовлен и испытывается малый прототип самолёта, но это лишь промежуточный этап: команда нацелилась на пассажирский лайнер, который будет вмещать в полтора раза больше пассажиров, чем сегодняшние самолёты, при тех же массогабаритных характеристиках. По оценкам создателей, такой самолёт может поступить в эксплуатацию уже через 10–15 лет – в зависимости от интереса производителей и количества разрешений, которые потребуется получить от регуляторов.

Продумывая конструкцию несущих элементов, учёные заимствуют природные решения. Это, например, лёгкая и прочная сотовая ячеистая структура, а также упругие и прочные стебли полевых трав в виде двух трубок одна в другой. Для изготовления деталей прототипа используется 3D-принтер, работающий по принципу лазерного спекания порошка.



ВИЭ-ТЭЦ

В Германском аэрокосмическом центре запущен проект по разработке и строительству пилотной системы накопления энергии от возобновляемых источников, действующей по принципу когенерации.

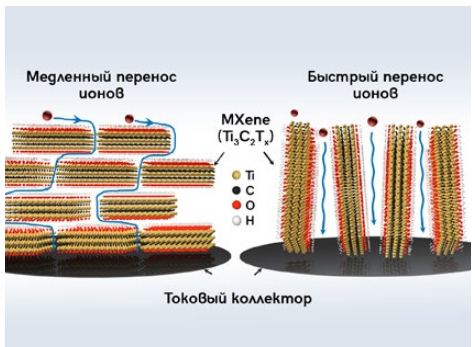
Избыточная электроэнергия от фотоэлектрических станций и ветропарков будет приводить в действие высокотемпературный тепловой насос, разогревающий рабочее тело в тепловом накопителе до 150–200 °С. Для увеличения ёмкости в последнем планируется применить теплоноситель с фазовым переходом. Источником тепла для насоса будет низкотемпературный тепловой накопитель (около 90 °С). Его круглый год будут подогревать солнечные тепловые коллекторы, установки по сжиганию биогаза, а также системы утилизации тепла промышленных предприятий.

Мы описали процесс накопления энергии, а теперь перейдём к её выработке. От низкотемпературного накопителя будут отапливаться жилые дома в округе. В дома и квартиры планируется подавать горячую воду с температурой 90 °С. Возвратный теплоноситель будет иметь температуру порядка 40 °С.

От высокотемпературного накопителя будет работать турбогенератор, вырабатывающий электроэнергию в моменты высокой потребности в ней. В качестве конденсатора пара после турбины будет использоваться теплообменник, связанный с низкотемпературным накопителем.

Как отмечает координатор проекта Дэн Бауэр, главные технические трудности обусловлены конструкцией теплового насоса и накопителя энергии. Несмотря на подобные затруднения, Германский авиакосмический центр переходит от этапа концептуальной проработки пилотной ТЭЦ к реальному проектированию её систем. Согласно плану, опытная энергоустановка должна быть построена уже в 2020 г. На ней будут исследоваться варианты загрузки всех подсистем, чтобы получить максимальную общую эффективность.

В отличие от ГАЭС, подобный накопитель энергии не требует большой земельной площади и особого рельефа местности. Более того, он задействует тепло, вырабатываемое возобновляемыми источниками. После двух холодных зим в Европе это представляется особо важным.

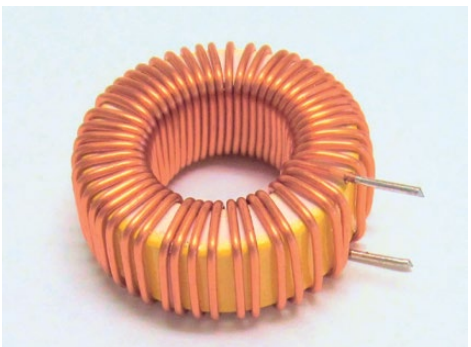


Третье измерение

Уже несколько лет учёные во всём мире работают с двумерными материалами (такими, как графен и углеродные нанотрубки) в надежде получить идеальные суперконденсаторы и аккумуляторы: долговечные, ёмкие и способные быстро отдавать/накапливать энергию. При использовании современных технологий производства аккумуляторов возникает одна проблема: когда толщина рабочего слоя электрода (которую необходимо увеличивать, иначе высокой ёмкости не получишь) достигает 100 мкм, материалы теряют необходимые свойства. Плёнки плоских материалов покрывают электрод, как бумага, густо рассыпанная по полу, а углеродные нанотрубки запутываются между собой, словно спагетти в кастрюле. Структуры становятся слабопроницаемыми для ионов.

