



ПРАКТИКА
ПРИМЕНЕНИЯ СИМ

14



АКТУАЛЬНЫЕ
ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ

18



ДОГНАТЬ И ОБОГНАТЬ

25

ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

25
ЛЕТ В ОТРАСЛИ

16+

Мощности новых территорий

«ЗА ПОСЛЕДНИЕ ТРИ ГОДА ПРОДЕЛАН БОЛЬШОЙ ОБЪЕМ РАБОТЫ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ, РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТУ ЭНЕРГОБЛОКОВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В НОВЫХ РЕГИОНАХ.

КРУПНЫМИ РОССИЙСКИМИ ЭНЕРГОКОМПАНИЯМИ С ГОСУДАРСТВЕННЫМ УЧАСТИЕМ СФОРМИРОВАНЫ И УТВЕРЖДЕНЫ ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОГРАММЫ НА ПЕРИОД ДО 2029 ГОДА. ЭТО ПОЗВОЛИТ ВДВОЕ УВЕЛИЧИТЬ СУММАРНУЮ РАСПОЛАГАЕМУЮ МОЩНОСТЬ. НА ЭТИ ЦЕЛИ ПЛАНИРУЕТСЯ НАПРАВИТЬ ПОРЯДКА 35 МЛРД РУБЛЕЙ», — РАССКАЗАЛ «ЭПР» ДИРЕКТОР ДЕПАРТАМЕНТА РЕАЛИЗАЦИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ МИНЭНЕРГО ВАДИМ ПАВЛОВ.



С.9



РАДИУС
АВТОМАТИКА

Российский производитель
и разработчик
комплекса оборудования
релейной защиты и автоматики

- ▶ Устройства РЗА СИРИУС
- ▶ Шкафы РЗА ШЭРА и ШЭТ ШЭРА
- ▶ Кроссплатформенное ПО
- ▶ Дуговая защита
- ▶ Системы оперативного тока
- ▶ Ретрофит
- ▶ Вакуумные выключатели ВВ'РА
- ▶ Проверочное оборудование

35 лет
на защите
вашей энергии!





АКТУАЛЬНЫЕ НОВОСТИ
МИРА ЭНЕРГЕТИКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ
В КАЖДОМ НОМЕРЕ С ДОСТАВКОЙ!

Заполните купон и отправьте на e-mail:
podpiska@eprussia.ru
Тел: (812) 346-50-15 (-16)



СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ ПО РОССИИ

на 12 месяцев — 12 000 рублей,
полугодие — 6000 рублей
на PDF-версию (на год) — 6000 рублей

ОФОРМИ ПОДПИСКУ 2025 ЗДЕСЬ И СЕЙЧАС

НА ГАЗЕТУ «ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ»

варианты подписки:

Печатная годовая — 12000 руб
PDF годовая — 6000 руб.

цены указаны с учетом почтовой доставки

2025 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

КОЛИЧЕСТВО ЭКЗЕМПЛЯРОВ _____

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ _____

Ф. И. О. И ДОЛЖНОСТЬ ПОЛУЧАТЕЛЯ _____

ЮРИДИЧЕСКИЙ АДРЕС _____

ПОЧТОВЫЙ АДРЕС _____

Ф. И. О. И ДОЛЖНОСТЬ ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА _____

ТЕЛЕФОН _____ ФАКС _____

E-MAIL _____



РОСКОНГРЕСС
Пространство доверия

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

«РОССИЙСКАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ НЕДЕЛЯ»

**ВЫСТАВКА
ОБОРУДОВАНИЯ
И ТЕХНОЛОГИЙ
ДЛЯ ТЭК**



15-17
октября 2025 г.
Москва, Россия



rusenergyweek.com

Реклама 6+

КРИПТЕН

ЗАЩИТНЫЕ ГОЛОГРАММЫ

гарантия подлинности бренда

- Защитят продукцию от подделки
- Обеспечат контроль вскрытия
- Повысят узнаваемость бренда



www.krypten.ru [+7 \(495\) 777-07-22](tel:+7(495)777-07-22) sale@krypten.ru

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

**ТЕПЕРЬ
В АПРЕЛЕ!
1-4.04.2025**

Россия, Москва,
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

ЭЛЕКТРО

33-я международная выставка
«Электрооборудование. Светотехника.
Автоматизация зданий и сооружений»



МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ РФ
МИНЭНЕРГО РОССИИ

Минпромторг
России



12+

Присоединяйтесь!
Сканируйте QR-код
и переходите
на сайт выставки



Реклама

ЭКСПОЦЕНТР

www.elektro-expo.ru



Сергей Цивилев, министр энергетики РФ:



омимо негативного влияния санкций Евросоюза на экономику РФ, ограничения стали стимулом для развития технологического суверенитета топливно-энергетического комплекса страны.

Мы научились преодолевать санкции. И на каждую меру, которая принимается против нас, мы разрабатываем контрмеры. Нас никакие санкции не остановят.

Технологический суверенитет энергетической сферы РФ сформировался в том числе благодаря санкционным действиям Евросоюза. Прекращение поставок оборудования из-за рубежа в Россию, которые, в свою очередь, были масштабным источником прибыли, повлекло за собой развитие отечественного производства, и технологии ТЭК РФ были успешно модернизированы».

Продолжение темы на с. 9



**Кулапин
Алексей Иванович**
Генеральный директор ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России



**Бобылев
Петр Михайлович**
Директор Департамента угольной промышленности Минэнерго России



**Васильев
Дмитрий Андреевич**
Начальник управления регулирования электроэнергетики Федеральной антимонопольной службы России



**Селезнев
Валерий Сергеевич**
Первый заместитель председателя Комитета Государственной Думы по энергетике



**Лифшиц
Михаил Валерьевич**
Генеральный директор ООО «Интер РАО-машиностроение»



**Токарев
Олег Павлович**
Генеральный директор ООО «ОДК-Турбины большой мощности»



**Дзюбенко
Валерий Валерьевич**
Директор ассоциации «Сообщество потребителей энергии»



**Купчиков
Тарас Вячеславович**
Председатель Исполнительного комитета Электроэнергетического Совета СНГ



**Воложанин
Дмитрий Евгеньевич**
Директор ассоциации «Совет производителей энергии»



**Золотова
Ирина Юрьевна**
Директор Центра отраслевых исследований и консалтинга Финансового университета при Правительстве РФ, генеральный директор Национальной ассоциации развития вторичного использования сырья (АРВИС)



**Козловский
Александр Николаевич**
первый заместитель председателя Комитета Государственной Думы по промышленности и торговле



**Долматов
Илья Алексеевич**
Директор Института экономики и регулирования инфраструктурных отраслей НИУ «Высшая школа экономики»



**Саакян
Юрий Завенович**
Генеральный директор АНО «Институт проблем естественных монополий», к. ф. - м. н.



**Шевелев
Владимир Сергеевич**
Заместитель генерального директора ООО «Релематика»



**Лушников
Олег Георгиевич**
Исполнительный директор Ассоциации «Гидроэнергетика России»



**Замосковный
Аркадий Викторович**
Президент ассоциации «ЭРА РОССИИ» (Объединение работодателей электроэнергетики)



**Фролова
Мария Дмитриевна**
Начальник пресс-службы ООО «Газпром энергохолдинг»



**Рогалев
Николай Дмитриевич**
Ректор Московского энергетического института (МЭИ), д. т. н.



**Корниенко
Денис Геннадьевич**
Заместитель генерального директора по коммерческим вопросам ООО «Газпром газомоторное топливо»



**Офицеров
Юрий Борисович**
Председатель общественной организации «Всероссийский Электропрофсоюз»



**Иванов
Егор Николаевич**
Директор по внешним связям, советник руководителя Федеральной службы по труду и занятости (Роструд), начальник управления государственного надзора в сфере труда



**Кутузов
Владимир Михайлович**
Президент Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ», д. т. н., профессор



**Марценюк
Владилен Викторович**
Агентство по технологическому развитию, управляющий директор, руководитель Центра компетенций импортозамещения в ТЭКе



**Румянцева
Славяна Владимировна**
Координатор экспертного совета editor@eprussia.ru

Немного весенней статистики



ШЕФ-РЕДАКТОР ГАЗЕТЫ «ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ» СЛАВЯНА РУМЯНЦЕВА

Этот номер мы сдаем в типографию накануне 8 Марта. И, как всегда, время сдачи – немного волнительно и нервно, а в преддверии весеннего праздника еще и радостно. В этот день приходит не только большое количество новостей, сообщений и комментариев, касающихся событий в энергетике. Но и немалое количество поздравлений, а также результатов исследований и опросов, посвященных Международному женскому дню.

Например, о том, что каждый четвертый мужчина знает, насколько опасно забыть поздравить жену с 8 Марта. Или о том, что самый популярный подарок женщине в этот день – это цветы, хотя самый желанный – путешествие.

А еще о том, что настроение россиян неизменно улучшается в течение всего 2025 года.

Вообще, весна – это время надежд и предвкушения новых событий. Начало мероприятий, на которых можно будет увидеть новые разработки и решения для ТЭКа и, в частности, электроэнергетики. Пообщаться с коллегами, познакомиться с новыми экспертами. Обсудить развитие отрасли и достижения в области импортозамещения.

Вот, например, аналитики уже ожидают массового возвращения в Россию иностранных компаний, отмечая, что им легко удастся нарастить продажи до прежнего уровня, так как есть куда возвращаться, а некоторые ниши так и остались незанятыми.

Так, например, доля отечественных продуктов составляет

лишь четверть российского рынка АСУ ТП.

Но и рынки за десять лет санкций и три года СВО изменились и диверсифицировались. На них появились новые игроки, а отечественные производители усилили позиции, которые они так просто не собираются сдавать. Хотя и считают, что возросшая конкуренция будет способствовать росту качества продукции.

Согласно опросам, 48% вообще считают, что нужно стимулировать возвращение западных брендов на российский рынок. Причем, что интересно, мужчины такой точки зрения придерживаются чаще, чем женщины.

Но мы же помним, что есть точные науки, есть неточные, и есть статистика. А еще есть весеннее настроение и если можно выбирать, то лучше верить именно ему.

- 6 | НОВОСТИ О ГЛАВНОМ
- 7-8 | НОВОСТИ КОМПАНИЙ
- 9-13 | ТЕМА НОМЕРА
 - Вадим Павлов: «По энергокомплексу новых территорий планируется большая работа»
 - Будущее за централизованными решениями
- 14-17 | АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИТ
 - Роман Богомолов: «Отраслевое сообщество расширяет практику применения CIM»
 - Рынок АСУ ТП нацелен на рост и ждет российских решений
- 18 | СПЕЦПРОЕКТ
 - Екатерина Васильева: предлагаем программы обучения, отвечающие реальным потребностям рынка
- 19-21 | ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И РЗА
 - Сергей Михеенков: «За применением ИИ в РЗА будущее»
- 22-26 | ПРОИЗВОДСТВО
 - Как обеспечить технологическую независимость и выйти в лидеры
- 27 | 80 ЛЕТ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ
- 28-29 | ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА
 - Энергетика Забайкалья прирастает солнцем
 - Медь вместо серебра
- 30-31 | НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ
- 32 | ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ
- 33 | ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО
 - Стройка в Арктике требует научных подходов
- 34 | УГОЛЬ
 - Топ-10 инноваций для угольной отрасли
- 35 | ТОПЛИВО
 - Водород – цвет как код технологии производства
- 36 | УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ
 - Первый раунд климатической игры завершен
- 37 | ЗАКОНЫ
 - Энергия вне ГОСТа – поставщик без вырочки
- 38 | ОСОБЫЙ ВЗГЛЯД
- 39-41 | ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ
- 42-43 | МИРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА ОАЭ
- 44 | P.S.



10

ТЕМА НОМЕРА

Планы модернизации ловят тревожные сигналы

В соответствии с Генсхемой размещения объектов электроэнергетики в перспективе 18 лет планируется ввести 88,5 ГВт установленных мощностей.

Однако для этого нужны не только значительные инвестиции, но и своевременные поставки оборудования для новых проектов. Насколько на них можно рассчитывать – обсудили участники Энергетического форума «ТЭК России: перспективы и вызовы».



12

ТЕМА НОМЕРА

Инновации в энергетике: робот-диагност, накопители энергии и умные системы

Предприятия энергетики активно внедряют новые технологии, способные облегчить или усовершенствовать привычные процессы.

Редакция «ЭПР» попросила участников отрасли рассказать, какие новые решения они начали использовать в последнее время и какие результаты получили.



24

Производство

Автоматизация технологических процессов в современном мире

Об автоматизации технологических процессов в современном мире – Михаил Девятков, директор департамента управления проектами ООО «Проектэлектротехника»



30

Наука и новые технологии

Задача со звездочкой. Готова ли энергетика к внедрению цифровых двойников?

Что представляют собой цифровые двойники, и чем эта технология может быть полезна энергетикам, рассказала доцент Высшей школы атомной и тепловой энергетики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого Ирина Аникина.



32

Электрические сети

Принцип «бери и плати»: необходимая новация или эксперимент с продолжением?

В скором времени новые потребители с мощностью от 670 кВт будут платить не за фактическое потребление, а за максимальную заявленную мощность.

Ожидается, что норма вступит в силу с 1 июля 2025 года.



38

Особый взгляд

Чип и Дейл спешат на помощь. Топ-10 животных, которые помогают принести тепло и свет

Все мы знаем животных – охранников, сторожей, охотников, тягачей, поводырей, психотерапевтов. Но этим не исчерпывается сфера их профессиональной деятельности.

«ЭПР» составил рейтинг животных, нашедших свое призвание в ТЭКе.

Нефтехимия пошла с молотка

На Санкт-Петербургской Международной товарно-сырьевой бирже открылись первые торги товарами нефтехимии.

В перечень вошли ортоксилол нефтяной, толуол нефтяной, стирол и фенол синтетический технический.

Напомним, в декабре 2024 года Минюст зарегистрировал приказ ФАС и Минэнерго об установлении норматива продаж товаров нефтехимии. Минимальный объем реализации на биржевых торгах составит 10%.

Приказ распространяется на компании, которые занимают доминирующее положение на этом товарном рынке.

За первый торговый день реализовано 183 тонны ортоксилора, 123 тонны толуола, 44 тонны стирола и 516 тонн фенола.

Продажи нефтехимической продукции на бирже позволят сформировать



Фото: 123RF

рыночные отечественные ценовые индикаторы.

Кроме того, это создаст дополнительный канал сбыта на цифровых платформах и предоставит компаниям возможности нивелирования рисков нарушения антимонопольного законодательства.

На случай аварийных ограничений

Минэнерго РФ разработало проект приказа «О внесении изменений в Правила разработки и применения графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии и использования противоаварийной автоматики».

Документ предусматривает изменение порядка формирования сетевыми организациями перечней потребителей в условиях аварийного ограничения энергопотребления, вносит

изменения, необходимые для реализации положения проекта, и корректирует порядок разработки ГАО по инициативе сетевой организации.

Проект был разработан в связи с высокой аварийностью энергообъектов на предприятиях ЕЭС России в условиях максимального потребления мощности из-за экстремально высоких температур наружного воздуха. Так, в прошлом году на ОЭС Юга суммарный максимальный объем аварийных ограничений потребителей составил 1453 МВт, в ОЭС Сибири и ОЭС Востока риски ввода графиков временного отключения потребления составляли 670 МВт и 971 МВт соответственно.

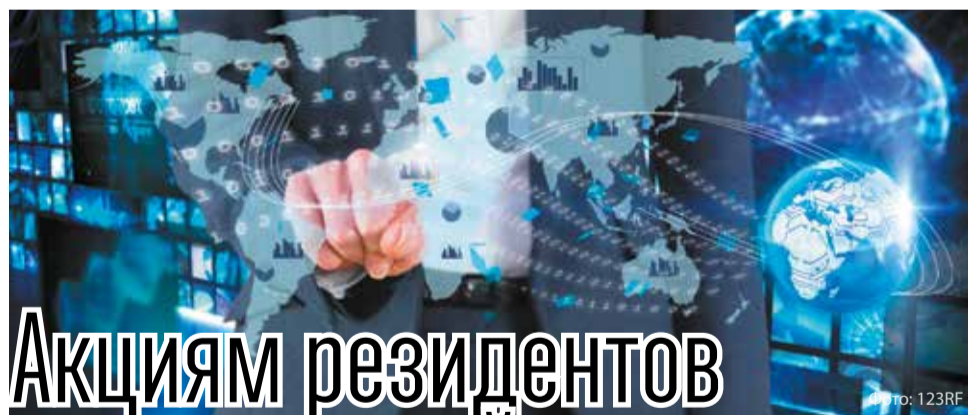


Фото: 123RF

Акциям резидентов дали зеленый свет

Президент РФ Владимир Путин подписал распоряжение, которое позволяет совершать сделки с акциями резидентов недружественных стран в «ФСК — Россети» и ее дочерних предприятиях, включая их конвертацию при реорганизации.

В рамках указа главы государства о применении специальных экономических мер в финансовой

и топливно-энергетической сферах было сформировано распоряжение, подтверждающее возможность заключения сделок с акциями ПАО «Россети» и ее дочерних компаний, принадлежащими резидентам недружественных стран.

Ранее Президент РФ подписал указ о запрете для инвесторов из недружественных стран любых сделок, меняющих структуру владения российскими компаниями. Инициатива о принятии решения была вызвана недружественными действиями некоторых иностранных государств и международных организаций.

Социальная газификация получит миллиард

Правительство направит 1 млрд рублей на программу социальной газификации.

В 2025 году на подключение домов граждан, пользующихся льготами, к газовым сетям из федерального бюджета дополнительно будет направлено 1 млрд рублей. Распоряжение об этом подписал Председатель Правительства Михаил МИШУСТИН.

Средства получат 55 регионов, заявивших о потребности в федеральном финансировании. С их помощью участникам программы, имеющим право на льготы, будет предоставлена субсидия на приоб-

ретение оборудования и проведение работ по подключению домов к газовым сетям. Ее размер составит не менее 100 тыс. рублей.

Такую поддержку получают многолетние родители и люди с невысокими доходами, участники специальной военной операции и члены их семей, инвалиды I группы, а также граждане, ухаживающие за детьми-инвалидами, ветераны Великой Отечественной войны.

Программа социальной газификации реализуется с 2021 года. С февраля 2023 года государство частично субсидирует льготным категориям граждан расходы по проведению газа по участку и подключению его к дому.



Фото: 123RF

Устойчивость кавказской энергетики поддержат

Более 3,6 млрд рублей будет направлено на реализацию программ устойчивого развития предприятий энергетики и жилищно-коммунального хозяйства в Дагестане, Ингушетии и Северной Осетии, которые стали пилотными регионами в этом проекте.

Средства для этого были зарезервированы в федеральном бюджете на 2025 год. Они пойдут на софинансирование расходов регионов на реализацию мероприятий, предусмотренных региональными программами устойчивого экономического развития предприятий энергетики и жилищно-коммунального хозяйства.

В их числе — консолидация регионального имущества комплекса ЖКХ на базе созданных в каждом субъекте единых операторов, привлечение в отрасль квалифицированных специалистов, а также установление экономически обоснованных тарифов. Как правило, они отличаются от действовавших ранее, поэтому на время переходного периода федеральный центр помогает территориям компенсировать потребителям разницу в тарифах.

Как прокомментировал решение Председатель Правительства РФ Михаил МИШУСТИН, реализация пилотного проекта позволила достичь положительных результатов — выросла платежная дисциплина, зарплаты отраслевых специалистов.

«Во многом благодаря этому в республиках удалось улучшить водоснабжение, состояние канализации, электрических сетей», — добавил председатель правительства.

По его словам, такая помощь будет продолжена.

«Рассчитываем, что это позволит улучшить качество жизни людей, сделать Северный Кавказ более привлекательным для инвестиций в промышленные предприятия и, самое важное, станет базой для долгосрочного экономического роста», — сказал Михаил Мишустин.

Он также уточнил, что наращивание темпов модернизации инженерных сетей в регионах будет идти в рамках нового национального проекта «Инфраструктура для жизни».

Материалы подготовил
Евгений ГЕРАСИМОВ



Чиркейская ГЭС

Фото: © Depositphotos.com alkir_dep

Возможности управления

Системный оператор и «Россети» повышают эффективность противоаварийного управления Кольско-Карельского транзита.

Проект по подключению локальной автоматики дозирования управляющих воздействий распределительного пункта 330 кВ Каменный Бор к ЦСПА ОЭС Северо-Запада реализован специалистами филиалов Системного оператора ОДУ Северо-Запада и Карельское РДУ (осуществляет оперативно-диспетчерское управление объектами электроэнергетики на территории Республики Карелия) совместно с коллегами из филиала ПАО «Россети» МЭС Северо-Запада.

Подключение противоаварийной автоматики к Централизованной системе противоаварийной автоматики ОЭС Северо-Запада направлено на сокращение объема ограниче-

ний выработки и потребления электроэнергии в аварийных ситуациях.

«Реализация проекта на РП 330 кВ Каменный Бор повысит эффективность противоаварийного управления на Кольско-Карельском транзите за счет снижения объема управляющих воздействий на отключение генераторов и отключение нагрузки в энергосистеме Мурманской области и Республики Карелия при возникновении аварийных ситуаций в энергосистеме», — рассказал первый заместитель директора — главный диспетчер Карельского РДУ Юрий СТАРКОВ.

Специалисты ОДУ Северо-Запада и Карельского РДУ принимали участие во всех этапах реализации проекта — от разработки и согласования проектной документации, выполнения расчетов, разработки и проверки алгоритмов управляющих воздействий, проведения опытной эксплуатации до включения нового оборудования в работу в составе энергосистемы.

Синтез столичной энергосистемы

Специалисты Филиала АО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы г. Москвы и Московской области» (Московское РДУ) разработали и реализовали комплекс режимных мероприятий для включения в работу ПС 220 кВ «Синтез» Московского НПЗ.



Во время строительства объекта завершены все работы по монтажу и включению новой ПС 220 кВ «Синтез» с двумя трансформаторами Т-1, Т-2 мощностью 63 МВА каждый, двух кабельных линий 220 кВ и одного автотрансформатора АТ-4 ПС 220 кВ «Нефтезавод» мощностью 125 МВА.

Оборудование ПС 220 кВ «Синтез» и подключенные к нему линии электропередачи оснащены КРУЭ 220 кВ, новым коммутационным и технологическим оборудованием, современными микропроцессорными терминалами релейной защиты и автоматики.

В процессе проектирования, строительства и подготовки к вводу в работу нового оборудования ПС 220 кВ Синтез и ЛЭП специалисты Московского РДУ принимали участие в подготов-

ке и согласовании технического задания на проектирование, рассмотрении и согласовании проектной и рабочей документации. Кроме того, была проведена проверка выполнения технических условий на технологическое присоединение энергопринимающих устройств к электрическим сетям, а также — разработка комплексных программ опробования напряжением и ввода оборудования в работу.

Специалистами Системного оператора выполнены расчеты электроэнергетических режимов и токов короткого замыкания, определены параметры настройки (уставки) устройств релейной защиты и автоматики, протестированы системы сбора и передачи телеметрической информации в Московское РДУ.

«Россети Московский регион» установят 10 тысяч птицевозрастных устройств на ЛЭП в Подмосковье в 2025 году

«Россети Московский регион» уделяют большое внимание разработке технических мер для обеспечения орнитологической безопасности объектов электросетевого комплекса. В планах этого года — установить 10 324 птицевозрастных устройства на территории Московской области. Работы будут проведены в рамках ремонтной программы на воздушных линиях 0,4–220 кВ.

На опорах ЛЭП смонтируют комплекты ПЗУ различных видов. Так, анти-



присадочные ПЗУ, выполненные в виде травмобезопасных стержней, затрудняют посадку и гнездование птиц вблизи находящихся под напряжением объектов. ПЗУ защитно-барьерного типа защищают от непосредственного контакта с гирляндами изоляторов и иными потенциально опасными для птиц элементами ЛЭП и подстанций.

Работа по установке ПЗУ на ЛЭП позволяет предотвратить технологические нарушения

в электросетях из-за жизнедеятельности птиц, а также минимизировать риск травмирования пернатых.

Работы по установке птицевозрастных устройств проводятся ежегодно. Так, в прошлом году в Подмосковье смонтировали более 7200 таких устройств. Основная цель проекта — обеспечить охрану птиц при эксплуатации ЛЭП, сохранить биологическое разнообразие на территории столичного региона.

Вклад в развитие Кузбасса

Главный центр электроснабжения северного Кузбасса получил расширение.

Завершилась реконструкция подстанции 500 кВ «Ново-Анжерская». Мощность объекта выросла на 20% — до 1 752 МВА, объем инвестиций составил 1,4 млрд рублей. Проект необходим для дальнейшего развития Кемеровской области и увеличения пропускной способности Транссибирской магистрали в направлении портов Дальнего Востока.

Филиал ПАО «Россети» — МЭС Сибири установил на подстанции отечественный автотрансформатор мощностью 250 МВА. Он оснащен устройством регулирования напряжения под на-

грузкой и системой мониторинга состояния высоковольтных вводов. Для подключения силового агрегата на открытых распределительных устройствах 110 и 220 кВ были смонтированы элегазовые коммутационные аппараты.

Все оборудование подстанции управляется с помощью автоматизированной системы. Ее модернизировали, установив новые серверы и российское программное обеспечение. Кроме того, была внедрена современная автоматика для контроля и предотвращения недопустимой токовой перегрузки (АОПО), необходимая для выдачи дополнительной мощности в прилегающую сеть 110 кВ и снижения риска нештатных ситуаций.

Реконструкцию прошел также еще один крупный региональный энергоцентр — подстанция 500 кВ «Юрга». В числе его потребителей — машиностроительный и ферросплавный комбинаты, завод по производству кровельных и гидроизоляционных материалов, объекты Транссиба. Подстанцию также расширили — ее мощность выросла в 1,5 раза, достигнув 750 МВА. Проект обеспечил условия для развития запада Кузбасса.

Оба проекта выполнены в рамках второго этапа электроснабжения Восточного полигона железных дорог, ввод основных объектов которого состоялся 18 декабря с участием Председателя Правительства РФ Михаила МИШУСТИНА.

Продолжение на с. 8

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ СУХИХ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

- МОЩНОСТЬ ОТ 10 кВА ДО 25000 кВА
- НАПРЯЖЕНИЕ ДО 35 кВ

196641, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПОС. МЕТАЛЛОСТРОЙ, ДОРОГА НА МЕТАЛЛОСТРОЙ, Д.3, К.2;
ТЕЛ. (812) 334-22-57, ТЕЛ./ФАКС. (812) 464-62-33;
INFO@ELECTROFIZIKA.SPB.RU; WWW.ELECTROFIZIKA.RU

ТЭФ
ЭЛЕКТРОФИЗИКА
надёжная энергия!

НАМ 20 ЛЕТ!

На ССК оказывается силовое давление

С декабря 2024 по февраль 2025 года в «Самарскую сетевую компанию» поступило уже 157 запросов от МВД и Прокуратуры Самарской области. Основная часть из них представляет собой требования раскрыть ту или иную информацию о производственной деятельности крупнейшей региональной электросетевой компании, работающей с 2005 года.



«Массированное направление запросов от сотрудников прокуратуры и МВД в ССК похоже на отработку адресной установки пристрастно искать недочеты именно в нашей энергокомпании. Очевидной целью может являться силовое давление на работу ССК. И выгодоприобретатели этой атаки прекрасно известны. Все это происходит в Самарской области на фоне многократных заявлений федеральных властей о том, что правоохранители не должны использоваться в конкурентной

борьбе и для давления на работу предприятий. Увы, мы на своем примере видим, каков сейчас реальный инвестиционный климат в Самарской области. Жаль, что наши сотрудники теперь вместо повышения надежности энергоснабжения потребителей вынуждены тратить значительную часть своего рабочего времени для ответов на многочисленные запросы МВД и прокуратуры», — отметил генеральный директор АО «ССК» Виль МУХАМЕТШИН.

АО «Самарская сетевая компания» было создано в 2005

году в рамках исполнения государственной политики по привлечению частных инвестиций в энергетику и ЖКХ. За время своей работы по обслуживанию муниципальных энергоактивов в Самарской области ССК заменила более 5500 км ветхих проводов ЛЭП на самонесущий изолированный провод (СИП), гораздо более устойчивый к ветровым нагрузкам и обледенению. В результате работы ССК в зоне присутствия компании надежность энергоснабжения потребителей повысилась в несколько раз.



УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР



МОСКВА, УЛ. ВАВИЛОВА, 7Б
USLUGI@ROSSETIMR.RU
СВЕТЛАЯ ЛИНИЯ: 8 800 220 0 220 #6



НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

Энергоресурс под контролем

Энергетики установили в Белгородской области свыше 16 тысяч умных счетчиков в 2024 году.

Интеллектуальные приборы учета электроэнергии были смонтированы взамен непригодных к расчетам счетчиков потребителей.

Главной особенностью умных устройств является возможность в реальном времени контро-

лировать объем потребляемой электроэнергии.

Счетчики оснащены функцией дистанционного съема показаний, так что жителям, которым установили такие приборы, теперь не нужно самостоятельно передавать их в бытовую компанию.

Применение функции удаленного сбора данных позволит анализировать режим потребления и более экономно расходовать энергоресурс.



Зарядка для авто

ТТК-1 увеличила поставки «зеленой» электроэнергии для нужд зарядных хабов в Санкт-Петербурге.

АО «ТТК-1» заключило договор с АО «Электрохаб» на продажу безуглеродной электроэнергии, предназначенной для заправки электромобилей в Санкт-Петербурге.

Сделка подтверждает поставку электроэнергии, выработанной на Лесогорской ГЭС из возобновляемых источников. Приобретенный объем безуглеродной энергии позволит обеспечить клиентов электрохабов «Первомайский» и «Выборгский». Ранее в адрес электрозаправочных АО

«Электрохаб» уже была поставлена «зеленая» электроэнергия, произведенная на Выгостровской ГЭС.

«Постоянное партнерство с покупателями «зеленой» электроэнергии для нас особенно ценно. Это не только подтверждает приверженность конкретных компаний принципам устойчивого развития, но и в целом позволяет говорить о продолжении развития рынка безуглеродной энергии», — отметил заместитель управляющего директора по сбыту электроэнергии и мощности ПАО «ТТК-1» Альфред ЯГАФАРОВ.

