



**ЭНЕРГОВЕКТОР**

2  
0  
2  
4

Н  
О  
М  
е  
р  
•  
0  
5



**Династии  
на производстве**





## РАСПИРАЯ ГОРИЗОНТЫ

Почти тысяча сотрудников ПАО «ЭЛ5-Энерго» приняла участие в цикле внутри-корпоративных стратегических сессий «Горизонты. Цели. Стратегия». В течение двух недель руководство компании проводило очные встречи с персоналом центрального аппарата, обоих ветропарков, Конаковской, Среднеуральской и Невинномысской ГРЭС. В фокусе стратегических сессий – подведение итогов работы в 2023 году, планы по работе компании, вопросы подготовки кадров, охраны труда и устойчивого развития.

На одной из сессий с докладом выступил руководитель Дирекции по энергетике ПАО «ЛУКОЙЛ» Алексей Шашин. Он сделал акцент на необходимости эффективной эксплуатации оборудования, отметив, что развитие энергетического бизнеса напрямую зависит от того, как будут развиваться технологии. Сегодня ПАО «ЛУКОЙЛ» является российским лидером по общей мощности и широте номенклатуры объектов промышленной генерации. Накопив огромный опыт эксплуатации разнообразного отечественного и зарубежного энергооборудования, компания успешно реализует масштабную инвестиционную программу, направленную на модернизацию существующих и ввод новых мощностей.

В ходе сессии также обсуждались вопросы охраны труда. «ЭЛ5-Энерго» удерживает нулевой уровень по несчастным случаям, что стало возможным, в частности, благодаря пропаганде культуры безопасного поведения в рамках программы «#ЖивиБезопасно».

В конце каждой сессии работники задавали вопросы руководству компании.

## КАПИТАЛ В РОСТ

ПАО «ЭЛ5-Энерго» опубликовало промежуточные неаудированные финансовые результаты за первые три месяца 2024 года в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности.

По итогам первого квартала ПАО «ЭЛ5-Энерго» заметно улучшило ключевые финансовые показатели относительно аналогичного периода предыдущего года. Выручка увеличилась более чем на 18%, а EBITDA и чистая прибыль – более чем на 15%.

Благоприятные рыночные и климатические условия позволили компании увеличить полезный отпуск электроэнергии практически на 20%, а также нарастить продажи тепловой энергии.

## ОЛЫГА, НЕ БУШУЙ!

В начале апреля сотрудники Волгодонской ТЭЦ-2 «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» и Волгодонских тепловых сетей приняли участие в ликвидации последствий циклона «Ольга». Зимой стихия наделала в Волгодонске немало бед: с корнем вырваны деревья, обломаны ветви, оборваны провода. Городские службы работали практически непрерывно, но рук для ликвидации последствий циклона всё равно хронически не хватало.

Энергетики выбрали для уборки 4-ю Заводскую улицу, по которой многие из них ежедневно добираются до теплоэлектростанции на работу. После февральского урагана проехать к автомобильной стоянке у Волгодонской ТЭЦ-2 стало непросто: вокруг Волгодонской ТЭЦ-2 немало деревьев, из которых значительная часть была повреждена стихией.

В ходе внепланового субботника сотрудники энергопредприятий очистили территорию от мусора, обрезали деревья и кустарники, распилили брёвна, вывезли на свалку ветки и прошлогоднюю листву. Всего в субботнике участвовало около 35 человек.

Последствия циклона «Ольга» до сих пор полностью не устранены. Поэтому в мае энергетики планируют продолжить работу по очистке и благоустройству городской территории, в первую очередь вокруг Волгодонской ТЭЦ-2.

## БЕЗ НЕОЖИДАННОСТЕЙ

На Краснодарской ТЭЦ ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» прошла комплексная проверка работоспособности систем и установок противопожарной защиты зданий и сооружений. Одновременно состоялась тренировка по эвакуации сотрудников энергопредприятия в случае возгорания в административных зданиях.

В ходе тренировки отработались совместные действия оперативного персонала теплоэлектростанции, внештатной службы связи и дежурного караула ООО «Факел» по обеспечению пожарной безопасности, уточнялись этапы разработанного плана тушения пожара.

В тренировку было вовлечено более 135 работников предприятия и подрядных организаций, а также задействовано спецоборудование и спецтехника. Подводя итоги комплексной проверки, комиссия отметила высокую профессиональную подготовку и слаженную работу всех участников.

## БУДУЩИЕ ЭНЕРГЕТИКИ

На Краснодарской ТЭЦ ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» прошли экскурсии для будущих энергетиков. Станцию посетило более шестидесяти человек.

Экскурсионную декаду открыла группа студентов третьего курса Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина (КубГАУ), обучающихся по направлению «Электроэнергетика и электротехника». После вводного инструктажа ребята побывали на ключевых объектах предприятия: на главном щите управления, на блочном щите управления парогазовой установкой, на солнечной электростанции.

Сотрудники ТЭЦ были рады показать модернизированный в 2023 году блок № 1 и рассказать о ходе модернизации блока № 2. В свою очередь ребятам интересно было узнать о современных технологиях, а также о том, какие навыки и знания необходимы для успешной работы и карьеры в электроэнергетике.

*«Промышленное энергооборудование труднодоступно, а зачастую даже невозможно наглядно продемонстрировать в лаборатории. Поэтому обязательны экскурсии и практика на современных энергообъектах, таких как Краснодарская ТЭЦ, – рассказал Александр Багметов, ассистент кафедры электроснабжения КубГАУ. – Эти меры позволяют больше заинтересовать студентов и усилить эффективность подготовки, чтобы создать надёжный кадровый резерв для ТЭК России.»*

Вслед за студентами станцию посетили старшеклассники из гимназии «Эрудит» (на фото).

## НЕФТЯНАЯ СТОЛИЦА

В начале апреля молодые таланты из Волгоградского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» погрузились в атмосферу VII Международного молодёжного научно-практического форума «Нефтяная столица», прошедшего в живописном Ханты-Мансийске.

Форум был нацелен на развитие международного сотрудничества молодых учёных, работающих на благо отраслей ТЭК, на внедрение инноваций и активное привлечение молодёжи к научной и практической деятельности. Мероприятие утвердило свою значимость как важное событие для мировой научной и инженерной общности, а для ребят из ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» стало источником новых знаний, вдохновения и возможностей.

## НА БЛАГОЕ ДЕЛО

По инициативе Совета молодых специалистов и первичной профсоюзной организации работники «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» в Кисловодске провели в апреле уже вторую акцию в содействие государственному центру социального обслуживания населения.

На контроле у центра свыше пятидесяти малоимущих семей, а также около двух сотен людей, находящихся в трудном материальном положении, и всем им периодически предоставляется помощь в виде продуктов, одежды и необходимых в быту предметов. Энергетики собрали более двадцати пакетов с одеждой, детскими игрушками и посудой.

## ЕДИНИЧНЫЙ ГЕНЕРАТОР

Азовская ВЭС ПАО «ЭЛ5-Энерго» зарегистрирована в Российском реестре углеродных единиц как климатический проект, предотвращающий выбросы парниковых газов благодаря выработке «зелёной» электроэнергии.

На счёт предприятия в реестре предполагается зачислять около 92 тысяч углеродных единиц в год – столько выбросов в тоннах CO<sub>2</sub>-эквивалента, согласно расчётам, не попадёт в атмосферу благодаря тому, что ветровая генерация Азовской ВЭС замещает топливную генерацию на ТЭС.

После верификации параметров климатического проекта будут выпущены углеродные единицы с целью обращения на рынке и зачёта для тех организаций, которые хотят погасить свой углеродный след.

## «ЗЕЛЁНЫЕ» КИЛОВАТТЫ

С первого февраля 2024 года три электростанции ООО «ЛУКОЙЛ-Экоэнерго» (Цимлянская ГЭС, Красноармейская СЭС и Нефтезаводская СЭС) получают атрибуты «зелёной» генерации (углеродные сертификаты), которые реализуются как отдельный товар. Станции квалифицированы как объекты ВИЭ-генерации и зарегистрированы Центром энергосертификации в Реестре атрибутов генерации и сертификатов происхождения электроэнергии.

В марте ООО «ЛУКОЙЛ-Экоэнерго» получили сертификаты происхождения электроэнергии за февраль более чем на 113 млн киловатт-часов. Реестр обеспечивает централизованный непрерывный учёт углеродных сертификатов и гарантирует, что один и тот же «зелёный» киловатт-час не будет зачтён несколько раз.

## СЕМЕЙНАЯ РЫБАЛКА

В Астрахани в 28-й раз прошёл фестиваль «Вобла». На состязания по спортивной рыбалке на набережную Волги вышли сотни местных рыбаков и гостей города. Как обычно, пойманную рыбу тут же отпускали в реку.

Сотрудники обществ «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго» и «Астраханские тепловые сети» традиционно активно участвовали в фестивале, представив девять команд по три человека. Пять команд были семейными (новшество, когда родители и дети могут объединиться в одну команду, введено по случаю объявленного Года семьи в России). Генеральный директор ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго» Роман Замерлов приветствовал рыбаков и пожелал им успеха, отметив, что благодаря участию семей с детьми этот фестиваль обещает быть особенно душевным и добрым.

По итогам отборочного тура Надежда Соловьёва (ведущий экономист «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго») с мужем и дочерью прошли в финал, за час поймав тридцать три рыбы. Однако в число победителей семья выйти не смогла.

Во время рыбацкого турнира состоялся торжественный выпуск молоди осетра в естественную среду. К экологической акции присоединился глава региона Игорь Бабушкин.

Напомним, что «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго» не первый год спонсирует рыбацкий фестиваль. Тем самым предприятие вносит свой посильный вклад в популяризацию бережного и заботливого отношения к природным ресурсам и окружающей среде.

## КРЕПИ ДОБРО ДЕЛАМИ

Молодые работники Сервисного центра «Кстовоэнергофлэт» Волгоградского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» пришли на помощь социально-реабилитационному центру для несовершеннолетних «Алый парус» в уборке территории. Общими усилиями с ребятами собрали листву, убрали мусор, подмели дорожки, покрасили бордюры, побелили стволы деревьев. Учреждение преобразилось и стало ещё уютнее для его воспитанников.

Энергетики подарили детям спортивный инвентарь, а затем славно провели с ними время на спортивной площадке. Доброта, внимание и готовность помочь никогда не останутся незамеченными: подарки и совместное времяпровождение принесли всем много радости.

## ЯРКИЕ КАПЛИ

Ощущения магии атомов и молекул в каждой капле внутри пробирки ярко проявились на Всероссийском конкурсе профессионального мастерства «Лучший лаборант (инженер) химического анализа», прошедшем с 22 по 26 апреля в Ессентуках на базе Северо-Кавказского финансово-энергетического техникума. Это удивительное событие, где каждый участник становится хранителем знаний, протагонистом науки, творцом чудес аналитической химии.

На четырёхэтапном конкурсе встретились лаборанты химанализа и начальники химлабораторий крупнейших российских энергетических, нефтяных и нефтехимических компаний, таких как «ЛУКОЙЛ-Пермь», «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ», «РН-Банкор», Ангарский завод полимеров, Иркутская нефтяная компания и «КрымТЭЦ».

На первом этапе соревнований участники с лёгкостью и уверенностью погрузились в море знаний, вспоминая требования нормативно-технической документации (НТД). На втором как заботливые хранители жизни они демонстрировали практические навыки оказания первой помощи на манекене, даря надежду настоящим людям.

Третий этап соревнований требовал умения применять на практике знание НТД, анализируя видеосюжеты на предмет нарушений. Зрителям это напоминало репетицию в театре теней, где малейшее движение фигуры усиливается расходящимся светом, а потому обретает большее действие. Наконец, на заключительном этапе участники показывали себя в выполнении химических анализов как мастера своего дела.

Общество «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» было представлено на конкурсе в номинации «Лаборант по водно-химическому режиму и водоподготовке». Лаборант химического анализа из Пермского регионального управления Наталья Микрюкова достойно выступила на всех этапах соревнований и заняла первое место. Поздравляем победителя!

## ЧЕТВЁРТЫЙ ЭЛЕМЕНТ

Работники ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» и управляемых организаций 17 и 22 апреля провели традиционные донорские акции. Десятьнадцать энергетиков в Ростове-на-Дону сдали по 450 мл крови. В этот раз в число новых доноров вошли сотрудники с редкой четвёртой группой крови.

## КО ДНЮ ПОБЕДЫ

В преддверии празднования 79-й годовщины Победы молодые специалисты ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» и управляемых организаций провели ряд подготовительных предпраздничных мероприятий.

Двадцатого апреля на Братском кладбище Ростова-на-Дону в рамках акции «Память поколений» прошёл традиционный субботник. На аллее Героев Войны была очищена и покрашена ограда, удалена поросль, весь участок освобождён от сухой листвы, веток и мусора. Седьмого мая планируется убрать территорию и высадить цветы на мемориале «Воинская слава» в Кисловодске, где в День Победы сотрудники предприятия традиционно присоединятся к торжествам.

## НЕПРЕРЫВНО УЛУЧШАЙ!

Самое ценное – это люди. В Западно-Сибирском региональном управлении ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» в рамках системы непрерывных улучшений приняты и реализуются замечательные идеи по обучению персонала.

В Сервисном центре «Лангепасско-Покачёвская Энергофлэт» организован участок для испытаний постов газовой резки с использованием стенда собственной разработки. В «Когалымэнергофлети» на специальной площадке ПС 35/6 кВ «Полигон» организованы учебно-тренировочные занятия для ремонтного и оперативно-ремонтного персонала.