Учёные из Дрексельского университета и Университета шт. Пенсильвания нашли способ упорядочить двумерные элементы, применив старую добрую технологию управления жидкими кристаллами. В качестве материала электрода они использовали тонкие плёночные структуры MXene, открытые в Дрексельском университете в 2011 г. После добавления поверхностно активного вещества образовался жидкий кристалл, который упорядочили путём механического сдвига потоком жидкости. После такого сдвига плёнки MXene выстроились параллельно между собой и перпендикулярно плоскости электрода. Между ними образовались каналы для быстрого движения ионов, и вся структура приобрела устойчивость к растрескиванию, возможному в ходе многократных циклов заряда-разряда.

«Это идеальный союз между наноматериалами и свойством мягкой самосборки, присущим жидким кристаллам, – объяснил профессор университета Дрекселя Юрий Гогоци. – *Полученные нами электродные покрытия обеспечивают быструю транспортировку ионов, выдающуюся нагрузочную способность и плотность энергии на уровне аккумуляторов с графитовыми электродами и даже выше».* О том, как вся структура прикрепляется к токовому коллектору, к сожалению, не сообщается.



Господин Дроссель

Германский производитель ферритов Vacuumschmelze (г. Ханау) выпустил новый ферромагнитный материал Vitroperm 550 HF для изготовления импульсных трансформаторов и дросселей, обещая резко снизить потери энергии на перемагничивание сердечников в преобразователях напряжения. Новый материал пригоден для изготовления деталей, используемых в зарядных станциях автомобилей, источниках бесперебойного питания, солнечных инверторах и частотных преобразователях различных видов.

Новинка имеет специально подобранную нанокристаллическую структуру, которая позволяет увеличить рабочую частоту импульсного преобразователя и снизить массу трансформаторов и дросселей на величину до 60% в сравнении с изделиями на основе ранее выпущенного материала Vitroperm 500 F или типовыми ферритами EMC.

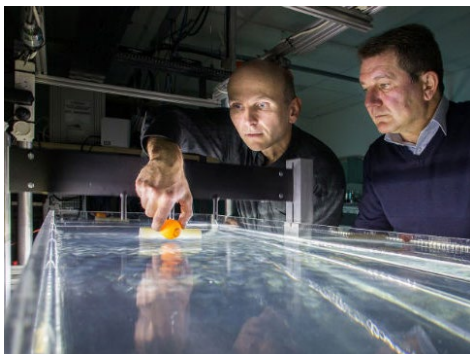
Магнитный диод

Группа физиков из Университета шт. Миссури разработала двумерный наноструктурированный материал, который демонстрирует свойства диода, работающего с чрезвычайно низкими потерями мощности.

Доцент физики Дипак Сингх и его аспиранты в лаборатории магнетизма и сверхпроводимости университета нанесли магнитный сплав пермаллой толщиной 6 нм на кремниевую поверхность с заранее сформированной наноструктурой в виде пчелиных сот. Квадратный пермаллоевый элемент с размером стороны 12 нм оказался способен при комнатной температуре проводить электрический ток от 10 до 15 мкА, причём только в одном направлении.

Любопытно, что потери энергии в полученном магнитном диоде (около 30 нВт) оказываются на три порядка меньшими, чем в обычном полупроводниковом диоде благодаря совсем небольшому прямому напряжению.

По мнению первооткрывателей эффекта, он может использоваться в новых магнитных транзисторах и усилителях, которые будут рассеивать крайне малое количество тепла, что позволит резко увеличить эффективность электронных устройств и снизить тепловыделение процессоров и преобразователей напряжения в компьютерах.



Послушные разливы

В Австралийском национальном университете создана концепция управления поверхностными потоками воды, которая поможет разработать радикально новые способы сбора нефти и нефтепродуктов после разливов.