Материалы подготовил
Иван НАЗАРОВ



Для организации бесперебойного электроснабжения промышленных потребителей и населения, повышения надежности работы энергообъектов новых территорий запланирован большой комплекс мероприятий. Многие программы уже активно реализуются. О состоянии энергетики новых регионов и планах ее развития «ЭПР» рассказал директор Департамента реализации специальных проектов Минэнерго Вадим ПАВЛОВ.



Вадим Павлов:

«По энергокомплексу новых территорий планируется большая работа»

— Новые регионы России через призму электроэнергетики: какие важнейшие задачи сегодня стоят, с одной стороны, перед государственной властью в регионах и — отдельно — перед органами федеральной власти, в частности, Минэнерго?

— Энергосистема Донбасса и Новороссии исторически формировалась с учетом потребностей энергоемкой металлургической промышленности и сегодня имеет значительный потенциал. Угольная отрасль, металлургия и электроэнергетика неразрывно связаны в экономике.

Здесь сконцентрировано большое количество объектов угольной, ветряной и солнечной генерации, также нельзя забывать и о Запорожской АЭС.

Однако из-за постоянных атак на объекты инфраструктуры в ходе боевых действий сегодня новые регионы не имеют возможности самостоятельно обеспечить себя электроэнергией в полном объеме.

На федеральном уровне с 2022 года реализуется масштабная работа по строительству и восстановлению объектов энергетической инфраструктуры как за счет бюджетных средств, так и за счет инвестиций крупных энергокомпаний с госучастием.

Основная цель, которая стоит как перед нами, так и перед местными органами власти, — это решение вопросов организации бесперебойного электроснабже-

ТЭКа. Минэнерго России контролирует выполнение всех этапов этой реформы.

— Сведены ли сегодня воедино все пожелания (намерения) по развитию региональной энергетики от администраций новых регионов для дальнейшего планирования?

— Минэнерго России разработана Подпрограмма развития топливно-энергетического комплекса новых регионов до 2030 года, которая учитывает планы развития промышленности, жилищного строительства и других отраслей, которые взаимосвязываются с возможностями ТЭКа, в том числе по наращиванию генерирующей мощности. Нужно отметить, что данная подпрограмма поддержана Правительством Российской Федерации.

Кроме этого, Единым институтом пространственного планирования Российской Федерации разработаны соответствующие мастер-планы крупных городов и агломераций новых регионов, которые также учитывают вопросы развития ТЭКа с привязкой к экономическому развитию регионов.

— Какую часть потребления новых регионов закрывает сегодня местная генерация? Как сейчас оцениваются ее риски?

— В Донецкой Народной Республике потребности в электроэнергии полностью обеспечены выработкой собственных генерирующих объектов (Зуевской ТЭС и Старобешевской ТЭС).

Нужно отметить, что с 2023 года ТЭС периодически подвергаются артиллерийским обстрелам, в результате чего

35–40% потребности в электроэнергии обеспечивают объекты ветрогенерации.

— Объекты генерации, которые находятся на территории новых регионов, — можно ли сказать, что сейчас главная задача — поддержание их в работоспособном состоянии. Есть ли планы их серьезной модернизации?

— Такие планы не просто есть, они уже реализуются. За последние три года проделан большой объем работы по вос-

становлению, реконструкции и ремонту энергоблоков электростанций в новых регионах. Крупными российскими энергокомпаниями с государственным участием сформированы и утверждены инвестиционные программы на период до 2029 года, предусматривающие в том числе ввод в работу энергоблоков Зуевской, Старобешевской и Луганской теплоэлектростанций после капитального ремонта и модернизации. Это позволит вдвое увеличить суммарную располагаемую мощность. На эти цели планируется направить порядка 35 млрд рублей.

ежегодно. Кроме этого, выполнение данных мероприятий предусмотрено в инвестиционных программах региональных энергокомпаний, с объемом инвестиций — около 10 млрд рублей до 2029 года. Из значимых мероприятий нужно отметить строительство и реконструкцию объектов опорной электрической сети 35 — 110 кВ в Мариуполе.

— По состоянию на 2023 год был установлен норматив потерь электроэнергии при передаче в распределительных сетях новых регионов на уровне до 14% от объема отпуска, а в магистральных сетях — до 6,5% (а это выше показателей в среднем по России). Этот норматив еще сохранен?

— В настоящее время потери электроэнергии в распределительных сетях в новых регионах выше, чем в среднем по России, что объясняется как износом инфраструктуры, так и наличием зоны боевых действий, где отмечается бездоговорное потребление электроэнергии.

На 2025 год Правительством Российской Федерации также планируется сохранить норматив потерь электроэнергии при передаче в распределительных сетях — до 14%.

Вместе с тем программой развития ТЭКа новых регионов запланирован целевой показатель по снижению потерь до уровня 10,8–13,3% в 2030 году.

Подготовила Славяна РУМЯНЦЕВА

«Близится к завершению реформа управления ТЭКа новых регионов, которая предусматривает переход к централизованному управлению объектами ТЭКа».

РЕФОРМЫ

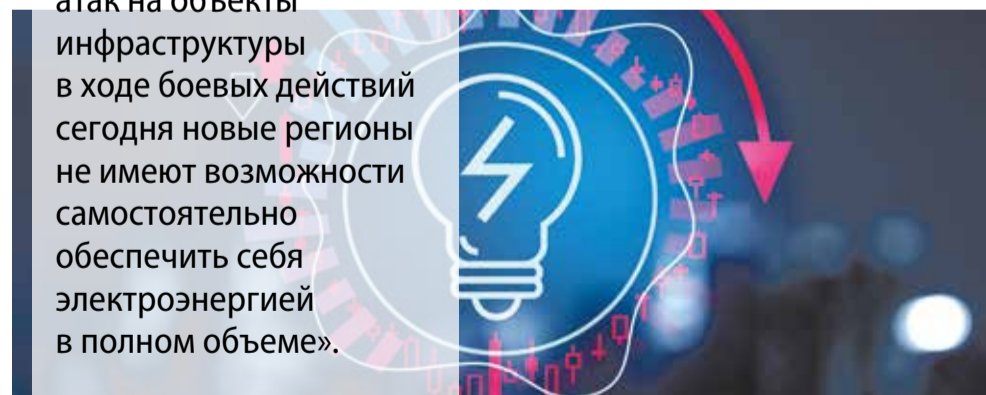
«Из-за постоянных атак на объекты инфраструктуры в ходе боевых действий сегодня новые регионы не имеют возможности самостоятельно обеспечить себя электроэнергией в полном объеме».

ния промышленных потребителей и населения, повышение надежности работы энергообъектов. Для достижения данной цели Минэнерго России координирует выполнение всего комплекса необходимых мероприятий — это строительство, реконструкция, модернизация и восстановление объектов электроэнергетики.

Кроме того, близится к завершению реформа управления ТЭКа новых регионов, которая предусматривает переход к централизованному управлению объектами

повреждается оборудование и снижается выработка до момента завершения восстановительных работ. Сегодня на станциях реализован ряд мероприятий по дополнительной защите оборудования от таких повреждений, однако риски сохраняются.

В Луганской Народной Республике порядка 80% потребностей республики также обеспечены за счет собственных генерирующих объектов (Луганская ТЭС). В Запорожской и Херсонской областях около



Планы модернизации ловят тревожн

Для преодоления энергодефицита и дальнейшего развития российской энергетики планируются ввод новых мощностей и модернизация существующих. В соответствии с Генсхемой размещения объектов электроэнергетики в перспективе 18 лет планируется ввести 88,5 ГВт установленных мощностей. Однако для этого нужны не только значительные инвестиции, но и своевременные поставки оборудования для новых проектов. Насколько на них можно рассчитывать — обсудили участники Энергетического форума «ТЭК России: перспективы и вызовы».

Александр Шохин,
президент РСПП:



«Для неэнергетического сектора в экономике растет, но ТЭК остается ее базисом и основой развития. Несмотря на вызовы, в том числе внешние, которые надо преодолевать, а не адаптироваться к ним. Это ограниченная доступность технологий, необходимость выхода на новые рынки, сложности с транспортировкой и логистикой, динамичность и иногда даже непредсказуемость изменений в налогообложении. Эти проблемы будут сохраняться.

Что касается общего ослабления режима экономических санкций, то рассчитывать на это в ближайшее время не приходится. Американцы, возможно, что-то могут ослабить, зато европейцы что-то усилят.

Хотя ТЭК традиционно рассматривается как лидер, генерирующий доходы, нуждается в поддержке. В частности, проектов технологического лидерства, импортозамещения, причем как в части удовлетворения спроса со стороны самого ТЭКа».

Павел Колобков,
заместитель председателя
Комитета РСПП по энергетической
политике:



В мире с показателем 240 млн тонн экспорта. В газовой отрасли отмечается рост производства до 685 млрд куб. м. В угольной промышленности, несмотря на существующие логистические ограничения и не самую благоприятную ценовую конъюнктуру, удастся в целом сохранить уровень добычи угля. Отрасль занимается расширением узких мест транспортной инфраструктуры, продолжает работать над повышением экологичности и безопасности производства.

логическое лидерство — создание собственных материалов, собственного оборудования и технологий. И третье — подготовка производственных кадров.

Планируемый уровень добычи жидких углеводородов к 2050 году достигнет 540 млн тонн, что сохранит место России в топ-3 крупнейших производителей нефти. Россия ставит целью достижение углеродной нейтральности.

Для этого в рамках Стратегии будет реализован ряд мер, которые позволят обеспечить достижение ключевых показателей по следующим направлениям: экология, климатическое поведение, снижение выбросов, энергоэффективность и новая энергетика. К 2050 году коэффициент полезного использования по рынку достигнет 95%».

«Для ТЭКа в ВВП составляет порядка 20%, а объем инвестиций отрасли по итогам 2024 года составил более 10 трлн рублей. Россия сохраняет статус ведущего производителя нефти

В Энергетической стратегии до 2050 года сформированы ключевые задачи, которые можно разделить на три основные группы. Первая — это эффективное освоение ресурсов, подразумевающее полное обеспечение потребностей внутреннего рынка. Техно-

Валерий Селезнев,
заместитель председателя
Комитета Госдумы по энергетике:



Сейчас наблюдаем постоянные сдвиги ввода в эксплуатацию новых российских турбин. Минпромторг фиксирует срыв сроков поставки 21 паровой турбины от «Силовых машин».

Постоянно встает вопрос о переносе сроков ввода очередной ГРС-ТЭС. Уже идет обсуждение идеи о снижении требований по локализации основного энергетического оборудования на системно значимых проектах.

Треть нашего электроэнергетического генерирующего комплекса должна обновиться, это как возможности, так и вызовы.

Мы понимаем, что иностранные турбины могут быть более экономически целесообразны в проектах, а также более надежны, потому что ввиду новизны нашего отечественного оборудования пока еще нет наработки и понимания по отказам.

Спрос на газовые турбины до 2030 года составит 50–60 единиц совокупной мощностью почти 7 ГВт, а до 2042 года — еще 180–200 машин мощностью 27 ГВт. Эта оценка сделана с учетом объ-

емов требуемой модернизации оборудования и, соответственно, исходя из того, что большая часть после 2031 года будет реализовываться на основе ПГУ.

Таким образом, сегодня решается судьба технологического суверенитета в производстве основного оборудования, и от выбранного курса будет зависеть в будущем этот сегмент энергомашиностроения.

Упор на доработку и производство собственного оборудования будет выгоден в долгосрочной перспективе, а выбор в пользу покупки иностранных турбин может закрыть уже существующий образовавшийся дефицит оборудования.

И важно найти баланс, который не даст загубить открывшуюся возможность.

Есть тревожные сигналы и в энергомашиностроении для возобновляемой энергетики. Например, вынесен вопрос о предоставлении отсрочки ввода более чем 50 объектов с общей установленной мощностью свыше 2 МВт».

Максим Быстров,
председатель правления
ассоциации «НП Совет рынка»:



жить генераторам оборудование в необходимых объемах. И цена отечественных решений серьезным образом выросла.

Отмечаем более чем двукратный рост капитальных затрат на реализацию мероприятий по модернизации генерирующего оборудования. Из-за этого имеем массовые отказы и попытки сдвига сроков реализации проектов КОММОД.

На днях правительство приняло решение об исключении из перечня модернизируемых 15 генерирующих объектов ТЭС мощностью 2 ГВт, которые нужны системе в модернизированном виде. Теперь эта генерация будет работать на старом оборудовании.

Есть и новый запрос по переносу сроков реализации еще шести проектов на фоне задержек с поставками энергетического оборудования.

В условиях дефицита предложения современного генерирующего оборудования, в условиях роста потребления, в условиях быстрого роста цен на газ, ускорения роста цен на электроэнергию, к сожалению, неизбежны».

«Что сдерживает развитие и препятствует росту эффективности электроэнергетики? Прежде всего, мы это называем гарантированное энергоснабжение. А также ограниченная конкуренция, жесткие требования к локализации производства оборудования, зачастую не сопровождающиеся адекватным предложением этого оборудования. И ограничение роста цен на электроэнергию в пределах инфляции.

Локализация — серьезная проблема. К сожалению, промышленность не в состоянии предло-

Владимир Тупикин,
председатель наблюдательного
совета ассоциации «Сообщество
потребителей энергии»:



рации более чем в два раза дешевле «централизованного». За счет чего?

Владелец собственной генерации не закладывает в цену доходность, как это делает участник ДПМ. У него есть возможность оптимизации CAPEX за счет переноса части затрат в себестоимость основной продукции.

У собственной генерации выше эффективность за счет традиционно высокого показателя КИУМ. Наконец, собственник может не выполнять требования по локализации, взяв готовые эффективные решения из доступных на рынке. В результате финансовая нагрузка на экономику может снизиться на 10–12 триллионов рублей.

Широкому вовлечению собственной генерации в решение проблемы надежного энергоснабжения может способствовать внедрение нового инвестиционного инструмента — строительства генерации на ВИЭ, которое уже стало возможным по текущей цене рынка, без ДПМ и снятия ограничений, препятствующих работе собственных генерирующих объектов потребителей мощностью выше 25 МВт на розничном рынке и выталкивающих их на оптовый рынок».

«Одним из вариантов снижения суммы капитальных затрат при реализации Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики является использование собственной генерации крупных промышленных потребителей. В сегодняшних условиях она более эффективна, чем проекты, предполагаемые Генсхемой», — считает Владимир Тупикин.

Если сравнить показатель LCOE — среднюю расчетную себестоимость производства электроэнергии на протяжении жизненного цикла электростанции, включая инвестиции и текущие затраты, получается, что киловатт-час собственной гене-

ые сигналы

МОДЕРНИЗАЦИЯ

Сергей Павлушко,

первый заместитель председателя правления АО «СО ЕЭС»:



«В России накоплен серьезный практический опыт в сфере реализации программ развития энергетической инфраструктуры. Так, за время существования программы ДПМ, включая программы по АЭС, ГЭС и ВИЭ, в стране было введено или планируется к вводу около 53 тыс. МВт новой генерации. Это позволяет говорить о достижимости заявленных в документах перспективного планирования пока-

зателей. Потребности в энергетическом оборудовании основаны на сценарии развития и прогнозах, заложенных в Генеральную схему размещения объектов электроэнергетики до 2042 года.

Наряду с проектами нового строительства к числу основных приоритетов в развитии энергосистем относится модернизация действующих мощностей. Согласно плану, в первую очередь она затронет генерирующее оборудование ТЭС совокупной мощностью 63,9 ГВт.

Самым дешевым способом сохранения генерирующего оборудования является модернизация. Модернизировать существующее оборудование в два раза дешевле, чем построить вместо него новое. Это как минимум продлевает ресурс. А во-вторых, удешевляет стоимость всех мероприятий, которые учитываются в генеральной схеме.

До 2042 года отрасли потребуется 270 газовых турбин общей

мощностью почти 33,7 ГВт. Сейчас уже введена первая отечественная турбина ГТД-110 в составе оборудования ТЭС «Ударная» в ОЭС Юга. Мы очень рассчитываем на тиражирование этого опыта. Кроме того, нам необходимы 354 паровые турбины общей мощностью около 65,2 ГВт.

Если по паровым турбинам в целом технологически, мы понимаем, проблем не должно быть, то по газовым турбинам существующие сдвиги очень сильно тревожат.

Реализация заложенных в документы перспективного планирования решений имеет важнейшее значение для обеспечения надежной работы ЕЭС России, а также позволит добиться комплексного экономического эффекта, в том числе содействуя повышению уровня технологического суверенитета и наращиванию производственной базы предприятиями отечественного энергомашиностроения».

Алексей Жихарев,

директор Ассоциации развития возобновляемой энергетики:



«Наблюдается недооценка проблем с доступом к оборудованию после ухода западных производителей. Остро стоит вопрос удорожания проектов. Недооценили мы все эти риски, которые сформировались (после 2022 года) и с точки зрения доступности оборудования, и, что немаловажно, добавился еще серьезный фактор — это стоимость кредитова-

ния. Конечно, в текущих условиях есть все основания для того, чтобы как можно больше отсрочить реализацию инвестиционных проектов и не привлекать сейчас денежные средства по ставкам, которые коллеги называют, до 27–28%.

Компании предлагают выбирать между банкротством проектов и их владельцев и сохранением сигналов будущего развития. Отсрочка позволит реализовать проекты первой необходимости, которые нужны в борьбе с энергодефицитом, а остальные — реализовать позднее с другими экономическими параметрами.

На данный момент заключены договоры, и планируется реализация проектов общей мощностью около 6 ГВт до 2030 года. Важно отметить, что помимо объемов, охватываемых базовой программой ДПМ ВИЭ, открывается возможность реализации проектов на Дальнем Востоке. Что станет дополнительным стимулом для развития сектора».

Дмитрий Вологжанин,

директор «Совета производителей энергии»:



«В части локализации не прибавляют оптимизма два существенных фактора. Это январские санкции и постановление про национальный режим закупок, который либо категорически ограничивает закупку основного генерирующего и другого оборудования у иностранных партнеров, либо делает это максимально сложным.

В соответствии с генсхемой необходимо нам ввести 88,5 ГВт установленных мощностей, из которых ТЭС составляют 35,4 ГВт. Стоимость реализации этой программы 40 триллионов рублей.

При этом ни один существующий классический механизм на рынке ОРЭМ не дает нам возможности для формирования источника для инвестиций.

Генерирующие компании, регуляторы и потребители обсуждают дополнительную индексацию цены конкурентного

отбора мощности (КОМ) на 2025 год на 18,2%.

Мы проанализировали по генерирующим компаниям наши условно-постоянные затраты на промежутке с 2021 года до 2024-го, с прикидкой на 2025 год и индекс инфляции. Получается, что наши затраты на то, чтобы обеспечить надежное функционирование, ремонт и т. д. нашего генерирующего оборудования, они отстают в 2024 году на 21,7%.

Мы сейчас активно обсуждаем с коллегами из «Совета рынка», и с крупными потребителями, и с нашими профильными ФОИВами на основе индексов ИЦП, ИПЦ, на основе оценки уровней фондов оплаты труда — мы сейчас говорим о том, что нужно порядка 18% индексирования текущей цены КОМ на рубеже 2025 года. При этом при всем совместно работаем, чтобы вообще пересмотреть правила индексации, чтобы сделать их более актуальными и соответствующими текущему моменту.

Электроэнергетика вышла на стадию нового длительного инвестиционного цикла, и нам нужно обеспечить опережающие инвестиции за счет привлекательности рынка электроэнергии и мощности. Надо перестать догонять дефицит, а, наверное, надо его превентивно нивелировать».

Материалы подготовила
Славяна РУМЯНЦЕВА

Фото: 123RF. Иллюстрации: @storyset

Идеи в металле

WWW.MEKO21.ru

+7 8352 60 61 55

ПРОИЗВОДИМ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОРПУСА

Поможем подобрать оптимальное решение, используя возможности нашего производства. Учтём все аспекты: сроки, бюджет, задачи и специфические особенности каждого проекта.

- ✓ Напольные шкафы
- ✓ Навесные шкафы
- ✓ Термошкафы

- ✓ Батарейные шкафы
- ✓ Шкафы с выдвигаемыми блоками
- ✓ Батарейные модули

- ✓ Телекоммуникационные шкафы
- ✓ Индивидуальные разработки

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

Инновации в энергетике: робот-диагност, накопители энергии и умные системы

Предприятия энергетики активно внедряют новые технологии, способные облегчить или усовершенствовать привычные процессы. Редакция «ЭПР» попросила участников отрасли рассказать, какие новые решения они начали использовать в последнее время и какие результаты получили.



СО ЭЭС

В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ



Евгений САЦУК, начальник Службы внедрения противоаварийной и режимной автоматики АО «СО ЭЭС»:

«Более десяти лет мы развиваем отечественный цифровой проект Система мониторинга запасов устойчивости (СМЗУ), обеспечивающий возможность максимального использования имеющейся пропускной способности электрической сети и тем самым позволяющий уменьшить недоотпуск электроэнергии потребителям или ограничения выдачи мощности электростанций.

Программный комплекс устанавливается на информационно-вычислительных серверах филиалов Системного оператора — объединенных и региональных диспетчерских управлений. СМЗУ с периодичностью один раз в несколько минут выполняет заданные расчеты установившихся режимов и переходных процессов с использованием телеметрической информации из оперативно-информационного комплекса (ОИК) СК-11 и предоставляет диспетчеру актуальную информацию о допустимых перетоках активной мощности для данного момента времени с учетом фактических схем и режима энергосистемы.

Учет в режиме реального времени пропускной способности сети позволяет осуществлять оптимальное управление режимами работы энергосистемы. Заблаговременно определить сетевые ограничения «на все случаи жизни» в энергосистеме невозможно из-за многообра-

зия схемно-режимных ситуаций. СМЗУ позволяет это сделать для текущего режима и предоставляет диспетчеру информацию о максимально допустимом перетоке именно для данного момента времени.

Возможность увеличивать допустимый переток активной мощности на основе расчетов СМЗУ позволяет, в частности, минимизировать объемы ограничений потребления в послеаварийных режимах и снизить ограничения выдачи мощности электростанций для ряда схемно-режимных ситуаций. Поэтому в ряде случаев использование СМЗУ может стать альтернативой строительству новых ЛЭП либо новой генерации. Точное определение МДП важно и для реализации экономических интересов участников рынка электроэнергии и мощности, поскольку ограничения в энергосистеме являются довольно чувствительной проблемой.

Применение СМЗУ позволяет увеличить МДП в контролируемых сечениях в среднем на 5–20%. В масштабах энергообъединения — это сотни мегаватт дополнительной пропускной способности магистральных ЛЭП. Это дает возможность отказаться от загрузки наименее экономически эффективной генерации в одних частях энергосистемы и загружать наиболее эффективные электростанции в других ее частях, что, в свою очередь, в условиях функционирования оптового рынка означает минимизацию затрат покупателей на приобретение электроэнергии».

ТГК-2

Традиции и новшества

ПАО «ТГК-2», наряду с традиционными гидравлическими испытаниями тепловых сетей, летом проводит диагностику и оценку их технического состояния с помощью робота-диагноста, который компания приобрела в 2022 году. Заезжая внутрь выведенного в ремонт трубопровода тепловой сети, робот с помощью специальных магнитных преобразователей сканирует

его поверхность и фиксирует изменения магнитного поля — определяет толщину стенок трубы, наличие и площадь возможных коррозионных повреждений.

Такая диагностика позволяет точно определять слабые места трубопроводов и принять решение о локальных капремонтах или реконструкциях, что существенно экономит затраты на их реализацию. Как пример, в рамках реализации инвестпроекта замены магистрали протяженностью почти 1400 метров в Ярославле, по итогам внутритрубной диагностики, заменено шесть участков магистрали, где выявлены многочисленные дефекты. Затраты на обновление трубопроводов сократились в несколько раз от первоначального плана, средства удалось направить на замену других трубопроводов.

С 2020 года ТГК-2 внедряет автоматизированную систему учета тепловой энергии и теплоносителя (АИИС) в жилом фонде, соцобъектах, промышленных предприятиях и в госучреждениях Ярославля. Оснащение узлов учета тепловой энергии специальными устройствами позволяет дистанционно собирать информацию о режиме теплоснабжения и в реальном времени на экране монитора видеть весь процесс тепло- и горячего водоснабжения. Применение системы диспетчеризации унифицирует процесс учета тепловых ресурсов, повышает эффективность контроля за их потреблением, оптимизирует расходы на сбор и обработку показаний узлов учета, сводит к минимуму вероятность разногласий с потребителями в вопросах расчетов за тепло и горячую воду. К системе подключено 2899 объектов в Ярославле. В текущем году внедрение АИИС запланировано в Архангельске.

На всех ТЭЦ ПАО «ТГК-2» реализуется масштабный проект по замене устаревших проборов КИПа на современные, имеющие внутренние архивы и цифровые интерфейсы. Показания, определяющие эффективность работы оборудования, аккумулируются в базы данных, анализ которых

помогает оперативно корректировать работу оборудования и с высокой точностью прогнозировать удельные затраты топлива в зависимости от режимной ситуации. Нарботка таких данных и их анализ также позволили выявить и успешно опробовать режимы работы основного и вспомогательного оборудования, которые ранее не были очевидными, но на деле показали свою топливную эффективность.

Россети Ленэнерго

Ставка на НИОКР



Андрей МАМОНТОВ, заместитель главного инженера по технологическому развитию и инновациям «Россети Ленэнерго»:

«Для обеспечения инновационного развития в компании реализуется программа НИОКР. Среди основных результатов, полученных за последние пять лет, я бы отметил следующие: модульную систему заглубленного исполнения с силовыми выключателями для автоматизации кабельной сети 6–10 кВ; микропроцессорный комплекс для определения места повреждения при всех видах замыканий на линиях 35 кВ; полупроводниковый регулятор реактивной мощности; систему непрерывного контроля горючести газа в реле маслонаполненных силовых трансформаторов; систему накопления энергии; композитные опоры для ЛЭП. Каждая технология направлена на решение определенной проблемы.

Остановлюсь на системе накопления электроэнергии (СНЭ). В апреле 2024 года «Россети Ленэнерго» запустили пилотный проект по применению СНЭ на базе филиала «Южные электрические сети». Накопитель самостоятельно прогнозирует часы пиковых нагрузок на день вперед и определяет стратегию использования ресурса, что дает возможность сгладить пиковые нагрузки и снизить оплату за потребленную мощность. Среди основных преимуществ: обеспечение резервного электроснабжения, оптимизация затрат на электроснабжение и повышение категории надежности.

В 2025 году планируем приступить к разработке заглубленной СНЭ для решения задач в стесненных городских условиях».

ТГК-1

Благоприятная цифровая среда

В производственную деятельность ПАО «ТГК-1» внедрено более 20 проектов на базе цифровых технологий, а использование цифровых комплексов стало неотъемлемой частью производственной деятельности компании. Сформированная благоприятная цифровая среда в ТГК-1 позволила осуществить переход на принцип принятия управленческих решений на основе данных. Для руководителей уже доступна единая система поддержки принятия решений (СППР).

Этот цифровой комплекс интегрирует 14 информационных систем компании в едином информационном поле, постоянно сканирует все доступные источники информации и указывает руководителям структурных подразделений на потенциально проблемные зоны.

Эффекты в цифрах:

- До 15% ежедневно сократилось время на создание отчетов, ведение журналов, анализ данных;
- Снижение на 17% неудовлетворительных результатов мониторинга знаний персонала;
- Уменьшение на 100% травматизма при переключениях в электроустановках;
- Сокращение на 35% замечаний при проведении оперативных переключений;
- Уменьшение на 41% среднего времени устранения дефектов за счет своевременного выявления и прозрачности процесса.

Цель СППР — повысить скорость и эффективность принятия управленческих решений, а также за счет своевременного реагирования предотвратить негативные события еще до их наступления.

Созданная цифровая среда оптимизирует процессы принятия решений, что особенно важно с учетом широкой географии производственных объектов. Для контроля эксплуатации удаленных объектов минимизируется необходимость выезда на объект: все дефекты и отклонения на оборудовании доступны в режиме реального времени в виде структурированных данных в информационных системах, доступ к которым осуществляется удаленно.

Подготовила Елена ВОСКАНЯН

Полную версию статьи читайте на сайте epussia.ru.

Поддержка нужна, и она будет

В условиях реализации в стране политики импортозамещения отечественные производители сталкиваются с рядом проблем. Одна из них связана с тем, что потребители, имея возможность приобрести российскую продукцию, зачастую выбирают более дешевые китайские аналоги. Производители в очередной раз обозначили этот вызов на конференции Инвест-энерго-2025, попросив поддержки у Минпромторга. В частности, прозвучало предложение о принятии закона, запрещающего приобретать некоторую импортную продукцию, аналоги которой имеются в России.

ЗАПРЕТИТЬ НЕЛЬЗЯ, МОЖНО УСЛОЖНИТЬ

Комментируя возникшую проблему, **начальник отдела развития энергетического машиностроения Минпромторга России Роман РАБЧЕНЯ** привел в пример ситуацию с электродвигателями.

«В России производится широкая номенклатура электродвигателей. В то же время такую продукцию к нам импортирует Китай. Не секрет, что китайское правительство субсидирует производство и экспорт своих электродвигателей. В результате на рынок поступает большой поток электродвигателей низкого качества и низкой себестоимости, — констатирует представитель ведомства. — Мы пытаемся с этим бороться.

Понятно, что нельзя взять и запретить импорт определенных видов продукции или установить пошлину в 25% на какую-то конкретную продукцию, как это делает сейчас США. В части электродвигателей мы пошли следующим путем: вводим процесс обязательной сертификации — любой импортер будет обязан проходить сертификацию в соответствии с российскими ГОСТами в определенном месте. Это немного затруднит импорт, увеличит себестоимость ввозимой продукции».

Что касается другой продукции, например, газовых турбин большой мощности, в постановлении Правительства №719 прописаны обязательства по использованию локализованного российского оборудования, соответствующего определенным критериям. Данный документ регулярно дополняется. Возможно,



Роман РАБЧЕНЯ

«Мы не ходим за поставщиками и не привлекаем их за ручку. Поставщик должен сам быть заинтересован в том, чтобы участвовать в конкурсах».

производителям, занимающимся импортозамещением, стоит точно обращаться в курирующий департамент Минпромторга с просьбой рассмотреть возможность внесения их оборудования в постановление №719.