Подробнее о развитии системы непрерывных улучшений на энергопредприятиях «ЛУКОЙЛа» мы расскажем в следующем выпуске газеты.

## СЕМЬ НА ВСЕ РУКИ

Профсоюзный комитет ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго» в преддверии празднования 79-й годовщины Великой Победы объявил конкурс поделок «День Победы глазами семьи». В связи с празднованием Года семьи в нашей стране в правилах конкурса было прописано, что поделки необходимо выполнять всей семьёй.

Сотрудники «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго» и Астраханских тепловых сетей вместе с родными с удовольствием потрудились в патристическом конкурсе. Свои работы они посвящали как конкретным участникам Великой Отечественной войны, так и в целом всем героям тех лет, отдавшим жизни ради процветания нашей страны и будущих поколений.

## СЛАВА ГЕРОЯМ!

В дни празднования 79-й годовщины Победы в Великой Отечественной войне коллективы волгоградских предприятий Группы «ЛУКОЙЛ» отдадут дань памяти павшим советским воинам. Сотрудники «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» пройдут в колонне с коллегами-нефтяниками для возложения цветов и венков к Вечному огню на площади Павших Борцов, а также на Мемориальном кладбище Мамаева кургана.

Кроме того, в мае на всех предприятиях энергетики традиционно поздравляют участников Великой Отечественной войны, их вдов, тружеников тыла, несовершеннолетних узников концлагерей, детей военного Сталинграда. В честь Дня Победы каждому вручают поздравительные письма, цветы, материальную помощь, продуктовые наборы.

*«Мы всегда будем помнить о тех годах, когда самые простые люди совершали трудовые и ратные подвиги, сражались, не задумываясь о своей собственной жизни, – отметил генеральный директор энергопредприятия Михаил Зимин. – Горжусь, что энергетики Сталинградской ГРЭС, обеспечившие бесперебойную работу станции буквально под градом бомб и снарядов, внесли свой вклад в Великую Победу. Наш долг сегодня – помнить павших, помочь живущим!»*

## ЧИСТАЯ АСТРАХАНЬ

Астраханские теплоэнергетики присоединились к месячнику чистоты, объявленному губернатором Астраханской области. Более 250 сотрудников предприятий «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго» и «Астраханские тепловые сети» приняли участие в субботнике.

После зимы территория вокруг Астраханской ТЭЦ-2 нуждалась в уборке, а дороги и насаждения на ней – в обновлении. Работники предприятий собрали мусор, покрасили ограждения и бордюры, побелили стволы деревьев, вскопали клумбы и посадили новые растения. Чистоту навели и на территории ПГУ-235, а также в административном комплексе Астраханских тепловых сетей и на прилегающей местности, где тоже провели генеральную уборку и озеленение. Всего в этот день силами сотрудников было высажено около полусотни деревьев и кустарников.

Музыка поддерживала бодрый настрой трудящихся, усиливала единение, которое профком подкрепил вкусными угощениями. **ЭБ**

# В ПОСТОЯННОМ РАЗВИТИИ

## Краснодарская ТЭЦ ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» преобразуется и готовится к расширению

**В 2024 году у нас две знаменательные даты. Первого июля общество «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» отметит свой 15-летний юбилей, а тридцатого октября Краснодарская ТЭЦ отпразднует 70-летие.**

ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» зарегистрировано в Едином государственном реестре юридических лиц 26 февраля 2009 года, а операционную деятельность начало 2 июля. Днём рождения Краснодарской ТЭЦ считается 30 октября 1954 года, когда в 12 часов 1 минуту был поставлен под промышленную нагрузку первый турбогенератор станции мощностью 25 МВт. Юбилейные даты скрашат наши трудовые будни, а праздничное настроение мы подкрепим достижением основных производственных показателей.

Главное внимание руководства сегодня – проектам модернизации второго и третьего энергоблоков, которые мы проводим совместно с коллегами из «ЛУКОЙЛ-Энерджиинжиниринга». Одновременно набираемся ценного опыта в эксплуатации модернизированного энергоблока № 1.

### СОБЫТИЯ ПЯТНАДЦАТИЛЕТКИ

С приходом «ЛУКОЙЛа» в энергетику на юге России были успешно реализованы уникальные инвестиционные проекты. Основные вехи развития Краснодарской ТЭЦ, которая за последние 15 лет стала инновационным полигоном, связаны именно с инвестициями «ЛУКОЙЛа».

Достаточно вспомнить инвестпроект по строительству ПГУ-410, который позволил увеличить установленную электрическую мощность Краснодарской ТЭЦ до 1120 МВт (в 1,6 раза!), предоставив дополнительные 410 МВт электрической мощности Объединённой энергетической системе Юга. Для энергодефицитного региона, которому остаётся Краснодарский край, это значительные величины. В 2022 году мы отметили первое десятилетие успешной работы парогазовой установки. Отрадно отметить, что инвестпроект был выполнен в назначенные сроки и с хорошим экономическим эффектом.

В мае 2019 года правительственная комиссия приняла решение о модернизации трёх энергоблоков Краснодарской ТЭЦ по государственной программе ДПМ-2. После мо-

дернизации, которая выполняется на основе отечественного энергетического оборудования, установленная электрическая мощность блочной части ТЭЦ вырастет с 585 до 595 МВт, тепловая мощность увеличится с 635,5 до 740,5 Гкал/ч, а удельный расход условного топлива снизится на 10 г/кВт·ч; при этом будут внедрены современные системы управления технологическими процессами на основе отечественного программного обеспечения. Повысится конкурентоспособность нового оборудования на оптовом рынке электроэнергии и мощности, а с нею – и доходность общества.



Блочная часть станции рождается заново

Тридцать первого мая 2022 года на территории Краснодарской ТЭЦ была введена в эксплуатацию Краснодарская СЭС как отдельный генерирующий объект ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго». Производя солнечную электроэнергию, мы сокращаем атмосферные выбросы и укрепляем имидж Группы «ЛУКОЙЛ».

В июле 2023-го прошли комплексные испытания модернизированного паросилового блока № 1, по результатам которых он был аттестован на электрическую мощность 150 МВт, а установленная тепловая мощность даже превысила проектную: 115,9 Гкал/ч вместо 115 Гкал/ч. Котёл и турбина подтвердили свои проектные показатели. Сегодня на блоке № 2 завершён демонтаж старого оборудования и монтируется новое.

### МОДЕРНИЗАЦИЯ С УМОМ

За сухими цифрами технических характеристик стоят непростые задачи. Нам нужно было в габариты конструкций старого блока

вписать новый котёл и новую турбину. При этом турбина должна была встать на уже существовавший фундамент после усиления его колонн. Поставленные задачи были успешно решены специалистами АО «ЗиО» (поставщики котла) и АО «УТЗ» (поставщик паровой турбины).

Внешне новое котлотурбинное оборудование похоже на прежнее, но его технические параметры значительно улучшены. Вместо котла ТГМ-94 завода «Красный котельщик» с уравновешенной тягой применён новый газоплотный котёл «ЗиО» ПК-152 с низкоэмиссионными горелками, что позволило исключить присосы воздуха в газовый тракт котла и увеличить его КПД-брутто с 92 до 94%.

Вместо паровой турбины Т-145/160-140 харьковского «Турбоатома» установлена паровая турбина ПТ-150/160-12,8 производства УТЗ с усовершенствованными проточной частью, системой парораспределения, лопаточным аппаратом и уплотнениями, благодаря чему удалось снизить удельный расход тепла брутто на турбину до 8151 кДж/кВт·ч в конденсационном режиме и до 5589 кДж/кВт·ч в номинальном теплофикационном (в среднем на 20% относительно показателей старого блока).

Кроме того, коренным образом изменена система управления энергоблоком. Все производственные процессы охвачены АСУТП, причём блочный щит управления теперь похож на блочный щит ПГУ-410. Как следствие значительно выросли требования к оперативному персоналу.

По опыту модернизации первого блока были учтены недоработки и исправлены ошибки проекта. Например, на паровой турбине улучшена конструкция регулирующих клапанов высокого и среднего давления, в электродвигателях дутьевых вентиляторов решена проблема перегрева подшипников (установлена станция их маслоснабжения).

### НА ЗАМЕНУ ИМПОРТУ

Газовая турбина Mitsubishi M701F4, установленная на ПГУ-410, рассчитана на тридцать лет работы. В нашем случае двенадцать лет она уже отработала. Возможно продление ресурса по результатам исследования металла основных элементов турбины (цилиндра и ротора), а также сильно нагружаемые части, как камеры сгорания и лопатки, просто заменятся по мере необходимости. Ко-

нечно, вопросы продления ресурса газовой турбины и замены её элементов значительно зависят от санкционного давления на её производителя.

Министерство промышленности и торговли России считает локализацию мощных газовых турбин экономически нецелесообразной, но я с этим не согласен. Имея в стране огромные запасы природного газа, применять такие турбины было бы крайне выгодно, тем более что парогазовые блоки обеспечивают более высокую экономичность по сравнению с обычными паросиловыми блоками.

Установленную на ПГУ-410 турбину Mitsubishi M701F4 теоретически можно заменить на аналог, произведённый в дружественных странах, но я повторюсь: считаю создание собственных мощных энергетических газовых турбин чрезвычайно актуальной задачей для России. Наша страна обладает космическими технологиями, разработала



Краснодарская ТЭЦ находится в центре электрических нагрузок края

газовые турбины средней мощности и развивает высокоэффективную газовую генерацию, так что по логике вещей сама собой напрашивается следующий шаг.

### УСЛОВИЯ ДЛЯ РОСТА

Краснодарский край был, есть и останется в среднесрочной перспективе энергодефицитным регионом. Кубань стремительно застраивается, здесь увеличивается народонаселение, большими темпами прирастают курортная и туристическая отрасли. Отдыхающих в крае за сезон по количеству в три раза больше, чем местных жителей. Потребление электроэнергии в пик летнего сезона ежегодно бьёт рекорды и уже много

лет подряд превышает потребление в зимний максимум нагрузок. Поэтому Минэнерго России наметило конкурентный отбор мощности новых генерирующих объектов (КОМ НГО) на территории края. В качестве одной из перспективных площадок рассматривается Краснодарская ТЭЦ.

Наша станция находится в центре электрических нагрузок края, от её распределительных отходит значительное число ЛЭП 110–220 кВ. Площадка отличается развитой технологической инфраструктурой (газопроводы, техническое водоснабжение, крупные тепломагистрали, железнодорожные и автомобильные подъезды). Немаловажно и наличие свободного места на ОРУ 220 кВ для выдачи электрической мощности во внешнюю сеть.

Для конкурса КОМ НГО прорабатывается несколько предложений, включая парогазовый дубль-блок мощностью не менее 450 МВт, паросиловой конденсационный блок на 330 МВт и паросиловой теплофикационный блок примерно такой же мощности.

Перспективы для развития есть у нас и в сфере теплоснабжения. Краснодар растёт, спрос на тепловую энергию в городе имеется. Здесь мы рассчитываем на партнёрство с ООО «Краснодартеплоэнерго» – крупнейшей в городе теплоснабжающей и теплоэнергетической организацией. Предварительно уже договорились о реализации дополнительной тепловой энергии. Для этого нам со своей стороны нужно реконструировать внутристанционную тепловую сеть, сняв ограничения по пропускной способности (инвестиционный проект уже инициирован). А нашему партнёру необходимо выполнить аналогичные работы на ключевых тепловых магистралях города.

### ЭНЕРГИЯ СОЛНЦА И МЫСЛИ

Для развития альтернативной энергетики в Группе «ЛУКОЙЛ», а также для оптимизации использования земель, не задействованных в производственном процессе, на Краснодарской ТЭЦ был реализован инвестиционный проект по строительству солнечной электростанции мощностью 2,35 МВт.

СЭС, расположившаяся на площади в 3,5 га, состоит из 5952 фотоэлектрических модулей производства ООО «Хевел» мощностью 395 Вт каждый. Панели размещены на месте бывшего угодного поля и на крышах двух

выведенных из эксплуатации подземных мажорных резервуаров.

Первые киловатты электроэнергии станция поставила в сеть 31 мая 2022 года. СЭС не имеет технологических связей с Краснодарской ТЭЦ и выдаёт мощность через воздушную линию 35 кВ Краснодарских электрических сетей, которая начинается на территории ТЭЦ. Солнечная станция ежегодно вырабатывает около 3 млн кВт·ч, что эквивалентно сокращению атмосферных выбросов на 1,5 тыс. тонн в CO<sub>2</sub>-эквиваленте по сравнению с выработкой электроэнергии с использованием невозобновляемых источ-



СЭС помогает рациональнее использовать землю и снижать атмосферные выбросы

ников. На сегодня наша СЭС остаётся единственной в Краснодаре.

Образно говоря, проба пера удалась: мы получили ценный опыт, а построенная солнечная электростанция оправдала ожидания по эффективности и по фактическому объёму производства электроэнергии.

С прошлого года у нас введена Система непрерывных улучшений (СНУ), нацеленная на повышение экономической и технологической эффективности работы Краснодарской ТЭЦ, для чего был внедрён и отлажен механизм подачи и оценки идей. На стадии внедрения СНУ мы еженедельно проводили совещания, обсуждали каждую идею с техническими специалистами, дорабатывали предложения. Прodelана большая работа. На сегодня рассмотрено 168 предложений. Многие из них очень перспективные для улучшения технологических процессов, некоторые требуют доработки. По итогам 2023 года были определены работники Краснодарской ТЭЦ, подавшие наибольшее количество идей. Са-

мым продуктивным оказался начальник группы технического обслуживания и ремонта тепломеханического оборудования Роман Бойко – на его счету 21 идея.