Группа учёных университета экспериментировала с генераторами волн и обнаружила, что они позволяют перемещать плавающие на поверхности воды объекты в нужном направлении. *«Мы вычислили способ заставить предмет двигаться против направления волны,* – объяснил доктор физики Хорст Пунзманн. – *Этого никто не мог предвидеть».*

Исследования были проведены в баке с использованием колеблющихся цилиндров в качестве волновых генераторов. Подбирая амплитуды и частоты колебаний, учёные заставляли предметы плыть в нужном направлении.

Когда были применены приборы для слежения за мелкими взвешенными в воде частицами, выяснилось, что, накладываясь друг на друга, волны создают сложные трёхмерные колебания, которые вызывают потоки на поверхности воды. Возможны такие варианты потоков, как «втягивающий луч», «отталкивающий луч» и завихрения. Математической теории, описывающей результаты экспериментов, пока не предложено.

Всё внутри

Компания Sila Nanotechnologies (шт. Калифорния) заключила партнёрское соглашение с BMW по поставкам оригинальных анодных материалов для производства аккумуляторов к электромобилям. В соответствии с соглашением, поставки должны начаться уже в 2023 г. Представитель BMW отметил, что удельная ёмкость аккумуляторов к тому времени вырастет на 10–15%, а руководитель компании Sila Женя Бердичевский заявил, что ожидает дальнейшего улучшения этого показателя на величину до 40%.

Компания Sila придумала способ структурировать материал анода так, чтобы он не разрушался из-за регулярных распуханий и сжатий в ходе зарядки-разрядки. Для этого применяются сферические частички диаметром около микрона с пористым ядром. Материал «распухает» внутри, а снаружи частицы не меняются, сохраняя хороший электрический контакт между собой. **Эв**

Путь в энергетику

Молодые работники «ЛУКОЙЛа» нашли себя на энергопредприятиях

Стечение обстоятельств или целенаправленный выбор профессии? Не так важно, как ты пришёл в отрасль. Важно, что тебе рады и доверяют ответственную работу.

«Первая победа»

Рассказывает Ксения Сергеевна КОСОЛАПОВА, аппаратчик химводоочистки 4 разряда Волжской ТЭЦ ООО «Тепловая генерация г. Волжского».

На Волжскую ТЭЦ я пришла работать в 2015 г. До этого работала в Волжском филиале МЭИ лаборантом на кафедре «Технологии подготовки воды и топлива». Заведующая кафедрой как-то сказала мне, что на Волжской ТЭЦ есть вакантная должность аппаратчика ХВО и предложила сходить туда на собеседование. Я сходила. Так я попала в «ЛУКОЙЛ».

В последние годы энергетика всё больше привлекает молодёжь. Это видно хотя бы по количеству абитуриентов, ежегодно поступающих в вузы с энергетической направленностью.

Осенью 2016 г. мне довелось участвовать в корпоративных играх КВН, где я получила много положительных эмоций. Надо сказать, что на рабочем месте тоже бывает нужен юмор, но в меру.

Мне очень нравится коллектив участка ХВО, где я работаю. Люди отзывчивые, добросовестно выполняют свои обязанности, всегда помогут, подскажут и охотно делятся опытом.

В 2017 г. я поступила в магистратуру МЭИ и выбрала тему диплома, связанную с моей работой. Ранее на научно-технических конференциях мне не приходилось выступать с докладами, участвовала в них только как слушатель, но, думаю, здесь у меня всё ещё впереди. Для минимизации воздействия на окружающую среду у нас на ТЭЦ сегодня рассматриваются разные варианты модернизации системы ХВО. Идет планомерная доработка технологических схем для уменьшения количества стоков. И здесь – широкий простор для творчества.

В «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» существует Совет молодых специалистов. Активисты СМС организуют различные акции, проводят конференции, где молодые специалисты обмениваются своим опытом.

В 2017 г. я подала заявку на участие в корпоративном конкурсе «Лучший молодой специалист года» и выиграла в одной из номинаций. Это моя первая (пусть небольшая) победа за всё время трудовой деятельности.