Кроме того, в 2024 году Минпромторгом запущена программа поддержки стимулирования российской продукции, при этом стимулируется потребитель, который, покупая более дорогую отечественную продукцию по отношению к зарубежной, разницу ему компенсирует государство.

ВАРИАНТЫ ЕСТЬ, ДЕЛО ЗА ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ

Действуют в России и другие меры поддержки. Так, в постановлении Правительства РФ №1649 обозначены правила предоставления субсидий из федерального бюджета российским организациям на финансовое обеспечение затрат на проведение НИОКР по современным технологиям, а в постановлении №208 речь идет об обратном инжиниринге. Еще одна мера поддержки — специальное постановление правительства №301, касающееся субсидий на НИОКР газовых турбин большой мощности. Благодаря этому уже в 2025 году отгружена первая российская газовая турбина ГТЭ-170, продолжается разработка ГТЭ-65.

Роман Рабченя заверил, что Минпромторг России намерен и дальше поддерживать отечественных производителей, в том числе путем поиска оптимальных решений.

Вместе с тем, оказывается, не все поставщики стремятся попасть в Реестр производителей российской промышленной продукции, хотя этот аспект может быть актуален для заказчика.

Будущее за централизованными решениями



Для надежного и бесперебойного электроснабжения потребителей энергетики внедряют передовые решения, призванные повысить надежность и наблюдаемость сетей. Таким опытом поделился начальник департамента РЗА и АСУ ТП ПАО «Россети Урал» Александр ДУДАКОВ.

«Из 1128 подстанций, которые у нас на балансе, на 22% реализована программа ССПИ (система сбора и передачи информации), строящаяся по соглашению с Системным оператором. Данная система является наиболее полнофункциональной, надежной, но и дорогостоящей.

На 50% других объектов реализована упрощенная телемеханика, зачастую унаследованная с советских времен. 27% объектов оснащены так называемой малой телемеханикой, то есть диспетчер может получить только два сиг-

нала — об авариях и неисправностях. Именно на эти объекты была направлена разработанная нами программа повышения наблюдаемости подстанций 35–110 кВ.

Программа предусматривает три варианта технических решений. Первое предполагает замену снятого с производства контроллера ТМ типа МТ-500 на аналогичный, установку многофункциональных измерительных приборов. Второе — сохранение существующего контроллера ТМ типа ARIS-28xx, установку многофункциональных измерительных преобразователей. Третье — сохранение существующего контроллера ТМ либо его замену на аналогичный, установку микропроцессорных терминалов РЗА с функцией контроллера присоединения. В 2024 году мы телемеханизировали 21 объект, цель к 2032-му — 322 объекта.

Мы выделили следующие преимущества внедрения централизованной защиты подстанций: новая электроустановка занимает меньше площади, сокращаются временные, трудовые и материальные ресурсы на всех стадиях жизненного цикла системы РЗА,

снижается стоимость строительства подстанции, уменьшаются требования к измерительным трансформаторам, сохраняется надежность и ремонтпригодность системы.

Отдельно стоит сказать о функционале, требуемом от РЗА, который осуществляет централизованная система, это в том числе: защита линий трансформаторов, защита шин и секции, защита секционных выключателей, АСУ ТП, сбор и передача телеметрической информации на верхний уровень, локализация и определение места повреждения.

Пилотный проект был реализован больше года назад, за это время в отходящей сети подстанции неоднократно происходили аварии, короткие замыкания, все терминалы отработали штатно, никаких неисправностей, сбоев выявлено не было. Оперативный и эксплуатационный персонал первое время опасался новых устройств, но со временем привык, оценил их простоту и удобство».

Материалы подготовила
Елена ВОСКАНЯН

новый ВОЛЬТАМПЕРФАЗОМЕТР ВФМ-4

С РЕЖИМОМ ЗАПИСИ ПАРАМЕТРОВ СЕТИ

- ПОСТРОЕНИЕ ВЕКТОРНЫХ ДИАГРАММ НА ВСТРОЕННОМ 5" ЦВЕТНОМ ИНДИКАТОРЕ
- РЕЖИМЫ АНАЛИЗА ГАРМОНИК И ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЯ
- РЕЖИМЫ САМОПИСЦА И РЕГИСТРАЦИИ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ
- МОДИФИКАЦИЯ «РАС» - С РЕГИСТРАТОРОМ АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЙ

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ШИРОКОГО КРУГА ЗАДАЧ

Обширный выбор датчиков тока:
от 10 А с погрешностью 0,2% до 1000 А.
Конфигурация выбирается потребителем при заказе.

+7 (351) 211-54-01
info@limi.ru
www.limi.ru

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

Что такое русский СИМ и чем он отличается от международных стандартов, какие преимущества получает энергокомпания при внедрении СИМ во внутренние и внешние процессы деятельности, как будет развиваться цифровое моделирование в электроэнергетике? На эти и другие вопросы директор по автоматизированным системам диспетчерского управления АО «СО ЕЭС» Роман БОГОМОЛОВ ответил главному редактору газеты «Энергетика и промышленность России» Валерию ПРЕСНЯКОВУ в ходе Открытого интервью.

— Роман, поясните, пожалуйста, что же такое СИМ?

— Вопрос на самом деле одновременно и простой, и сложный. СИМ — это стандарты, описывающие общую информационную модель. В мире действуют стандарты международной электротехнической комиссии МЭК 61970, МЭК 61968. В России мы выпустили свою серию стандартов ГОСТ Р 58651, которые по большей части дублируют международные, но имеют расширения, которые специфичны исключительно для нашей страны.

Если же говорить совсем просто, то СИМ — это некий универсальный язык общения, в первую очередь между автоматизированными системами. Его должны понимать все программные комплексы, задействованные в информационном обмене в электроэнергетике. При этом конечно пользователю, к примеру, специалисту, работающему в энергокомпании, не нужно знать СИМ. Сотрудники должны работать с удобным ПО, взаимодействующим с другим ПО как внутри своей компании, так и с программными средствами сторонних организаций, в единых стандартах, которыми и являются стандарты СИМ. Они облегчают интеграцию программных комплексов и обеспечивают их взаимозаменяемость при необходимости.

— Когда вы начали работать с СИМ?

— Вернувшись в IT-блок Системного оператора в 2013 году, первое, чем мне пришлось заниматься, — это реализовывать проект по созданию единой информационной модели СО. Отмечу, что в компании знакомство со стандартами СИМ началось гораздо раньше. Существовал проект, в рамках которого планировалось разработать также единую информационную модель на базе стандартов СИМ, но он был связан с внедрением иностранных технологий. К тому времени уже стала очевидной необходимость использования в работе отечественных программных решений. В итоге — результаты того проекта и наработанные данные стали основой нового проекта 2013 года, когда начали создавать единую информационную модель на более новых версиях международных стандартов. В дальнейшем, когда проект реализовали, приступили к активной разработке национальных стандартов и внедрению технологий в другие программные решения.

— Получается, что сейчас я общаюсь с одним из отцов-основателей СИМ в России?

— Спасибо, это очень приятно слышать, но людей, которые начали заниматься данной темой до меня, достаточно много, часть из них намного глубже меня пони-



Роман Богомолов:

«Отраслевое сообщество расширяет практику применения СИМ»

«СИМ — это некий универсальный язык общения, в первую очередь между автоматизированными системами. Его должны понимать все программные комплексы, задействованные в информационном обмене в электроэнергетике».

мает тематику и обладает академическими знаниями. Поэтому я бы, скорее, называл себя не отцом-основателем, а неким проводником, который довел технологию до промышленного решения. Отмечу, что в ту пору было немало теоретических рассуждений о пользе применения СИМ, были попытки перевести международные стандарты на русский язык и утвердить их в виде национальных стандартов, без адаптации. Но такой подход не принес никакой практической пользы.

Я же как раз занялся тем, что начал претворять теорию в практику. На реализацию проектов в Системном операторе ушли годы. А в 2019 году, когда в стране стали активно утверждаться планы по цифровизации, было принято решение о распространении этой технологии шире. В этом очень сильно помогло Минэнерго. Собственно говоря, разработка национальных стандартов легла в ведомственный проект, и началось активное движение в сторону национальной стандартизации в области СИМ.



— Роман, скажите, а какими темпами сейчас идет цифровое моделирование в стандартах СИМ в энергетике? Нужно или можно ли каким-то образом искусственно это еще быстрее подтолкнуть?

— Скорость реализации любых проектов сильно зависит от имеющихся возможностей. Если у организации имеются определенные ресурсы, есть квалифицированные кадры и иные условия, то она может набрать хороший темп. В дальнейшем он будет увеличиваться за счет массовой подготовки кадров — в вузах уже появились программы, где обучают специалистов и дают им базовые знания по СИМ. В электроэнергетических компаниях созданы внутренние образовательные программы, где тоже готовят и переподготавливают сотрудников, чтобы обеспечить понимание — зачем и как работать с этими стандартами.

Отмечу отрядный факт — в отрасли появилась вера в СИМ. Это показала в том числе и прошедшая в Сочи пятая конференция «СИМ в России и мире — 2025». Ни в одном докладе не было скептицизма по поводу необходимости внедрения стандартов и сомнений в том, что это будет сделано. Обсуждали проблемы, искали варианты их решения, предлагали совместные подходы. То есть все поверили в СИМ, встали на этот путь, и сейчас нужно понять, сколько времени необходимо для того, чтобы его преодолеть.

Да, надо двигаться в сторону обязательности применения СИМ, и тут есть над чем работать, потому что пока в соответствии с нормативно-правовыми документами СИМ является стандартом только для отдельных деловых процессов в электроэнергетике. Но процессов, где данную технологию можно и нужно применять, гораздо больше. И в перспективе их также нужно закрепить в нормативно-правовых актах.

— То есть нужна корректировка законодательства?

— Пока нет закрепления той или иной нормы, часто информация поступает в разных форматах, иногда и вовсе в виде печатных документов, что требует использования ручного труда по ее перебиванию в автоматизированные системы для дальнейшей обработки.

И вот тут закрепление стандарта в виде обязательного будет полезно, потому что позволит унифицировать информационный обмен, автоматизировать прием данных и их обработку, а следовательно — повысить качество. Есть еще один важный момент, если говорить про передачу информации Системному оператору для оперативно-диспетчерского управления. Так вот, обязанность предоставлять такие данные есть, а ответственности за непредоставление — нет. И если бы в нормативно-правовых актах появилась норма, которая, ну, например, в рамках проверки субъекта электроэнергетики к готовности к работе в осенне-зимний период учитывала факт предоставления или непредоставления информации Системному оператору, это было бы на руку с точки зрения именно закрепления обязательности предоставления информации в соответствии со стандартами. Такая инициатива есть, но, как любой нормативно-правовой акт, она должна пройти экспертизу, оценку, публичное обсуждение. Поэтому вопрос — дойдет ли эта инициатива до реализации — пока остается открытым.

— Используете ли вы мировой опыт СИМ?

— Наши национальные стандарты по своей сути являются копией международных стандартов, а в них прописано, что СИМ расширять можно, и приведены соот-

ветствующие правила. Ни одна организация в мире не использует стандарты CIM как некую каноническую модель, закрепленную стандартами МЭК. Все ее расширяют, программисты инициируют данный процесс для удобства в плане разработки программного обеспечения и скорости его работы. Мы также делаем точечные расширения. Но они, во-первых, не противоречат мировым стандартам, а во-вторых, расширения составляют меньше 5% от всего объема стандартов. Поскольку мы являемся членами международных рабочих групп, то активно продвигаем наши расширения, чтобы их учли в новых редакциях мировых стандартов. И когда они будут выходить, то наши расширения станут общим стандартом для всех в мире.

— А политика на эти процессы не влияет?

— К счастью, технологическое общение, несмотря на все сложности, не прерывалось, и инженер с инженером всегда могут найти общий язык, что бы ни происходило на политическом поле.

— Вы упомянули про 5% расширений от общего объема стандартов. А в чем они заключаются?

— К примеру, структура управления. Она отличается от той, что принята в Европе и в США, где, собственно, и родился CIM. И для описания российской структуры нам потребовались расширения. Также у нас есть уникальное оборудование, которое не представлено в иностранных государствах. Чтобы их смоделировать, требуется изобретать свои собственные классы или какие-то связи.

Другой пример — противоаварийная автоматика. Всем известно, что в России она развита намного сильнее, чем где бы то ни было в мире. И если говорить про моделирование противоаварийной автоматки, то тут кладезь для расширений, для того чтобы все это корректно описать. Мы пока еще этот стандарт не разработали, но он есть в планах. Говоря про описание логики работы противоаварийной автоматки, тоже есть куда расширяться, а потом предложить это иностранцам закрепить в виде международных стандартов.

— Даже как-то неожиданно, что мы делаем очень важное дело для международного сообщества...

— А это очень важно, потому что надо понимать, что сейчас в России тема CIMизации программного обеспечения находится на волне хайпа. Наверное, нет ни одного разработчика в сфере электроэнергетики, который бы не сделал или не планирует сделать в ближайшее время какого-то решения, поддерживающего CIM. И если это будет узкоспециализированный российский стандарт, который неприменим в мире, тогда это программное обеспечение будет функционировать только в России. В случае, если российское ПО соответствует международным стандартам, оно становится конкурентоспособным в глобальном масштабе, и отечественные компании могут с ним выходить на международные рынки.

— CIM все-таки больше программная вещь?

— Если мы говорим про конкретный турбогенератор, то для лопаток турбины CIM никак не применим. Но когда речь идет про систему управления этим турбогенератором или про систему управления электростанцией в целом (для того, чтобы генерирующее оборудование несло нагрузку, заданную CO, электростанция должна получить плановый график), то это уже информационный обмен. И здесь вопрос CIM становится актуальным. CIM — это унификация. Чем унифицированнее, тем дешевле — и эксплуатация, и производство, и реновация. В этом плане эффективность внедрения CIM есть.

— Как вы считаете, почему некоторые предприятия не торопятся внедрять CIM?

— На мой взгляд, это может быть связано с ограниченностью финансовых ресурсов, с другими приоритетами по реализации проектов. Если перед небольшой компанией стоит выбор — заменить находящийся на грани износа трансформатор или внедрить какое-то новое программное решение, поддерживающее CIM, то приоритет, понятно, будет отдан основному энергетическому оборудованию. И с этим решением сложно спорить. И именно по этой причине мы, говоря о передаче данных Системному оператору в стандартах CIM, не заставляем всю страну идти и покупать какой-то софт.

Мы сделали бесплатный портал, через который можно напрямую подавать данные Системному оператору. Но даже и им не все пользуются... Кто-то просто отвечает, что на предприятии нет интернета, поэтому и возможность зайти на портал тоже отсутствует...

— Недавно в Сочи в пятый раз прошла научно-техническая конференция «CIM в России и мире — 2025» — важное для отрасли мероприятие. Как оно эволюционировало?

— Системный оператор — он и идеолог, и организатор конференции. Основная работа программного комитета в части рецензирования докладов также лежит на плечах специалистов CO. Если на первой конференции было порядка 40 очных участников, то на двух последних — более 180. То есть можно говорить, что конференция выросла в пять раз. Первые конференции были своего рода ликбезом от Системного оператора на тему того, что такое CIM. Две последние конференции показали, что количество докладов CO уменьшилось на фоне активизации других участников. Докладов стало больше, качество повысилось, глубина увеличилась. Они касаются не только планов внедрения, но и достигнутых результатов, проблемати-

«Если российское ПО соответствует международным стандартам, оно становится конкурентоспособным в глобальном масштабе, и отечественные компании могут с ним выходить на международные рынки».



ки, поиска вариантов решений, дальнейшего развития. То есть речь идет о неких практических результатах внедрения CIM в энергокомпаниях отрасли. Иными словами, конференция стала более практичной. Хотя, наверное, она такой и должна быть.

— Влияет ли CIM на перспективы развития электроэнергетики?

— Рассматривая перспективное развитие электроэнергетики было бы неправильно выделять Генеральную схему до 2042 года, вычленив ее из всего процесса. Ведь кроме этого документа есть еще Схема и программа развития электроэнергетических систем (СиПР) на шестилетний период. И на самом деле, наверное, больше в рамках СиПР применяется CIM, поскольку все перспективные информационные модели на каждый из шести грядущих лет раскрываются в ограниченном объеме данных и предоставляются в полном объеме данных владельцам оборудования с применением стандартов CIM. То есть, когда мы говорим про перспективу, то там CIM есть, но в большей степени именно с точки зрения СиПР на ближайшие шесть лет.

Публикация модели в едином открытом формате — это не что иное, как способ обеспечить недискриминационный доступ



к этим данным, потому что когда мы говорим о проприетарном формате, то для его понимания нужен какой-то софт. А тут универсальный формат. Пожалуйста, берите и открывайте любым программным обеспечением, поддерживающим CIM, — хоть отечественным, хоть импортным, хоть одного вендора, хоть другого.

Второй момент — это, конечно, обеспечение согласованности данных. Получается, что фрагменты моделей, которые нарезаются из единой информационной модели и представляются как проектным компаниям, так и собственникам оборудования, согласованы между собой. И уже не возникает ситуации, когда разные проектные институты делают проектирование энергообъекта на моделях, которые не «бьются» между собой, в том числе для энергообъектов, строительство которых запланировано по соседству.

Уже в отправной точке все имеют абсолютно идентичные данные, проверенные Системным оператором. Поэтому качество дальнейшей реализации проектов должно вырасти за счет использования единой модели, базирующейся на стандартах CIM. По сути, получается некий единый источник правды для всех.

— При подготовке к интервью через соцсети в редакцию поступило несколько вопросов. Один из них звучит так: в настоящий момент класс SubGeographicalRegion в различных организациях трактуется по-разному. В Системном операторе — это географический регион, в сетевых компаниях — это РЭС, в промышленных предприятиях — месторождение. Гармонизация этого понимания в масштабах

страны потребует значительных трудовых затрат. Каким образом будет решаться этот вопрос в рамках гармонизации информационного обмена?

— Подобные вопросы поднимались в одном из докладов на конференции CIM. Если конкретно говорить про класс SubGeographicalRegion, то в стандарте дано его четкое определение — субъект Российской Федерации. Если кто-то вместо субъекта Российской Федерации записывает туда месторождение, то он нарушает стандарт. Все же знают, что штаны нужно надевать на ноги, а если кто-то надел их на голову или на руки, то это нецелевое использование штанов. Вот так и с этим классом — если туда записали не субъекты Российской Федерации, то это нецелевое использование этого класса.

К сожалению, это, скорее всего, проблема конкретного разработчика программного обеспечения.

Когда нам будут подавать информацию и мы увидим несоответствие, будем отстаивать целевое использование классов.

— То есть нужно ориентироваться на стандарты?

— Совершенно верно. Смотрите, как и что написано в стандартах, и делайте. Тем более что некоторое время назад вышли рекомендации Росстандарта по их использованию. Сейчас готовится к утверждению новый стандарт серии

58651, который будет содержать внутри методику моделирования с конкретными примерами.

— Спасибо, Роман, за беседу. Желаю успехов на вашем трудном поприще и надеюсь, что через пару-тройку лет мы будем говорить об очередном этапе внедрения CIM.

— Благодарю! Замечу, что об окончании процесса говорить нельзя, он продолжается. Как только заявим, что закончили расширять стандарты, внедрять CIM, это будет означать, что мы достигли какого-то тупика и пошли неправильным путем. Электроэнергетика развивается, появляются новые процессы, в рамках которых информационный обмен становится все более интенсивным, поскольку взятый курс на цифровизацию глобален. И тут уже есть прямое применение CIM — он будет жить, развиваться, а нам с вами всегда будет о чем поговорить.

Подготовила Любовь БЫКОВА



* На сайте eprussia.ru можно посмотреть видеозапись и полную версию интервью с экспертом.

telegram-канал CO ЭЭС

Рынок АСУ ТП нацелен на рост и ждет российских решений

Только за прошлый год российский рынок АСУ ТП вырос почти в полтора раза и составил 124 млрд рублей. При этом доля российских продуктов на нем занимает лишь четверть. Причиной этого участники рынка называют нехватку конкурентоспособных отечественных аналогов АСУ ТП. А значит, российским разработчикам есть к чему стремиться.

Большинство предприятий осознают необходимость перехода на отечественное оборудование и программное обеспечение. Около 30% компаний уже разработали планы по импортозамещению, еще 50% находятся на стадии разработки таких планов. Основными критериями выбора новых поставщиков являются способность поддерживать систему самостоятельно, надежность поставок, качество технической поддержки и низкая стоимость интеграции. Такие данные были получены в ходе исследования российского рынка автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП), проведенного «УльтимаТек», Positive Technologies, «Аквариус» при поддержке Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий (АПКИТ).

СМОТРЕТЬ В ЗАВТРАШНИЙ ДЕНЬ

Как отмечается в исследовании, после ухода зарубежных поставщиков с российского рынка в 2022 году более 80% предприятий столкнулись с проблемами

в поставках, такими как увеличение сроков, невозможность обновления ПО и прекращение технической поддержки.

Поскольку АСУ ТП относятся к КИИ (критической информационной инфраструктуре), на них распространяются требования регуляторов. Так, принятое постановление правительства РФ № 1912 ограничивает использование иностранного программного-технического комплекса (ПТК) АСУ ТП в отношении значимых объектов КИИ, к которым относятся и предприятия ТЭКа, к 2030 году.

При этом половина российского рынка АСУ ТП приходится на топливно-энергетический и добывающий комплексы. Однако отечественные производители часто «целятся в сегодняшний день», то есть массово поставляют универсальные системы, не учитывая специфику отдельных отраслей.

Это увеличивает риски их дальнейшей конкурентоспособности.

Российские АСУ ТП развиваются в условиях отсутствия собственной компонентной базы, недостаточного финансирования исследований и разработок и ограниченной апробации на реальных производствах.

Отсутствие конкурентоспособного отечественного предложения вынуждает потребителей решать возникающие проблемы путем тестирования новых поставщиков, включая тех, которые находятся в дружественных странах (например, Китае).

МНЕНИЯ РАЗДЕЛИЛИСЬ

Как отмечается в исследовании, при оценке импортонезависимости существующих решений АСУ ТП мнения опрошенных компаний разделились на две группы.

Первая уверена, что надежных решений АСУ ТП достаточно, и в ближайшем будущем возможно полное импортозамещение всех решений в области промышленной автоматизации. Такой точки зрения преимущественно придерживаются государственные компании и субъекты критической информационной инфраструктуры (КИИ), активно реализующие проекты по импортозамещению, включая внутреннюю разработку. Как, например, «Нефтеавтоматика», которая вошла в совместное предприятие с «Газпром нефть». Такой подход оказывается выгоднее для некоторых компаний, например, из нефтегазовой отрасли, чем приобретение готовых решений на рынке.

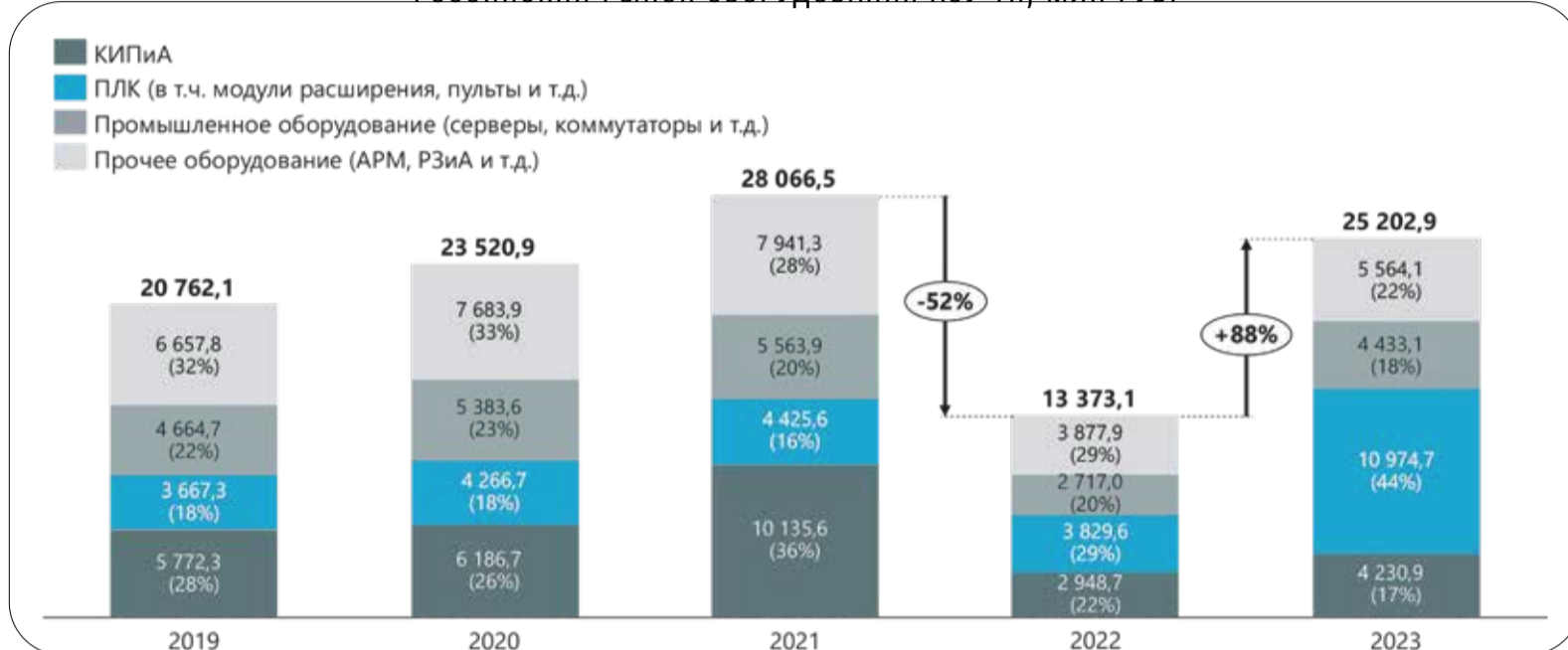
Вторая группа стремится минимизировать внедрение новых российских решений, ожидая повышения их зрелости.

ЧТО МЕШАЕТ

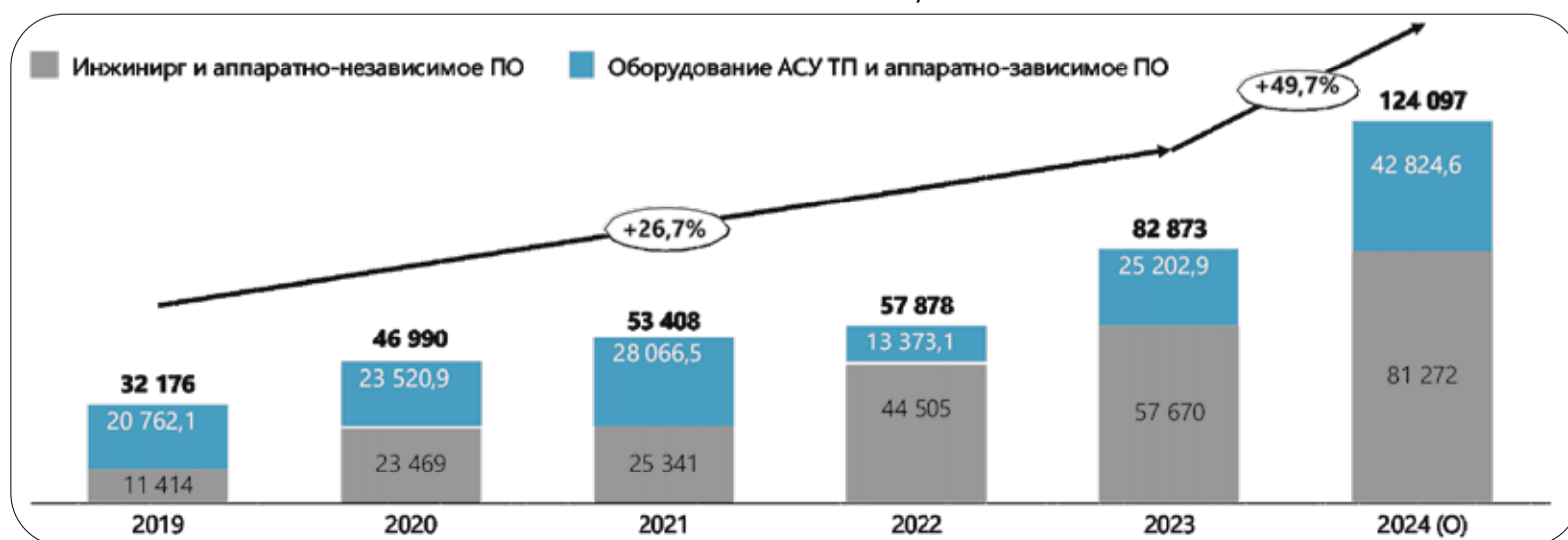
Большинство предприятий осознают необходимость перехода на отечественное оборудование и программное обеспечение. Около 30% предприятий уже разработали планы по импортозамещению, еще 50% находятся на стадии разработки таких планов. Участники рынка жалуются на нехватку конкурентоспособных отечественных аналогов АСУ ТП. Так, по мнению 62% опрошенных предприятий, российские решения отстают по техническим характеристикам.

Кроме того, участники опроса отметили такие проблемы, как: отсутствие «клиентоориентированного» подхода и полноценного сервиса, низкий уровень зрелости отечественных решений, отсутствие у отечественных производителей требуемого функционала и решений по созданию

Российский рынок оборудования АСУ ТП, млн руб.