Среди всех предложений по улучшению технологических процессов выделено два наиболее перспективных: вариант реконструкции внутристанционных тепловых сетей и замена регенеративного воздухоподогревателя на трубчатый в энергоблоке № 4 для уменьшения присосов воздуха.

Мы приветствуем вхождение ПАО «ЭЛ5-Энерго» в Группу «ЛУКОЙЛ». В перечне производственных активов нашей компании появились ещё две мощные парогазовые установки. Опыт коллег нам очень интересен, но стратегия и тактика работы по эксплуатации и техническому обслуживанию импортного газотурбинного оборудования строятся в зависимости от требований конкретного производителя. В нашем случае это японская компания Mitsubishi. Несмотря на принципиальную схожесть конструкций турбин и технологий их обслуживания, мы выстраиваем собственный подход к сервису.

### ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ НА ТЭЦ!

В условиях дефицита квалифицированных кадров мы плотно взаимодействуем с организациями высшего и среднего профессионального образования, накопили здесь позитивный опыт. Достаточно сказать, что за пятнадцать лет на нашем предприятии побывали сотни студентов из ведущих профильных вузов края, многие из них проходили практику и впоследствии пришли к нам работать. Бывшие выпускники, а сегодня – ведущие инженеры и руководители подразделений радуют предприятие своими трудовыми успехами. Кстати, я сам выпускник Кубанского государственного технологического университета.

Представители «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» входят в Координационный совет Министерства топливно-энергетического комплекса и жилищно-коммунального хозяйства Краснодарского края по вопросам развития профориентационной деятельности, популяризации профессий ТЭК и ЖКХ, а также формирования кадрового резерва. В 2022 году коллектив нашего предприятия был отмечен благодарственным письмом министерства за активное участие и хорошие результаты в этой сфере.

Мы стремимся трудоустроить студентов, которые успешно проходят практику на Краснодарской ТЭЦ. Так, недавно оформили на работу восьмерых ребят со старших курсов. Планируем привлекать больше молодых и перспективных специалистов.

\*\*\*

Подводя итоги пятнадцатилетней деятельности ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго», хочу поблагодарить наш коллектив за добросовестный труд, взаимовыручку, сплочённость и надёжность. За эти годы мы вместе прошли большой путь, развивая и превращая Краснодарскую ТЭЦ в современное энергопредприятие, успешно реализовали семь крупных инвестиционных проектов, продолжаем реконструкцию станции в рамках программы ДПМ-2 и готовим новые этапы её расширения.

Оглядываясь назад, хотел бы отметить огромный вклад, который внесли в развитие предприятия наши ветераны и пришедшие им на смену молодые сотрудники. Мы подходим к семидесятилетнему юбилею Краснодарской ТЭЦ с хорошими результатами и с уверенностью в будущем.



Ярослав Безе

Выражаю глубокую благодарность руководству Дирекции по энергетике ПАО «ЛУКОЙЛ», нашим коллегам по бизнес-сектору, партнёрам, подрядчикам и желаю всем дальнейших успехов в труде, реализации намеченных планов, мира и благополучия.

**Ярослав БЕЗЕ,**  
генеральный директор  
ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»

# ОЩУЩАЯ ПУЛЬС

## СОРОК ЛЕТ НА АСТРАХАНСКОЙ ТЭЦ-2

**Чтобы горожане могли спокойно жить, наслаждаясь светом, теплом и комфортом в своих домах, чтобы предприятия ритмично работали, энергетики должны постоянно нести вахту на электростанциях. Рассказывает Сергей Джавдатович САБИТОВ, машинист компрессорных установок службы эксплуатации Астраханской ТЭЦ-2 ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго».**

В январе этого года исполнилось сорок лет с того момента, как я впервые попал на Астраханскую ТЭЦ-2. Большая часть моей жизни посвящена работе на этой станции, и я рад, что моя судьба сложилась именно таким образом.

Родился и рос я в семье энергетиков. И мама, и отец трудились на ТЭЦ Астраханского целлюлозно-картонного комбината, которая сегодня известна горожанам как ТЭЦ «Северная». На этом предприятии работали мои братья и сёстры. Таким образом, я – потомственный энергетик. После службы в армии я устроился на работу на эту станцию

и там начал свой путь в отрасли. Шесть лет трудился и одновременно изучал оборудование, примечая для себя самые важные моменты.

В середине 1980-х я перешёл в дирекцию тогда ещё строящейся Астраханской ТЭЦ-2, где проработал почти четыре десятилетия в должности старшего машиниста котельного оборудования. С гордостью могу сказать, что принимал непосредственное участие в первоначальном запуске «сердца» региональной энергетики, конечно, в той мере, в какой мне тогда позволяли мои знания и навыки. Пуск первого блока,

наверное, один из самых знаковых эпизодов в моей трудовой биографии.

Руководство наше считало, что мы как оперативный персонал ещё недостаточно готовы к запуску нового оборудования. Момент-то был очень ответственный. Для запуска блока привезли из Волгограда опытных энергетиков – «пускатей». Мы, простые обходчики, стояли и наблюдали за их работой. Не запускался котёл (он работал на мазуте, а это слишком сложное топливо, чтобы его можно было быстро зажечь). Приезжие специалисты ушли на обед. Наш коллектив собрался на блочном

щите управления, и вдруг зашёл главный инженер со словами: «Ну что, котёл-то не зажигаем?!». Мы восприняли это как вызов, взяли и разожгли котёл. «Пускатчи» пришли, а у нас уже всё работает, котёл поднимает давление. Руководство очень было нами довольно, радовалось, что на серьёзном объекте подобрались грамотные толковые специалисты.

В июне 1985 года, когда мы запускали первый блок ТЭЦ, вышла газета «Волга» с передовицей «Станция 21-го века». И в самом деле, вводя в работу оборудованные теплоэлектроцентрали, мы узнавали много нового и удивительного, старались детально изучить все нюансы и новаторские технологии. Было непросто. Многие заложенные в проекте ТЭЦ тогда не смогли довести до ума. Возникло немало проблем при монтаже оборудования, с разнообразными трудностями и препятствиями приходилось сталкиваться и при его дальнейшей эксплуатации. В стране наступали сложные времена: эпоха социализма завершалась, и это не могло не отразиться на работе станции. Но я всегда с оптимизмом смотрел в будущее и сейчас сохраняю такой настрой. Знаю, что энергетика – это базовая отрасль, которая всегда развивалась и будет развиваться в первую очередь, а потенциал её совершенствования бесконечен. Главное, чтобы энергетическая система находилась в руках грамотных людей, радующихся о ней сердцем.

Основная задача энергетики – обеспечить страну теплом и электроэнергией. Для этого каждый специалист на своём месте должен правильно эксплуатировать оборудование, выдерживать необходимые режимы. Поэтому подготовка грамотного персонала крайне важна. Работа здесь психологически напряжённая, требующая острого ума и практического склада мышления, внимательности. А самое важное – ответственность такая, что каждый работник должен строго соблюдать дисциплину. Помню, как ещё в самом начале моего пути в энергетике старшие товарищи объясняли, что структура управления у нас полуговарная, поскольку на опасном производстве необходимо беспрекословно выполнять все инструкции и приказы. Любая ошибка персонала может иметь неблагоприятные последствия вплоть до фатального исхода.

Для хорошей работы нужно создавать условия, мотивировать персонал не только материально (что безусловно очень важно), но и морально – по итогам производственных соревнований и другими способами. В советские времена были социалистические соревнования, это давало свои положительные результаты. Люди старались равняться на лучших, прилежнее трудиться и заниматься саморазвитием.

Важнейшим условием для формирования профессионального энергетика я считаю обучение. На предприятии должны быть организованы (как у нас) курсы повышения квалификации, конкурсы профессионального мастерства, учебные комбинаты для работы с начинающими энергетиками. Но в первую очередь, если человек пришел работать со сложным оборудованием, нужно, чтобы он постоянно занимался самоподготовкой и самообразованием. Для меня это стало жизненным принципом. Бывало, я целыми днями пропадал в библиотеке, искал ответы на сложные вопросы, познавал новое, изучал теорию. До сих пор помню самую базовую рабочую книгу под редакцией Н. А. Киселёва «Котельные установки», изданную для учащихся профтехучилищ. В ней подробно даётся вся станционная наука: принципы, технологические процессы, устройство оборудования.

Без азов, без понимания базовых вещей ничего не получится. Ведь самое главное

в нашем производстве – понимать, какой идёт процесс и каким образом мы на него влияем: от момента, когда только загорелся факел в котле, до той минуты, когда потребитель начинает получать окончательный продукт – электроэнергию или тепло. Эти процессы должны чётко выстроиться в цепочку в голове каждого технического специалиста. Он должен полностью осознать все технологические зависимости: добавил или убавил топливо, увеличил расход пара и т. д. И нужно думать наперёд, какой результат получишь. Мы с коллегами, когда были молодыми, в свободные минуты на станции время на пустые разговоры не тратили, а обсуждали, правильно ли заданы технологические параметры и что происходит, почему процесс идёт



Сергей Сабитов

именно таким образом. И всегда, что называется, «держали уши на макушке» – подмечали что-то у старших товарищей, впитывали новую информацию и откладывали в голове.

За четыре десятилетия я встретил много интересных людей: некоторые стали моими учителями, а кто-то учился и у меня. Был показательный момент, когда я сдавал свой первый экзамен на работу на водогрейном котле. Для меня это было новое оборудование, и, отвечая, я начал «спотыкаться». Один из руководителей, принимавших экзамен, вместо того чтобы отправить меня на передачу, начал подробно рассказывать и объяснять ответ на мой вопрос. Помню, он тогда отметил, что экзамен – это тоже форма обучения. И это очень правильно. Тот начальник знал, что моё недопонимание производственных процессов может во время работы привести к плохим последствиям, и лучше заранее удостовериться, что я всё усвоял.

С некоторыми людьми наш коллектив быстро и без сожаления расставался, так как скоро становилось ясно, что они не способны полноценно трудиться на электростанции. Я считаю, что если ты пришёл работать, то должен именно к этому и стремиться – принести пользу, отдавать себя делу.

Если сравнивать современную молодёжь с молодыми из восьмидесятых, то могу сказать, что у нынешнего поколения гораздо больше информации и больше возможностей использовать её для работы. Немало учебников и инструкций находится в интернете в открытом доступе, сложные процессы наглядно показаны в видеороликах и анимационных моделях. И тем не менее молодые работники по-прежнему обращаются ко мне за советом и за помощью. Это значит, что мой опыт и накопленные за многие десятилетия знания уникальны и востребованы. Именно ощущение нужности предприятию и людям удерживает меня от ухода на пенсию. Приятно делиться опытом и видеть, как возрастают зёрна, засеянные в других специалистах, как у них всё получается. С гордостью могу отметить, что многие

из тех, для кого я был идейным наставником и кого обучал на практике, достигли больших профессиональных высот – стали техническими руководителями различных энергокомпаний вплоть до главных инженеров. Каждый из них стремился разобраться и познать оборудование до последнего болта и гайки.

Производство живёт и развивается, приходят новые кадры, идёт смена поколений. Это закономерно и правильно. Нельзя не отметить и многие моменты преемственности по отношению к тому, что было во времена моей молодости. Например, система непрерывных улучшений была очень развита в восьмидесятые, только называлась она по-другому. В то время было рационализаторство. Порой даже и без документального оформления мы передавали рацпредложения своим непосредственным начальникам, которые принимали дальнейшие решения. Много чего толкового было придумано, это поле очень плодородное, и я считаю, что сейчас на производстве тоже многое можно улучшить. Так, на мой взгляд, цеховая система более эффективна по сравнению с системой сквозного управления производством через структурированные службы. И вообще главный упор надо делать на организацию командной работы, чтобы люди срабатывались и без пертурбаций слаженно трудились долгие годы. А команде нужна цеховая прописка.

Вообще коллектив у нас на теплоцентрали всегда был дружным и сплочённым. Руководство и сотрудники различных подразделений наравне, все вместе участвовали в конкурсах, праздниках, соревнованиях. К любому начальнику можно было обратиться по любым вопросам (не только производственным, но и бытовым, житейским). Раньше, когда намечалось какое-то собрание или совещание, мы заранее в своём коллективе выбирали вопросы, которые нас волновали, и назначали одного представителя, который эти вопросы поднимал.

Отличной традицией не только для наших сотрудников, но и для жителей всего региона стал ежегодный рыбацкий фестиваль «Вобла», организуемый каждой весну компанией «ЛУКОЙЛ». Можно сказать, что это визитная карточка нашей области, ведь астраханцы все рыбаки. Мой сын Сергей с внуком до переезда в другой город всегда участвовал в «Вобле». Им очень нравилась атмосфера, азарт в соревновании между рыбаками, ну и, конечно, призы всегда были отличные. В семье моей дочери тоже любят рыбачить.

**Приятно делиться опытом и видеть, как возрастают зёрна, засеянные тобою в других специалистах, как у них всё получается.**

Возвращаясь к рабочим вопросам, хочу остановиться на новинке – конденсационном тепловом утилизаторе. Хорошая идея забрать от уходящих дымовых газов дополнительную энергию, ведь наша первоочередная задача – сжечь топливо, получить максимум тепла и не теряя его пустить в производство. Я ещё не изучал этот новый агрегат в деталях, но надеюсь, что проект до конца проработан и принесёт положительные результаты.