Философия, которой я следую: *«Не зацикливайся на прошлом, но сохраняй его плоды как опыт. Живи сегодняшним днём. Что дальше будет, ещё неведомо, это интрига».*

«Верные решения»

Рассказывает Иван Владимирович АНТИМОНОВ, старший начальник смены Запикетной ГПА-ТЭЦ ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго».

Когда я был студентом Государственного технического университета г. Махачкалы, я совершенно случайно попал на практику в «Горэлектросеть» Кисловодска. На тот момент я ещё не понимал, кем хочу стать, всё было

Ксения КОСОЛАПОВА
(ООО «Тепловая генерация г. Волжского»)

туманно и неопределённо. Увидев, как организовано энергообеспечение города, я ощутил сильное вдохновение, даже, можно сказать восторг, и понял – эта работа совершенно точно для меня. В 2008 г. я уже по-настоящему пришёл на работу в ОАО «Горэлектросеть», в высоковольтную лабораторию на должность электромонтёра по испытаниям и измерениям. В моей семье никогда не было энергетиков, но я считаю, что стать основателем профессиональной династии и передать свой опыт детям и внукам – дело достойное.

Эксперты говорят, что будущее – за распределённой энергетикой, максимально приближённой к потребителям, что распределённая генерация – это компактность, экологичность и доступность. Именно такова наша Запикетная ГПА-ТЭЦ. Газопоршневые агрегаты компактны, просты в обслуживании и неприхотливы к условиям эксплуатации. Техническое обслуживание ГПА зачастую можно проводить своими силами, по крайней мере, замену расходных материалов.

Газопоршневые агрегаты вырабатывают электрическую энергию, и получается так, что на производство тепла, как побочного продукта, топливо не тратится. ГПА помогают нам обеспечивать потребителей тепловой энергией, по минимуму загружая водогрейное оборудование.

По статистике, в городе-курорте Кисловодске в году бывает в среднем 265 солнечных дней, то есть условия для солнечной генерации благоприятные. Ещё в советские

Иван АНТИМОНОВ
(ООО «ЛУКОЙЛ-Ставропольэнерго»)

времена недалеко от подстанции «Запикетная» 110/10 кВ планировали строительство солнечной электростанции, но оно постоянно откладывалось.

Наш город-курорт быстро развивается. Недавно в нём началось внедрение электромобилей. Первыми появились экспериментальные электроприводные такси на базе «Лады Калины». Зарядные станции – компактные и удобные – для этих авто установлены на площади возле железнодорожного вокзала. В прошлом году в курортном парке Кисловодска пустили два маршрутных прогулочных электробуса от Нарзанной галереи до Долины роз. В этом году число единиц электротранспорта удвоили, но количество желающих проехаться на нём растёт ещё быстрее. И мы понимаем, что электромобили создают мощные пиковые нагрузки на энергосистему города. Для качественного обеспечения нужд отдыхающих определённо потребуется увеличивать мощности электростанций и сетей.

Работая в компании «ЛУКОЙЛ», всегда ощущаешь свою принадлежность к большой дружной семье, чувствуешь себя частью чего-то большого и значимого. Мы делаем одно общее дело под зонтиком крупного бренда, логотип которого украшает наши производственные здания. И хотя в масштабе энергетики «ЛУКОЙЛа» Запикетная ГПА-ТЭЦ мала, для нас это сложный энергетический комплекс, очень важный для города в целом и его жителей в частности.

Коллектив станции трудится слаженно, со всеми трудностями мы справляемся вместе, доверяя и помогая друг другу. Наша команда похожа на олимпийскую сборную, где каждый – профессионал в своём виде спорта и идёт к медали, при этом все выкладываются на полную ради высокого места в общекомандном зачёте.

Один из самых ярких моментов за время моей работы в «ЛУКОЙЛе» – командировка в г. Волгоград в 2016 г. на форум «Инновационность. Профессионализм. Ответственность», где мне представилась возможность познакомиться с коллегами-энергетиками из других дочерних обществ. Это были ценный обмен опытом и знаниями, масса ярких положительных эмоций, а также осознание того, что предела развитию технологий в энергетике не существует.