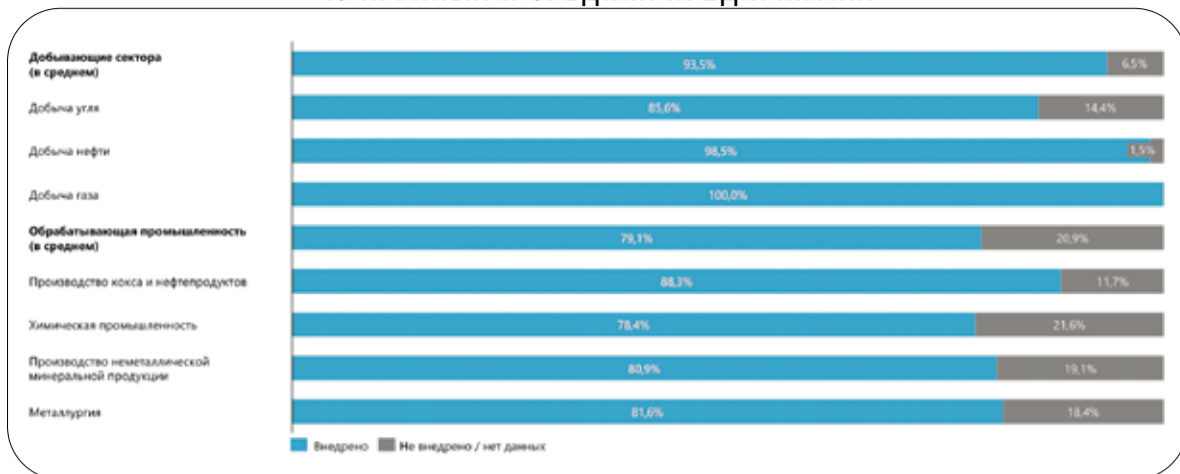
Российский рынок АСУ ТП, млн руб.



Российский рынок АСУ ТП будет прирастать в среднем на 27% и к 2027 году достигнет

218,3
млрд рублей.

Степень проникновения АСУ ТП по отраслям, % крупных и средних предприятий.



50%

российского рынка АСУ ТП приходится на топливно-энергетический и добывающий комплексы.

распределенной системы управления. Кроме того, участников рынка беспокоит недостаток качества техподдержки, отсутствие на рынке комплексных предложений и неудовлетворительные сроки поставки. А также сложности с автоматической миграцией и недостаток квалифицированных кадров.

При этом лишь 9% отметили стоимость российских решений как недостаток.

Некоторые участники рынка столкнулись со сложностями при интеграции российских решений в существующую систему (12%), в то время как другим оказалось проще поддерживать их собственными силами (6%).

Почти четверть опрошенных заявили об отсутствии необходимого функционала у российских решений, в частности, полноценных распределенных систем управления. А 14% респондентов выделили низкую отказоустойчивость как главный недостаток отечественных решений.

В числе прочих проблем: отсутствие наработанных отраслевых библиотек, недостаточная информативность о характеристиках решений и отсутствие опыта длительной эксплуатации российских решений.

Крупнейшие потребители пока еще довольно сдержанно относятся к перспективам перехода на российские решения. И значительная часть (больше 60%) частных компаний не имеют плана импортозамещения.

«НАШ ОТВЕТ ЧЕМБЕРЛЕНУ»

Стоит вспомнить, что после ухода с российского рынка таких компаний, как Siemens, Schneider Electric, Yokogawa, Honeywell и Emerson, при Мин-

промторге была создана рабочая группа для импортозамещения иностранных решений. Предполагалось, что разработкой займутся «Северсталь», «Газпром нефть», «Транснефть», «Еврохим», «Росатом» НПО КИС и другие участники отрасли.

Испытания компонентов открытой АСУ ТП для локальных систем управления планировалось начать к концу 2024 года. Однако, по данным исследования «Северстали» осенью прошлого года, российские предприятия металлургической и химической промышленности, а также топливно-энергетического комплекса (ТЭК) реализуют свыше 98% своих проектов с применением зарубежного программного обеспечения.

Лишь немногие компании к этому времени разработали стратегию перехода на отечественные системы, и их практическое внедрение находится на начальном этапе обсуждения.

Так, например, в прошлом году «Северсталь» начала разработку собственного программного обеспечения для эффективного управления доменной печью. Экспертная система на Череповецком металлургическом комбинате (ЧерМК, ключевой актив компании «Северстали») анализирует химические и газодутьевые параметры доменной плавки, показатели готового продукта на выходе. Это позволяет сформировать рекомендации для персонала в принятии решений по управлению доменной плавкой.

«На больших доменных печах ЧерМК установлены экспертные системы западного производства, которые в настоящее время не обслуживаются и не в полном объеме выполняют свою функцию. Это стало предпосылкой к импортозамещению программного обеспечения — созданию собственной экспертной системы», — прокомментировал тогда генеральный директор дивизиона «Северсталь Российская сталь» Евгений ВИНОВАЛОВ.

А в марте текущего года госкорпорация «Росатом» и группа компаний InfoWatch объявили об объединении усилий для создания семейства доверенных программно-аппаратных комплексов для использования в промышленных сетях, в рамках соглашения о совместной разработке новых современных им-

портонезависимых решений для достижения технологического суверенитета в информационной инфраструктуре автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Эти комплексы будут базироваться на аппаратной платформе «Росатома» с использованием программного обеспечения InfoWatch.

Участники соглашения также заявили о своей заинтересованности в участии в разработке стандартов проектирования АСУ ТП для объектов критической информационной инфраструктуры. Особое внимание будет уделено соблюдению требований технологического суверенитета, а также использованию обширного опыта госкорпорации «Росатом» в сфере АСУ ТП.

Евгений ГЕРАСИМОВ

Мнения:

Дмитрий ДАРЕНСКИЙ, руководитель практики промышленной кибербезопасности Positive Technologies:

«Опрос участников рынка показал, что 57% предприятий реализуют проекты для защиты КИИ. При этом в некоторых отраслях АСУ ТП составляют 100% объема объектов КИИ, которые подлежат категорированию и требуют применения технических средств защиты.

Кроме того, атаки на АСУ ТП имеют целенаправленный характер. Рост регуляторных требований, направленных на защиту объектов КИИ и снижение зависимости от иностранных продуктов, открывает новые возможности для производителей и поставщиков решений в области кибербезопасности и промышленной автоматизации.

В такой ситуации компании, разрабатывающие продукты для обеспечения ИБ, могут занять значительную долю рынка, предлагая решения, интегрированные в системы промышленной автоматизации. Это позволит с высокой эффективностью решать прикладные задачи безопасности и обеспечить соответствие регуляторным нормам».

Павел РАСТОПШИН, генеральный директор ГК «УльтимаТек»:

«Сейчас российский рынок АСУ ТП находится «на перепутье». Некоторые компании продолжают инвестировать свои ИТ-бюджеты в привычные иностранные продукты, приобретаемые по «серым» схемам, или покупают решения из «дружественных» стран, что тоже связано с рядом рисков.

Все необходимые составляющие для создания полноценных отечественных решений уже есть, но для их развития нужна поддержка всех игроков — от российских вендоров до самих промышленных предприятий».

ИННОВАЦИИ БИПРОН

отечественные технологии электрозащиты



РЕКЛАМА

На вопросы читателей *eprussia.ru* ответил Эксперт месяца сайта «ЭПР» Екатерина ВАСИЛЬЕВА, директор НОЧУ ДПО «Учебный центр «Релематика», который оказывает образовательные услуги по более чем 15 программам дополнительного профессионального обучения длительностью от 16 часов.



Екатерина ВАСИЛЬЕВА

— **Добрый день! Не подскажите, чтобы прийти к вам на курсы и повысить квалификацию, каким изначально образованием должен обладать специалист? Есть ли такие ограничения? И еще вопрос — как вы думаете, релейщики могут повышать квалификацию самостоятельно, то есть заниматься самообразованием?**

Марина Пронина

— В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» к освоению дополнительных профессиональных программ допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование, а также лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. То есть специалист должен иметь определенный уровень образования и профессиональной подготовки в области энергетики и электротехники, так как наши программы рассчитаны на углубление теоретических знаний и практических навыков.

Но, если у специалиста нет профильного образования либо это молодой специалист, только получающий или получивший образование, мы предлагаем вводный курс: «Основы релейной защиты. Реализация алгоритмов цифровых защит» или индивидуальную программу обучения, адаптированную под уровень подготовки слушателя.

По поводу повышения квалификации самостоятельно, считаю, что релейщики могут и должны заниматься самообразованием, чтобы оставаться в курсе новых технологий и современных трендов. Но оно не может заменить профессионального обучения, так как релейная защита и автоматика, автоматизированные системы управления технологическими процессами — это области, где важны не только теоретические знания, но и в большей степени практические навыки, а их можно получить только в специализированных лабораториях с необходимым оборудованием и программным обеспечением на базе Учебного центра «Релематика». А возможность задать вопросы не только преподавателю, но и разработчику продукта, обсудить сложные моменты, поделиться опытом с коллегами, по моему мнению, является ценной частью учебного процесса.

Екатерина Васильева:

предлагаем программы обучения, отвечающие реальным потребностям рынка



Полная версия
экспертной сессии
на сайте
www.eprussia.ru

— **Добрый день! Скажите, пожалуйста, а как часто обновляются (корректируются) программы, которые вы предлагаете слушателям?**

Кирилл Морозов

— Программы обучения в Учебном центре «Релематика» обновляются ежегодно, а в некоторых случаях — даже чаще, если этого требуют изменения в нормативной базе, появление технологических новшеств и запросы отрасли.

Мы уделяем особое внимание актуальности наших программ повышения квалификации, чтобы они соответствовали современным трендам. Также по завершении обучения проводится анкетирование, мы стараемся учесть все пожелания наших выпускников для повышения эффективности процесса обучения. Важно отметить, что каждое обновление программы проходит строгое внутреннее согласование при участии ведущих экспертов и гарантирует получение необходимых знаний и навыков.

— **Добрый день! Сколько человек в среднем за год проходят обучение в вашем центре? Можно ли учиться сразу по нескольким специальностям?**

Борис Михайлов

— В нашем центре в среднем проходит обучение около 300–400 человек в год. Также имеется возможность пройти обучение сразу по нескольким курсам.

Наиболее востребованным сегодня является совмещение курсов: «Устройства релейной защиты и автоматики» и «Стандарт МЭК 61850». Мы понимаем, что для некоторых наших слушателей одновременное изучение нескольких направлений может быть особенно полезным, и готовы составить оптимальный план и обеспечить необходимую поддержку в этом процессе.

— **Можно ли дистанционно прослушать курсы повышения квалификации?**

Маргарита Светлова

— Да, наши курсы повышения квалификации могут быть прослушаны в дистанционном формате. Мы используем современные платформы, обеспечивающие удобный доступ к учебным материалам и возможность взаимодействия с преподавателями.

Стоит отметить, что даже в дистанционном формате мы уделяем большое внимание практической части, где у обучающихся имеется возможность удаленно конфигурировать устройство, а также производить его проверку.

Кроме того, видеозаписи занятий остаются доступными для слушателей, что позволяет просматривать их в любое время в удобный период.

После успешного завершения курса обучающиеся получают удостоверение о повышении квалификации установленного образца, которое имеет такую же юридическую силу, как и при очном обучении.

— **Добрый день! Расскажите, пожалуйста, как вы готовите обучающие программы? Можно ли составить индивидуальную программу с учетом пожеланий заказчика?**

Елена Яковлевич

— Разработка программ повышения квалификации — это многоэтапный процесс, который строится на глубоком анализе потребностей специалистов отрасли и современных образовательных трендов.

К разработке программ привлекаются и ведущие специалисты ООО «Релематика» с многолетним опытом работы, что гарантирует подкрепление теоретических знаний реальными примерами из практики.

Также мы готовы составить индивидуальную программу, учитывающую требования и пожелания заказчика, чтобы максимально удовлетворить запросы слушателей.

— **Здравствуйтесь, Екатерина! Скажите, исходя из вашего опыта, какие специальности в электроэнергетике требуют постоянного повышения квалификации? И как часто нужно это делать? Спасибо.**

Марина Яковлева

— Специальности в электроэнергетике, такие как электротехника, автоматизация и энергетическое управление, требуют постоянного повышения квалификации. Рекомендуется проходить обучение и повышение квалификации каждые 1–3 года, чтобы быть в курсе новых технологий и стандартов. Применение новых знаний на практике становится важным фактором для профессионального роста, и это помогает оставаться востребованным специалистом в быстро меняющейся отрасли.

— **Здравствуйтесь! Подскажите, пожалуйста, проводятся ли вами бесплатные вебинары? Если да, то как на них можно попасть и где можно посмотреть расписание? Спасибо.**

Максим Кашин

— Да, мы периодически проводим бесплатные вебинары на актуальные

темы, посвященные применению цифровых устройств производства ООО «Релематика». Но вебинары занимают небольшую часть от всего объема проводимых курсов, так как такой формат не совсем подходит для обучения нашим тематикам. Поясню — закрепить полученные знания на практике довольно сложно, поэтому во время вебинаров мы проводим теоретическое обучение на темы, которые не требуют практического закрепления и по сути являются прелюдией к очному обучению.

Все проводимые вебинары организовываются в индивидуальном порядке. Пишите, звоните и мы организуем вебинар под ваши потребности.

— **Добрый день! Подскажите, пожалуйста, возможно ли провести выездное обучение на нашей территории? Насколько оно будет эффективным и достаточным, по сравнению с очным обучением в г. Чебоксары?**

Сергей Семенов

— Да, конечно, такая практика имеется. Преподаватели Учебного центра регулярно проводят обучение на территории Заказчика, притом не только в Российской Федерации, но и в зарубежных странах, таких как Беларусь, Казахстан, Узбекистан и др.

Нужно отметить преимущества выездных обучений:

- программа курса разрабатывается под конкретные задачи и потребности Заказчика и включает в себя теоретические и практические занятия на установленном у Заказчика оборудовании.
- сотрудники Заказчика не тратят время на дорогу, а организация экономит на командировочных расходах.

К недостаткам можно отнести недостаточность необходимого оборудования и отвлеченность от учебного процесса ввиду того, что специалистам необходимо решать текущие рабочие задачи. Поэтому все-таки очное обучение на базе Учебного центра «Релематика», имеющего собственные специализированные лаборатории со всем необходимым оборудованием и материалами для проведения как теоретических, так и практических занятий, предпочтительнее, так как слушатели полностью погружены в учебный процесс, что повышает усвоение материала. Кроме того, во время обучения имеется уникальная возможность обмена опытом с коллегами с других предприятий.

Резюмируя, можно отметить, что выездное обучение будет эффективным и достаточным только в том случае, если на территории Заказчика есть возможность организовать полноценное практическое обучение с наличием всего необходимого оборудования и минимизировать отвлекающие факторы.

Подготовила Любовь БЫКОВА

О ключевых трендах развития релейной защиты и автоматики в современных условиях, особенностях импортозамещения в этой сфере и перспективах перехода на оборудование российского производства в ходе Открытого интервью шеф-редактору газеты «Энергетика и промышленность России» рассказал заведующий кафедрой «Релейная защита и автоматика электрических станций, сетей и энергосистем» ПЭИПК Сергей МИХЕЕНКОВ.



Сергей Михеенков: «За применением ИИ в РЗА будущее»

— Какие ключевые тренды развития релейной защиты и автоматики в современных условиях вы могли бы отметить?

— На данный момент курс электроэнергетического комплекса взят на цифровизацию процесса передачи электроэнергии и снижение потерь при передаче, а также на импортозамещение микропроцессорных устройств.

Тренд на цифровизацию пришел на смену минимизации — стремлению уместить всю релейную защиту большой подстанции в один шкаф. Сейчас интерес к такому сокращению объемов оборудования прошел. Как у многих решений, у него были и плюсы — сокращение объемов занятой площади, и минусы. Ведь если все оборудование размещено в одном шкафу и он выходит из строя, то проблематично найти и устранить причину отказа и время вынужденного простоя возрастает.

Интересный тренд — это развитие адаптивной сети (6–10 кВт) отечественными производителями. Например, такие разработки есть у компании «Релематика» из Чебоксар, у «Таврида Электрик» из Петербурга.

Еще одно важное направление сегодня — выполнение ретрофита оборудования «под ключ». Объясняется это просто. Сегодня заканчиваются сроки службы как релейной защиты на электромеханической элементной базе, выпущенной еще в советское время, так и микропроцессорных устройств уже производства недружественных стран. Устаревает и программное обеспечение, поставленное европейскими и американскими компаниями, и возможности обновить его нет. Все это делает актуальным запрос на выполнение ретрофита «ключ в ключ». Главное, что это работает.

И надо отметить, что отечественные компании сегодня прекрасно закрывают эти потребности рынка и в некоторых случаях предлагают решения ничуть не хуже, а в большинстве случаев даже лучше, чем у зарубежных производителей.

— В своем выступлении на конференции ПЭИПК в конце января вы привели примеры разработок и успешного применения в области ИИ в релейной защите зарубежных компаний. Могут ли российские разработчики похвастаться альтернативными разработками и составить достойную конкуренцию зарубежным производителям? Как производители РЗА и сервисные центры по ремонту РЗА сейчас используют ИИ в своей работе?

— В числе примеров успешного применения ИИ в РЗА зарубежными компаниями я рассказывал о таких направлениях, как:

1. Прогнозирование и анализ неисправностей. Например, Siemens разработала систему на базе машинного обучения, которая способна анализировать огромные объемы данных, собранных от множества датчиков, установленных на электрообо-

родовании. Система непрерывно отслеживает такие параметры, как температура, вибрация, напряжение и ток. С помощью алгоритмов машинного обучения она анализирует эти данные, чтобы выявлять аномалии, которые могут указывать на начинающиеся неисправности.

2. Оптимизация параметров защиты. GE Digital использует ИИ для адаптации параметров защитных реле в зависимости от изменяющихся условий работы электросети. ИИ обрабатывает данные о текущей нагрузке, погодных условиях, состоянии оборудования и других оперативно меняющихся факторах. На основе этого анализа система может автоматически корректировать настройки реле.

3. Распознавание и классификация типов неисправностей. ABB внедрила алгоритмы машинного обучения в свои реле серии RELION, которые позволяют не только обнаруживать факт наличия неисправности, но и точно классифицировать ее тип и местоположение в сети.

4. Автоматическое восстановление после сбоев. Schneider Electric разработала системы управления энергетическими сетями, которые интегрируют ИИ для автоматического восстановления после сбоев. Эти системы могут не только изолировать поврежденный участок сети, но и переконфигурировать сеть таким образом, чтобы максимально быстро восстановить подачу электроэнергии к остальным потребителям.

Эти примеры демонстрируют, как современные технологии искусственного интеллекта могут значительно улучшить способность энергетических систем к самообучению, адаптации.

Аналогичный механизм сейчас активно внедряет и компания «Релематика» для своей адаптивной сети 6–10 кВт.

Московская компания ООО «Радиус Автоматика» применяет искусственный интеллект в систему анализа ошибок, для прогнозирования состояния оборудования и прогнозов его работы.

Компания «555», которая занимается ремонтом микропроцессорных устройств, релейной защиты и автоматики, также использует систему искусственного интеллекта для работы по оценке стоимости ремонта и затратам на комплектующие, а также уровня обслуживания клиентов.

— Какие риски и ограничения в части интеграции искусственного интеллекта в критически важные инфраструктуры, такие как системы релейной защиты, вы могли бы отметить? Что можно предпринять для снижения этих рисков?

— Для начала отмечу, что всегда при использовании искусственного интеллекта возникают определенные этические вопросы. То есть для человека обоснование

решения искусственного интеллекта не всегда прозрачно. Из этого вытекает следующий пункт — справедливость и непредвзятость к принятому решению. Ведь ИИ можно запрограммировать на любое решение, как собаку, которую можно воспитать доброй или злой, а можно нейтральной. Соответственно, следующим пунктом встает вопрос ответственности.

Поэтому при взаимодействии ИИ и человека могут возникать такие проблемы, как ошибки в распознавании аномалий, проблемы с адаптацией к новым условиям, задержки в принятии решений.

— Что можно предпринять для снижения этих рисков?

— На мой взгляд, чтобы алгоритм работы ИИ закладывался первоначально корректным, необходимо утвердить ответственность за так называемое обучение (наполнение данных ИИ) с целью его последующей корректной и справедливой работы.

— В каких направлениях развивается сегодня применение ИИ наиболее активно?

— На мой взгляд, искусственный интеллект в релейной защите будет играть ключевую роль в детекции и диагностике, решении и мгновенном реагировании и профилактике.

ИИ сможет более точно идентифицировать потенциальные неисправности и предсказывать вероятные точки сбоя, анализируя данные в режиме реального времени. Алгоритмы ИИ смогут мгновенно реагировать на детектированные проблемы, автоматически переконфигурируя сеть для минимизации воздействия проблемы. А использование предиктивных аналитических моделей позволит предотвращать многие проблемы до их возникновения, увеличивая надежность и снижая затраты на техническое обслуживание.

Уверен, что вопросы применения ИИ, которые сейчас стоят в сфере РЗА, так или иначе в скором времени будут решены, поскольку за этим будущее.

— Какие вызовы сейчас стоят в сегменте РЗА помимо применения искусственного интеллекта?

— Во-первых, это, конечно, кадровый вопрос. Люди — наше главное богатство. Поэтому необходимо популяризировать профессию энергетика, а именно релейщика. Ведь высококвалифицированных специалистов с каждым годом все меньше.

— Насколько сейчас квалифицированный персонал приезжает на повышение квалификации к вам в Институт?

— Очень много молодых специалистов, недавних выпускников, специалистов со стажем от 3 до 5 лет. Проблема еще в том, что в 2000-х и 2010-х годах в наших сетях

было поставлено много микропроцессорной техники зарубежного производства. Все релейщики по натуре своей очень консервативны, а люди более старшего поколения, которые еще с тех пор занимались обслуживанием этих устройств, знают только одно программное обеспечение и переучиваться достаточно проблематично и вся новизна воспринимается с опаской.

А сейчас это оборудование меняется на отечественное, и специалисты на местах часто воспринимают это негативно, им сложно переучиваться, у них «привыкли руки». Поэтому они не слишком горят желанием повышать квалификацию и изучать современные отечественные решения.

Есть релейщики, которые готовы работать только на старой электромеханической защите.

— А что сегодня предлагают отечественные производители? Насколько сейчас решен вопрос импортозамещения в части РЗА? С какими сложностями приходится сталкиваться эксплуатирующим компаниям при замене или ремонте зарубежного оборудования (Сименс, АБВ, Шнайдер Электрик) на отечественные решения?

— Надо отдать им должное, за последние несколько лет отечественные производители создали много решений, позволяющих реализовать программы импортозамещения «ключ в ключ». То есть когда можно снять старое зарубежное оборудование и заменить его на новое отечественное. Но, конечно, хорошее дешевым не бывает, поэтому энергокомпании не всегда могут себе позволить такие инвестиционные программы.

Вот недавно один наш слушатель рассказывал, что у них на подстанции стоят реле прямого действия РТВ, а эта разработка конца XIX века. И, кстати, у производителя этих реле продажи за последние два года выросли в несколько раз. Да, старая разработка, зато надежная, как автомат Калашникова. Но никаких возможностей отслеживать и оценивать процессы она не позволяет, в отличие от современных решений.

А ведь релейная защита — очень важное направление, и в него надо инвестировать. Тем более что современные разработки российских производителей дают больше возможности.

Беседовала Славяна РУМЯНЦЕВА



* На сайте eprussia.ru можно посмотреть видеозапись и полную версию интервью с экспертом.

Инновации «ИНБРЭС» — 10 лет в основе модернизации энергетики

Для развития российской электроэнергетики и обеспечения растущего спроса потребителей электроэнергией необходимо применение современных и инновационных технологий и решений, в том числе в области релейной защиты и автоматики (РЗА) и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Именно на этом направлении сконцентрировалась компания ИНБРЭС, которая в этом году отмечает 10-летие работы на российском рынке современных РЗА и АСУ ТП.

ИНБРЭС — инновационный отечественный разработчик и производитель оборудования, программного обеспечения, интеллектуальных средств автоматизации, выполняющий комплексные проекты по внедрению цифровых систем защиты и управления для энергетики и промышленности.

Понятие «инновации» отображено в названии компании «ИНБРЭС» — оно расшифровывается как «Инновации Бреслера для энергосистем». И действительно, коллаборация между специалистами в области релейной защиты, АСУ ТП позволяет совершенно иначе смотреть на вещи и успешно реализовывать продукты, которые до этого на российском рынке не производились. В итоге создаются интересные эффективные решения, которые сегодня многие применяют.

«Вот уже 10 лет ИНБРЭС разрабатывает и внедряет инновационные решения, и это наш вклад в развитие рынка энергетики. И это не инновации ради инновации — это разумное внедрение современных технологий для повышения надежности и эффективности работы энергосистем.

Если измерять в цифрах, то сегодня на российском рынке автоматизации по уровню магистральных сетей мы занимаем лидирующие позиции. Именно на это нацелена наша работа: создание собственных разработок, участие в разработке новых отраслевых стандартов, проведение НИОКР, решение других задач, которые ставят перед нами наши заказчики», — пояснил «ЭПР» **генеральный директор предприятия Иван ПЛОТНИКОВ**.

Инновации — это, в первую очередь, прогресс и развитие. Заказчики сегодня становятся все более требовательными к тому, чтобы все продукты и технологии, которые они применяют, были современными и актуальными. Даже такая консервативная отрасль, как энергетика, должна шагать в ногу со временем и применять актуальные и новые технологии. Такой точки зрения придерживаются в компании на протяжении всех 10 лет работы с момента создания.

Путь достижений длиной в 10 лет:

2015

- Объединение компетенций нескольких экспертов в области релейной защиты и автоматизации с целью разработки и внедрения эффективных отечественных решений для энергетической отрасли.
- Заключено соглашение с ООО «НПП БРЕСЛЕР» о начале стратегического партнерства в части поставки и внедрения оборудования РЗА, ПА и ДГР.
- В декабре компания представила на выставке «Электрические сети России — 2015» инновационные разработки в области релейной защиты энергообъектов.
- Компания вывела на рынок инновационную линейку продукции. SCADA-система и многофункциональные контроллеры ИНБРЭС, разработанные и произведенные на территории РФ.
- Участие в проектах ПАО «ФСК ЕЭС», ПАО «НК «Роснефть», АО «Ванкорнефть», Западно-Сибирского Нефтехимического Комбината группы ПАО «СИБУР Холдинг».
- Реализованы первые проекты по поставке оборудования РЗА и автоматизации.

2016

- Компания запустила серийное производство многофункциональных контроллеров серии ИНБРЭС.
- Проведены испытания и получен сертификат соответствия техническим регламентам Таможенного союза на многофункциональные контроллеры серии «ИНБРЭС».
- Проведены испытания и получен сертификат соответствия ГОСТ Р на многофункциональные контроллеры серии «ИНБРЭС».

2017

- Компания приняла участие в реализации более 40 проектов по оснащению оборудованием релейной защиты и автоматизации.



КОНТРОЛЛЕР ТЕЛЕМЕХАНИКИ «ИНБРЭС-КТМ-С5»

Функционал контроллера телемеханики «ИНБРЭС-КТМ-С5» может гибко адаптироваться под требования и пожелания Заказчика с учетом класса напряжения энергообъекта и необходимых параметров для достижения максимальных результатов при оптимальной стоимости решения.



КОНТРОЛЛЕР МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ (КМ) СЕРИИ «ИНБРЭС»

Единая платформа для различных применений (КП, ТМ, ПДС, ПАС, УСО, ОБР)
Информационная емкость — до 588 сигналов ТС;
Офлайн-конфигурирование;
Реализация резервированного подключения к источникам GOOSE и SV сигналов;
Свободно программируемая логика.

- Количество реализованных новых проектов компании выросло на 25% — 50 новых проектов.
- Налажено производство электротехнических шкафов серии «ИНБРЭС».

2018

- Реализовано более 60 проектов.
- Компания разработала линейку технических решений по направлению «Информационная безопасность».
- Создан уникальный цифровой полигон «ИНБРЭС», не имеющий отечественных и зарубежных аналогов и состоящий из более чем 80 микропроцессорных устройств, более 30 эмуляторов, резервированных серверов и контроллеров телемеханики, имитаторов трех вышестоящих уровней управления (ЦУС, РДУ, ОДУ) и локальных АРМ.

2019

- Компания ИНБРЭС успешно прошла аудит на соответствие корпоративной системы менеджмента качества (СМК) требованиям международного стандарта ISO 9001:2015.
- Разработана линейка технических решений для цифровизации энергообъектов в соответствии с Концепцией «Цифровая трансформация 2030».
- Получено положительное заключение аттестационной комиссии ПАО «Россети» о применении ПТК «ИНБРЭС» на объектах ПАО «Россети».

2020

- Компания представила современный программно-технический комплекс (ПТК) «ИНБРЭС», предназначенный для построения АСУ ТП и ССПИ электрических подстанций 35–750 кВ, телемеханики ПС 6–35 кВ, РП/ТП 6–20 кВ.

2021

- Компания продолжает совершенствовать решения для подстанций высокого и среднего классов напряжения и развивает направления инфобезопасности.

- Объединенная металлургическая компания (ОМК) совместно с компанией ИНБРЭС реализовали уникальный проект по созданию в Нижегородской области высокоавтоматизированной подстанции 110 кВ — цифровой подстанции III архитектуры с применением технических средств и протоколов стандартов МЭК 61850-8-1 (MMS, GOOSE) и МЭК 61850-9-2 (SV).
- Также в рамках программы ПАО «Россети» «Цифровая трансформация 2030» ИНБРЭС провел комплексную модернизацию участка распределительной сети 6–10 кВ Кингисеппского РЭС. Одним из этапов стала модернизация четырех центров питания 110 кВ, 35 кВ и внедрение современных элементов цифровой сети.
- Решения ИНБРЭС применены в первых межрегиональных соревнованиях персонала по обслуживанию устройств релейной защиты (РЗА) и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) ПАО «Россети». Соревнования прошли в том числе на полигоне цифровой подстанции 500 кВ компании ИНБРЭС.

2022

- ПТК «ИНБРЭС» использован в реализации первого в России проекта по дистанционному управлению ВЛ сверхвысокого класса напряжения на базе диспетчерского центра филиала АО «СО ЕЭС» «Объединенное диспетчерское управление энергосистемы Урала» (ОДУ Урала).
- Микропроцессорный комплекс определения места повреждения (ОМП) при всех видах замыканий на линиях 35 кВ интегрирован в автоматизированную систему сбора и передачи данных ОМП ПАО «Россети Ленэнерго», созданную на базе ПТК ССПИ ОМП «ИНБРЭС», и доказал свою эффективность.

2023

- Многофункциональные контроллеры серии «ИНБРЭС» включены в Единый

реестр российской радиоэлектронной продукции. Данные устройства соответствуют всем техническим и функциональным требованиям ПАО «Федеральная сетевая компания — Россети» и внесены в реестр оборудования, материалов и систем, допущенных к применению на объектах ПАО «ФСК-Россети».