Паросиловая технология, на мой взгляд, до конца ещё свой потенциал не раскрыла. Например, первый котёл Астраханской ТЭЦ-2 переведён на управление программно-техническим комплексом «АМАКС». Заложённая в него технология разработана специально для многорелочных паровых котлов. Я считаю, что и остальные три котла необходимо

ускоренно переводить на эту программу. Она очень эффективна и удобна для оперативного персонала. С «АМАКС» управление становится намного проще, система позволяет более плавно вести режим. Я вообще сторонник автоматизации: она упрощает работу и позволяет бережно эксплуатировать оборудование. Так что здесь резервы далеко не исчерпаны, есть возможности для дальнейшего развития.

Касаясь работы Астраханской ТЭЦ-2, нельзя не сказать, что в последние годы на станции были переведены тепловые нагрузки с малоэффективных и экологически неблагоприятных городских котельных. С увеличением загрузки станции выросла и психологическая нагрузка на персонал – степень ответственности и уровень контроля сверху. Надо сказать, что в далекие 1980-е, когда работала лишь одна пусковая котельная, мы подавали тепло на три-четыре многоквартирных дома. И если вдруг случались какие-то сбои, то сразу чувствовали особое внимание к себе со стороны партийных органов и руководства города, которые подталкивали нас к скорейшему восстановлению теплоподачи. Что уж говорить о «градусе серьёзности» сейчас, когда теплоснабжение трёх городских районов из четырёх зависит от нашей работы. Это колоссальная ответственность! Если ТЭЦ начинала с тысячами кубометров теплоносителя в час, то сегодня она ежедневно выдаёт двенадцать тысяч кубометров. Главное, чтобы оборудование не подводило и человек, который им управляет, не ошибался.

В свободное время я занимаюсь настоящим мужским делом – строю дом. Я сам и электрик, и сварщик, и плиточник, многое могу делать своими руками. Это моё хобби.

Энергетику я люблю за то, что в ней можно проявить себя положительно, показать сильные стороны своей личности. Расслабиться здесь никогда нельзя, потому что каждая смена требует внимания к чему-то новому. Думаю, что мою любовь к энергетике передалась и моим детям. Не только через меня, но и благодаря моей супруге, с которой мы уже 46 лет вместе. Она также долгие годы работала на электростанции в разных должностях – лаборантом, обходчиком, машинистом котла. У нас с женой трое детей. Все свои силы и знания мы с супругой вкладывали в сыновей и дочку, а также в любимое дело. Дети наши стали хорошими людьми, каждый нашёл своё место в жизни, все имеют по два высших образования. Сейчас вместе со мной в «ЛУКОЙЛ-

Астраханьэнерго» работают дочь, зять, сноха. До недавнего времени трудился здесь и мой сын заместителем начальника отдела эксплуатации. Недавно он переехал в другой город, но сферу деятельности не поменял. Надеюсь, что в скором времени и мои внуки придут на наше предприятие. Кстати, дедушка я очень богатый: у меня четыре внуки и пятеро внуков. Хотелось бы, чтобы наша семейная преемственность продолжалась. День энергетика для нашей большой семьи – один из самых главных праздников. Династия энергетиков – это звучит гордо!

Газете «Энерговектор» я желаю расширения – так сказать, «пойти в массы», чтобы любой энергетик мог взять её в руки, ознакомиться и получить удовольствие, узнать что-то полезное и новое. **ЭВ**



**Э**нергетическая династия Дудко-Прибыловых насчитывает три поколения. Основатель династии, Валентина Ивановна Дудко, работала на Волжской ТЭЦ-2 в 1980-е и 1990-е. Её дочь и зять Прибыловы вместе пришли на станцию в 1985-м и вместе ушли на пенсию в 2023-м. Семейную традицию сегодня продолжают внук и внучка, которые мы и даём слово.

**«ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ»**  
 Рассказывает Сергей Степанович ПРИБЫЛОВ, машинист центрального теплового щита управления паровыми турбинами Волжской ТЭЦ-2 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго».

У меня даже и мысли никогда не возникало пойти по другой стезе: я с детства привык, что мои родные работают на электростанции. Тем более что энергетика всегда считалась перспективным направлением. В том, что энергетика – особые люди, есть, конечно, доля правды. Когда понимаешь, что от твоей работы зависит, получат ли жители тепло и свет в домах, ощущаешь серьёзную ответственность. Семья привила мне обязательность по отношению к работе и ответственность, так как энергетика порой приходится принимать важные решения. Кстати, семейственность приветствуется не только в энергетике. Есть примеры, когда науку развивают целые семьи, сменяя поколения учёных.

Родители мои, Степан Петрович и Ирина Анатольевна Прибыловы, сейчас на заслуженном отдыхе, занимаются дачей, внуками. У них появилось время на такие увлечения, которые были немислимы в прежнем раз-

меренном рабочем режиме. При этом с коллегамии связь поддерживают – и это помимо празднования юбилейных дат станции, куда «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» обязательно приглашает ветеранов производства. Мама моя была председателем цехового комитета профсоюзной организации. В коллективе её помнят и уважают: она всегда умела найти верное решение проблемы, обсуждала с сотрудниками их семейные вопросы, была отзывчива и готова прийти на помощь.

Папа начинал работать на станции с водогрейной котельной и с самых низов пришёл к должности ведущего инженера режимно-расчётной группы, пройдя все ступеньки административной лестницы. Его опыт бесценен: у папы всегда можно спросить совета по работе. Понимая, как режимы оборудования влияют на эффективность ТЭЦ, он может дать полезный совет и по идее для системы непрерывных улучшений.

Недавно мы отметили 85-летие основательницы нашей трудовой династии Валентины Ивановны. Она чувствует себя хорошо и передаёт привет всем работникам ТЭЦ. Планов выстроить династию у неё, конечно, не было, просто в 1980-е она помогла с выбором специальности маме, а та в свою очередь дала дельный совет мне. Насчёт дальнейшего продолжения родовой линии ещё не ясно: у меня пока нет детей.

Читателям «Энерговектора» пожелаю мирного неба над головой. С наступающим Днём Победы!

**«НЕПРОСТАЯ РАБОТА»**

Рассказывает Татьяна Степановна БАКАЛДИНА (в девичестве Прибылова), начальник участка водоподготовки и водо-химического режима Волжской ТЭЦ-2 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго».

Сейчас вне энергетика я себя уже не представляю, хотя в детстве мечтала стать врачом, но ближе к окончанию школы всё-таки передумала и пошла по стопам родителей. Работа в энергетике мне нравится тем, что здесь ощущаешь себя причастной к масштабной отрасли и к большим задачам. Отсюда, наверное, и берутся силы на нашу непростую работу. Ирина Анатольевна научила меня ответственности и решительности, а с точки зрения жизненной философии – тому, что ко всему нужно относиться спокойно.

Горожане, которые благодаря энергетикам живут в комфорте, в тёплых, хорошо освещённых квартирах, чаще всего даже не подозревают, насколько сложно устроена электростанция и чем там занимаются люди. Многие даже не знают, на какую дату приходится День энергетика. Для нас же это особый праздник, и мы его конечно же всегда отмечаем. Естественно, нужно больше рассказывать людям о нашем празднике и об энергетике в целом, так как, на мой взгляд, наша работа ещё не до конца оценена.

Когда мои родители дружно вышли на пенсию, мне захотелось, чтобы династия продолжалась, так что своим детям обязательно посоветую выбрать профессию энергетика.

Читателям «Энерговектора» хочу пожелать мира и спокойствия, поздравить их с наступающими праздниками. А ещё передам напутствие от основательницы нашей династии Валентины Ивановны: оставайтесь верными своей профессии, на рабочем месте будьте ответственными и соблюдайте технику безопасности!

**ТРИ ПОКОЛЕНИЯ СНОПКОВЫХ**

Рассказывает Станислав Евсеньевич СНОПКОВ, заместитель начальника службы эксплуатации Ростовской ТЭЦ-2 ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго».

Всё началось с того, что мой отец, Евгений Павлович Снопков (1947 года рождения), после

энергетического техникума пришёл на работу дефектоскопистом в отдел контроля металла и сварки на Уфимскую ТЭЦ-2 «Башкирэнерго». В 1985-м он переехал с семьёй в Ростов-на-Дону и в декабре того же года устроился на Ростовскую ТЭЦ-2 мастером в цех централизованного ремонта (ЦЩР) – недавно созданное на станции собственное ремонтное подразделение. И вот на протяжении двадцати лет папа работал старшим мастером и начальником ЦЩР. Под его руководством трудились бригады по ремонту насосного оборудования, трубопроводной арматуры и поверхностей нагрева котлов. К сожалению, узнать у отца какие-то подробности том, как жила станция в то время, уже не получится: в прошлом году он скончался.

До прихода на Ростовскую ТЭЦ-2 я работал столяром в строительной фирме, где на деревообрабатывающих станках изготавливал окна и двери. После закрытия фирмы несколько месяцев стоял на учёте в центре занятости, безуспешно пытался найти работу. Не только для меня, девятности были непростыми для многих. В конечном итоге, чтобы прокормить семью, по рекомендации отца в 1998 году устроился в цех централизованного ремонта Ростовской ТЭЦ-2 слесарем по ремонту энергетического оборудования. Особых перспектив развития в этой должности я не видел и долго на Ростовской ТЭЦ-2 оставаться не планировал. В 2000-м я переехал в котлостроительный цех (КТП) на должность машиниста – обходчика котлов, где познакомился с ребятами из КТП и, узнав подробнее об их работе, очень заинтересовался. Оперативная работа в КТП показала мне ответственную и интересную, мне понравился сменный график и дружный молодой коллектив, я увидел там перспективы развития и карьерного роста. Для этого были нужны знания, и я принял решение поступить в Южно-Российский госу-

дарственный политехнический университет (бывший Новочеркасский политехнический институт), где успешно учился и защитил диплом на кафедре «Тепловые электрические станции». Работая в КТП, неоднократно участвовал в конкурсах профессионального мастера, причём даже завоевывал первые места. В 2002 году мне было присвоено звание «Лучший по профессии», а в 2003-м, будучи машинистом энергоблока, я был удостоен звания «Лучший молодой рабочий». Связав себя с энергетикой, я уверенно продвигался по карьерной лестнице. И всего через восемь лет (в 2008 году) после перехода в котлостроительный цех я возглавил его.

За 26 лет работы на предприятии я ни разу не пожалел, что выбрал именно эту профессию, и искренне рад, что судьба привела меня сюда.

Мои сыновья Павел и Олег, когда им было 10 и 13 лет, попросили, чтобы я показал им станцию. Они пришли в восторг от масштабов производства и мощности оборудования в нашем котлостроительном цехе. Потом много раз просились к нам ещё. А спустя одиннадцать лет, в 2021 году, мой младший сын Павел сразу после армии устроился на Ростовскую ТЭЦ-2 в группу эксплуатации котлостроительного оборудования (ГЭКТО, а по-старому – КТП) на должность машиниста-обходчика по котельному оборудованию. Повторяя путь отца, он также поступил в Южно-Российский государственный политехнический университет на направление «Тепловые электрические станции». Сегодня Павел работает машинистом энергоблока в ГЭКТО. В коллективе вахты его ценят как ответственного и грамотного сотрудника. Совсем недавно, в апреле, на базе филиала МЭИ в городе Волжском проводился первый этап конкурса профессионального мастера рабочих на звание «Лучший по профессии». За победу среди машинистов центрального теплового щита управления котлами Павел награждён Почётной грамотой ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго».

Старший сын выбрал другой путь. Он предприниматель в сфере логистики, но меня это ничуть не расстраивает.

В нашем коллективе всегда уважительно относились к семейным династиям. Конечно, есть мнение, что молодым представителям династии проще подниматься по карьерной лестнице, потому что уже в начале своего профессионального пути им всегда есть к кому обратиться за помощью и советом. Отчасти это действительно так, но нужно понимать, что продолжая трудовую династию ты несёшь большую ответственность: нельзя подвести ни себя, ни коллектив, ни родителей.

**ДОЛГИЙ ВЕК ПАРШИНЫХ**

Паршины претендуют на звание старейшей династии Волгоградской ТЭЦ-2. В настоящее время общий рабочий стаж членов этой семьи насчитывает 110 лет! Профессия энергетика стала у них настоящей ценностью, которую не принимают из поколения в поколение, начиная с первой экскурсии на работу к родителям, первого яркого детского впечатления от пламени, увиденного через смотровое стекло точечной камеры котла.



Степан Петрович и Ирина Анатольевна Прибыловы



Татьяна Степановна Бакалдина



Олег Донатович Карасёв

Основатель династии Николай Иванович Паршин приехал в Волгоград в 1977 году, когда Волгоградская ТЭЦ-2 только вводилась в эксплуатацию. Свою жизнь с энергетикой Николай Иванович связал задолго до этого в Красноярске, где он также работал на ТЭЦ.

Николай Иванович прошёл путь от мастера цеха тепловой автоматики и измерений до заместителя директора Волгоградской ТЭЦ-2, удостоен званий Почётный энергетик и Заслуженный работник Минтопэнерго. На родном предприятии он трудился до пенсии.