В свободное от работы время я люблю путешествовать с семьёй по курортам Северного Кавказа на автомобиле, любоваться горными вершинами, водопадами и озёрами. Также в путешествиях фотографирую.

Мой главный жизненный принцип – никогда не находиться в тени и не бояться показать, на что ты способен. Из качеств характера ценю в других и взращиваю в себе инициативность, порядочность и умение быстро принимать верные решения в трудных ситуациях.

Пользуясь случаем, хочу обратиться к читателям газеты. Работать в компании «ЛУКОЙЛ» престижно и достойно. Цените эту возможность, не останавливайтесь на достигнутом и развивайтесь – в профессиональном и личностном планах! **Эв**

Большое будущее

Молодёжь «ЛУКОЙЛа» расставляет приоритеты своего развития

Сотрудничество между компанией «ЛУКОЙЛ» и РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина вышло на новый уровень. В стенах главного нефтегазового вуза страны 30 мая 2018 г. впервые проходила Конференция молодых учёных и специалистов организаций Группы «ЛУКОЙЛ».

В рамках конференции были организованы «круглые столы» по бизнес-сегментам, а также тренинги по развитию лидерских способностей молодых специалистов и решению конкретных производственных и бизнес-задач.

Виртуальное путешествие

Молодые специалисты энергетических предприятий компании собрались на свой «круглый стол», посвящённый возобновляемым источникам энергии. И этот «круглый стол», образно говоря, был подобен путешествию на машине времени.

Единого мнения о том, чем вызвана нынешняя разбалансировка климата на планете, нет, но необходимость бережнее относиться к природе и повышать энергетическую эффективность производства никто не оспаривает. Видимо, поэтому начальник Центра разработки новых направлений деятельности ПАО «ЛУКОЙЛ», доцент кафедры ВИЭ Максим Карнаухов говорил об экологической эффективности бизнеса.

У возобновляемой энергетики – большое будущее. И его можно было прочувствовать во время докладов магистрантов, которые сегодня обучаются на кафедре ВИЭ.

Докладчики говорили, в частности, о перспективах локализации энергетического оборудования для солнечных и ветровых электростанций. Речь идёт, ни много ни мало, о создании новых направлений российского энергетического машиностроения. Удивительно, но в ближайшие годы наша страна имеет больше шансов освоить производство мощных ветровых турбин, чем мощных газотурбинных установок.

В докладе магистранта А. Д. Минина «Современные накопительные системы» прозвучали новые термины, такие, как «криогенный накопитель». Если существуют аккумуляторы энергии в виде тепла, то почему нельзя сохранять её в виде холода? Концепции подобных систем ещё только прорабатываются, но уже ясно, что они могут оказаться заветным ключиком к более широкому внедрению технологий тригенерации, то есть одновременного производства электроэнергии, тепла и холода.

Сегодня возобновляемые источники энергии наиболее эффективны в изолированных зонах – там, где нет единой электрической сети, а топливо для дизельной генерации стоит очень дорого из-за больших затрат на доставку. В таких местах сегодня создают ветродизельные комплексы. И кафедра ВИЭ учит их правильно проектировать.

Доклад магистранта В. В. Ли на тему «Методика анализа эффективности ветродизельного комплекса» слушали с особым вниманием. Ребята понимали, что, если они предложат руководству своих предприятий дополнить промысловые электростанции ветровыми турбинами, нужно будет заодно представить грамотное экономическое обоснование проекта.

Заведующий кафедрой Василий Зубакин отметил, что пример применения ветровых турбин для добычи нефти в «ЛУКОЙЛе» имеется: АО «РИТЭК» с 2014 г. эксплуатирует ветрогенератор на Нижнекамском водохранилище в Татарстане.

Широким профилем

Молодым энергетикам сегодня приходится разбираться не только в технике и экономике энергетического производства, но и в особенностях законодательства, распутывая хитросплетения подзаконных актов. Например, электростанция может работать на оптовом или розничном рынках электроэнергии (которые отличаются друг от друга, как день и ночь), создавая совершенно разные денежные потоки. Не секрет, что в некоторых случаях энергетические объекты волшебным образом превращаются из убыточных в прибыльные лишь одним изменением статуса. Пример – перевод генератора в категорию вынужденных.