- ООО «ИНБРЭС» стало победителем ежегодного Всероссийского конкурса «Лидер промышленности» в номинации «Энергетическая промышленность».
- Началась работа Учебного центра «ИНБРЭС», который предоставляет уникальные возможности для обучения прямо на полигоне ВАПС 500 кВ, построенном на базе ПТК «ИНБРЭС». Здесь имеется возможность демонстрации устойчивости работы ПТК «ИНБРЭС» в различных режимах повышенной информационной нагрузки в соответствии с СТО ПАО «ФСК-Россети». Полигон не имеет отечественных и зарубежных аналогов. С момента начала работы УЦ обучение прошло более 200 отраслевых специалистов.

2024

- Компания ИНБРЭС совершила серьезный рывок в части развития производства собственной электронной продукции. Был завершен серьезный проект по оснащению производственного участка «ИНБРЭС» — его оснастили современным технологическим, измерительным и тестовым оборудованием.
- Установлена и запущена в работу автоматизированная линия поверхностного монтажа печатных плат, которая обеспечит серийный выпуск новых продуктов компании (КТМ-П8, КПИ-0402, КТМ-С5 и др.).
- Оборудование и ПО ИНБРЭС установлены на первой в России Интеллектуальной лаборатории цифровых сетей — ультрасовременном исследовательском центре, который будет разрабатывать прорывные технологии, проводить сложнейшие исследования и тестировать оборудование. На ПС 110 кВ

Лабораторная компанией был реализован комплексный проект по защите и автоматизации оборудования ВАПС третьей архитектуры.

- Программное обеспечение и оборудование ИНБРЭС включены в реестры, подтверждающие их соответствие современным стандартам и требованиям.
- Разработана новая продукция — контроллер телемеханики «ИНБРЭС-КТМ-С5» для систем автоматизации электрических подстанций различного класса напряжения. Новая разработка будет представлена на выставке «РЕЛАВЭКСПО 2025» в г. Чебоксары 22–25 апреля.
- Шкаф телемеханики «ИНБРЭС-ШТМ» получил положительное заключение аттестационной комиссии ПАО «Россети» в качестве устройства сбора и передачи данных (УСПД).

2025...

- Больше 400 успешно реализованных проектов. Среди основных заказчиков ИНБРЭС — крупнейшие федеральные и региональные компании.
- ИНБРЭС продолжает работать над улучшением технологий и внедрением инновационных решений, чтобы обеспечить надежную и безопасную работу энергокомплексов.
- Компания ставит амбициозные планы по выполнению производственной программы, дальнейшему расширению продуктовой линейки компании и выхода на новые рынки.



ООО «ИНБРЭС»
Тел. / факс: 8 (800) 222 32 42
info@inbres.ru
inbres.ru



Иван ПЛОТНИКОВ,
генеральный директор
предприятия:

«На российском рынке АСУ ТП по уровню магистральных сетей ИНБРЭС занимает лидирующие позиции. Именно на это нацелена наша работа: создание собственных разработок, участие в разработке новых отраслевых стандартов, проведение НИОКР, решение других задач, которые ставят перед нами наши заказчики».

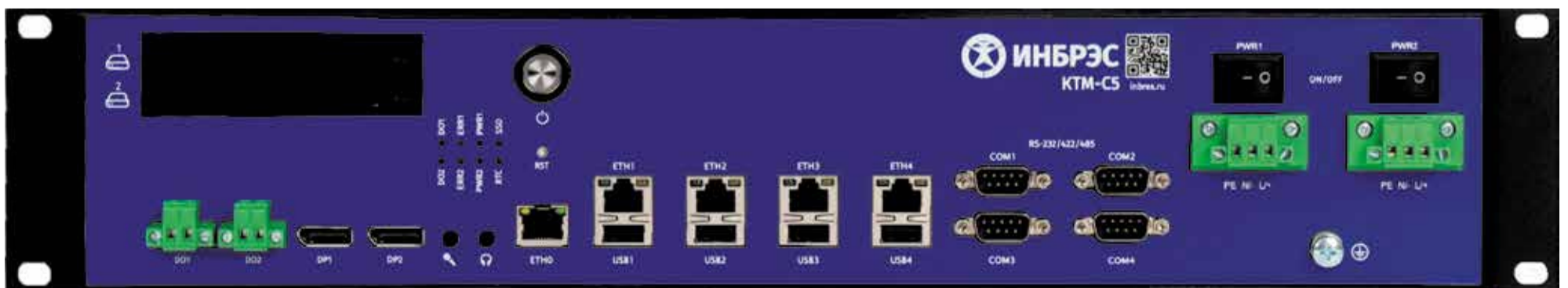
СПРАВКА:

Компания ИНБРЭС — инновационный отечественный разработчик и производитель оборудования, программного обеспечения, интеллектуальных средств автоматизации, выполняющий комплексные проекты по внедрению цифровых систем защиты и управления для энергетики и промышленности.

Компания является стратегическим партнером ООО «НПП Бреслер» в части оборудования релейной защиты, противоаварийной автоматики, дугогасящих реакторов.

Базируется «ИНБРЭС» в г. Чебоксары, где расположены производственные площадки и инженерный центр. Представительства есть в Москве, Санкт-Петербурге, Хабаровске, Екатеринбурге, Красноярске и Новочеркасске.

География реализованных проектов охватывает всю территорию России от Калининграда до Камчатки.



Российское производство



Срок службы 20 лет



Высокая производительность



Пассивная система охлаждения



Поддержка до девяти интерфейсов Ethernet



Резервированные источники питания

«Русь-Турбо»: бесперебойная работа оборудования не сказка, а реальность

Реалии современной энергетики создали для отечественных компаний рыночные условия с уникальной конкурентной средой. С одной стороны, больше нет западного диктата и можно смело применять свои решения, с другой — конкуренцию никто не отменял, и, возможно, сейчас она может стать гораздо жестче. Чтобы выстоять в соперничестве с другими, нужно стремиться к созданию максимально выгодных предложений.



Какие высокотехнологичные решения и подходы применяют компании для повышения конкурентоспособности, рассказал генеральный директор компании «Русь-Турбо» Олег ДМИТРИЕВ.

«Нынешний год для нашей компании стал взрывным: количество запросов и поступающих заказов настолько велико, что мы задумываемся о том, как совместить действующие контракты с новыми, ведь заказчики надеются на наше содействие и отказывать им нельзя, — подчеркнул Олег Викторович. — Я расскажу о новых проектах, но прежде хотелось бы остановиться на том, что сформировало прочную деятельность нашей компании. Мы очень

ценим давние проекты, которые укрепляют стабильность и надежность «Русь-Турбо».

Один из важнейших примеров — наш долгосрочный контракт с предприятием, входящим в состав «Роснефти» в Волжском регионе, на котором мы занимаемся обслуживанием паровой турбины производства Siemens. Вот уже седьмой год мы работаем с этим предприятием, и это уже традиция. Примечательно, что это пример для всех компаний-заказчиков-подрядчиков того, как нужно вести деловые отношения.

Мы гордимся тем, что за время нашего сотрудничества не было ни одного сбоя, аварийного останова, каких-то крупных неприятностей с оборудованием. И все это базируется на современном подходе

к качеству сервисного обслуживания. Если добросовестно обслуживать оборудование, оно будет надежно работать, не подведет, не сломается, не будет барахлить. Это не сказка, а результат большой проделанной работы».

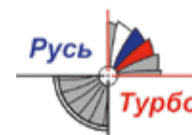
Любое оборудование не бывает идеальным, в каждом есть свои слабые места, которые знают и заказчики, и сервисные компании: они стараются сглаживать недочеты путем диагностики и модернизации, а также рекомендациями по эксплуатации, все это дает высокие результаты многолетней безаварийной работы оборудования и очень высоко ценится заказчиками. По словам Олега Викторовича, взаимовыгодная позиция обеих сторон долгосрочного соглашения заключается в том, что при контракте заказчик уверен, что есть сервисная компания, отвечающая за результаты работы, и с этими подрядчиками можно связаться в любое время суток и проконсультироваться, как поступить в затруднительных ситуациях, даже если до ремонта еще далеко.

Следующий этап работ по данному контракту начнется в мае. Компания «Русь-Турбо» уже с начала 2025 года к этому готовится: на полную мощность запущено производство запасных частей к турбине Siemens, подготовлены материалы, технологические карты, чертежи, разработки и задействованы специалисты. Уже сейчас глава «Русь-Турбо» уверен, что ремонт пройдет успешно и предстоящий эксплуатационный цикл турбины начнется в полном соответствии надежности.

«Особенность этого этапа взаимодействия с подразделением «Роснефти» заключается в том, что помимо основной турбины, которая работает на производство бензина и другого топлива, есть еще небольшая технологическая турбина, которую мы планируем снять с фундамента, транспортировать к нам на завод в Санкт-Петербург и там выполнить капитальный ремонт и вернуть оборудование заказчику, — добавил Олег Дмитриев. — Дело в том, что на этой турбине предстоят довольно сложные работы, и ремонт будет целесообразно выполнить в условиях специализированного предприятия. Заводской ремонт предписан в основном турбинам небольшой мощности: к слову, сейчас у нас в работе одна аналогичная турбина, которая была изготовлена в Чехии и благополучно эксплуатируется на нефтехимическом заводе в России.

Она приехала к нам второй раз, в первый мы совершили ее разборку-диагностику, составили план работ, согласовали его с заказчиком, и он, изучив наши отчетные материалы, согласился на капитальный ремонт. Сейчас мы завершаем работы и будем отгружать готовую турбину заказчику. Также готовимся к приему у себя на производстве еще пяти газовых турбин для капитального ремонта».

Ирина КРИВОШАПКА



195253, Санкт-Петербург, шоссе Революции, 58
8 (800) 201-90-46 звонок бесплатный;
+7 (921) 992 38 25 (WhatsApp, Telegram)
info@russturbo.ru | www.russturbo.ru

Продолжение статьи читайте
в следующем выпуске

Русь Турбо

Сервис газовых турбин.
Ремонт паровых турбин.
Ремонт компрессоров.
Реверс-инжиниринг

8 (800) 201-90-46
Info@russturbo.ru | russturbo.ru

РЕКЛАМА



ООО «ЭЛЕКТРОФИЗИКА»

20 лет в авангарде российских сухих трансформаторов



МАРТ 2025 ГОДА № 05-06 (505-506)

В этом году ООО «ЭЛЕКТРОФИЗИКА» отмечает 20-летие со дня основания. За эти годы компания изготовила и поставила свыше 10 000 трансформаторов на объекты в России и других странах мира для применения в различных отраслях промышленности, транспорта, энергетики и нефтегазового комплекса.

О том, как компания прошла путь от опытного производства до одного из лидеров российского рынка сухих трансформаторов, «ЭПР» рассказал генеральный директор ООО «ЭЛЕКТРОФИЗИКА» Вячеслав ГОСТЕВ.

— Вячеслав Юрьевич, компания «ЭЛЕКТРОФИЗИКА» была создана в 2005 году и в этом году отмечает юбилей (20 лет) со дня основания. Однако деятельность своего предприятия начало в 1998 г. Расскажите, пожалуйста, с чем подошла компания к своему 20-летию?

— ЗАО «ЭЛЕКТРОФИЗИКА» действительно было основано в 1998 г. как опытное предприятие по производству сухих силовых трансформаторов с воздушно-барьерной изоляцией на базе передовых мировых технологий.

Накопленный опыт и складывающаяся на рынке ситуация дали толчок новому этапу в развитии бренда «ЭЛЕКТРОФИЗИКА» в сегменте отечественного электрооборудования. И в 2005 году появилась компания ООО «ЭЛЕКТРОФИЗИКА» — как предприятие полного цикла по производству сухих силовых трансформаторов.

Небольшой сборочный участок был реорганизован в завод площадью более 1 га с современным станочным оборудованием для производства сухих силовых трансформаторов и реакторов с воздушно-барьерной изоляцией.

Сегодня оборудование и производственные мощности предприятия позволяют изготавливать сухие силовые трансформаторы мощностью до 25 МВА на напряжение до 35 кВ. На заводе трудится свыше 100 высококлассных сотрудников соответствующих специальностей. Богатый багаж знаний, а также опытный инженерный и менеджерский персонал компании дал ЭЛЕКТРОФИЗИКЕ возможность находиться в авангарде инженерного строения России и обеспечивать индивидуальный подход к каждому клиенту, что гарантирует удовлетворение потребностей даже самого требовательного заказчика.

— Есть ли какие-то цифры и факты, которыми вы сегодня гордитесь и считаете своими достижениями?

— За годы работы ЭЛЕКТРОФИЗИКА изготовила и поставила свыше 10 000 трансформаторов на объекты в России и других странах мира для применения в различных отраслях промышленности,

транспорта, энергетики и нефтегазового комплекса, трансформаторов с приемкой Росатомнадзора, РМРС.

Трансформаторами производства ООО «ЭЛЕКТРОФИЗИКА» оснащены такие объекты, как Богучанская ГЭС, Бурейская ГЭС, Зейская ГЭС, Волжская ГЭС, Кольская АЭС и многие другие объекты энергогенерации, космодром «Восточный», кампус Дальневосточного федерального университета (остров Русский), всесезонный курорт «Архыз», Крымский мост, метрополитены г. Москва, г. Санкт-Петербург, г. Новосибирск, г. Казань, г. Самара, объекты городского электротранспорта, объекты РЖД, множество объектов промышленности и гражданской инфраструктуры.

ООО «ЭЛЕКТРОФИЗИКА» первой в России освоило производство тяговых трансформаторов мощностью 12 500 кВА для нужд РЖД.



Сегодня компания — основной российский изготовитель трансформаторов для ЧРП (частотно-регулируемый привод). За более чем 15 лет сотрудничества с ведущими изготовителями частотных преобразователей ООО НПП «ЭКРА», АО «ЧЭАЗ», ООО «ЭТЗ «Вектор», ОАО «ВНИИР» было поставлено свыше 400 трансформаторов для объектов нефте- и газодобычи, транспортировки, а также гражданских объектов.

Также ЭЛЕКТРОФИЗИКА является одним из основных поставщиков трансформаторов для судостроения и поставляет трансформаторы с приемкой РМРС для морских ледостойких буровых платформ МЛСП «Приразломная», месторождение им.Филановского, месторождение им.Грайфера.

В сотрудничестве с АО «Силовые машины», ЗАО «Обнинскэнерготех», ПАО «Уралмашзавод» и ООО «Из-Картэкс» имени П.Г.Коробкова ЭЛЕКТРОФИЗИКА поставляет трансформаторы для электропривода карьерных экскаваторов как в Россию, так и за рубеж.

— С предприятиями каких отраслей вам интереснее работать? В каких областях наиболее сложные и нестандартные задачи? Расскажите, пожалуйста, о наиболее инте-

ресных и значимых проектах последних лет, в которых вы принимали участие.

— В 2005 году мы начали освоение специфического рынка трансформаторов для Российского судостроения. На сегодняшний день без ложной скромности можно констатировать — мы заняли лидирующие позиции на этом рынке и практически не выпускаем стандартной продукции. Во всех отраслях беремся за наиболее сложные проекты — это наш конек.

В морском направлении одним из самых интересных и значимых проектов стали трансформаторы для систем электродвижения атомных ледоколов проекта 22220, с нашими трансформаторами уже трудятся во льдах «АРКТИКА», «СИБИРЬ», «УРАЛ», сдана «ЯКУТИЯ», на очереди «ЧУКОТКА», «ЛЕНИНГРАД» и «СТАЛИНГРАД», уже начали работу над самым-самым — 120-мегаваттным ледоколом «РОССИЯ».

В 2015 г. ООО «ЭЛЕКТРОФИЗИКА» приняло участие в ОКР на разработку и поставку трансформатора ТРСЗП — 17000/10 УХЛ4 для объектов ПАО «Транснефть». Результатом ОКР в 2017–2018 гг. стала поставка 17 трансформаторов для магистрального нефтепровода ООО «Транснефть-Восток» трубопроводной системы «Восточная Сибирь — Тихий океан» на дистанции Ленск — Сковородино, взамен вышедших из строя производства Siemens.

— Чем отличаются ваши трансформаторы, какие преимущества дают?

— Трансформаторы производства ООО «ЭЛЕКТРОФИЗИКА» отличает:

- высокая перегрузочная способность без применения принудительной вентиляции;
- высокая эксплуатационная безопасность в связи с меньшей вероятностью возникновения частичных разрядов;
- высокая пожаробезопасность, отсутствие токсичных добавок в изоляции;
- устойчивость работы на номинальной мощности при перепадах температуры окружающей среды;
- простота утилизации;
- возможность работы в условиях высокогорья на номинальной мощности;
- ремонтпригодность.

Все эти факторы ярко и наглядно показывают, что трансформаторы производства ЭЛЕКТРОФИЗИКИ адаптированы к применению в абсолютно любом месте, готовы к любым температурам и условиям эксплуатации. Даже при тяжелейших условиях наша продукция обеспечивает бесперебойную работу энергоустановок.

— Тенденцией последних лет в российской промышленности стал курс на импортозамещение. Насколько локализовано ваше производство?

— ЭЛЕКТРОФИЗИКА давно вела работу по поиску и замене импортных материалов и комплектующих, которая не всегда шла гладко. Препятствиями на этом пути были утерянная производственная и технологическая база и засилье на рын-

ке зарубежных компаний. Да, мы иногда откладывали применение того или иного материала, но потом методично возвращались к этой теме.

Сплоченная работа служб предприятия с поставщиками позволила добиться того, что необходимые для производства трансформаторов ООО «ЭЛЕКТРОФИЗИКА» обмоточные, изоляционные, пропиточные материалы, а также комплектующие на 99% локализованы в России. Специалисты компании ведут дальнейшую работу по закреплению надежности поставок отечественных материалов.

Наибольшие трудности возникают с комплектующими вторичных цепей автоматики (автоматы, клеммные колодки, контакторы и т. д.). Также стоит отметить практически полное отсутствие на рынке тангенциальных вентиляторов отечественного производства для возможности принудительного охлаждения трансформаторов. При производстве энергоэффективных трансформаторов возникает вопрос изготовления и поставки сердечников из аморфной стали. На сегодняшний день в России есть один производитель магнитопроводов из аморфной стали, имеющий положительный опыт изготовления этой продукции с нулевого цикла.

Поэтому нам больше нравится термин «импортоопережение», яркий пример — замена на перекачивающих станциях нефтепровода ВСТО трансформаторов Siemens на трансформаторы ЭЛЕКТРОФИЗИКИ, наши оказались лучше.

Прерванные цепочки поставок импортного оборудования показали, что компании с мировыми именами в сфере трансформаторостроения оказались недостаточно надежными партнерами, поскольку на паузе оказались не только реализуемые проекты, но и все гарантийные обязательства. И в последнее время достаточно большой объем общения с заказчиками происходит именно на тему замены трансформаторов иностранных производителей, заложенных изначально в проекты.

Подводя итог, что можно сказать — 20 лет много это или мало? В жизни человека — это вырастить целое поколение. В жизни планеты — это песчинка. А в бурно изменяющейся жизни нашей страны, когда можно сказать, год идет за два — это целая эпоха.

И нужно констатировать, что за эти очень непростые 20 лет ООО «ЭЛЕКТРОФИЗИКА» были с честью пройдены многочисленные испытания, в ходе которых компания постоянно менялась и в то же время оставалась стабильным и надежным партнером для своих контрагентов.

Прошедшие года, приобретенный опыт закаляли ООО «ЭЛЕКТРОФИЗИКА», что дает нам всем уверенность в дальнейшем позитивном развитии компании.



electrofizika.ru

Автоматизация технологических процессов в современном мире.

Мы живем в мире цифровизации и автоматизации. Потребность в электроэнергии неизменно растет из года в год. На улицах наших городов появляются зарядные станции для электромобилей. На производственных предприятиях многие процессы выполняют роботы. Мы, как производители электротехнического оборудования с многолетним опытом, видим, как растет потребность в электроэнергии. Если еще лет 10 назад самыми востребованными мощностями трансформаторов были такие номиналы как 1000 и 1600 кВА, сейчас же спрос значительно вырос на трансформаторы 2500 кВА и выше. Ко всему прочему, все больше запросов на нестандартные преобразовательные трансформаторы, причем больших мощностей.

Существует два основных типа трансформаторов, имеющих разные функции и назначения: распределительные и преобразовательные.

Понимание их отличий является важным как для специалистов в области энергетики, так и для всех, кто интересуется функционированием электрических систем.

Начнем с того, что данные типы трансформаторов должны отвечать требованиям разных ГО-

СТов. Распределительные — ГОСТ Р 52719-2007, преобразовательные — ГОСТ 16772-77.

Кроме того, для распределительных трансформаторов коэффициент нагрузки колеблется от 0,7 до 0,85-0,9. Это означает, что они загружены практически на 70-85%, максимум 90% от номинальной мощности. Однако это не является строгим требованием, и можно считать аксиомой, основанной на практическом опыте. В любом случае, трансформаторы проектируются на номинальную мощность для работы в продолжительном режиме, без включения каких-либо дополнительных систем охлаждения и кондиционирования. Процессы автоматизации производств приводят к увеличению двигательной нагрузки на сеть. В силу чего и растет спрос на преобразовательные трансформаторы.

Преобразовательные трансформаторы имеют коэффициент нагрузки, равный единице, независимо от системы вентиляции и других факторов. Такие трансформаторы должны также допускать периодические циклические перегрузки. Не секрет, что у разных потребителей, в зависимости от их назначения и алгоритма работы, будут режимы работы отличаться: для горэлектротранспорта свои режимы, для метро свои режимы, для гальваники свои режимы, для

электрических приводов — свои. ГОСТом 16772-77 для преобразовательных трансформаторов определены 11 режимов перегрузок, это и является основным отличием преобразовательных трансформаторов от распределительных.

Также у преобразовательных трансформаторов, помимо номинальной мощности, существует такое понятие, как типовая мощность. Типовая мощность преобразовательного трансформатора превышает номинальную мощность, так как через первичную и вторичную обмотки проходят несинусоидальные токи, содержащие множество высших гармонических составляющих. Это происходит из-за того, что «вентили», включенные в цепи отдельных фаз вторичной обмотки, пропускают ток лишь в течение части периода. На стороне постоянного тока преобразователя, как правило, включают сглаживающий дроссель значительной индуктивности, из-за которого токи в обмотках трансформатора принимают форму, близкую к прямоугольной. В результате чего токи в вентильных и в сетевых обмотках имеют разные действующие значения. Поэтому расчетные мощности первичной и вторичной обмоток не совпадают.

Более сложные режимы работы преобразовательных трансформаторов обусловлены присут-

Трансформатор преобразовательный с расщепленной обмоткой



ствием в сети с ПЧ других, более высоких частот — гармоник. Их количество и величина значительно искажает синусоиду первой гармоники в 50 Гц. Несмотря на то, что по мере увеличения их порядка коэффициент искажения формы синусоиды постепенно уменьшается. Тем не менее под их воздействием основная гармоника может искажаться более чем на 60%. В свою очередь, в трансформаторе этот эффект может привести к перегреву магнитопровода.

Искаженная синусоида, помимо перегрева магнитопровода, добавляет нагрузки и на активный материал (лента/провод) трансформатора, в результате чего по проводникам начинают протекать токи большего значения, что также может привести к перегреву обмоток трансформатора.

И распределительные, и преобразовательные трансформаторы играют важнейшую роль в системе электроснабжения, но выполняют разные функции, основанные на специфических требованиях к нагрузкам и режимам работы.

Распределительные трансформаторы, надежно функционируя в предельных режимах нагрузки, обеспечивают стабильное энергоснабжение на уровне ком-

мунальных и промышленных потребителей. В то время как преобразовательные трансформаторы, работающие на 100% своей мощности, адаптируются к требованиям современных релей — времени автоматизации технологических процессов, где важен адаптивный подход и возможность работы с несинусоидальными токами.



Михаил ДЕВЯТКОВ, директор департамента управления проектами ООО «Проктэлектротехника»

На заводе «РТК-ЭЛЕКТРО» разработан инновационный токопровод ТПЛ с RIP-изоляцией на номинальное напряжение 110 кВ и номинальный ток до 4000 А.

Продукт успешно прошел высоковольтные испытания в аккредитованной лаборатории и будет обеспечивать безопасную передачу электроэнергии на предприятиях в классе высокого напряжения. «РТК-ЭЛЕКТРО» — единственный завод в России и один из немногих во всем мире, где будут производиться высоковольтные изолированные токопроводы на 110 кВ!

Завод входит в структуру промышленной Группы компаний «НЭК».

Производство токопроводов находится в г. Павловский Посад Московской области.

В России произведен первый токопровод на номинальное напряжение 110 кВ

Применение данного типа токопровода ТПЛ на номинальное напряжение 110 кВ особенно актуально на электростанциях (АЭС, ТЭЦ, ГЭС, ГРЭС и др.), промышленных предприятиях, на тяговых подстанциях, то есть везде, где необходима надежная и безаварийная передача электроэнергии на небольшие расстояния в стесненных условиях.

Секция токопровода ТПЛ представляет собой токоведущий алюминиевый или медный проводник круглого сечения, заключенный в многослойную RIP-изоляцию, которая обеспечивает надежную защиту от коротких замыканий, отличный теплоотвод и эксплуатационную безопасность для персонала. Изоляция состоит из изолирующего слоя, полупроводящих слоев и заземляющего слоя. Полупроводящие слои служат для предупреждения воздействия на изоляцию частичных разрядов. Заземляющий слой представляет собой медный электрический экран, который заземляется, для чего на каждой секции и соединительной муфте токопровода предусмотрены специальные выводы. На поверхности токопровода обеспечен нулевой потенциал. Соединения

секций выполняются с использованием гибких шин (шинных компенсаторов) и изолируются с помощью муфт с многослойной RIP-изоляцией.

Завод «РТК-ЭЛЕКТРО» (входящий в Группу компаний «НЭК») планирует реализовать первый контракт на поставку ТПЛ на номинальное напряжение 110 кВ в 2025 году.

Приглашаем посетить стенд Группы компаний «НЭК» в Москве на выставках ЭЛЕКТРО (1-4 апреля, ЦВК «Экспоцентр»), НЕФТЕГАЗ (14-17 апреля, ЦВК «Экспоцентр») и ЭЭПиР (1-3 июля, АО «Центр международной торговли»), где будет продемонстрирован токопровод ТПЛ и другое оборудование Промышленной группы «НЭК».



РТК-ЭЛЕКТРО
Группа компаний «НЭК»

ООО «РТК-ЭЛЕКТРО-М»
+7 (495) 120-42-50
8-800-550-33-11
pp.office@rtc-electro-m.ru
www rtc-electro-m.ru

Адрес производства: Московская область, г. Павловский Посад, Мишутинское шоссе, 66А

Ключевые преимущества токопровода ТПЛ на 110 кВ перед кабелем:

- компактные размеры, возможность размещения в стесненных условиях;
- малые радиусы изгиба (от 180 мм до 400 мм);
- один проводник на фазу при номинальном токе до 4000 А включительно;
- высокая стойкость к сквозным токам КЗ;
- простая в сборке и надежная конструкция;
- монтаж без привлечения специально обученного персонала;
- стойкость к ультрафиолетовому излучению,

- к поверхностному трекингу и эрозии;
- степень защиты IP 68;
- возможность эксплуатации в суровых и загрязненных условиях;
- длительный срок эксплуатации — 40 лет.

Преимущества ТПЛ на 110 кВ по сравнению с применением открытой ошиновки:

- надежно защищен от КЗ благодаря наличию RIP-изоляции;
- безопасен для персонала;
- компактные габаритные размеры;
- не требует проходных и опорных изоляторов.



Высоковольтные испытания ТПЛ с RIP-изоляцией на 110 кВ

Догнать и обогнать

Как обеспечить технологическую независимость и выйти в лидеры

Единый план по достижению национальных целей развития РФ до 2030 года включает разработку свыше 1200 технологий в ключевых отраслях экономики. Это не только налагает на бизнес ответственность и финансовую нагрузку, но требует от государства снижения нормативных барьеров, стимулирования денежно-кредитной политики, финансовых мер поддержки и создания технологического задела. К такому выводу пришли участники Форума импортозамещения, прошедшего в рамках Недели российского бизнеса.

Василий Осьмаков,

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РФ:

«В ближайшее время произойдет утверждение основного массива решений по предоставлению субсидий бизнесу в рамках нацпроектов по достижению технологического лидерства и импортозамещения.

Мы исходим из того, что практически вся регуляторика для правильного выстраивания отношений между бизнесом и государством в рамках импортозамещения и достижения технологического лидерства создана. Речь идет о поправках в 124-й закон, других документах. ФРП сохраняется как классический инструмент.

Запуск нацпроектов должен базироваться на механизмах обратной связи с бизнесом».

Александр Шохин,

ПРЕЗИДЕНТ РСПП, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ
КООРДИНАЦИОННОГО СОВЕТА РСПП ПО
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
НЕЗАВИСИМОСТИ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКЕ:

«Мы перешли от импортозамещения и обеспечения технологической независимости к технологическому лидерству. А лидерство требует от нас усилий, чтобы и срезать углы, и выходить на передовые позиции по направлениям, обозначенным в национальных проектах».

Наталья Попова,

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО
ДИРЕКТОРА НЕГОСУДАРСТВЕННОГО ИНСТИТУТА
РАЗВИТИЯ «ИННОПРАКТИКА»:

«10 лет, которые мы плотно занимаемся импортозамещением, показали, что можно менять повестку на достижение технологического лидерства. В чем-то мы уже перешли даже к импортоопережению. Бизнес уже нарастил компетенции.

Но есть и тревожные моменты: волатильность экономики, высокая стоимость денег. Бизнес не готов рисковать, многие компании, наоборот, сворачивают инвестпрограммы из-за высокой стоимости заемного капитала.

Важно связать в единую цепочку всех игроков. У нас достаточно узкий рынок, и только благодаря консолидации заказа мы можем сделать не только импортозамещение, но и импортоопережение экономически целесообразным и обоснованным».