Обе его дочери пошли по стопам отца, связали свою жизнь с энергетикой. Старшая – Ольга Николаевна Копылова – ведущий специалист проектно-сметной группы, трудится на станции с 1992 года; младшая, Татьяна Николаевна Полюхович, ведущий специалист группы режимных расчётов и метрологии, связала свою судьбу со станцией в 1991 году. Дочь Татьяны Николаевны Елена Викторовна Кобзева последовала примеру мамы, тёти и дедушки и в третьем поколении расширила присутствие династии Паршиных на Волгоградской ТЭЦ-2. Елена Викторовна трудится на станции с 2013 года в группе материально-технического и хозяйственного обеспечения.

**ТАЛАНТЛИВЫЕ ЧЕРНЫШИ**

Семья Чернышей на своём примере показала, что возможность добиться успеха есть у каждого, кто любит свою работу.

Родоначальник династии – Виталий Петрович Черныш – много лет трудился в управлении «Ростовэнерго», где с 1998 по 2001 год был директором филиала «Ростовтеплосеть». Он награждён медалью «За доблестный труд», имеет звания «Заслуженный работник ЕЭС России» и «Заслуженный работник Минэнерго России».

Его сын – Сергей Витальевич Черныш – работал в должностях начальника производственно-технического отдела, начальника отдела капитального строительства, начальника районной котельной № 4, технического директора филиала «Ростовская городская генерация» ОАО «ЮГ ТГК-8» и был заместителем главного инженера «Ростовтеплосети» до 2008 года. Имеет благодарность мэра Ростова-на-Дону, награждён грамотой Минтопэнерго России и Почётной грамотой ОАО «Ростовэнерго».

Внук Сергей Сергеевич Черныш на-

чинал свой трудовой путь с должности мастера теплового района «Северный» общества «Ростовские тепловые сети», а с 2018 года он – начальник теплового района «Центральный».

**МАСТЕРСТВО КАРАСЁВЫХ**

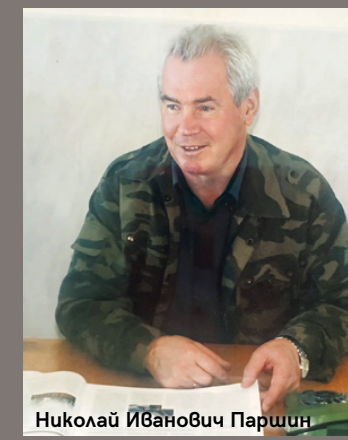
Основатель династии – Олег Донатович Карасёв – проработал в Ростовских тепловых сетях 35 лет. Начал свою трудовую деятельность в 1960 году в цеху тепловых сетей на Ростовской ТЭЦ им. Ленина (сегодня это Центральная котельная). Затем работал инженером служб наладки и измерений, мастером эксплуатационного района «Западный», был начальником эксплуатационного района «Северный».

Его сын Виктор Олегович Карасёв пришёл на предприятие в 1980 году. Свой путь начинал с должности слесаря, был мастером и диспетчером. С 2005 года он – начальник диспетчерской службы. Отмечен государственными, ведомственными наградами Минэнерго России, имеет Благодарственное письмо от ПАО «ЛУК-

Ойл». В прошлом декабре, проработав почти 44 года, Виктор Олегович вышел на пенсию. Его внучка Татьяна Олеговна Карасёва с 2018 года работает в Ростовских тепловых сетях слесарем по обслуживанию тепловых пунктов.

Общий трудовой стаж семьи Карасёвых – семьдесят один год!

Сейчас в ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» и в управляемых обществах рождаются новые трудовые династии, пока насчитывающие только два поколения, – семьи Калитенко, Мозговых, Ищенко и другие. Не исключено, что их внуки продолжат дело своих отцов и дедов. ЭВ



Николай Иванович Паршин



Елена Викторовна Кобзева



Евсеньев Павлович Снопков



Павел Станиславович и Станислав Евсеньевич Снопковы



Виталий Петрович Черныш



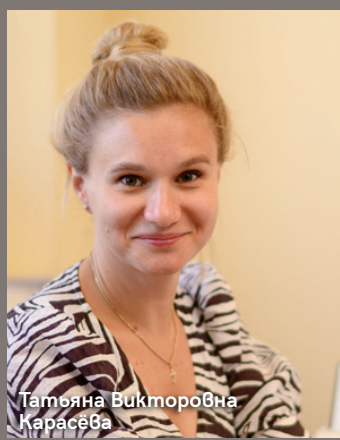
Сергей Витальевич Черныш



Сергей Сергеевич Черныш



Виктор Олегович Карасёв



Татьяна Викторовна Карасёва

# РАЦИОНАЛЬНЫЙ ПУТЬ

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И УСКОРЕННАЯ ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ В КОНЕЧНОМ ПОТРЕБЛЕНИИ

Российское энергетическое агентство (РЭА) при Министерстве энергетики РФ провело большую аналитическую работу, определяя возможные сценарии развития мировой энергетики до 2050 года. Началась эта работа около трёх лет назад, когда проявились тенденции к ускорению энергоперехода, а завершилась в нынешнем феврале. Поскольку Россия – это крупный экспортёр, снабжающий мир сырьевыми товарами и энергоносителями, наметившиеся тенденции влияют на российский ТЭК.

«Чтобы сформировать собственный взгляд на наиболее вероятную траекторию развития мировой энергетики, РЭА Минэнерго России разработало свой вариант возможных сценариев энергоперехода», – отметил генеральный директор агентства Алексей Кулапин. – Мы создали неангажированный аналитический продукт, на который могут ориентироваться не только исследователи, учёные и отраслевые эксперты, но и государство, бизнес, международное сообщество».

Главный советник генерального директора РЭА Владимир Дребенцов неоднократно докладывал о полученных результатах на различных конференциях, в том числе на состоявшемся 11 апреля научном семинаре по экономике энергетики и окружающей среды. «Мы в своей работе исходили из того, что энергопереход неизбежен», – рассказал Дребенцов. – Современная энергетика удовлетворяет потребности населения и промышленности, но атмосферные выбросы нужно сокращать». Поскольку зарубежные сценарии энергоперехода очень разнятся, например, оценки доли возобновляемой энергии в разных случаях различаются на 71 процентный пункт, РЭА решило самостоятельно исследовать тему.

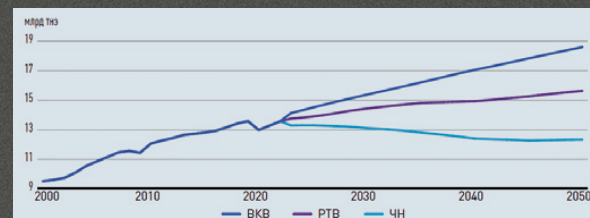
Вычисляя, во сколько энергопереход обойдётся в мировом масштабе, аналитики РЭА отталкивались от реальных инвестиционных возможностей. Полученные результаты примерно сходятся с расчётами таких известных аналитических организаций, как BloombergNEF, которая сообщила, что для выхода на нулевые парниковые выбросы к 2050 году мир должен тратить порядка семи триллионов долларов в год. Владимир Дребенцов указал, что в этом послыше содержится заблуждение: Парижское соглашение говорит о достижении углеродной нейтральности не к 2050 году, а позже. «Мы считаем, что мировой экономике будет трудно изыскать такие суммы», – отметил он.

Разделив весь мир на одиннадцать макро-регионов, специалисты РЭА разработали ре-

грессионные модели, в которых основным двигателем изменений служит технологический прогресс и при этом действуют инвестиционные ограничения. Получены три сценария: чисто инерционный «Всё как встарь» (ВКВ), оптимизационный «Рациональный технологический выбор» (РТВ) и экстремальный «Чистый ноль» (по выбросам, ЧН). Расчёты проводились по отраслям для макрорегионов; чтобы получить общемировую картину, результаты суммировались.

В соответствии со сценарием ВКВ общемировое потребление первичных энергоресурсов к 2050 году вырастет на 37%, по сценарию РТВ – на 15%, а в ЧН оно сокращается. Мировой ВВП тем временем более чем удваивается, а мировая экономика становится энергоэффективнее.

Атмосферные выбросы, связанные с энергетикой, продолжают увеличиваться только в случае ВКВ. В вариантах РТВ и ЧН они к 2050-му сокротятся на 34 и 74% соответственно. Одного прироста энергоэффектив-



Мировое потребление первичных энергоресурсов в трёх сценариях, млрд тонн нефтяного эквивалента (ТНЭ)

ности для этого мало, необходимо структурное изменение топливно-энергетического баланса. Какое? В РТВ потребление природного газа будет расти, но совокупная доля ископаемых углеводородов уменьшится с нынешних 80 до 56%, а доля ВИЭ вырастет с 3 до 31%. В РТВ и ЧН просматривается рост доли ветровой, солнечной и атомной генерации.

### ЧЕРТЫ ЭНЕРГОПЕРЕХОДА

Электроэнергетике придётся не просто, поскольку другие отрасли пойдут по пути электрификации. В конечном потреблении основное сокращение выбросов произойдёт за счёт использования электроэнергии взамен ископаемого топлива. Особенно это касается транспорта. Специалисты РЭА рассматривали не только личные электромобили, но и грузовой автотранспорт, электрические морские и речные перевозки, авиацию. Промышленность тоже будет заменять углеводородное топливо на электроэнергию, хотя и не в столь быстром темпе, как транспорт.

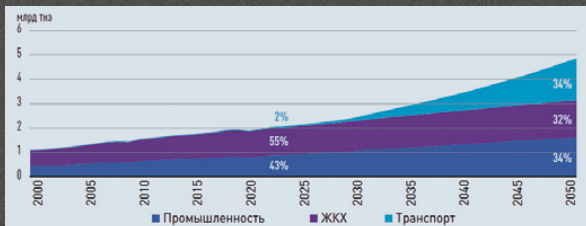
Водородная энергетика расцветает в сценарии ЧН, где ослаблены финансовые ограничения, а потому дорогостоящие водородные решения широко используются в промышленности и на транспорте. «Применение водорода является одним из самых дорогих способов декарбонизации», – отмечает Дребенцов. – Он подходит в том случае, если стоит задача любой ценой добиться углеродной нейтральности к 2050 году».

Углеродоёмкость различных источников электроэнергии различается очень сильно. Здесь можно идти по пути всемерного развития солнечной и ветровой генерации, дополняя её накопителями энергии. Сегодня многие СЭС за рубежом оснащаются электрохимическими аккумуляторами, которые резервируют нагрузку на срок не свыше четырёх часов. Такие накопители позволяют сгладить внутрисуточные пики потребления, но не более того.

Если сравнить оснащённые накопителями солнечные или ветровые станции с современными парогазовыми установками, то окажется, что у последних более низкая удельная капиталоемкость. Дело в том, что разные технологические поколения требуют разного количества материалов – стали, цемента, стекла, меди... Для получения тераваттных мощностей фотоэлектрической отрасли необходимо в тысячи раз больше материалов, чем в случае парогазовой генерации (данные Управления энергетической информации при Департаменте энергетики США). Конечно,

для доставки газа на электростанции нужна трубопроводная инфраструктура. С её учётом материалоемкость парогазовой генерации вырастает, но не в тысячу раз.

«Когда мы рассматривали различные пути модернизации электроэнергетики, то пришли к выводу, что ПГУ остаются достаточно конкурентным источником электроэнергии при том, что они позволяют снизить атмосферные выбросы», – объяснил Дребенцов. – Текущие расходы на эксплуатацию парогазовых установок складываются в основном из стоимости топлива, а причина для сохранения вы-



В конечном потреблении энергоресурсов основной тренд – ускоренная электрификация (сценарий РТВ)

соких цен на природный газ, которые наблюдались в 2023 году, на будущее не видно».

В условиях дефицита времени порой выигрывают объекты ВИЭ-генерации, которые можно построить быстрее, чем ТЭС, но в конечном счёте всё решает экономика. «Чтобы понять, какой сценарий энергоперехода наиболее реалистичен, нужно смотреть на капиталоемкость», – объяснил Дребенцов. – По нашим расчётам получается, что для развития электроэнергетики с использованием ВИЭ потребуются гораздо большие капиталовложения, чем для её развития путём строительства высокоэффективных парогазовых установок». Не удивительно, что по сценарию ЧН возобновляемая энергетика растёт в полтора раза быстрее, чем по сценарию РТВ. Но в любом случае ВИЭ будут развиваться.

В обоих вариантах энергоперехода (РТВ и ЧН) большая роль отводится атомной генерации. АЭС дороги, но отлично держат базовые нагрузки, обеспечивая стабильную работу энергосистемы при заданных объёмах спроса на электроэнергию.

Лучший вариант

Достижение углеродной нейтральности к 2050-му по сценарию ЧН технологически возможно, однако для этого нужно в самые ближайшие годы нарастить инвестиции в «зелёную» модернизацию более чем до 7% мирового ВВП. Такие вложения вероятны только за счёт других социально-экономических программ, что чревато снижением уровня жизни в развивающихся странах.

По оценкам РЭА, более реалистично выглядит сценарий РТВ, который позволяет сократить выбросы парниковых газов, связанных с использованием энергоресурсов, на 34%. В этом сценарии энергоёмкость мирового ВВП к 2050 году снижается на 45%, а совокупная доля ископаемых углеводородных ресурсов в мировом первичном энергобалансе сокращается с нынешних 80 до 56%. Потребление природного газа в сценарии РТВ продолжает расти на протяжении всего прогнозного периода, тогда как использование нефти и угля проходит пик и начинает сокращаться.

Энергоёмкость российской экономики снижается, но держится выше среднемирового уровня (что не удивительно для большей северной страны), а природный газ остаётся основным топливом в энергобалансе. Благодаря использованию низкоуглеродных видов топлива на 2022–2050 годы в нашей стране прогнозируется снижение выбросов парниковых газов на 38%.