Замечательно, что будущие магистры это понимают и уже используют в своей научно-исследовательской работе. Так, в докладе А. В. Коневой «Влияние развития ВИЭ на структуру генерации в ЕЭС России» предложено изменить регламенты работы оптового рынка, исключив сделки в обеспечение договоров. Потому что механизм, введённый для защиты от неплатежей, фактически их легализует.

Кроме того, будущим энергетикам полезно разобраться в маркетинге. С этой точки зрения, магистрантка Р. А. Идрисова сделала очень интересный доклад «Факторы успешной локализации оборудования для ВИЭ по опыту российских компаний», где рассказала о трёх основных технологических альянсах, сложившихся в российской ветроэнергетике (подробнее см. «Энерговектор», № 1/2018, с. 5. – *Прим. ред.*). Суть в том, что российские компании в партнёрстве с зарубежными фирмами налаживают производство ветроустановок – с тем, чтобы уложиться в заданные государством жёсткие требования по локализации оборудования. И молодым специалистам по ВИЭ желательно в деталях знать, как идут дела в альянсах «Росатом» – Lagerwey, «Роснано» – «Фортум» – Vestas и «Энел Россия» – Siemens Gamesa.

Час стратегии

После «круглых столов» участники конференции встретились в Большой академической аудитории университета с вице-президентом по стратегическому развитию ПАО «ЛУКОЙЛ» Леонидом Федуном. Говорили о цифровизации и автоматизации предприятий, повышении эффективности работы компании, реализации стратегических проектов ПАО «ЛУКОЙЛ» в России и за рубежом, карьерных рисках для управленцев и т. д. И если попытаться коротко передать суть той встречи, то всё перечисленное – это инструменты, а успех «ЛУКОЙЛа» заключается в умении сотрудников компании правильно выстраивать приоритеты, ориентируясь на долговременные стратегические цели.

Конференция продолжилась защитой кейсов, подготовленных командами молодых работников организаций Группы «ЛУКОЙЛ» в рамках кейс-чемпионата «Инновации будущего». В состав жюри вошли вице-президенты компании, а возглавил его председатель совета директоров ПАО «ЛУКОЙЛ» Валерий Грайфер. Подводя итоги, он отметил актуальность и глубокую проработку представленных проектов, пожелал молодёжи оставаться активной во всех сферах её деятельности.

В завершение дня состоялась игра Клуба Весёлых Нефтяников на Кубок президента ПАО «ЛУКОЙЛ». Победил юмор! **ЭВ**

Издательство
ООО «Медиа-холдинг "Западная Сибирь"»

Главный редактор
Иван Рогожкин

Консультант
Людмила Зимина

Обозреватель
Павел Безруких

Над выпуском работали
Анатолий Печейкин
Максим Родионов
Мария Хомутская

Фото
Александр Поляков
Виталий Савельев

Отдел рекламы
E-mail: welcome@oilru.com

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

Facebook
http://facebook.com/energovector

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

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

Подписано в печать
9.06.2018 г.

Цена договорная

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

Мнения авторов статей не всегда отражают позиции редакции

При перепечатке ссылка на газету «Энерговектор» обязательна

Дизайн-макет:
Максим Родионов

Фотография на первой полосе:
Seaq68

ЭВ
НЕФТЯНИК
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ
Издаётся с 2004 г.
16+
РЕГИОНАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ГАЗЕТА
ЦИФРА НЕДЕЛИ:
Добыли с начала года в Югре и ЯНАО
79,1 млн тонн нефти
165,3 млрд куб. м газа
ЛУКОЙЛ
НОВОСТИ
СТАТЬИ
ФОТОНЕДЕЛЯ
PDF АРХИВ
Search
Выпуск: № 14 (502) 09.04.2018
09 апрель, 2018
Новости
Проект в Мексике
По результатам тендера, который прошёл в Мексике в рамках первого этапа третьего лицензионного раунда, ЛУКОЙЛ в составе консорциума с итальянской компанией Eni выиграл право на заключение контракта в отношении Блока 28, расположенного на шельфе Мексиканского залива на...
Без конкурентов в этом мире
«Нефтяник Западной Сибири»