Василий Осьмаков



Андрей Шевченко



Александр Шохин



Андрей Грачев



Наталья Попова



Павел Дворниченко

Андрей Шевченко,

ДИРЕКТОР ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ КОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»:

«Сегодня, в текущих финансово-экономических условиях реализация проектов без мер господдержки невозможна. Безусловно, мер поддержки много, но все они работают по-разному. Главное, чтобы мы могли на них оперативно реагировать. Если мера поддержки себя не показывает, она не востребована, остаются лимиты в конце года. Давайте тогда как-то оперативно принимать решение, «перекладывать» деньги между мерами поддержки и где-то увеличивать, где-то уменьшать.

Если регуляторика не работает, давайте вносить в нее изменения. Оперативно: не годами, а в течение месяцев. Считаю, что госкорпорации вполне могут аккумулировать мнения наряду со всеми остальными. Поэтому считаю, что система правильно выставленных обратных связей очень полезна. И мы готовы ее развивать».

Андрей Грачев,

ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ ПО ФЕДЕРАЛЬНЫМ И
РЕГИОНАЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ «НОРИЛЬСКОГО
НИКЕЛЯ»:

«Изоляция российского бизнеса от международного периметра стала катализатором трансформации корпоративного управления, вынудила бизнес пересматривать стратегии и адаптироваться к новым реалиям. Мы видим в этом не только ограничения, но и возможности.

Технологический голод можно и нужно закрывать силами российских и дружественных производителей. Тогда предприятия смогут не только решить вопросы импортозамещения, но и выйти на более высокий технологический уровень».

Павел Дворниченко,

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ЦЕНТРА ПОДДЕРЖКИ
ИНЖИНИРИНГА И ИННОВАЦИЙ:

«Грантовая программа «доращивания» поставщиков корпораций, запущенная в сотрудничестве с Минэкономразвития России, построена по принципу «от спроса», а не «от предложения». За 2 с небольшим года реализации механизма поддержали 80 компаний с общим гарантированным спросом на продукцию более 355 млрд рублей, при этом уже удалось завершить 15 проектов. Эффективность механизма подтверждена, теперь прорабатывается возможность масштабирования, в том числе для решения отраслевых задач Минпромторга России».

Ремонт турбины GE — СВОИМИ СИЛАМИ



Фото: социальные сети Воронежский филиал АО «Квадра»

На Воронежской ТЭЦ-2 АО «Квадра» (входит в дивизион «Росатома» — АО «Росатом Инфраструктурные решения») после ремонта запущена в работу газовая турбина LM6000 производства General Electric. Впервые в России был произведен средний ремонт турбины такого класса собственными силами без привлечения компании-изготовителя.

Работы осуществлялись сервисным центром АО «Квадра» с привлечением технологических партнеров из числа отечественных компаний.

«Год назад наша команда начала прорабатывать возможность самостоятельного ремонта подобных агрегатов. Мы провели детальный анализ состояния элементов, определили, что можно восстановить, а что потребует замены», — рассказал директор Сервисного центра «Квадры» Александр ИКОННИКОВ. — Затем были выстроены необходимые технологические и логистические цепочки. После проведенных замен и восстановления деталей осуществили сборку агрегата и его балансировку. И сегодня турбина штатно работает на энергообъекте».

В ходе проведения ремонта специалистами Сервисного центра совместно с компаниями-пар-

нерами были освоены методы и последовательность проведения работ; разработаны необходимые технологии восстановления деталей, нанесения специальных покрытий. В общей сложности в ходе ремонта было заменено или восстановлено более 500 компонентов и комплектующих. На основании полученного опыта рассматривается возможность изготовления критически важных деталей на территории России.

«Запуск турбины на Воронежской ТЭЦ-2 подтверждает, что внутренние компетенции и возможности российской промышленности продолжают развиваться и успешно компенсируют те вызовы, с которыми столкнулся отечественный рынок энергетики в текущих условиях. Это значимое достижение как для отрасли, так и для всей российской инженерной школы», — отметила генеральный директор АО «Квадра» Ксения СУХОТИНА.

На сегодня парк газотурбинных установок зарубежного производства АО «Квадра» насчитывает 19 машин. В совокупности он составляет более 1 ГВт установленной мощности компании и обеспечивает производство электрической энергии в 7 регионах России. После ухода с российского рынка зарубежных поставщиков «Квадра» и другие генерирующие компании в стране столкнулись с отказом компаний-изготовителей в проведении технического обслуживания и ремонта турбин, а также поставки оригинальных запчастей.

Каширская ГРЭС получила ГТЭ-170.1

Первая произведенная в России инновационная газовая турбина доставлена на стройплощадку ПГУ Каширской ГРЭС.



На строительную площадку Каширской ГРЭС (реализация проекта модернизации электростанции ведется под управлением ООО «Интер РАО — Инжиниринг») доставлена первая произведенная в России инновационная газовая турбина большой мощности ГТЭ-170.1. Оборудование предназначено для реализации проекта строительства двух дубль-блоков ПГУ суммарной мощностью 900 МВт.

Поставка осуществлялась несколькими партиями, наиболее крупные узлы, такие как генератор, а также турбогруппа или так называемая «сигара» газовой турбины, доставлялись по железнодорожным путям.

В частности, при помощи мощных кранов турбогруппу весом 187 тонн на Ленинградском Металлическом заводе поместили на 16-осный железнодорожный транспортер и доставили по существующим железнодорожным путям до строительной площадки ПГУ Каширской ГРЭС. По прибытии турбогруппа была разгружена краном грузоподъемностью 500 тонн на площадку временного хранения. Вскоре турбина будет установлена на фундамент, после чего специалисты приступят к ее обвязке.

Газовая турбина ГТЭ-170.1 первой в России получила статус инновационного энергетического оборудования. Она прошла программу заводских испытаний,

а после проведения монтажных, пусконаладочных работ и завершения испытаний будут подтверждены эксплуатационные характеристики турбины.

Проект строительства ПГУ на Каширской ГРЭС мощностью 900 МВт отобран для участия в государственной программе модернизации теплоэнергетики в рамках квоты, выделенной для проектов с использованием инновационных образцов энергетического оборудования. На площадке Каширской ГРЭС планируется строительство двух дубль-блоков ПГУ-460 на базе полностью российской газовой турбины ГТЭ-170, созданной АО «Силловые машины» при поддержке Минпромторга России.



ООО «СТГТ» успешно завершило работы по проведению расширенной инспекции горячего тракта газовой турбины ГТЭ-160 (SGT5-2000E) Блока №1 Калининградской ТЭЦ-2 (филиал «Калининградская ТЭЦ-2» АО «Интер РАО — Электрогенерация»).

ГТЭ Калининградской ТЭЦ-2 прошла инспекцию

В период инспекции были выполнены работы по разборке, дефектации, ремонту и обратной сборке газовой турбины, а также ряд других сервисных операций по обслуживанию ротора, смесителей и пламенных труб.

Часть оборудования была доставлена из Калининградской области на собственную производственную площадку СТГТ в Ленинградской области (п. Горелово) для выполнения ремонтных работ на станочном оборудовании. Основной объем работ также включал услуги по обслуживанию стационарного насосного оборудования.

На газовую турбину были установлены турбинные лопатки, которые СТГТ восстановило до

начала ремонтных работ в собственном Сервисном центре в Ленинградской области.

Все работы, а также проектное и инженерное сопровождение главной инспекции газотурбинного оборудования Калининградской ТЭЦ-2 были выполнены специалистами СТГТ в тесном взаимодействии с заказчиком и подрядчиками.

Необходимые детали и компоненты для проведения работ были предоставлены заказчику со стороны СТГТ, большая часть которых является локализованным продуктом, в том числе произведенным на собственной площадке.

Материалы подготовил
Иван НАЗАРОВ

ПН-20 УСТРОЙСТВО ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ

Предназначено для проведения предварительных испытаний постоянным напряжением высоковольтных кабельных линий, изоляторов, муфт, двигателей

Гарантия 18 месяцев Рабочая температура: от -20 до +50 °С.

- Установка испытательного напряжения постоянного тока на объекте от 0,5 до 20 кВ;
- измерение тока утечки от 0,05 до 900 мкА и сопротивление до 20 ГОм;
- измерение напряжения пробоя разрядников от 0,5 до 20 кВ;
- измерение переменного напряжения относительно земли от 10 до 700 В;
- индикация уровня остаточного напряжения на объекте после окончания измерения;
- установка продолжительности испытания от 1 до 60 мин;
- габаритные размеры: 275 x 250 x 180 мм;
- масса: не более 4,9 кг.

20 кВ

ПЗФ-300 ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ УЗО И СОПРОТИВЛЕНИЯ СЕТИ

- Гарантия 36 месяцев
- Межсервисный интервал 2 года
- Встроенная память на 10 000 измерений
- Связь с ПК через Bluetooth
- Магнитный держатель
- Степень защиты IP54

- Проверка параметров общих и селективных УЗО типов А, АС с номинальными дифференциальными токами 10, 30, 100, 300 и 500 мА при протекании синусоидального и пульсирующего постоянного тока с углом задержки фазы 0°, 90° и 135°;
- измерение полного сопротивления петли «фаза-нуль» и «фаза-фаза» от 0,01 до 300 Ом с вычислением прогнозируемого тока КЗ от 0,001 до 24 (41) кА;
- измерение сопротивления металlosвязи от 0,01 до 20 Ом;
- измерение напряжения переменного тока L-N от 10 до 450 В, L-PE и N-PE от 10 до 300 В;
- измерение напряжения прикосновения при протекании номинального дифференциального тока УЗО;
- проведение испытаний в автоматическом режиме по заранее выбранной программе.

НОВИНКА!



СТАЛКЕР 80-24 КОМПЛЕКС ТРАССОПОИСКОВЫЙ

Локализация и диагностика подземных коммуникаций

ПРИЕМНИК ПТ-24

50 Гц
1024 Гц

ФУНКЦИЯ «КОМПАС» С РЕЖИМОМ «ВТОРАЯ ЛИНИЯ»

Одновременное схематическое отображение на дисплее искомым коммуникации и трассы с протекающим током 50, 100 или 300 Гц.

- GPS-выноска подземных трасс с последующим наложением на карту;
- встроенный GPS-/ГЛОНАСС-модуль;
- высокоточное позиционирование (до 1 см) совместно с RTK-планшетом PrinCe LT700H;
- использование смартфона вместо внешнего GPS-трекера;
- увеличенный сверхяркий цветной дисплей;
- время работы — до 20 часов.

ГЕНЕРАТОР ГТ-80

- Мощность и ток до 80 Вт, 12 А
- фиксированные частоты ГТ-80: 273, 526, 1024, 8928, 32768 Гц;
- выбор произвольной частоты от 300 до 10 000 Гц для работы с приемниками других производителей;
- встроенный индуктор обеспечивает наведение сигнала 33 кГц в линию с поверхности земли;
- дистанционное управление генератором через сеть GSM.

Отложенный старт





Память сильнее времени

Первый этап выставки «Память сильнее времени. Дважды победители» открылся в Музее Победы.

Первый этап выставки проекта Минэнерго России «Память сильнее времени. Дважды победители», организованной в рамках распоряжений Президента о проведении Года защитника Отечества и создании на базе Музея Победы постоянной экспозиции, посвященной Специальной военной операции, открыл глава Минэнерго Сергей Цивилев.

В торжественной церемонии приняли участие министр культуры Ольга Любимова, статс-секретарь — заместитель министра обороны России Анна Цивилева, а также представители «Народного фронта» и общественных организаций.

Проект «Дважды победители» посвящен энергетикам — участникам Великой Отечественной войны, которые, одержав победу на поле боя, совершили трудовой подвиг, превратив нашу страну в могущественную экономическую державу.

Сергей Цивилев отметил, что современное поколение энергетиков достойно продолжает дело своих предков.

«Наши ребята точно так же защищают нашу Родину на линии боевого соприкосновения, а в тылу трудятся их родные и близкие. Наши энергетики восстанавливают все поврежденные объекты, зная о грозящей им опасности. И никто никогда не отказался выполнять свой долг. Отслужившие ребята возвращаются на работу в топливно-энергетический комплекс, чтобы своим трудом стать достойными великих людей — дважды победителей. И сегодня в нашей истории список дважды победителей растет с каждым днем», — подчеркнул министр.

В свою очередь, статс-секретарь — заместитель министра обороны России Анна Цивилева сообщила, что сейчас важнейшей задачей становится сохранение исторической памяти об истории России.

«Сейчас наступает время новых героев, героев, присутствующих сегодня с нами, тех, о которых заботится фонд «Защитники Отечества». Мне хочется поздравить их с Днем защитника Отечества и пожелать счастья, здоровья и мира. Это праздник истинного мужества, доблести и чести. Праздник памяти о героическом прошлом и настоящем, об истории нашей страны», — отметила Анна Цивилева.

Посетители выставки смогут ознакомиться с документальными кадрами, отражающими трагедию мирных жителей из освобожденных в ходе Специальной военной операции регионов. На экспозиции уже представлена беспилотная техника и другие трофеи, взятые российскими бойцами в ходе боевых действий.

Открытие экспозиции «Дважды победители» именно в Музее Победы имеет яркое символическое значение, — подчеркнула министр культуры Ольга Любимова.

«Трофеи, взятые нашими бойцами в бою, документальные кадры трагедий мирных жителей, попавших под вражеский огонь, должны заставить задуматься о героизме тех, кто вынужден вновь, спустя 80 лет после Великой Победы, сражаться за нашу свободу и мирное небо над головами», — прокомментировала она.

Основная часть экспозиции откроется в апреле и продлится до конца года. Выставка объединит все тематические музеи и выставки, проходящие на предприятиях топливно-энергетического комплекса, и расскажет о военном и трудовом пути ветеранов-энергетиков, неизвестных ранее фактах о работе топливно-энергетического комплекса в годы Великой Отечественной войны и вкладе энергетиков в Победу. Отдельное внимание будет уделено работникам ТЭКа, принимающим участие в Специальной военной операции.



Фото предоставлено пресс-службой ЧЭСК

Энергия победителей — в Год защитника Отечества

К 80-летию Великой Победы Чувашская энергосбытовая компания запустила проект «Энергия победителей».

В преддверии знаменательного юбилея, 80-летия Победы в Великой Отечественной войне, Чувашская энергосбытовая компания (входит в ГК Трансэнергопром) объявляет о старте проекта «Энергия победителей».

Проект реализуется в поддержку Года защитника Отечества, объявленного в России, и Года Победы и патриотизма, провозглашенного в Чувашии.

«2025-й — год особый для России. Год, в который мы отметим 80-летие Великой Победы. Сейчас мы особенно почувствуем необходимость помнить тех героев, которых, увы, остается все меньше. Наша задача — сохранить их истории, передать их потомкам, чтобы каждый знал, какой ценой досталась Победа. Личные рассказы ветеранов, собранные нашими сотрудниками, мы объединим в фильм, который станет символом благодарности и уважения к героям и их бесценному наследию», — поделился исполнительный директор ЧЭСК Дмитрий Константинов.

Проект «Энергия победителей» представляет собой серию небольших видеointервью ветеранов и документальных материалов, собранных сотрудниками Чувашской энергосбытовой компании. Кульминацией проекта станет выпуск фильма, объединяющего рассказы участников войны — от «детей войны» до фронтовиков. Премьера фильма «Энергия победителей» планируется в конце апреля — начале мая 2025 года.

Ко Дню Победы ЧЭСК также готовит ряд мероприятий, направленных на популяризацию исторической памяти и патриотического воспитания молодежи. В планах компании — встречи Совета молодежи с ветеранами, благотворительные акции и образовательные проекты для школьников, направленные на формирование понимания важности сохранения исторической правды.

Для ЧЭСК День Победы — это не просто праздник, а важная часть корпоративной культуры. Как отметил исполнительный директор ЧЭСК Дмитрий Константинов, многие сотрудники компании бережно сохраняют семейные воспоминания о событиях тех лет. Среди коллектива есть те, чьи родственники участвовали в боевых действиях и пережили войну в тылу. Живы также и ветераны семей сотрудников.

Одной из особенных историй проекта, непосредственно связанных с Чувашской энергосбытовой компанией, станет рассказ об Ароне Лавине, ветеране войны и узнике концлагеря, проработавшем в ЧЭСК 20 лет, в том числе на посту директора.

Первый выпуск «Энергии победителей» о ставшей добровольцем в 15 лет Марии Назаровой:



VK



YouTube

Материалы подготовил
Евгений ГЕРАСИМОВ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

E1856ЭЛ
E1854ЭЛ E1858ЭЛ

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ КОНТРОЛЛЕР ТЕЛЕМЕХАНИКИ

ЭЛКТ

ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

ЩМК120С ЩМК96

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА-ВЫВОДА

ЭЛМВ

ЩМК120СП

МПК2

E911ЭЛ

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭЛЕКТРОПРИБОР

РАЗРАБОТАНО
И ПРОИЗВЕДЕНО
В РОССИИ

428020, Россия, Чувашская Республика,
г. Чебоксары, проспект И. Я. Яковлева, д. 3
Тел.: +7 (8352) 39-99-18
E-mail: marketing@elpribor.ru, www.elpribor.ru

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

Медь вместо серебра:

НОВЫЕ МЕТОДЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РОССИЙСКИХ СОЛНЕЧНЫХ ЯЧЕЕК

Одним из наиболее эффективных мировых трендов в снижении себестоимости оборудования для солнечной генерации стал постоянный поиск и применение в производстве новых материалов.



Отрасль характеризуется высоким спросом на новое, в ней постоянно востребованы результаты не только прикладной, но и теоретической науки. Именно совместная работа ученых, инженеров и технологов над повышением мощности и эффективности солнечных ячеек и модулей становится определяющей для максимальных результатов в бизнесе.

Солнечная энергетика безопасна для человека и окружающей среды, она обладает поистине неисчерпаемым ресурсом. Неудивительно, что отрасль производства оборудования для нее сегодня одна из самых быстрорастущих: мировые производственные мощности в период с 2020 по 2023 год выросли более чем в 3

раза. В мире на конец 2023 года производственные мощности по выпуску солнечных модулей превысили 1000 ГВт.

В число материалов, используемых при производстве солнечных модулей, входят такие ценные и относительно редкие металлы, как индий, висмут и серебро. Последний используется для металлизации практически во всех технологических изготовления промышленных кремниевых фотоэлектрических преобразователей. При этом серебро является очень востребованным материалом в самых разных отраслях промышленности, что, по многочисленным прогнозам, приведет к росту его стоимости в ближайшие годы.

Команда инженеров-технологов завода «Хевел» совместно с учеными собственного Научно-технического центра разработала

и внедрила в серийное производство новации, которые позволяют существенно сократить использование серебра при производстве контактной сетки в отечественных солнечных ячейках и модулях путем его частичной замены на медь. При этом нанесение контактной сетки методом трафаретной печати осталось неизменным.

Контактная сетка — это один из ключевых элементов систем солнечного модуля. Она служит для сбора электрического заряда с поверхности кремниевых элементов.

В рамках этой программы был осуществлен переход на использование более тонкой проволоки для контактирования, оптимизирован дизайн трафаретного рисунка, что сократило затенение солнечной ячейки, также уменьшена толщина ламинирующих пленок. Весь этот комплекс мер по повышению

эффективности ячейки позволил снизить себестоимость продукта без потерь мощности.

Еще один метод использования меди вместо серебра в контактной сетке при производстве фотоэлектрических ячеек разработан учеными из Научно-технического центра «Хевел» и Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ».

«Предложенная нами технология создания контактной сетки из меди позволяет существенно снизить ее себестоимость. Кроме того, солнечные панели, созданные с применением нашего подхода, обладают гораздо большей прочностью, что позволяет использовать их в сложных условиях эксплуатации», — отмечает технолог Научно-технического центра «Хевел», научный сотрудник кафедры фотоники СПбГЭТУ «ЛЭТИ» Артем КОЧЕРГИН.

Исследователи разработали технологическую последовательность формирования контактной сетки на поверхности фотоэлектрического преобразователя, которая полностью выполнена из меди. Этот химический элемент по сравнению с серебром имеет схожие параметры проводимости и плотности, при этом его стоимость на два порядка ниже. Кроме того, в силу физических свойств элементы сетки из серебра имеют пористую структуру, поэтому она характеризуется большей хрупкостью, чем аналоги из меди.

Создание предварительного рисунка для размещения контак-

ной сетки на фотоэлектрическом преобразователе производилось с помощью метода струйной печати. Затем на этот «трафарет» наносились медные элементы с помощью метода электрохимического осаждения.

Для достижения наилучших характеристик изделия подход был отработан на лабораторных образцах размером 4x4 см. После чего ученые смогли перенести технологию создания медной контактной сетки на полноформатный серийный фотоэлектрический преобразователь и фотоэлектрический модуль, собранный из таких ячеек.

Образцы фотоэлектрического модуля подвергались испытаниям при высокой температуре и влажности (1000 часов при 85 градусах и 85-процентной влажности), а также термоциклированию (200 термоциклов от минус 40 до плюс 85 градусов). По итогам испытаний мощность фотоэлектрических преобразователей с медной контактной сеткой снизилась менее чем на 5%. Результаты этих испытаний показали, что солнечные панели могут использоваться в течение 25 лет. Эксперименты проводились на базе Научно-технического центра компании в Санкт-Петербурге.

«По нашим оценкам, внедрение технологии по созданию медной контактной сетки на отечественных заводах по производству фотоэлектрических преобразователей приведет к экономии до 2 млрд рублей в год», — подчеркивает Артем Кочергин.

Евгений ГЕРАСИМОВ



6-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И ФОРУМ

RENWEX

«Энергосбережение, зеленая энергетика
и электротранспорт»

22–24 АПРЕЛЯ 2025

КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ



Ветроэнергетика



Солнечная энергетика



Водородная энергетика



Гидроэнергетика



Электротранспорт и зарядная инфраструктура



Биоэнергетика, биогаз и твердое биотопливо



Микрогенерация



Энерго- и ресурсосберегающие технологии

12+



www.renwex.ru

Организатор



Под патронатом



Россия, Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

Энергетика Забайкалья прирастает солнцем

На сегодня в Забайкальском крае более 20 населенных пунктов, изолированных от энергосистемы страны. Это значит, что их электроснабжение осуществляется от локальных источников энергии, дизельных электростанций. Несколько лет назад в отдаленных от большой энергетики селах появились солнечные электростанции. Работают такие объекты и в большой энергетике.



Кирилл ГАЗАЕВ

Развитии этого вида генерации в регионе рассказал Кирилл ГАЗАЕВ, первый заместитель министра ЖКХ, транспорта и связи Забайкальского края.

— Кирилл Михайлович, расскажите о развитии солнечной энергетики в Забайкалье в целом?

— Энергосистема Забайкалья — одна из лидеров в развитии солнечной генерации. В крае мощность солнечных электростанций уже составляет порядка 100 мегаватт, это не считая изолированных территорий.

В Чите есть две таких станции: Черновская и Читинская СЭС, планируется к вводу в работу Борзинская СЭС.

Схемой и программой развития электроэнергетических систем в Забайкалье предусмотрен до 2030 года ввод в работу солнечных электростанций суммарной мощностью 998 мегаватт, то есть почти 1 ГВт по нашему региону будет вырабатываться с помощью энергии солнца.

Но от традиционных для нашего края тепловых электростанций энергетики не откажутся: ведь мощность солнечных станций нестабильна из-за времен года и суток. Коэффициент использования установленной мощности на солнечной станции низкий, просто потому, что солнечный свет — явление не постоянное. А вот сгорание топлива в котле можно сделать непрерывным процессом и обеспечить постоянную выдачу мощности потребителям, в том числе и крупным промышленным предприятиям.



Солнечная энергоустановка в селе Менза Забайкальского края

Пики потребления приходятся на 20:00 и восемь утра. Тем временем, пиковая мощность солнечной станции резко идет на спад с 15 часов. Тепловые электростанции работают на постоянных параметрах и выдают все время одинаковую мощность. Так что, развивая возобновляемые источники энергии, Забайкалье по-прежнему будет опираться в качестве основной на тепловую генерацию.

— На прямой линии с губернатором Забайкалья Александром Осиповым прозвучал актуальный вопрос про работу новой солнечной электростанции в селе Тунгокочен. Когда заработает эта электростанция?

— Если говорить в целом об энергоснабжении отдаленных населенных пунктов, которые не обеспечены централизованным электроснабжением, то стоит отметить, что на данный момент электроэнергия там вырабатывается на дизельных электростанциях. Недавно в этих населенных пунктах края началось строительство автономных гибридных энергоустановок или АГЭУ. То есть электроэнергия там вырабатывается как с помощью дизель-генератора, так и с помощью солнечных панелей. Солнечная электростанция действует в дневное время, вечером же включается дизель-генератор.

Что касается села Тунгокочен, техническая готовность станции составляет порядка 95%. Однако не урегулированы договорные вопросы, как вводить этот объект в эксплуатацию?

Для обеспечения ввода подобных АГЭУ уже проработан вопрос в части финансово-экономической модели концессионного соглашения, которое будет предусматривать работу станции и дальнейшую подачу электроэнергии для жителей этого и подобных населенных пунктов. Напомним, концессионное соглашение — это договор между концедентом, которым является федеральное правительство, региональные или муниципальные органы власти, и концессионером — частной компанией.

К началу 2025 года завершилась конкурсная процедура на право заключения договора аренды дизельных электростанций. Компания «ЭСК Сибири», которая ранее эксплуатировала такие объекты, снова готова приступить к работе, и власти края планируют с ней заключить договор на эксплуатацию электростанций. Срок заключения такого соглашения по Тунгокочену — до 1 мая 2025 года.

— Есть ли перспективы пуска в работу солнечных электростанций в остальных отдаленных от большой энергетики селах?

— Основной принцип ввода таких электростанций — степень их готовности.

Те станции, которые почти построены, будут вводиться в эксплуатацию первыми.

— Где уже работают гибридные электростанции?

— Экспериментально АГЭУ ввели в работу в селе Средняя Олекма, работает она надежно, даже учитывая низкие температурные режимы. С 2017 года действует гибридная электростанция и в селе Менза. По Мензе как раз удалось продлить концессионное соглашение на обслуживание электростанции, решение согласовано с Федеральной антимонопольной службой.

— А где их только планируется построить?

— Населенных пунктов или технологически изолированных территориальных энергосистем в Забайкалье чуть больше 20. В них всех есть гибридные энергоустановки со степенью готовности 80–85%. Возводила их российская компания «Хевел», специализирующаяся в нашей стране на постройке возобновляемых источников энергии.

— В ноябре 2024 года сообщалось, что ЭСК Сибири с 2025 года не будет обслуживать электростанции в отдаленных населенных пунктах Забайкальского края. Какова перспектива развития энергетики на этих территориях?

— К качеству работы и оперативности устранения аварийных ситуаций силами «ЭСК Сибири» у министерства ЖКХ, транспорта и связи Забайкальского края есть вопросы. Да, было уведомление в том числе и в СМИ о прекращении деятельности компании. Тем не менее в конкурсных процедурах «ЭСК Сибири» участвует. Оснований не заключать договор аренды с ней нет при гарантии надежной и бесперебойной работы.

Сейчас главное — обеспечить электроснабжением всех жителей таких населенных пунктов. Необходимо параллельно обе-

спечить энергоснабжение и одновременно заниматься вопросом заключения концессионного соглашения с последующим вводом в эксплуатацию установок. «ЭСК Сибири» подхватывают работу станции и эксплуатируют объект до момента заключения концессии. Затем мы будем расторгать договор аренды с «ЭСК Сибири», далее эксплуатировать объекты в рамках концессии и вводить в эксплуатацию новые установки.

Принципиальный пункт концессии: власти края намерены сделать энергоснабжение потребителей круглосуточным, а не по часам, как это было с дизельными электростанциями еще с советских времен.

— А кто будет обслуживать станции, кто будет в итоге концессионером?

— Кто угодно может подавать заявку и принимать участие в конкурсе.

Сейчас помимо «ЭСК Сибири» заявили готовность работать представители компании «Хевел». Позиция властей края простая: финансовая добросовестность компании, ее технические возможности работать на таком оборудовании, оперативно устранять аварийные ситуации.

Виолетта ВДОВЯК

Общество с ограниченной ответственностью
Научно-Производственное Предприятие

ПРОЭП
ЗАЩИТА В ДЕЙСТВИИ

190005, Санкт-Петербург, наб. Обводного канала,
д. 118А, лит. Л, пом. 8Н, каб. 7



ПРОЭП-МИНИ — компактное устройство дуговой защиты, предназначенное для организации защиты от дугового разряда небольшого количества ячеек с простой логикой отключений высоковольтных выключателей.

ОВОД-МД — устройство дуговой защиты централизованного типа, выполненное в виде металлического шкафа, которое может быть установлено как в распределительные устройства, находящиеся в эксплуатации, так и поставляться в составе нового, при этом допускается эксплуатация устройства вне помещения распределительного устройства - на открытом воздухе.

ОВОД-Л — устройство дуговой защиты распределенного типа, включающее в состав широкий набор функциональных модулей, устанавливаемых в низковольтные отсеки ячеек и соединяемых между собой шиной цифровой связи. Позволяет обеспечить защиту от дуговых замыканий любого распределительного устройства. Важной особенностью устройства является простота установки.

Современные быстродействующие дуговые защиты с оптоволоконными датчиками для всех видов распределительных устройств (КРУ, КРУН, КСО и т.д.) с номинальным напряжением 0,4 ÷ 35 кВ.



Задача со звездочкой

Готова ли энергетика к внедрению цифровых двойников?



Цифровые двойники — уникальное явление: о них много говорится на разных площадках, но не все до конца понимают, что представляет собой эта технология и чем она может быть полезна энергетикам. Главный редактор «ЭПР» Валерий ПРЕСНЯКОВ задал эти и другие вопросы в рамках проекта «Открытое интервью» доценту Высшей школы атомной и тепловой энергетики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого Ирине АНИКИНОЙ.

Виртуальный помощник

— Что сегодня подразумевается под термином «цифровой двойник»?

— Согласно ГОСТу, цифровой двойник представляет собой систему, состоящую из цифровой модели и двусторонних информационных связей с объектом, который мы изучаем, исследуем, моделируем. Первый в мире ГОСТ Р 57700.37-2021 на цифровые двойники был разработан в России, одним из ключевых разработчиков данного ГОСТ является наш коллега БОРОВКОВ Алексей Иванович.