Владимир Дребенцов считает, что при условии сохранения конкурентоспособности производимых энергоносителей Россия сможет удержать свои экспортные позиции на мировых рынках.

Борис ДОРИ

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РИТМ ВРЕМЕНИ

## КОГДА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ РАБОТАЛИ, КАК ЧАСЫ

Генри Эллис Уоррен родился в Бостоне 21 мая 1872 года, на самой заре электрического века. В 1894-м он окончил Массачусетский технологический институт и сразу погрузился в изобретательство. Уже через год вместе с другом Уоррен подал заявку на патент электрического термометра, способного измерять температуру в труднодоступных местах.

В 1912 году Уоррен учредил компанию Warren Clock, производящую электрические часы с питанием от батарей. В первоначальной их конструкции использовался маятник с постоянным магнитом около груза. Когда амплитуда качания падала ниже пороговой величины, напряжение с батареи подавалось на катушку и её магнитное поле подталкивало маятник. К сожалению, высокой точностью хода такие часы не отличались, а чем больше разряжалась батарея, тем сильнее они ошибались. Уоррен искал другие пути, предполагая, что проблему можно решить с помощью электромотора.

Первая попытка создать более точный электрический хронометр, предпринятая в 1915-м, вылилась в сложную конструкцию: питаемый от сети синхронный двигатель переменного тока через систему шестерёнок приводил во вращение минутную и часовую стрелки. Когда изобретатель обнаружил, что часы отстают на десять-пятнадцать минут в день, он позвонил на электростанцию компании Boston Edison и вежливо сообщил её сотрудникам, что генераторы у них работают с пониженной частотой – не добирают примерно полцикла в секунду. Те возмутились и заявили, что у них всё в порядке, поскольку измерения дают ровно шестьдесят герц. Уоррен предположил, что проблема в калибровке приборов или в методиках измерений.

На этом, к счастью, попытки выяснить истину не прекратились. Известный инженер-исследователь Роберт Хейл, всерьёз озабочившись проблемой разноточный, помог Уоррену организовать демонстрационный стенд на угольной ТЭС «L Street Station» в Бостоне. Там Уоррен разместил первичные станционные часы своего изобретения (Warren Master Station Clock). Они были запущены в опытную эксплуатацию 23 октября 1916 года.

### ПРЕЦИЗИОННОЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ

Подход Уоррена к решению проблемы поражает своей дальновидностью. Частота в электрической сети оказалась нестабильной, что мешало производству часов с сетевой синхронизацией, и потому изобретатель стал искать пути стабилизировать частоту переменного тока на электростанциях.

В том же 2016-м компания Warren Clock начала производство первичных станционных часов типа «А». В них на одном циферблате были размещены чёрная и золотая стрелки, которые делали по одному полному обороту за пять минут. Чёрная стрелка приводилась в движение стандартным часовым механизмом, а золотая – синхронным электрическим двигателем через редуктор. Оперативному персоналу ТЭС было ясно: если стрелки двигаются одинаково, значит, электрогенераторы работают строго на частоте 60 Гц.

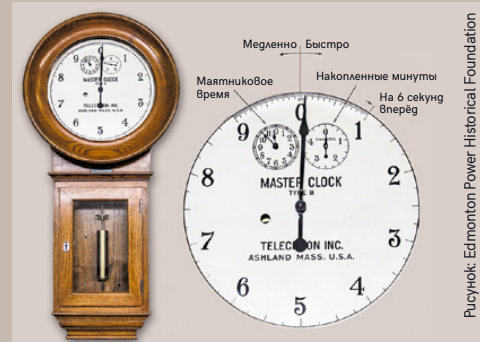


Генри Уоррен рядом со станционными часами Telechron

Конечно же энергетики внедряли первичные часы Уоррена не для того, чтобы помогать ему делать бизнес на бытовых часах. Индустрией двигало стремление выстроить надёжную энергосеть, где электростанции могли бы работать параллельно, резервируя друг друга. На эту тему знаменитый инженер-электрик Бенджамин Ламме в 1918 году на заседании Американского института инженеров Электротехники в Вашингтоне сделал доклад «Техническая история частот». Ламме дал обзор развития технологий за предыдущие десятилетия, когда энерго-

компания и производители оборудования обсуждали и внедряли различные способы измерения частоты и частотного управления генераторами.

Вторая причина внедрения первичных часов на ТЭС – это прибыль. У Уоррена была идея, что в каждом домохозяйстве должны быть электрические часы. Чем больше таких устройств, тем выше потребление энергии, которое приносит доходы энергетическим компаниям. В статье, которую Уоррен пред-



Первичные станционные часы Telechron типа «В»

ставил в 1937 году в Часовом клубе Бостона, он рассчитал, что энергоснабжающая организация могла бы зарабатывать 75 тысяч долларов в год, если бы сто тысяч её клиентов имели электрические часы (которые нуждаются в круглосуточном питании). Уоррен думал о развитии собственного предприятия и стремился привлечь энергокомпанию ко взаимовыгодному сотрудничеству.

### СЕТИ ВСЕХ ТЭС, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

Пока быстро растущая энергетика обслуживала малое число потребителей, необходимости в общем для всех частотном стандарте не было. По мере роста спроса на электроэнергию со стороны промышленников и жителей потребность в унификации стала критически необходимой. Первичные станционные часы Уоррена появились в самом подходящее для индустрии время. Недаром впоследствии Уоррен был отмечен медалью имени Ламме «за выдающийся вклад в развитие технологий электрических часов и методов управления частотой центральных электрических станций».

Компания Warren Clock выпускала для энергетиков часы нескольких видов. Помимо модели «А» предлагались более дешёвые и менее точные станционные часы типа «В» для электростанций, не подключённых к общей сети. В 1921-м даже была разработана модель типа «С» для оставшихся в эксплуатации немногих электростанций, работавших на постоянном токе. В 1929-м была разработана модель типа «D» как измерительный прибор внутреннего пользования. Она не пошла в производство, оставаясь в виде прототипа. Последняя модель, «E», вышедшая в 1929-м, представляла собой монитор состояния синхронизации для нескольких взаимосвязанных сетей.

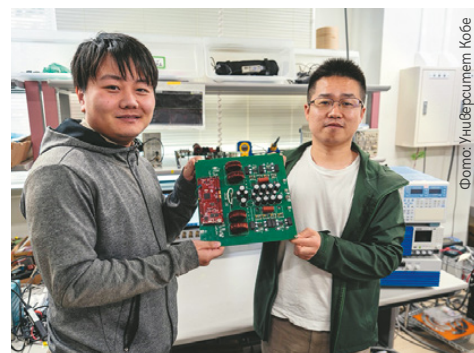
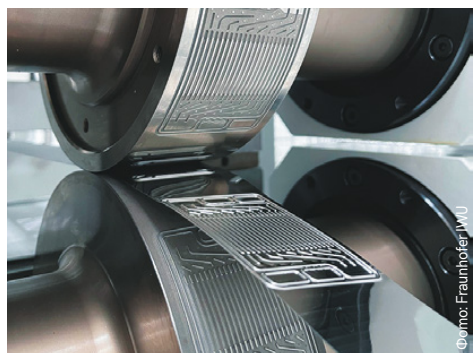
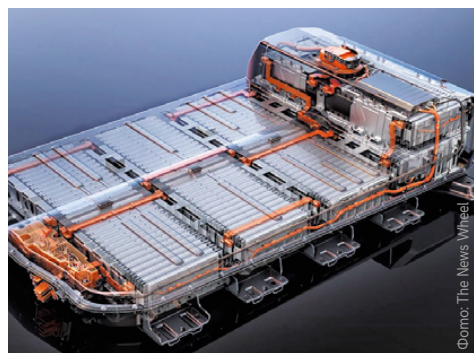
### НАСЛЕДИЕ

Изобретения Уоррена послужили успеху американской корпорации General Electric. Ещё в 1917 году она приобрела 49-процентную долю в компании Warren Clock. Сам Уоррен продолжал трудиться там до 1943 года, пока не ушёл на пенсию. Корпорация GE использовала самозапасающиеся синхронные двигатели конструкции Уоррена в собственных часах и в разных измерительных инструментах, а также продавала лицензии на эти двигатели. В расцвет бизнеса, который пришёлся на 1926-й, компания Уоррена была переименована в Warren Telechron. На тот момент было продано двадцать миллионов часов. Их притирчивые владельцы побуждали американских энергетиков строго выдерживать номинальное значение частоты переменного тока.

Читатель наверняка знает, что после 1950-х появились кварцевые резонаторы и цифровые делители частоты, позволявшие построить точный генератор в каждые бытовые часы. Необходимость в централизованной синхронизации отпала.

Историческое наследие Warren Clock сохраняется в компании Electric Time из Медфилда (шт. Массачусетс), которая отпочковалась от исследовательских лабораторий Warren Telechron в 1928 году. Компания по заказам предприятий выпускает часы для башен и фасадов зданий, учебные табло и другие системы. В офисе Electric Time находится музей электрических часов.

При подготовке статьи использованы материалы журнала IEEE Спектрум.



## ВИБРОЗАБИВКА

Нидерландская компания CAPE Holland разрабатывает технологию вибрационной забивки труб в морское дно при установке опор для ветровых турбин. Система CAPE VLT (Vibro Lifting Technology) надёжно захватывает трубы, к которым приварен фланец для крепления башни ветроустановки или каких-либо других конструкций. Мощная вибрация в вертикальном направлении создаётся благодаря разнонаправленному синхронному вращению множества эксцентриков.

Система рассчитана на трубы массой до 1500 тонн. Вибрационная забивка позволяет точно ориентировать трубу по вертикали (если она всё же наклонится, система поможет извлечь опору и установить её заново). После начального проникновения в дно возможна дальнейшая ударная забивка.

На атлантическом побережье у берегов Вирджинии система CAPE VLT поможет смонтировать на жакетных основаниях три морские электрические подстанции, которые будут обслуживать крупный морской ветропарк.

## БАТАРЕЙНЫЙ СПЕКТР

В 2011 году в Национальной лаборатории Айдахо (INL) был разработан оригинальный способ диагностики ионолитиевых батарей. Через батарею пропускается набор гармонических токов на разных частотах, и на каждой из этих частот специальный прибор iRIS (inline Rapid Impedance Spectroscopy) фиксирует реактивное сопротивление. По полученным данным вычисляются основные характеристики батареи, включая степень заряда. Допускается работа с цепочкой элементов суммарным напряжением 50 В.

Компания Duplexus Technology, которая лицензировала технологию у INL, с группой учёных из Технологического университета Монтаны в 2001 году улучшила разрешение прибора iRIS, повысив соотношение сигнал/шум и снизив разброс результатов измерений. Недавно технология получила ещё одно важное обновление – компания Pattern Computer разработала программу быстрого анализа данных на основе нейросети.

В сравнении с другими диагностическими системами iRIS имеет неоспоримые преимущества: она выдаёт результаты за считанные секунды, а измерения можно проводить в процессе зарядки аккумулятора.

## ФАМИЛИЯ, ИМЯ, ТОК

С февраля 2027 года в Евросоюзе будут введены цифровые паспорта для тяговых и промышленных батарей ёмкостью свыше 2 кВт·ч. Посредством этих паспортов регуляторы намереваются стимулировать повторное использование аккумуляторов, упростить их переработку и сократить ущерб для окружающей среды.

Производитель изделий, поставляемых на европейский рынок, должен представить информацию об их электрохимии, составе, опасных элементах, основных характеристиках, месте производства, движении к потребителям и так далее, а также инструкции по разборке в таком виде, чтобы из отработавших изделий можно было извлечь максимум материалов для переработки и повторного использования.

Все эти данные будут храниться на едином портале, а доступ к ним скорее всего обеспечат штриховые коды. При этом часть информации оказывается конфиденциальной – конкуренты не должны знать состав батарей. О риске своего банкротства производитель обязан позаботиться заранее, наняв организацию, которая продолжит обновление информации на сайте. На выставке в Ганновере в прошедшем апреле уже были представлены первые предложения по будущим паспортам.

## ЭЛЕКТРОКИРПИЧ

Стартап-компания Electrified Thermal Solutions обещает исключить сжигание топлива на промышленных предприятиях – если, конечно, в регионе имеется избыток возобновляемой энергии.

Инноваторы изобрели электропроводящий огнеупорный кирпич с продувочными отверстиями, который можно разогревать до 1800 °С. Находящаяся в теплоизолированном контейнере Joule Nive кладка долго сохраняет высокопотенциальное тепло. А когда его нужно передать на производственный участок, через контейнер прокачивают газ. Таким образом кирпич выполняет тройную роль: электронагревателя, теплового накопителя и теплообменника.

Расчёты компании показывают, что эффективность накопителя достигнет 95%. Это число получено без учёта потерь энергии при дальнейшей передаче тепла в промышленные печи, в сушильные камеры, в парогенераторы или в химические реакторы.

## ПЛАВНЫЙ ПОЛЁТ

В НИИ машин и технологий формовки Общества имени Фраунгофера (Fraunhofer IWU) создаётся уникальный станок для изготовления медных обмоток методом лазерной порошковой 3D-печати. «Мы можем менять диаметр провода по мере его «намотки» или форму его сечения при постепенном переходе от внутренних витков к внешним, чтобы филигранно вывернуть конфигурацию магнитного поля», – объяснил глава департамента института Уве Фрисс. – *Здесь огромный простор для оптимизации*. Речь идёт о производстве модульных электрических двигателей Rolls-Royce для перспективных пассажирских самолётов с гибридной энергостановкой.

На таких самолётах предусматривается газовая турбина, приводящая во вращение вал электрогенератора, который заряжает батарею и питает тяговый двигатель. Такая конфигурация позволяет эксплуатировать газовые турбины в оптимальном режиме на постоянной мощности, поддерживая максимальную их эффективность, и исключить лишний вес.

## ШАГ НАЗАД-ВПЕРЕД

В Федеральной политехнической школе Лозанны (Швейцария) найден подход к кардинальному увеличению эффективности ветровых турбин с вертикальной осью вращения. Для их усовершенствования исследователи из лаборатории по диагностике нестационарных потоков использовали оптический метод измерения полей скорости газа и систему машинного обучения.

Проблема турбин с вертикальной осью в том, что часть оборота крыло движется против ветра, испытывая повышенное сопротивление. Отсюда трудности с запуском ветроустановок и случаи их поломки из-за урагана. Швейцарские исследователи нашли оптимальный алгоритм подстройки угла атаки крыла по мере поворота. Получен впечатляющий результат: КПД турбины утроился, а уровень вибраций снизился на 77%.

Не хватает только эффективного инженерного решения. Постоянная подстройка угла атаки с помощью шагового двигателя, опробованная в тестовой установке, для непрерывно работающей системы не годится. Нужен более простой и надёжный механизм управления.

## МЕЖДУ ВАЛКАМИ

Справиться с дороговизной оборудования для водородной энергетики поможет производственная линия BPPflexRoll, созданная в НИИ машин и технологий формовки Общества имени Фраунгофера с помощью промышленной компании Proffroll Technologies. Партнёры организовали прокатку стальной ленты между валками, в результате чего получаются полупластины для сборки мембранно-электродных блоков.

В отличие от традиционной штамповки непрерывное прокатное производство способно обеспечить низкую себестоимость пластин при высоких тиражах. «Основное преимущество нашей линии состоит в высокой производительности», – отметил Робин Курт, менеджер группы формовки Fraunhofer IWU. – *Конвейер может выдавать до 120 полупластин каждую минуту*.

## ХИТРАЯ СТРУКТУРА

Конденсаторы с сегнетоэлектрическим диэлектриком (они же – бистабильные конденсаторы) используются в компьютерной оперативной памяти FeDRAM. Сегнетоэлектрики иногда называют ферроэлектриками, поскольку они демонстрируют явления, похожие на коэрцитивную силу и гистерезис. Однако в обычных конденсаторах такие явления затрудняют накопление и отдачу энергии и поэтому нежелательны.

Учёные из Университета штата Вашингтон в Сент-Луисе нашли способ с помощью сегнетоэлектрика улучшить обычные конденсаторы, подавив отрицательные эффекты чередованием двумерных и трёхмерных структур.

По энергетической плотности полученные приборы вышли на уровень в 191,7 джоуля на кубический сантиметр, а это – заявка на прорыв в накопителях энергии. Эффективность в заряд-разрядном цикле превышает 90%.

## ДВЕ ПАНЕЛИ В ОДНОЙ

Исследователи из испанского института фотонных наук ICFO (Барселона) изготовили двухпереходную солнечную ячейку на органических полупроводниках, которая показала неплохой КПД – почти 17%. Любопытно, что учёные не стали соединять элементы последовательно (ячейка имеет четыре контакта), чтобы не ограничивать токовые режимы.

## ИГРА В ЭНЕРГОКУБИКИ

Международная инженеринговая компания Moog Construction представила модульную батарейную систему ZQuip, позволяющую преодолеть некоторые трудности, возникающие при электрификации тяжёлой строительной техники. Разработаны сменные 700-вольтные аккумуляторные модули ёмкостью 70 и 140 кВт, подходящие для установки на машины разных видов и размеров от разных поставщиков.

Инноваторы предлагают оперативно заменять разряженные модули заряженными, чтобы техника могла работать круглосуточно. Тяжесть тяговых батарей, создающая большие сложности для конструкторов автомобилей, здесь даже помогает, поскольку в строительной технике часто используются массивные противовесы.

Решение ZQuip представлено как комплект для переоснащения имеющихся дизельных энергоприборов. Оно включает батарею, соединительные жгуты, электродвигатели, системы управления и теплорегуляции. Чтобы проводить дистанционный контроль состояния оборудования и уровня заряда батарей, предусмотрено подсоединение к интернету вещей.

## ПРЕСНЫЙ АККУМУЛЯТОР

Во многих регионах мира не хватает пресной воды и используются энергозатратные методы её получения. Например, обратный осмос требует высокого давления (читай: работы насосов). Группа исследователей из Университета штата Огайо предложила сместить производство возобновляемой энергии и опреснение, чтобы избытки дешёвой энергии запасать не в аккумуляторах, а в очищенной воде.

Расчёты показывают, что идея «выстрелит» в гибридных энергосетях, где задействованы и традиционные топливные генераторы, и возобновляемые источники энергии. Важно правильно отрегулировать трафик работы опресняющих установок, чтобы они не использовали недорогую энергию в моменты обилия солнца и ветра.

«Водяные баки обходятся гораздо дешевле, чем электрохимические аккумуляторы», – отметил студент Мубарак Альмубарак из Кувейта. – *Поэтому избыточную энергию нужно в первую очередь направлять на обессоливание*.

Можно также организовать закачку очищенной воды в высокие водонапорные башни.

## НОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

Учёные из Университета Кобе (Япония) и Национального университета Чун-Сина (Тайвань) создали инновационный импульсный преобразователь напряжения, приспособленный к работе в микросетях постоянного тока. Преобразователь имеет четыре фазы и может работать в обоих направлениях, как повышая, так и понижая напряжение в широком диапазоне. Он удобен для соединения между собой различных элементов гибридных электрических систем постоянного тока, таких как аккумуляторы, автотранспортные средства, солнечные панели.

Прототип, собранный на карбид-кремниевых транзисторах, показал впечатляющую максимальную эффективность в 98,3% при понижении напряжения и 97,6% при его повышении.

Схемотехнические решения, характеристики и результаты испытания киловаттного преобразователя опубликованы. Команда разработчиков подала заявку на патент.

## ТРОЯНСКИЙ КОНЬ

Калифорнийский стартап ZapBatt заявил о разработке «батарейной операционной системы» (bOS). Под этим сбивающим с толку названием прячется идея универсального батарейного переходника, который позволяет устанавливать аккумуляторы произвольной электрохимии в устройства и системы, рассчитанные на стандартные ионолитиевые элементы или составленные из них батареи. В переходнике имеется двунаправленный преобразователь, обеспечивающий правильные режимы заряда и разряда нетипичных аккумуляторов.

Компания Toshiba как производитель литий-титанатных элементов марки ScIB поддержала ZapBatt. «Интеграция «батарейной ОС» с нашей технологией ScIB дала качественный скачок в развитии систем накопления энергии», – заявил вице-президент японской компании Ирег Маск. – *В тесном сотрудничестве с ZapBatt мы выходим на многочисленные рынки, которые раньше были закрыты для нас технологическими и стоимостными барьерами*.

Совместная экспансия начинается с двухколёсных транспортных средств, таких как электрические самокаты и скутеры. Литий-титанатные элементы, рассчитанные на 20 000 циклов заряда-разряда, здесь как нельзя кстати.

## ЭНЕРГИЯ ИЗ ПРИЦЕПА

Автоконцерн JLR (Jaguar Land Rover) совместно с британским стартапом Allue Energy разрабатывает накопитель энергии на шасси автоприцепа. В основе новинки – отработавшие свои батареи от электромобилей и подключаемых гибридов, установленные в специальную стойку. Источник энергии ёмкостью 270 кВт·ч предназначается в первую очередь для обслуживания выездных мероприятий (торговых, корпоративных, праздничных).

Запуская новинку в производство, JLR откладывает задачу утилизации подсевших батарей и упрощает декарбонизацию для предприятий, которые пожелают приобрести прицеп. Проблемы сокращения парниковых выбросов, как вы понимаете, при этом переключаются на плечи электроэнергетических компаний.

## ЧТО МЕЖ ВИТКОВ?

Трансформаторы на многих электростанциях и электрических подстанциях отработали по 30–40 лет и нуждаются в замене. В последние годы они испытывают повышенные нагрузки из-за участвующих погодных аномалий и широкого распространения ВИЭ. Учёные из Техасского университета в Остине озабочены проблемой продления срока службы трансформаторов.

Для межвитковой и межслойной изоляции обмоток традиционно используется высоковольтная бумага. Обладая отличными изолирующими свойствами, целлюлоза плохо проводит тепло, что может приводить к локальным перегревам. А при повышенной температуре ускоряется разложение тонких целлюлозных волокон и чаще происходят электрические разряды.

Учёные из Остина составили компьютерные модели, чтобы вычислить, насколько реально продлить срок службы трансформатора, улучшив теплопроводность бумажной изоляции. Расчёты показали, что увеличением в несколько раз теплопроводности бумаги можно понизить температуру в горячих точках на 5–10 градусов и таким образом удвоить или даже утроить срок службы трансформатора.

Предложены способы модификации высоковольтной бумаги путём внедрения в неё наночастиц нитрида бора – отличного теплопроводящего материала. Проводятся испытания.

## СВЕТОЗВУКОТЕХНИКА

У дизайнеров появилось новое понятие – акустическое освещение. Речь идёт о лампах со специальными абажурами, которые помимо выполнения основной своей функции и украшения помещения улучшают акустику в нём. Например, в офисе без перегородок звуковые волны свободно распространяются, отражаясь от потолков и стен. И если над стоящим в углу столом для совещаний подвесить светильники, покрытые звукопоглощающим материалом, участники совещания будут меньше мешать коллегам, работающим в других уголках помещения.

Другой вариант – подвесить под потолком элегантные вертикально ориентированные панели, которые заслонят от глаз яркие точечные лампы и одновременно улучшат акустику в комнате.

Концепция акустического освещения меняет сам подход к светотехническому дизайну. Конструкторы не заклиниваются на минимальных размерах светильников и больше думают о внешнем виде, работая рука об руку с дизайнерами.

## ГОТОВЫЙ КОМПЬЮТЕР

Устройства автоматизации зданий призваны создавать в них комфортные условия и экономить энергоресурсы, но в производстве необходимых для этого микроконтроллеров и модемов иронией судьбы расходуется немало природных ресурсов и энергии. Учёный Хаймин Кай из швейцарского НИИ материаловедения EMPA исследует, в какой мере повреждённые смартфоны можно использовать для автоматизации зданий.

«Смартфоны нередко приходится заменять из-за того, что треснул экран или перестала держаться заряд батареи. При этом процессор остаётся совершенно исправным», – объясняет Кай. – *Люди меняют смартфоны примерно раз в пять лет, а живут обычно не подиончике, так что свободных вычислительных ресурсов в домах хватает*.

Кай провёл эксперимент, организовав систему управления температурой в помещении инновационного здания NEST. В качестве контроллера использовал старый смартфон с открытым ПО. В другом эксперименте смартфон управлял зарядом и разрядом батареи, поддерживая работу модельной электрической сети. Результаты получились вполне удовлетворительные. **ЭВ**

# РАСПЛАВЛЕННАЯ СОЛЬ

ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ, ЕЩЁ ТОЛЬКО РАСКРЫВАЮЩИЙ СВОЙ ПОТЕНЦИАЛ

**Г**орячие солевые расплавы как теплоносители используются в энергетике в мощных тепловых аккумуляторах на электростанциях с геотермоконцентраторами. Инженерная мысль идёт и дальше, к универсальным системам хранения энергии, не связанным напрямую со способом генерации. Кроме того, существует возможность создания атомного реактора, целиком заполненного соевым расплавом, и успешно развивается как минимум один проект по реализации этой идеи.

## Хранилища энергии

Накопители энергии позволяют электростанциям, работающим от возобновляемых источников, таких как солнце и ветер, полностью или хотя бы частично компенсировать неравномерность генерации и за счёт этого улучшить обслуживание потребителей, одновременно снизив потери энергии. В какой форме она хранится, строго говоря, не имеет значения, но желательно минимизировать количество преобразований, которые неизбежно выливаются в потери. Поэтому для тепловых электростанций с геотермоконцентратором, где сфокусированные солнечные лучи разогревают теплоноситель до высоких температур, тепловые аккумуляторы – самое естественное решение.

Расплавленная соль в качестве теплоносителя обладает рядом важных достоинств. Она недорога, негорюча, нелетуча и нетоксична, эксплуатируется при атмосферном давлении и рабочей температуре, совместимой с рабочей температурой пара в современных турбинах. Обычно в качестве теплоносителя берут не какое-то одно вещество, а ту или иную эвтектическую (имеющую температуру плавления более низкую, чем у любого из составляющих её компонентов) смесь различных солей. Может использоваться, например, селитра, состоящая из 60% нитрата натрия и 40% нитрата калия: первый плавится при 308 и вскипает при 380 °С, а для второго эти точки – соответственно 334 и 400 °С. Смесь же солей в пропорции 3:2 остаётся жидкой в диапазоне температур от 260 до 550 °С.

Стандартная солевая система хранения оснащена двумя резервуарами, условно называемыми «холодным» и «горячим»: в первом температура близка к точке кристаллизации расплава, во втором – к точке его испарения. Днём расплав перекачивается из «холодного» резервуара в «горячий», по пути проходя через теплообменник, где его нагревают сконцентрированные солнечные лучи, а ночью, когда требуется электричество, он прокачивается через теплообменник парогенератора. Получаемый при этом пар подаётся на турбину, приводящую во вращение электро-



Солёвые резервуары на солнечной электростанции, использующей параболические концентраторы

генератор, а оставшийся расплав возвращается в «холодный» резервуар.