Я занимаюсь созданием цифровых двойников ТЭЦ и буду говорить преимущественно об этом направлении. Приведу пример цифрового двойника для эксплуатирующейся ТЭЦ: на действующей станции установлена двусторонняя связь с цифровой моделью, т.е. приборы АСУ ТП могут передавать данные в режиме реального времени или с задержкой в цифровую модель, где они являются входными для расчетов, используются для оценки технического состояния оборудования, мониторинга и т.д., а дальше наша модель выдает какие-то рекомендации или управляющие воздействия на ТЭЦ. Если какие-то сигналы выходят за пределы уставных или контрольных значений, модель выдает рекомендации для решения проблемы, связанной, допустим, с перегревами. В теории возможно и управляющее воздействие на оборудование.

— Как происходит взаимодействие сотрудника станции с цифровым двойником?

— При помощи веб-технологий: оператор или диспетчер открывает браузер, заходит под своей учетной записью и видит картинку с упрощенной схемой, где показано сравнение расчетов нашего двойника с параметрами АСУ ТП, отражены

ключевые технико-экономические показатели, режимы работы оборудования и рекомендации. При необходимости можно посмотреть в графическом или табличном виде, как менялся конкретный параметр, как объект работает в данный момент, как будет работать в каких-то сценарных условиях, как будут меняться характеристики оборудования.

— Какие задачи цифровой двойник может помочь решить ТЭЦ?

— Рациональный расход топлива и повышение энергоэффективности, безусловно, важны, но будем откровенны: зачастую на первый план выходит маржинальный доход, а получить его можно не только за счет экономии топлива. Так, в режимах технологического минимума, например, в ночной период, экономия топлива не принесет значимый денежный эффект. Если для компании этот аспект в приоритете, можно собирать данные по трейдингу: по различным секторам рынка, топливу, ценам и анализировать, как они будут влиять на маржинальный доход. Цифровой двойник можно также использовать для оптимизации графиков ремонта, и в этом случае ключевым критерием будет являться надежность.

Надо учитывать, что это рекомендательный механизм. Мы не можем проверить, какие решения принимает генерирующая компания на основании полученной информации. Нередко видим, что на станциях хорошо ведут режимы, а за счет чего — опыта оператора или действий, совершенных им после рекомендаций от нашей системы, мы не знаем.

Не каждый двойник является таковым

— Как широко сегодня используются цифровые двойники в России?

— В лучшем случае, на 10% генерирующих объектов. При этом практически каждая генерирующая компания заявляет об использовании цифрового двойника, но не уточняет, что он собой представляет, либо описывает какие-то математические параметры. Подчеркну: если цифровой двойник не соответствует ГОСТ и если цифровая модель не валидирована или под этим термином подразумеваются модели, которые состоят из каких-то оцифрованных нормативных характеристик, это не двойник, а некая математическая модель.

Применение методов динамического моделирования характеристик энергооборудования с использованием цифровых двойников ТЭЦ является новым в современной энергетике и позволяет уйти от ошибок использования статичной нормативно-технической документации.

Актуальные характеристики, построенные с использованием цифровых двойников, учитывают динамику изменения и фактическое состояние характеристик оборудования ТЭЦ.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого и ООО «НМО» в своих информационных системах реализовали алгоритмы динамической актуализации энергетических характеристик.

В цифровой двойник должно обязательно входить физическое моделирование (для крупных систем поэлементное моделирование). Например, мы изображаем турбину не одним элементом, а смотрим по ступеням, как происходит процесс расширения, каковы регулируемые и нерегулируемые отборы, другие параметры, учитываем деградацию в оборудовании.

Возможностей много

— В чем инновационность разработанного Политехом подхода для автоматического определения энергетических характеристик оборудования ТЭЦ?

— Совместно с ИТ-компанией НМО мы сделали цифровые двойники для десяти теплоэлектростанций ПАО «ТЭК-1», которые отличаются состоянием и составом оборудования — там есть и ПГУ, и паротурбинные установки, схемы с поперечными связями и блочные станции.

Для ТЭК-1 была важна функция по считыванию фактических энергохарактеристик в любой момент времени и возможность их динамического построения онлайн, т.е. мы от статических нормативов перешли к динамическому моделированию характеристик. Предложенная нами модель в автоматическом режиме изменяет свое состояние в соответствии с состоянием текущего оборудования. Мы называем это перепараметризацией. Сигналы АСУ ТП, поступающие онлайн, являются входными для модели, и она осуществляет мониторинг текущего состояния станции, отображает деградацию, происходящую в определенных узлах. Мы используем эту модель для построения фактических энергохарактеристик станций путем проведения многосерийных расчетов.

В результате энергетики могут сравнить нормативные характеристики станции с текущими, а они, как показывает наш опыт, всегда отличаются. ТЭК-1 использует эти результаты, в том числе для подачи оптимальных заявок на оптовом рынке электроэнергии и мощности и для определения фактических показателей работы станции. Кроме того, производится достоверная оценка состояния оборудования, сравнение с нормативным состоянием. Заказчик видит, сколько денег теряет из-за перегочков топлива и т.д.

Можно анализировать в целом, что происходит с оборудованием: когда его нужно выводить в ремонт, когда чистить, например, подогреватели. К слову, задача с оптимизацией графиков ремонтов интересная и перспективная. Пока эта задача решена частично. Планируем заняться ей в этом году. Наша цель — сделать так, чтобы система давала гибкие рекомендации по выводу в ремонт с учетом простоя оборудования, стоимости ремонта, работы других



генерирующих компаний на ОРЭМ и т.д.

— **Позволят ли цифровые двойники перейти к ремонту оборудования по состоянию?**

— Конечно. Это актуальнейшая задача, но важно, чтобы она поддерживалась на уровне Минэнерго. То есть чтобы компании понимали, что могут использовать цифровые двойники для определения фактических характеристик оборудования и на основании них определять необходимость плановых мероприятий. Вопрос в том, какая генерирующая компания реализует эту идею первой? И будут ли принимать эти характеристики на уровне Минэнерго? Сейчас станции вынуждены делать поверку нормативов раз в пять лет и отчитываться по ним, использование цифровых двойников способно привести к динамическому определению фактических характеристик. Использование же нормативов вместо фактических характеристик приводит к множеству ошибок, связанных с изменением состояния оборудования (статичность характеристик), некачественным проведением испытаний, невозможностью расчета некоторых режимов с изменением тепловых схем, некорректным определением граничных условий работы (технологический минимум) в различных режимах.

Прогноз оптимистичный

— **Готовы ли сотрудники энергопредприятий использовать цифровые модели?**

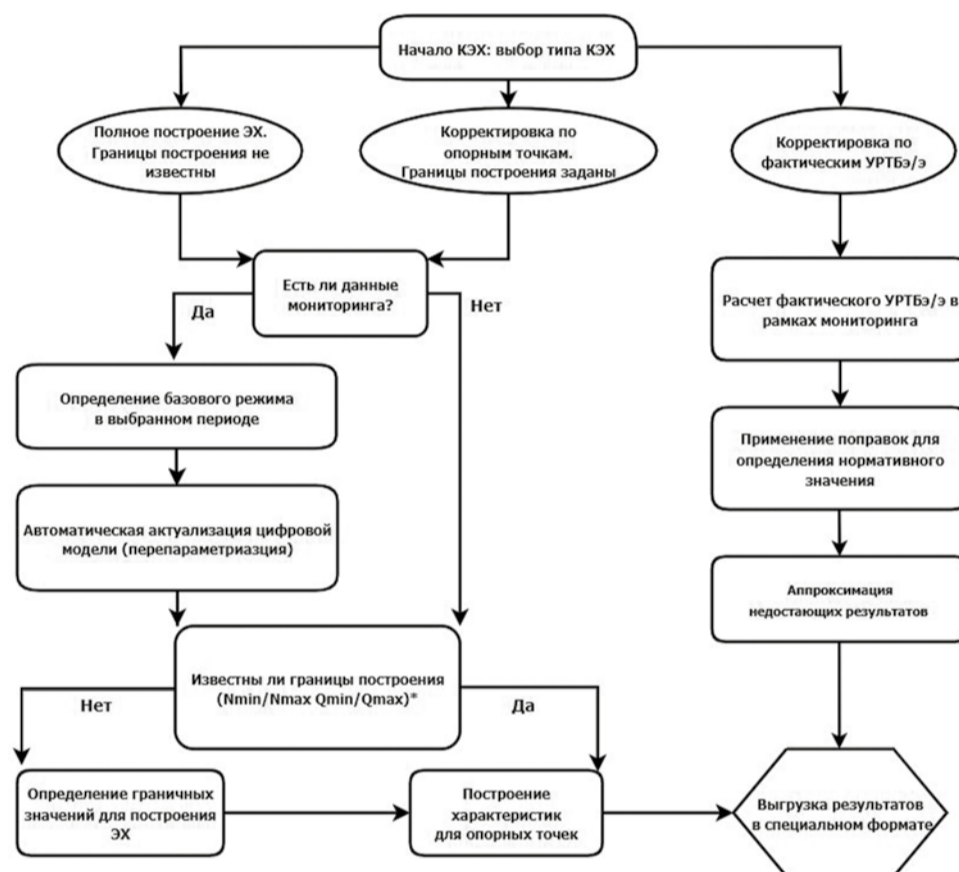
— Недавно я посещала разные ТЭЦ, в основном, производственно-технические отделы, и увидела, что молодежь понимает преимущества цифровых сервисов, моделирования и доверяет этим механизмам, а для людей постарше любое дополнительное нажатие кнопки – стресс. Поэтому важно сделать систему максимально удобной для персонала, и, по возможности, чтобы она работала без его участия. Например, чтобы полностью могла определять фактическое состояние на основе автоматической загрузки данных АСУ ТП с определенной периодичностью, выдавать рекомендации, и тогда сотрудникам останется придерживаться простейшей инструкции.

Концепция Индустрии 4.0. заключается в минимизации человеческого участия и максимизации управляющего воздействия от компьютеров. Пока на российских ТЭЦ ничего подобного нет, да и в мире, насколько мне известно, тоже.

— **Какие еще причины мешают масштабному внедрению цифровых двойников?**

Внедрение метода динамического цифрового моделирования позволило повысить точность расчета прогнозируемых величин технологических минимумов и максимумов ТЭЦ на оптовом рынке электроэнергии и мощности (ОРЭМ), производить оптимизацию режимов работы станций.

Расчет показал высокую точность использования актуальных характеристик для определения величины технологического минимума: расхождение с фактическим значением составило 0,7%, при этом отклонение фактического значения от нормативного составило 17,4%.



Алгоритм динамического цифрового моделирования энергетических характеристик: N_{min} и N_{max} — технологический минимум и максимум ПТУ соответственно, Q_{min} и Q_{max} — минимальный и максимальный теплоотпуск соответственно.

Рисунок из статьи «От статических нормативов к динамическому цифровому моделированию характеристик» И.Д. Аникиной, к.т.н., доцента ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», и А.А. Гурьянова, главного теплотехника ООО «НЕМО».

— Первоочередная проблема — малое покрытие сигналами АСУ ТП и их достоверность. На старых станциях сигнал АСУ ТП не выходит за пределы демилитаризованной зоны (DMZ). Данные можно загружать вручную, но это трудозатратно. Речь должна идти о некоей системной эволюции. В идеале при проработке проекта внедрения цифрового двойника давать станции рекомендации до оснастки, предположим, приборами АСУ ТП или замены каких-то штатных приборов.

Поставить полноценный цифровой двойник можно далеко не везде в силу технических причин. Там, где это возможно, требуется волевое решение руководства. К тому же пока не все доверяют этой технологии. Людям нужно наглядно продемонстрировать, как она работает.

годы ожидается экспоненциальный рост внедрения двойников.

Основная задача многих предприятий заключается в том, чтобы выжить в текущих условиях, когда речь идет об импортонезависимости. Вместе с тем, они нацелены на надежность и безопасность. Цифровой двойник может стать связующим звеном, который повысит надежность, безопасность, поможет в оптимизации ремонта, позволит достоверно оценить фактическое состояние оборудования. Уверена, что через 10 лет в России будет активнее использоваться цифровое моделирование и все больше предприятий смогут внедрять технологии цифровых двойников.

Подготовила Елена ВОСКАНЯН

— **Как, на ваш взгляд, будет развиваться ситуация с использованием цифровых двойников в России и мире в горизонте 5-10 лет?**

— В 2017 году эксперты предполагали, что к 2021-му 50% промышленных предприятий будут использовать цифровые двойники. Внешние факторы — пандемия коронавируса и осложнение геополитической ситуации внесли свои коррективы. Тем не менее в ближайшие



* На сайте eprussia.ru можно посмотреть видеозапись и полную версию интервью с экспертом.



Научная статья экспертов И. Д. Аникиной и А. А. Гурьянова на портале eprussia.ru

Принцип «бери и плати»: необходимая новация или эксперимент с продолжением?

Предложение о переводе новых клиентов на оплату услуг исходя из максимальной мощности, заявляемой при осуществлении техприсоединения к электросетям, прозвучало еще несколько лет назад. И вот на сайте проектов НПА появился проект постановления правительства, формализующий данное предложение.

Таким образом, новые потребители с мощностью от 670 кВт будут платить не за фактическое потребление, а за максимальную заявленную мощность. Ожидается, что норма вступит в силу с 1 июля 2025 года.

В пояснительной записке уточняется: для таких новых промпотребителей выбор ценовой категории для расчетов за электроэнергию и мощность ограничивается только четвертой и шестой ценовыми категориями. Это предусматривает оплату услуг электросетей исключительно по двухставочному тарифу.

Нагрузка на бизнес возрастет

Потребление максимальной присоединенной мощности без особых проблем могут обеспечить только майнинг и дата-центры, остальным придется столкнуться со скачками напряжения, связанными с рабочими циклами, объемами заказов и сезонностью. А значит, переплаты за электроэнергию неизбежны для значительного числа новых промпотребителей.

«Учитывая, что экономическая ответственность потребителей за заказываемую мощность многократно возросла с введением с 1 июля 2024 года платы за инвестирующую при техприсоединении к электросистеме, дополнительные меры в виде принципа «бери или плати» приведут к очередному существенному увеличению нагрузки на бизнес. Изначально же переход на него задумывался с целью побуждения потребителей подключать необходимый объем мощностей», — напоминает первый зампреда комитета Госдумы по энергетике Валерий СЕЛЕЗНЕВ.

По словам замначальника управления регулирования электроэнергетики ФАС России Сергея ГАФАРОВА, новая норма не повлияет на действующую конструкцию тарифообразования. Ведь речь идет именно о новых потребителях, планирующих техприсоединение.

«Потребители будут стремиться уменьшить свои расходы на плату услуг по передаче и тем самым снижать максимальную мощность на старте техприсоединения. Это приведет к развитию новых технологий. Например, систем накопления электроэнергии».

Также возможно широкое распространение на стороне потребителей собственной генерации, — рассуждает представитель ФАС. — Инициативу «бери и плати» можно рассматривать как некое пилотное введение резерва мощности.

В целом ФАС поддерживает данную инициативу в отношении новых потребителей».

Стоит ли раскачивать маятник?

Альтернативное мнение у директора Ассоциации «Сообщество потребителей энергии» Валерия ДЗЮБЕНКО. Он полагает, что рассматривать данный проект НПА сейчас нецелесообразно.



«Порядок расчета стоимости услуг по передаче

электрической энергии позволит обеспечить более справедливое распределение между потребителями стоимостной нагрузки».

Пояснительная записка к документу

«Поначалу, когда Россети и Минэнерго заявляли проект НПА о резерве мощностей, много говорилось про справедливость. Что тарифы для одних повысятся, для других снизятся. Про компенсацию неких затрат, хотя все затраты учтены в НВВ сетей и компенсируются полным рублем».

К середине 2021 года по поручению заместителя председателя правительства РФ Александра НОВАКА была создана рабочая группа при Минэнерго. Тогда, казалось, мы добрались до истины в исходных данных, поняли, что загрузка сетевого комплекса не такая печальная и не настолько ниже, чем в других странах. «Докрутили» проект об оплате резерва до заявленных целей, все стало

более-менее справедливо. Без дополнительного дохода для сетей, который предварительно вырезается из выручки, до почти экономически обоснованного в части стимулов для потребителей уровня оплаты для стимулирования их ответственности. Россети сказали, что их такой проект не устраивает, — комментирует эксперт. — Через три года проект НПА появился в другом, самом радикальном обличье. Этому предшествовал серьезный шаг — введение инвестирующей при техприсоединении. В связи с этим плата потребителей и их ответственностькратно возросли. Перезаказывать избыток или какой-то излишек выходит гораздо дороже. Выходит, мы, не получив результата от этого решения, предлагаем еще больше усилить стимулы для того, чтобы потребители несли дополнительную ответственность за техприсоединение. В энергетике есть традиция: максимально раскачивать маятник в одну сторону, потом с максимальной скоростью про скакивать точку оптимума и стабилизировать на каком-то балансе. Полагаю, сейчас стоит взять паузу и вернуться к обсуждению возможности введения принципа take or pay в будущем в случае необходимости».

«Сейчас нет льготного техприсоединения, поэтому каждый новый потребитель пытается максимально точно угадать мощность, которую будет потреблять. На график потребления влияет множество факторов: стагнация рынка, задержки поставки сырья и другие, а значит, придерживаться ровного графика потребления 24 часа 7 дней в неделю невозможно».

Мне кажется, сегодня происходит скрытое лоббирование интересов майнеров. Общая идеология нормотворчества должна заключаться в том, чтобы, учитывая прогнозируемый дефицит, максимально использовать все возможности существующей энергосистемы. В частности, работу в ночные часы. Предлагаемая норма уберет все стимулы у потребителей работать вне часов максимума. Мы получим скачки, перегрузку сетей и генерации, которые приведут к ухудшению ситуации в энергетике», — комментирует эксперт.

«В энергетике есть традиция: максимально раскачивать маятник в одну сторону, потом с максимальной скоростью про скакивать точку оптимума и стабилизировать на каком-то балансе. Полагаю, сейчас стоит взять паузу и вернуться к обсуждению возможности введения принципа take or pay в будущем в случае необходимости».

«Остаются вопросы технической реализации в части того, каких потребителей считать новыми. Мы определяем их на уровне постановления правительства. Есть мнение, что это будет выглядеть дискриминационно в отношении старых и новых потребителей. Поскольку первые продолжат оплачивать услуги по передаче исходя из фактической мощности, вторые — исходя из максимальной. Но, возможно, это часть общего эксперимента по переводу всех потребителей на величину максимальной мощности», — подчеркивает Андрей Максимов.

Игра в угадывку

Разница между мощностью, заявленной по техподключению и фактической, исходя из которой производится оплата услуг по передаче электроэнергии, составляет более 25 млрд рублей в год, констатирует заместитель генерального директора по реализации услуг и транспорту электроэнергетики ПАО «Россети» Елена АНДРЕЕВА. Следовательно, если новые заявители будут более осознанно подходить к своему потреблению, этот разбег сократится.

Генеральный директор ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» Михаил АНДРОНОВ убежден: потребителям, за исключением майнинг-центров, сложно предугадать реальные показатели по использованию электроэнергии».

Выбран более жесткий подход

Ранее предлагался действительно более мягкий подход — переход на оплату услуг по передаче с учетом резерва. Обсуждаемая в настоящее время новация более жесткая по отношению к новым потребителям, подтверждает директор Департамента развития электроэнергетики Минэнерго России Андрей МАКСИМОВ.

«Остаются вопросы технической реализации в части того, каких потребителей считать новыми. Мы определяем их на уровне постановления правительства. Есть мнение, что это будет выглядеть дискриминационно в отношении старых и новых потребителей. Поскольку первые продолжат оплачивать услуги по передаче исходя из фактической мощности, вторые — исходя из максимальной. Но, возможно, это часть общего эксперимента по переводу всех потребителей на величину максимальной мощности», — подчеркивает Андрей Максимов.

Елена ВОСКАНЯН

Полимерная изоляция
Современные решения

AIZ
ЛЫТКАРИНО

АО «АИЗ» — ПРОИЗВОДСТВО ПОЛИМЕРНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ, ПОЛИМЕРНЫХ ШИННЫХ ОПОР И АРМАТУРЫ ДЛЯ ЖЕСТКОЙ ОШИНОВКИ ПОДСТАНЦИЙ

140081, Московская обл., г. Лыткарино, ул. Парковая, д. 1, офис 1, тел.: +7 (499) 754-22-86 (многоканальный)

Отдел сбыта: 1@aiz.com, m@aiz.com, e@aiz.com, 8@aiz.com, сайты: www.insulators.ru, www.bus-bar.ru

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

Стройка в Арктике требует научных подходов

В конце января 2025 года вступили в силу измененные правила проектирования оснований фундаментов зданий и сооружений в Арктике. Корректировка документа поможет внедрить передовые технологии и подтолкнет строительство различных объектов на территории распространения многолетнемерзлых грунтов.

Поводом для изменения правил проектирования оснований фундаментов, включая подземные, возводимых на территории распространения многолетнемерзлых грунтов, стали результаты шести прикладных научных исследований, выполненных в 2022 и 2023 годах. Как показала практика, прежние правила проектирования в Арктике часто оказывались недействительными из-за нестабильности вечномерзлых грунтов и особенностей климата. К примеру, температурные колебания, который могут достигать 70 градусов и больше, оказывали негативное влияние на долговечность зданий. Вдобавок перманентная мерзлота подвергается тепловым колебаниям в зависимости от времени года, что требует от проектировщиков учитывать эти факторы с максимальной точностью.

Предлагаемые учеными решения позволят увеличить объемы в первую очередь жилищного строительства и обеспечить устойчивое сокращение непригодного для проживания жилищного фонда на территории криолитозоны и арктической зоны.

«Внесенные в свод правил изменения направлены на внедрение эффективных передовых технологий, например, применение свай из стеклопластика, — подчеркнул министр строительства и ЖКХ РФ Ирек ФАЙЗУЛЛИН. — Масовая застройка многих арктических городов велась достаточно давно, и сейчас большинство из них нуждается не в точечной, а именно в комплексной модернизации, предполагающей обновление жилых, социальных, спортивных, культурных объектов, дорог, инженерных коммуникаций, формировании комфортной городской среды. Все это необходимо выполнять на основе современных стандартов».

В своде правил уточняются пункты, связанные с проектированием свайных фундаментов:



Ирек ФАЙЗУЛЛИН



Никита ШАПОШНИКОВ



Андрей БУЛАХТИН

антикоррозионная защита, применение стеклопластика, учет шероховатости поверхности, расчет касательных сил морозного пучения при заполнении лидерных скважин буроопускных свай цементно-песчаным раствором на всю высоту. Кроме того, устанавливаются требования по проектированию оснований и фундаментов на намывных грунтах, дополняются разделы, связанные с проведением геотехнического мониторинга, и уточняются механические характеристики промерзающих и оттаивающих грунтов.

Среди предлагаемых новшеств: системы фундаментной теплоизоляции (использование специальных материалов, которые помогают предотвратить нагревание вечномерзлых грунтов, защищая здания от осадки), гибкие фундаменты (могут адаптироваться к движению и колебаниям грунта, что помогает снизить риск повреждений), модульная конструкция зданий, энергоэффективные технологии (использование солнечных панелей, ветроэлектростанций и систем утилизации тепла для снижения



зависимости от традиционных источников энергии).

Сложно, но можно

Многолетняя мерзлота покрывает более 65% территории России. Кроме того, более 70% углеводородов локализовано в арктической зоне. Сохранение вечномерзлых грунтов необходимо для надежной эксплуатации существующей инфраструктуры: зданий, дорог, больниц, аэропортов и инженерных сооружений в районах Крайнего Севера.

Примерно 20% осложнений при строительстве и эксплуатации объектов на территории многолетнемерзлых грунтов связаны с деформацией, вызванной растеплением. Эксперты отрасли часто работают с устранением последствий, но при этом не выявляют заранее проблемы, возникновение которых возможно через год или несколько лет.

«Решить эту проблему поможет цифровой интеллектуальный мониторинг, сбор данных, на которых можно построить реальную предиктивную аналитику. Полученные сведения нужно учитывать при проектировании, строительстве и эксплуатации. Технические мероприятия в результате растепления грунтов должны быть надежными и управляемыми для обеспечения безопасной эксплуатации объектов нефтегазовой инфраструктуры. Из-за сложной физики процесса растепления вопрос надежной и безопасной эксплуатации инфраструктуры на многолетнемерзлых грунтах становится не только вызовом промышленности, но и большим научным вызовом», — пояснил «ЭПР» исполнительный директор научного-технологического комплекса (НТК) «Новые технологии и материалы» Передовой инженерной школы (ПИШ) Санкт-Петербургского политехнического университета, советник ректора Тюменского промышленного университета, кандидат технических наук, доцент Никита ШАПОШНИКОВ.

По его словам, одним из ключевых приоритетов является создание инновационных цифровых инструментов по предиктивной аналитике, способных прогнозировать кинетику растепления и обеспечивать надежную и без-

опасную работу инфраструктуры в криолитозоне.

«Допущенная ошибка на этапе проектирования инфраструктуры может стоить 1 рубль, на этапе строительства 100000 рублей, на этапе эксплуатации 100 млн рублей. Соответственно, целесообразно все риски и неопределенность относить на этап проектирования. В решении этой задачи не обойтись без современных цифровых инструментов. Мы сформировали первое в стране профессиональное экспертное сообщество, которое формализует ключевые технологические вызовы нефтегазовых компаний, работающих в Арктике на многолетнемерзлых грунтах», — отметил эксперт.

Ставка на инновации

Специалисты НТК также занимаются подготовкой решений по применению полимерных композиционных материалов при обустройстве месторождений. В центре их внимания — создание сложных мультифизических математических моделей объектов и процессов в нефтегазе, которые уже используются целым рядом лидеров энергетической отрасли при разработке, обустройстве и эксплуатации объектов нефтегазовой инфраструктуры на шельфе, в Арктике.

«К примеру, в рамках выполнения госзадания на научные исследования и разработки в 2024 году сотрудники НТК совместно с ключевыми нефтегазовыми компаниями обосновали необходимые требования к свойствам сварного соединения свайных опор, являющихся основным элементом в малонагруженных фундаментах на многолетнемерзлых грунтах. Были получены опытные образцы трубных свай из различных сталей, а также из полимерных композиционных материалов. В итоге, по результатам серии лабораторных испытаний, расчетов и полигонных испытаний на площадке Якутского научного центра, специалисты определили пределы работоспособности рассматриваемых решений.

В настоящий момент на основе результатов работы происходит развитие нормативно-технологической документации, в соответствии с приоритетами, опреде-

ленными Минстроем», — отметил Никита Шапошников.

Внимание на практику

В регионах, где присутствует вечная мерзлота, сегодня также претворяются в жизнь уникальные проекты, которые в дальнейшем могут быть использованы в арктической и субарктической местностях. К примеру, ученые Института строительства и архитектуры Уральского федерального университета имени Б. Н. Ельцина (УрФУ) в Иркутской области на реке Витим вместе с крупной строительной компанией успешно реализовали пилотный проект по вымораживанию подводной части опор моста для обустройства усиленных площадок и работы тяжелой гусеничной техники на замерзшей реке. Он стал первым объектом, на котором усиленная площадка для экскаватора была создана именно таким путем.

«А в районе города Ленска в составе ТЕР «Якутия» создается новая тепловая электростанция. «Новоленская ТЭС строится с нуля, на берегу реки Лены, но за пределами сплошной зоны распространения многолетнемерзлых грунтов. По результатам изысканий, они встречаются на участке строительства лишь местами — так называемая «островная мерзлота», поэтому ее влияние на конструктивные решения в проекте в данном случае минимальны», — рассказал эксперт Главгосэкспертизы Андрей БУЛАХТИН.

Объект станет основой нового энергокластера на Дальнем Востоке, который будет обеспечивать электроэнергией участки Восточного полигона РЖД, а также разработку сырьевых ресурсов на юге Якутии и другие потребности.

Очевидно, что строительство в арктической зоне сегодня вступает в новую эру. Научные исследования, инновационные технологии и стратегическое планирование — все сосредоточено на создании комфортной и безопасной среды, адаптации к новым требованиям, что позволит не только улучшить качество жизни людей, живущих в Арктике, но и максимально эффективно использовать ее природные ресурсы.

Виктор НАУМОВ

Предприятия угольной промышленности в России активно внедряют новые технологии и разработки ученых для повышения эффективности, снижения негативного воздействия на экологию и гарантий устойчивого развития отрасли. О наиболее перспективных предложениях российской науки — в обзоре «ЭПР».

Отходы — в дело

Ученые продолжают активно работать над вопросами, связанными с отходами в угольной промышленности, предлагая инновационные решения по переводу отходов в доходы.

Сжигать угольный шлам, образующийся при добыче твердого топлива, довольно сложно из-за его физических свойств (для шлама характерна большая задержка воспламенения, низкая степень сгорания и высокий уровень выбросов). Новый способ его утилизации предложили ученые Томского политехнического университета. Их разработка основана на добавлении к сырью газовых гидратов, улучшающих характеристики горения отходов и снижающих уровень выбросов. Чтобы проверить на практике свои расчеты, специалисты вуза сделали котельный агрегат с форсуночным устройством для подачи сырья в камеру сгорания и выполнили 50 экспериментов. Оценивая полученные результаты, они пришли к выводу, что созданная ими технология композиционного топлива из угольного шлама и газовых гидратов может использоваться в удаленных поселениях для обогрева помещений. Ученые посчитали расход топлива, требуемый для отопления коттеджного поселка на основе предложенной ими системы с котельной мощностью в 1 МВт. Получилось, что расход гидратного газа составит около 18 м³/ч, а расход угольного шлама — примерно 84 м³/ч. При этом отопление обычным углем потребует от 115 м³/ч топлива.

Ученые Красноярского научного центра создали керамические композиты, применяемые в мембранах для очистки воды, используя для этого золошлаковые отходы — побочный продукт работы угольных электростанций. Спекание при температуре выше 1000 градусов Цельсия промышленных отходов от сжигания угля (фракция дисперсных микросфер летучей золы) и измельченного перлита (природное сырье вулканического происхождения) позволило специалистам получить пористые кремниевые композиты. Испытание показало, что при фильтрации твердые частицы успешно отделялись, а вода очищалась почти на 100% и становилась прозрачной. Еще одним преимуществом новинки является тот факт, что твердые частицы оседают не внутри мембраны, а на ее поверхности. Это дает возможность повторного использования фильтров после прочистки. Данная инициатива может быть полезна при создании ресурсосберегающих технологий комплексной переработки крупнотоннажных отходов тепловой энергетики, очистки жидких и газовых сред в различных отраслях промышленности.