Накопительные резервуары – весьма внушительные сооружения; в одной из статей сообщается, что в случае смеси солей с составом 40:7:53 NaNO<sub>2</sub>:NaNO<sub>3</sub>:KNO<sub>3</sub> для того чтобы обеспечить работу турбины мощностью 100 МВт в течение четырёх часов, понадобится бак высотой приблизительно 9,1 м и диаметром 24 м. И, конечно, такие резервуары (как, впрочем, и другие промышленные системы накопления энергии) требуют серьёзных капитальных вложений, на которые готовы далеко не все инвесторы. Скажем, в Википедии приводится таблица действующих геотермальных электростанций мощностью 50 МВт и выше, где ровно у половины (30 из 60) графа «Хранение» пусто. Тем не менее почти треть (19 из 60) располагают системами хранения на 7,5 и более часов ночной работы генератора.

Выведенная свыше десяти лет назад идея сэкономить на строительстве, заменив два резервуара одним, разделённым перегородкой на «холодную» и «горячую» половины, пока не нашла воплощения из-за большой сложности.

Жидкосолевые накопители тепла можно устанавливать и на более широко распространённых ВИЭ-станциях, вырабатывающих непосредственно электроэнергию, – солнечных на базе фотоэлектрических панелей, а также на ветровых. Здесь необходимо двойное преобразование энергии – сначала из электрической в тепловую, а затем обратно, из тепловой в электрическую, – что влечёт неизбежные потери. Усложняется и оборудование станции, поскольку для второго преобразования его нужно дополнить парогенератором и паровой турбиной, но в этом есть свой плюс: появляется возможность теплоснабжения, в котором бывают заинтересованы и промышленные предприятия, и домохозяйства. Такие разработки идут в нескольких фирмах, но случаев реализации крупных проектов (100 МВт и выше) на данный момент нет.

## Идеи и деяния датчан

Датский стартап Seaborg, созданный в 2014 году группой физиков, химиков и инженеров из Копенгагена совместно с Датским техноло-



Концепт плавучей АЭС, работающей на топливном соевом расплаве

гическим университетом (DTU), ведёт разработку компактного жидкосолевого ядерного реактора. Идея родилась давно: эксперименты с ядерными реакциями в расплавах солей, как рассказал в своём выступлении на конференции SLUSH в 2019 году основатель и в то время глава Seaborg Трельс Шёнфельдт, проводились ещё в 50-х – 70-х годах прошлого века в США и Китае, и в Китае сейчас идёт строительство такого реактора. Так что, цитируя Шёнфельдта, Seaborg – «лидер технологической гонки за пределами Китая».

Деление атомных ядер происходит в расплавленной «топливной соли», которая од-

новременно играет роль топлива и охладителя. В самом начале это тетрафторид урана; в дальнейшем состав вещества меняется, но оно остаётся солью, так как химически очень активный фтор связывает все образующиеся атомы. Никакие газы не выделяются, так что реактор не может взорваться. Если произойдёт авария, в результате которой нарушится герметичность оболочки и её содержимое соприкоснётся с атмосферным воздухом либо с водой, соль затвердеет и её можно будет сравнительно легко вывезти в безопасное место.

На ранних стадиях проекта предполагалось использовать уран, обогащённый до 5–20% (так называемый HALEU), а в качестве замедлителя нейтронов использовать не традиционный для атомной энергетики графит, а гидроксил натрия, но сейчас решено перейти на низкообогащённый уран и всё-таки применить графит.

Реактор мощностью 100 МВт будет помещаться в стандартный 20-футовый транспортный контейнер. Предполагается собирать реакторы на заводе и полностью готовить топливо (два года назад предварительное соглашение об этом было подписано компаниями Seaborg и Samsung Heavy Industries). Период работы реактора без замены топлива составит 12 лет, а отслужившая соль будет возвращаться производителю. Степень её радиационной опасности умеренная, примерно соответствует медицинским радиоактивным отходам, способы обращения с которыми регламентированы.

Наследок вернёмся к жидкосолевым (точнее, в данном случае жидкощелочным) накопителям тепла. В 2021 году от Seaborg отпочковалась сеутринская компания Нуме, разрабатывающая накопитель на основе расплава NaOH (едкого натра). Схема его работы, описанная на сайте компании, предполагает обычную пару резервуаров, температура «холодного» – 350 °С, «горячего» – 700 °С, всё прочее также выглядит вполне стандартно. Едкий натр – довольно опасное вещество, и неясно, какие его преимущества по сравнению с другими теплоносителями заставили разработчиков сделать такой выбор. Интрига сохраняется, так что мы, вероятно, ещё вернёмся к этому вопросу.

Мария СУХАНОВА



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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР  
Иван Рогожкин

КОНСУЛЬТАНТ  
Людмила Зимина

ОБЗОРОВАТЕЛИ  
Павел Безруких  
Мария Суханова

НАД ВЫПУСКОМ РАБОТАЛИ  
Наталья Боговяквенская  
Максим Родионов  
Мария Хомутская

ФОТО  
Александр Поляков  
Виталий Савельев

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ  
E-MAIL:  
WELCOME@ENERGOVECTOR.COM

РЕДАКЦИЯ  
ТЕЛЕФОН: +7 (916) 422-95-19  
WEB-SITE:  
WWW.ENERGOVECTOR.COM  
E-MAIL:  
EVECTOR@ENERGOVECTOR.COM

ЕЖЕМЕСЯЧНОЕ ИЗДАНИЕ  
РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР  
П/И № ФС77-46147  
ИЗДАЕТСЯ С СЕНТЯБРЯ 2011 Г.  
12+

ПОДПИСАНО В ПЕЧАТЬ  
7.5.2024 Г.

РЕДАКЦИЯ НЕ НЕСЕТ  
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:  
«ЛУКОЙЛ»-РОСТОВЭНЕРГО

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДВОРЕЦ

СТАРАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ В НОВОМ КАЧЕСТВЕ



**Л**юбители рок-музыки 1970-х знают, как выглядит легендарная электростанция Battersea, расположенная в Лондоне на южном берегу Темзы. Именно она красуется на обложке альбома «Animals» 1977 года, записанного популярной группой Pink Floyd. На иллюстрации изображена гротескная надувная свинья, пролетающая мимо стометровых дымовых труб, которые установлены на крыше огромного промышленного здания.

Электростанция, построенная в несколько очередей в 1929–1955 годах, сначала имела один турбинный зал и две дымовые трубы. На пике развития ТЭС, когда были пристроены дополнительные корпуса ещё с двумя трубами, установленная электрическая мощность дошла до 400 МВт, так что ТЭС давала пятую часть потребляемой Лондоном энергии. В народе электростанция обрела почти мистическую репутацию благодаря своей роли во Второй Мировой войне (пилоты Королевских ВВС использовали дымовые трубы в качестве ориентира) и из-за многократного отражения в произведениях искусства со зловещим оттенком. Например, знаменитый кинорежиссёр Альфред Хичкок снял там фильм «Саботаж», вышедший в 1936 году.

По прямому назначению электростанция не используется с 1983 года, когда устаревшее энергетическое оборудование было выведено из эксплуатации. Почти сорок лет здание стояло заброшенным, ожидая удачного проекта реновации. В числе многочисленных нерешённых предложений – тематический парк и стадион для футбольного клуба «Челси». Про-

блему, как это часто бывает, решили большие деньги. В 2012 году группа инвесторов из Малайзии приобрела недвижимость, включая семадцать гектаров земли и стоящие на ней здания полезной площадью в 185 тысяч квадратных метров. Разработка проекта реновации была поручена дизайнерской компании Wilkinson Eyre.

В ходе грандиозного проекта стоимостью в девять миллиардов долларов электростанция была преобразована в многофункциональный комплекс, который торжественно открылся в октябре 2022 года в присутствии короля и королевы Малайзии. Сегодня в бывших машинных залах на трёх этажах размещены магазины и рестораны, в верхней части прежнего котельного отделения устроен шестизэтажный бизнес-центр (его занимает в основном компания Apple). Есть также и элитный жилой блок, включающий 254 апартаментов под стеклянными крышами наверху здания. На дымовую трубу можно подняться в стеклянном лифте для обзорной окрестностей.



С обзорной площадки на дымовой трубе открывается чудесный вид

На территории бывшей электростанции инвесторы создали квартал, удобный для развлечений, работы и проживания для двадцати пяти тысяч человек. Для этого, в частности, предусмотрены выход на лондонскую набережную, публичный парк с выходом на набережную, театры, отели, медицин-

ские центры... Однако нас интересует собственно электростанция.

Заложенные кирпичом во время Второй Мировой войны окна были открыты и заново остеклены. Во внутренних помещениях дизайнеры стремились сохранить старый промышленный стиль, одновременно подчёркивая привлекательность современных магазинов и офисных помещений. Например, в бывшем турбинном отделении, оформленном в стиле научной фантастики с элементами творчества Эшера, серые стальные несущие конструкции прекрасно сочетаются со светло-голубыми плиточными стенами.



Главный щит управления ТЭС предлагается для корпоративных мероприятий

С северной и южной сторон ТЭС на обозрение публики выставлены старые кирпичные стены во всю высоту атриумов. Местами встречаются оригинальные лестницы и напольная плитка, чтобы посетители могли погрузиться в былую атмосферу индустриального гиганта. Клепаные железные балки также открыты взгляду и визуально подчёркнуты соседством новых полированных металлических ферм.

Южный атриум украшен современными струнными связками, при этом через остеклённую крышу здания видны внушительные дымовые трубы. Над ними была проделана огромная работа, поскольку безопасность гигантских конструк-

ций вызвала сомнения, подтвердившиеся при исследовании цемента и металлической арматуры. План для полной перестройки находящихся в аварийном состоянии труб был составлен в соответствии с исходным историческим проектом. Любопытно, что старый проект потянул за собой и старые строительные технологии: в опалубку каждой трубы вылили бетонный раствор, привезённый на двадцати пяти тысячах ручных колёсных тачек! Недаром говорят, что история повторяется.

Щиты управления электростанции отреставрированы с сохранением оригинальных измерительных приборов. В одной из щитовых расположился коктейльный бар. Там можно полюбоваться на восьмиугольные синхроскопы, удачно гармонирующие с восьмиугольными же колоннами. Традиции перепрофилированы: превращены в искусно освещённые лифтовые шахты. Поднимаясь на тридцатиметровую высоту в стеклянном лифте, посетители наблюдают интересную икру sveta.

Кирпич для ремонта внешних стен был заказан на заводе Northcot Brick, который изначально поставлял кирпичи на строительство ТЭС в 1930-е и 1940-е. Особое внимание дизайнеры уделили внешней архитектурной подсветке здания электростанции, подчеркнув золотистым светом высокие окна и белым – огромные дымовые трубы.

«Смазкой» для масштабного реновационного проекта послужила заоблачная стоимость недвижимости в центре Лондона. Именно она оправдала крупные капитальные вложения. Аналогичных деловой и торгового-развлекательный центр, построенный где-нибудь на городской окраине, обошёлся бы гораздо дешевле, но и не мог бы похвастаться яркой историей и настоящим индустриальным шармом.

Виктор САННИКОВ





**НАШИ ГОРОДА**

Медиа-холдинг «Западная Сибирь»

ПОИСК



22 ноября 2022 / ХМАО-Югра / Общество

**Внимание! Новогодний розыгрыш от медиа-холдинга «Западная Сибирь»!**

Медиа-холдинг «Западная Сибирь» объявляет о старте новогодней викторины. Принять участие в ней приглашают всех жителей Лангепаса, Урая, Когалыма и Покачей. Для того чтобы побороться за призы, достаточно перейти...

ВСЕ НОВОСТИ »

СЕВЕРЯНЕ »

Закреплено / ХМАО-Югра / Общество

**Работа в ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»**

В Лангепасскую базу УПТОИКО ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» проводится подбор персонала, имеющего опыт работы по профессиям...



Сегодня в 14:00 / Когалым / Северяне

**Больше чем просто работа**

Бог сотворил землю, а всё остальное на ней создано руками строителей. Неизвестно, кто и когда...

Сегодня в 11:00 / ХМАО-Югра / Общество

**Пресс-конференция губернатора Югры**

Вчера губернатор Югры Наталья Комарова несколько часов общалась с прессой. В Ханты-Мансийск приехали журналисты со...



19 ноября 2022 / Когалым / Северяне

**Искромётная профессия, или... Варит швы, словно художник!**

Качество работы зависит от приборов. Бывает так, что...

Сегодня в 10:00 / Урай / Общество

**Дедсад для пожилых в Урае**

В Урайском комплексном центре социального обслуживания населения реализуют систему долговременного ухода за пожилыми людьми. Для...



Сегодня в 09:00 / Лангепас / Общество

**В Лангепасе работодатель задолжал и заплатил штраф**

Один из предпринимателей Лангепаса, занимающийся грузоперевозками, нарушил законодательство Российской Федерации - накопил серьезные долги. Не выплатил...



17 ноября 2022 / ХМАО-Югра / Северяне

**Прошёл... Севером!**

Рамиль... «нефтянка»... стал...

23 ноября 2022 / Когалым / Спорт

**«Золотая шайба» в Когалыме**

В Когалыме стартовал региональный этап Всероссийского турнира юных хоккеистов «Золотая шайба» имени Анатолия Тарасова. Играют...