Из угольной золы также можно получать глинозем — соответствующую технологию подготовили ученые из Института геохимии и аналитической химии РАН, Уральского федерального университета и университета Тунцзи (Китай). На «выходе» они смогли получить металлургический глинозем — оксид алюминия, химический состав которого соответствует техническим стандартам, действующим в РФ и КНР. Новая методика, по мнению ученых, является уникальной возможностью удешевления производства алюминия.

Добыча и разработка

Такое направление в горнодобывающей отрасли, как взрывные работы, постоянно находится в поле зрения ученых, которые ищут и совершенствуют способы их ведения. К при-

Топ-10 инноваций для угольной отрасли

меру, специалисты Тихоокеанского государственного университета предложили проводить взрывное разрушение горных пород с использованием многорядного короткозамедленного взрывания (эта и другие разработки включены в дайджест «Перспективные научно-технические разработки для ТЭК» за IV квартал 2024 года).

Такой подход позволит повысить интенсивность ослабления массива горных пород на большей части взрываемого блока. Поставленная задача достигается способом ведения взрывных работ с учетом зоны предразрушения, включающем построение модели развития массового взрыва во времени и пространстве для конкретной схемы взрывных работ, подачу стартового импульса на взрывание одновременно на два врубных ряда, расположенных во втором или третьем ряду скважинных зарядов от краев блока.

Для разработки сложноструктурных пластов, сложенных плотными, полускальными и легко разрабатываемыми скальными горными породами, ученые ФГБУН «Хабаровский федеральный исследовательский центр дальневосточного отделения РАН» предложили инновационный комбинированный способ. Он включает извлечение рабочим органом карьерного комбайна пласта полезного ископаемого невысокой прочности без предварительного разупрочнения одновременно с формированием выемок в виде горизонтальных щелей в нижележащем прочном породном прослое дисковыми фрезами. Применение метода повышает производительность и технологическую эффективность разработки сложноструктурного массива горных пород карьерными комбайнами за счет расширения их функциональных возможностей. Он увеличивает производительность и технологическую эффективность благодаря повышению функциональности горного оборудования, снижению экологической нагрузки в месте проведения горных работ.

Умная техника

В перечень перспективных научно-технических разработок для ТЭКа входят различные виды оборудования, использование которого позволяет увеличить эффективность и производительность. Так, сотрудники Магнитогорского ГТУ им. Г.И. Носова проанализировали надежность подъемных машин, оснащенных различными системами приводов, используемых при подземном способе добычи полезных ископаемых и проходке стволов строящихся шахт, что является актуальной задачей в связи с постоянно увеличивающимися глубинами и протяженностью подземных выработок, связанными со снижением концентрации полезного компонента в рудах.



Технология композиционного топлива из угольного шлама и газовых гидратов.



Керамические композиты для очистки воды.



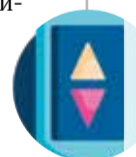
Технология получения глинозема из угольной золы.



Многорядное короткозамедленное взрывание горных пород.



Комбинированный способ разработки сложноструктурных пластов.



Новая методика проектирования шахтного подъема.



Выемочно-погрузочный драглайн.



Мельница с циклическим торможением электродвигателя.



Способ проведения ответвления от подземной выработки в зоне скопления воды.



Газификатор переработки твердого низкосортного углеродсодержащего сырья.

На основе полученных данных была разработана методика, которая полезна при проектировании шахтного подъема для больших глубин разработки и проходки недр.

Интересное изобретение — выемочно-погрузочный драглайн — предложили в Тувинском государственном университете. Речь идет о землеройной технике, применяемой при освоении месторождений полезных ископаемых открытым способом, в частности о экскаваторах-драглайнах. Ученые предложили вариант, который позволяет гарантированно выполнять разгрузку ковша в кузов автосамосвала, в бункер конвейера или дробилки опрокидным ковшом практически в любой точке сектора рабочей площадки.

Есть перспективы и у мельницы с циклическим торможением электродвигателя — изобретения Донского ГТУ. С его помощью измельчаются материалы в угольной, рудной, металлургической промышленности. Принцип работы устройства состоит в том, что через определенный период происходит последовательное затормаживание и пуск в работу после некоторой паузы застоя электродвигателя. Кусковой материал, находящийся в цилиндрическом корпусе, полностью заполнит его пространство. За счет сил инерции кусковой материал начнет двигаться, что приведет к росту частоты соприкосновений между кусками и частицами. Это будет способствовать увеличению производительности и снижению потребления электроэнергии.

На страже безопасности

Важнейший аспект в деятельности угледобывающих предприятий — обеспечение безопасности труда. Ученые Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева предложили способ проведения ответвления от подземной выработки в зоне скопления воды, который может быть использован при разработке пологих и слабонаклонных угольных пластов, например, для проведения сбоек между спаренными штреками. Данная методика позволяет уменьшить трудоемкость и улучшить условия проведения ответвления от подземной выработки в зоне скопления воды, предотвратив проникновение воды в проводимое ответвление, что существенно облегчает процесс ответвления выработки.

Газификатор переработки твердого низкосортного углеродсодержащего сырья — изобретение специалистов Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II. Оно основано на переработке сырья путем газификации с получением генераторного газа, содержащего оксид углерода и водород, для последующего использования в качестве силового газа в транспортных и энергетических установках. Технический результат — повышение конверсии углеродсодержащих компонентов, состоящих из пылевидных и газифицирующихся веществ.

Водород — цвет как код технологии производства

Ажиотаж вокруг водорода объясняется его потенциалом в качестве источника чистой энергии, топлива и накопителя электроэнергии. В основе дискуссий о траектории развития водородной индустрии лежит высокая цена производства зеленого водорода и инфраструктуры для его транспортировки. Это происходит на фоне прогнозов профильных экспертов по поводу формирования глобального рынка водорода, на котором Россия должна занять до 20%.

О производстве водорода и его применении в новых направлениях «ЭПР» рассказал доцент кафедры физической химии СПбГЭТУ «ЛЭТИ», заведующий лабораторией материалов и процессов водородной энергетики Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе РАН Вадим ПОПКОВ.

— Сегодня водород обрел цвет. Он зависит от процесса производства, экологичности или цены?

— Зеленый водород получают электролизом воды с использованием ВИЭ. Он экологически чистый, но дорогой из-за больших затрат на электроэнергию, если она не от ВИЭ. Если с использованием возобновляемой энергии — это перспективный способ.

Серый — получают из природного газа методом парового риформинга (реакцией с водяным паром при высокой температуре и давлении), при котором выделяется углекислый газ. Наиболее распространен и экономически выгоден, но загрязняет атмосферу большими объемами углекислого газа.

Голубой — производят также из природного газа, но с улавливанием и хранением углекислого газа. Считается допустимым вариантом, поскольку менее вреден для природы, чем серый. Однако в этом случае встает вопрос утилизации углекислого газа, который считается отложенным. «Голубой» водород экономически сильно менее привлекателен, чем серый.

Белый — природный водород, который находится в земной коре



Владимир Владимирович Путин вручает премии Президента в области науки и инноваций молодым ученым за 2024 год. Торжественная церемония в Кремле. Вадим Попков — второй слева.

Фото: социальные сети СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

так же как природный газ. Его добыча пока находится на стадии исследований, а точные запасы не определены.

Кроме того, водород получают из угля методом газификации — дешево, но очень вредно для экологии, поскольку кроме углекислого могут выделяться и другие нежелательные газы: сероводород, аммиак, оксиды азота. Их улавливать экономически нецелесообразно.

А также водород получают из нефти методом термического или парового крекинга — умеренно по стоимости, так как используется побочный продукт нефтепереработки. Однако это производство сопровождается значительными выбросами углекислого газа и токсичных соединений: оксидов серы и углеводородов. Применяется в основном на нефтехимических предприятиях, масштабирование и перспектива более широкого применения под вопросом.

— Что представляют собой устройства по производству водорода?

— Генераторы водорода различаются по принципам работы и областям применения.

Во-первых, это электролизеры, в которых водород получают путем электролиза воды. Они в свою очередь делятся на:

- щелочные, надежные и относительно недорогие, однако медленно реагируют на изменения нагрузки;
- PEM-электролизеры (с протон-обменной мембраной), более компактные, быстро адаптируются к переменной мощности, но дороже в производстве;
- твердооксидные электролизеры (SOEC), самые эффективные, работают при высоких температурах, но сложные и дорогие.

Во-вторых, водород производят паровые риформеры из метана в реакции с водяным паром на твердом катализаторе. Это наиболее распространенный метод бла-

годаря низкой стоимости, однако он сопровождается высокими выбросами углекислого газа.

В-третьих, газификаторы угля вырабатывают синтез-газ — смесь водорода и угарного газа. Метод экономичен, но наносит большой вред экологии из-за выбросов углекислого газа, сероводорода и оксидов азота.

И наконец, пиролизеры метана разлагают метан на водород и твердый углерод (сажу). Этот метод перспективен, поскольку не сопровождается выделением углекислого газа, а сажа может быть использована в других областях, например, в качестве наполнителя для полимерных материалов.

В России производством электролизеров занимаются, например «Росатом» и «Уралэлектротяжмаш», которые уделяют особое внимание развитию технологий получения «зеленого» водорода. Также ведутся проекты по созданию установок пиролиза метана.

В мире лидирующие позиции занимают компании Siemens Energy, Plug Power и Nel Hydrogen, активно внедряющие инновации в производство электролизеров, особенно PEM и твердооксидного типа. Китай также наращивает объемы производства, делая акцент на масштабных установках для промышленного производства водорода.

Сегодня путь в 100 км обходится в 17 евро, а завтра — в 12 евро.

— Водород вместо бензина и дизеля для транспорта. Сравним цены?

— Водород, как топливо для транспорта — перспективный путь снижения углеродного следа и эксплуатационных затрат. На 100 км пути водородный автомобиль потребляет около 1 кг водорода стоимостью 10–12 евро, тогда как бензиновый — 8–10 литров бензина стоимостью 13–17 евро. Правда, стоимость водородных автомобилей сегодня высока, а водородной инфраструктуры для заправки машин недостаточно.

Водород особенно выгоден для грузовиков и спецтехники благодаря быстрой заправке и высокой автономности.

— Посмотрим на водород как транспорт для передачи энергии взамен электросетей в места, далекие от генерации. Удобно и экономно или только удобно?

— Удобно благодаря высокой энергоемкости водорода и возможности длительного хранения, но с экономической точки зрения менее эффективно. Дело в высоких затратах на производство, сжижение или компрессию, транспортировку и последующее преобразование обратно в электричество.

Потери энергии на каждом этапе цепочки значительны, поэтому водород чаще рассматривается как резервный или балансирующий носитель энергии, чем как основное решение для передачи.

Еще одна отрасль, где используют водород, — металлургия. Здесь с помощью водорода сокращают суммарные выбросы углекислого газа более чем на 90%. В России этот подход развивают ведущие компании, включая «Северсталь» и «НЛМК», а за рубежом — ArcelorMittal и SSAB. Плюс к этому водород необходим для производства удобрений.

Он является ключевым компонентом при получении аммиака — основы азотных удобрений. К сожалению, сегодня большинство предприятий используют водород, полученный из природного газа методом парового риформинга, что сопровождается большими выбросами углекислого газа. Переход на зеленый, белый или, по крайней мере, голубой водород, позволяет сделать производство аммиака более экологичным.

В России крупные производители удобрений, такие как «Акрон», «Еврохим» и «ФосАгро», исследуют способы снижения углеродного следа, а на мировой арене в этом направлении преуспели компании Yara International и CF Industries.

— В России еще в 2021 году была принята программа развития водородной энергетики, а в 2023-м Александр Новак говорил, что в проекте «Чистая энергетика» на развитие водородных технологий предусмотрены средства федерального бюджета в размере 9,3 млрд руб. на период до 2024 года. Создали Национальный Союз по развитию этих самых технологий. И что теперь?

— Проекты, которые реализуются в рамках этой программы, остаются на стадии разработки и пилотного запуска.

В нашей стране интерес представляют проекты «Белый водород» в ХМАО, «Транссибирская магистраль водорода» и инициатива по производству H₂ в Краснодарском крае, но им еще предстоит доказать свою экономическую эффективность и выйти на мировой рынок*.

«КамАЗ» работает над водородными грузовиками, и при снижении стоимости производства водорода они могут стать экономически выгоднее бензиновых.

Трансмашхолдинг презентовал концепцию первого российского водородного поезда и продемонстрировал его макет. Планируется, что на Сахалине пойдут первые составы на водороде, а в 2028 году начнутся регулярные перевозки.

— Какие международные проекты можно выделить?

— Международные инициативы, такие как HyDeal Ambition в Европе и H₂ Australia по производству и экспорту водорода из Австралии в Южную Корею, продвинулись значительно дальше, чем российские аналоги**.

В Европе появились водородные поезда, а Южная Корея даже создала водородный танк.

— Международный Совет по водороду прогнозирует, что к 2050 году доля зеленого водорода в глобальном энергобалансе составит 18% и мир будет потреблять 550 млн тонн водорода в год. Насколько это близко к реальности?

— Прогнозы Hydrogen Council выглядят амбициозно, но достижимы при условии снижения стоимости зеленого водорода.

В целом, глобальный водородный рынок может существенно вырасти, если главным драйвером станет не только достаточное финансирование, но и технологические инновации.

Подготовила Елена МИШИНА

PS

✳️ **Проект «Белый водород»** в Ханты-Мансийском автономном округе — создание комплексной системы по производству водорода на основе метана с использованием новой технологии парового риформинга и улавливания вредных выбросов.

Проект «Транссибирская магистраль водорода» — создание инфраструктуры для транспортировки водорода по железной дороге. Предполагает наличие заводов по производству водорода возле железнодорожных магистралей.

Проект в Краснодарском крае — производство водорода

с использованием солнечной энергии. Включает в себя установку электролизеров и системы для хранения водорода.

✳️✳️ **Проект «H₂ Australia»** — производство зеленого водорода в Австралии с помощью ВИЭ и его транспортировку в сжиженном виде или в виде

аммиака в Южную Корею. Считается, что переправлять водород в виде аммиака предпочтительнее, поскольку при этом можно использовать существующую транспортную инфраструктуру, включая морские контейнеры и танкеры.

Проект H₂U (Австралия) — производство водорода с использова-

нием ВИЭ, строительство заводов по электролизу и транспортировка водорода в Новую Зеландию и на другие рынки.

Проект HyDeal Ambition — производство зеленого водорода с помощью солнечной энергии Южной Испании, электролиз воды, создание инфраструктуры для хранения и распределения водорода.



Максим РЕШЕТНИКОВ

НЕ НАМЕРЕНЫ МЕНЯТЬ КУРС

Перед Россией никогда не стояло задачи обеспечения декарбонизации любой ценой. Более того, сегодня нет оснований для существенного пересмотра подходов, которые выработались годами, и позиций, заявленных ранее, подчеркивает **министр экономического развития РФ Максим РЕШЕТНИКОВ**.

«Мы подходим к климатической проблематике рационально, просчитывая плюсы и минусы возможных решений, что позволяет выработать систему, отвечающую интересам экономики, — акцентируем внимание не на сокращении выбросов, а на правильной работе с поглощающей способностью экосистем. Достижение углеродной нейтральности — важная цель, но сейчас нужно активнее заниматься адаптацией.

Учитывая, что вопросы климата актуальны для всех государств, должна быть общая регуляторика. Не с той скоростью, с которой хотелось бы, реализуется 6-я статья Парижского соглашения о формировании единого рынка углеродных единиц, поскольку некоторые страны, продвигая климатическую повестку, преследуют свои интересы. В результате на мировом уровне она строится не самым оптимальным образом, надо больше заниматься поглощениями, от этого выиграют страны, обладающие поглощающим потенциалом, в частности Европа, Бразилия и Россия.

Мы настроены придерживаться выбранного курса. На федеральном уровне тестируем мягкую модель, подразумевающую некую отчетность, добровольные проекты. Ни о какой-то плате за углерод в ближайшие годы речи быть не может.

Напомним, с 2025 года все больше предприятий начнут сдавать углеродную отчетность, что позволит точнее увидеть ситуацию. Также мы намерены интегрировать климатическую повестку и вопросы энергоэффективности».

МИССИЯ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВРАТИТЬСЯ В БОРЬБУ

От участия в Парижском соглашении Россия не получила ничего плохого и выходить из него не намерена. Подобное решение было бы контрпродуктивным, убежден **помощник Президента РФ, специальный представитель Президента РФ по вопросам климата Руслан ЭДЕЛЬГЕРИЕВ**.



Руслан ЭДЕЛЬГЕРИЕВ

«В Париже сейчас про адаптацию говорят не меньше, чем про митигацию, ведется серьезнейшая работа, созданы механизмы, фонды. Другое дело, что, как и везде, не исключены спекуляции, двойные стандарты.

Есть мнение, что миссию по борьбе с изменением климата некие страны превратили в борьбу с углеводородами. Я убежден: делать этого не стоит. По возможности, нужно помогать дружественным странам, которые больше всего страдают от изменений климата — это Центральная Азия, Ближний Восток.

Мы ориентированы на зеленую повестку, но в нашей стране никто не навязывал обязательный переход на возобновляемые источники. При этом всегда поддерживаем бизнес, мягко убеждая его в необходимости заниматься энергоэффективностью и снижением энергоемкости.

Я уже семь лет занимаю эту должность, живу в Москве и наблюдаю зимой сплошь открытые окна везде — в квартирах, органах исполнительной власти, в Госдуме. То есть вопрос энергоэффективности актуален для всех.

Предлагаю сосредоточиться на его решении, а также задуматься о том, что вместе со сжиганием энергоресурсов выбрасываются вредные вещества. Давайте разрабатывать собственные технологии.

Энергоэффективность и уменьшение энергоемкости должны стать приоритетами для бизнеса».

Первый раунд климатической игры завершен

70% российских компаний не планируют отказываться от своих климатических целей и задач, хотя более 50% в той или иной степени сталкиваются с проблемами в их достижении. 40% отмечают запросы соответствующих данных со стороны зарубежных партнеров, а свыше 60% уверены: залог развития углеродного рынка в международной кооперации. Таковы результаты опроса, проведенного РСПП накануне Недели российского бизнеса-2025. Выходит, несмотря на сложности и риски, бизнес готов вносить вклад в климатическую повестку.



Олег БАРКИН

ВПЕРЕДИ ПЛАНЕТЫ ВСЕЙ

Система сертификатов происхождения электроэнергии — новый, но важный инструмент, поскольку данная отрасль является одним из крупнейших эмиттеров. При этом во главе угла должны быть интересы потребителя, считает **заместитель председателя правления, член правления Ассоциации «НП Совет рынка», генеральный директор ООО «Центр энергосертификации» Олег БАРКИН**.

«В реестре уже зарегистрировано добровольно 34 ГВт разных видов генерации — солнце, ветер, гидро, АЭС, биогаз. Это примерно 40% от всего потенциала низкоуглеродной возобновляемой генерации в России. Сформировался достаточно большой объем предложения. На текущий момент эмитировано 67 млрд кВт·ч атрибутов и сертификатов. Рынок работает в интересах покупателей, поставщики проявляют высокую лояльность и заинтересованность, в том числе при долгосрочных сделках.

Видим наиболее серьезную заинтересованность в отношении компаний-экспортеров, поскольку на международном рынке этот вопрос поддерживают. Крупные торговые партнеры из КНР проявляют активный встречный интерес. Мы уже фиксировали в протоколах необходимость движения к взаимному признанию систем сертификации в интересах экспортных и импортных товарообменов. Китайские представители готовы с нами работать в этом направлении.

Наша система немного впереди планеты всей, поскольку мы сделали ее максимально гибкой к разным видам генерации и к использованию двусторонних договоров на поставку энергии и одновременно на поставку зеленых атрибутов».



Александр КРАЕВОЙ

СТАВКА НА ИННОВАЦИИ

Компания РусГидро, работающая более чем в 30 регионах РФ, в каждом из них столкнулась с проблемами изменения климата и необходимостью реализации мероприятий по адаптации, отмечает **начальник управления производственного инжиниринга и устойчивого развития ПАО «РусГидро» Александр КРАЕВОЙ**.

«В последние годы климатические бедствия стали происходить гораздо чаще, в связи с чем под ударом оказалась инфраструктура по всей России. Показательная авария произошла на Федоровском гидроузле в Краснодарском крае: из-за паводков размывло часть плотины, и под угрозой оказалось более 40% урожая риса РФ. Используя компетенции дочерних организаций, в кратчайшие сроки мы разработали новые проектные решения. Акцентируем внимание на элементах устойчивого проектирования. В частности, решили укреплять дамбы и плотины, построенные десятилетия назад и нуждающиеся в модернизации.

Реализуем как небольшие, так и глобальные проекты. Можно вспомнить строительство Волга-Ахтубинской поймы: из-за изменения климата река значительно обмелела, и появилось необходимость возведения гидротехнических сооружений, которые бы помогли спасти уникальную экосистему низовьев Волги. Это не только вопрос адаптации, но и поддержания жизни вдоль берегов рек, сохранения редких и уникальных цепочек экосистем.

На Дальнем Востоке у нас есть задачи по строительству Нижне-Зейской ГЭС, которая будет удерживать реку Амур и снижать опасность участвовавших паводков, наводнений. На Сахалине внедрили систему, позволяющую сохранять электросетевое хозяйство от циклонов и снегопадов.

По нашим наблюдениям, инновационные подходы на этапе проектирования и инжиниринга позволяют избежать значительных затрат в ближайшей и среднесрочной перспективе».

Энергия вне ГОСТа — поставщик без выручки

Арбитражные суды накопили базу по спорам, где потребителям удается снизить оплату за полученную электроэнергию. Речь идет о случаях, когда зафиксировано, что ее качество не соответствовало нормам.

ДАВНЕЕ ДЕЛО НЕ ТЕРЯЕТ АКТУАЛЬНОСТИ

В споре акционерной компании «Якутскэнерго» и ООО «ЖКХ Витим» (пос. Витим, респ. Саха-Якутия) победа досталась потребителю.

За период с 31.10.2011 по 29.02.2012 «Якутскэнерго» поставил «ЖКХ Витим» электрической энергии на 6,39 млн руб., а в оплату получил лишь 5,30 млн рублей. От оплаты поставленной энергии в размере 1 839 880,37 рублей потребитель отказался, указав, что поставляемая энергия не соответствовала качеству.

Поставщик подал иск в арбитражный суд.

В ходе рассмотрения дела было установлено, что на основании показаний электрических счетчиков на объектах ответчика (которые были приняты в эксплуатацию истцом) с октября 2011 года по март 2012 года ответчик получал электрическую энергию, не соответствующую требованиям ГОСТ 13109-97.

Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения определены в Государственном стандарте ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

В данном случае были факты подачи с превышением предельно допустимых значений установленного напряжения на выводах приемников электрической энергии (+/-10 % от номинального напряжения электрической сети).

Таким образом, суд снизил оплату за поставку некачественной электрической энергии в объеме 801,3 тыс. руб. Также в споре в рамках того же дела «ЖКХ Витим» доказал, что необоснованно завышен объем потребленной электроэнергии по объекту «Малосемейное ведомственное общежитие на 47 квартир в п. Витим» (на 462,8 тыс. руб.). Наконец, необоснованно был применен расчетный метод определения объема потребления, что завысило счет на 575,5 тыс. руб.

Таким образом, весь иск на сумму 1,84 млн руб. был отклонен.

Дело прошло все инстанции, в октябре 2013 года Высший арбитражный суд РФ окончательно «засилил» решение первой инстанции АС Республика Саха в пользу «ЖКХ Витим».

Стало примером

«В спорах о некачественной электрической энергии, не связанных с причинением ущерба имуществу в результате перепада напряжения, но связанных с применением п. 2 ст. 542 Гражданского кодекса Российской Федерации, судебное решение Арбитражного суда Республики Саха (Якутия) от 31.10.2012 г. по делу

№ А-58-2953/2012 стало примером эффективного доказывания позиции потребителем», — говорит директор ООО «Центр правовой поддержки в энергетике» Елена ПРОНИНА.

Изучение судебной практики, которая для такой категории дел была сформирована достаточно давно, но не утратила актуальности, необходимо для того, чтобы оценить возможность применения п. 2 ст. 542 Гражданского кодекса Российской Федерации. Это нужно на практике как в досудебном, так и в судебном урегулировании вопроса и подготовить доказательства.

Напомню, ст. 542 «Качество энергии», а п. 2 устанавливает, что «в случае нарушения энергоснабжающей организацией требований, предъявляемых к качеству энергии, абонент вправе отказаться от оплаты такой энергии».

«Сейчас вопрос снова становится актуальным в связи с Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 28.08.2023 г. №960, закрепляющим требования к качеству электрической энергии на уровне нормативно-правового акта», — считает Елена Пронина.

КАК ЗАМЕРИТЬ НАРУШЕНИЯ

«Поставка электрической энергии для целей оказания коммунальных услуг может стать основанием для возникновения споров между гарантирующим поставщиком и сетевой организацией в части оплаты стоимости оказанной услуги по передаче электрической энергии», — отмечает старший юрист Группы по проектам в энергетике юридической фирмы VEGAS LEX Михаил НАСВЕТНИКОВ.

В частности, при поставке энергии для целей оказания коммунальной услуги по электроснабжению возникают споры о величине снижения платы за некачественную энергию, поскольку в текущей редакции Правил снабжения коммунальными услугами (утв. пост. Правительства РФ от 06.05.2011 № 354) отсутствует «понятная (четкая)» методика расчета снижения платы, считает юрист.

В части электроснабжения проблема на данный момент не распространена в практике, констатирует он. Вместе с тем, отсутствие ясности о периоде поставки некачественной энергии (час/ день/ месяц) и, следовательно, расчета «скидки» порождает споры, например, в теплоснабжении при поставке горячей воды с температурным отклонением.

Михаил Насветников приводит примеры различных подходов:

Подход №1. Скидка применяется к размеру платы за период (час) предоставления некачественной горячей воды (постановление АС Западно-Сибирского округа от 20.04.2021 по делу А03-21367/2019).

Подход №2. Скидка применяется к размеру платы за период (день) предоставления качественной горячей воды (постановление АС Уральского округа от 23.08.2024 по делу А60-45087/2023).

Подход №3. Скидка применяется к размеру платы за период (месяц) предостав-



Мнения:

Алексей РАВИНСКИЙ,
директор компании
Zapusk Group:

«Для успешного перерасчета необходимо иметь доказательную базу: акты замеров, обращения в аварийно-диспетчерскую службу и т. д. Однако это длительный процесс, так как поставщики услуг часто затягивают рассмотрение таких обращений.

Если превышение напряжения было критическим (выше 10% от нормы), можно рассчитывать на значительное снижение оплаты. Обычно суды снижают сумму пропорционально объему некачественной электроэнергии».

ления некачественной горячей воды (постановление АС Поволжского округа от 03.10.2022 по делу А55-17597/2020).

«Определяющим фактором при расчете величины снижения платы является установление наиболее точного периода времени поставки некачественной энергии в целях недопущения освобождения потребителя от оплаты фактически качественной энергии.

Участникам потенциального судебного спора необходимо уделить особое внимание фиксации начала и окончания поставки некачественной электрической энергии. Это поможет получить плату за поставленную качественную электрическую энергию и сохранить возможность для получения скидки за некачественную энергию», — делает вывод эксперт.

СЧЕТЧИК В ОБРАТНУЮ СТОРОНУ

«Якутское» дело № А58-2953/2012 давнее, но подход существенно не изменился. Потребители могут добиваться уменьшения платы за некачественную электроэнергию, но это — не массовые случаи, признает генеральный директор компании Zapusk Group Алексей РАВИНСКИЙ.

Согласно Правилам о предоставлении коммунальных услуг при отклонении напряжения от установленных стандартов, за каждый час поставки некачественной электроэнергии размер платы может быть снижен на 0,15%. Например, если напряжение было ниже 198 В в течение 20 часов за месяц, плата за электроэнергию за этот период может быть уменьшена на 3%.

«Чтобы доказать ущерб, нужно зафиксировать факты несоответствия параметров электроэнергии нормам. Необходимо провести замеры с использованием сертифицированного оборудования (через лабораторию, аккредитованную в сфере метрологии) и составить официальные акты с независимыми экспертами. Только при наличии этих документов можно требовать перерасчета или компенсации», — советует он.

Реальные примеры успешных дел есть, но их — немного. Во-первых, многие потребители просто не знают о своих правах. Во-вторых, даже те, кто в курсе, часто сталкиваются с трудностями в сборе доказательств.

Точной статистики по таким делам нет, но практика показывает: шансы на успех есть, если подойти к вопросу основательно — собрать все необходимые документы и соблюсти порядок обращения, дает совет Алексей Равинский.

Алексей МИРОНОВ

Елена ПРОНИНА,
директор ООО «Центр
правовой поддержки
в энергетике»:

«Способы подтверждения несоответствия электрической энергии показателям качества различаются. Это могут быть данные, полученные с использованием приборов учета, которые могут фиксировать показатели качества электрической энергии, как в деле № А-58-2953/2012, так и измерения с использованием измерительных комплексов, как в деле №А82-14300/2017.

Такой же порядок фиксации отклонений может быть использован в претензионном порядке. При этом показатели качества электрической энергии должны быть зафиксированы в спорный момент, а не позднее. И также возможна проверка субъектами рынка электрической энергии электроустановок потребителя, чтобы установить, что снижение качества не связано с зависящими от самого потребителя причинами. В таком случае невозможно говорить о применении п. 2 ст. 542 Гражданского кодекса Российской Федерации».

Михаил НАСВЕТНИКОВ,
старший юрист
Группы по проектам
в энергетике
юридической
фирмы VEGAS LEX:

«Субъекты электроэнергетики (энергосбытовые организации, гарантирующие поставщики, сетевые организации), обеспечивающие поставку электрической энергии, отвечают перед потребителями.

Они отвечают перед потребителями электрической энергии за надежность обеспечения их электрической энергией и ее качество в соответствии с требованиями технических регламентов и иными обязательными требованиями (пункт 1 статьи 38 Закона об электроэнергетике)».

Чип и Дейл спешат на помощь:

ТОП-10 ЖИВОТНЫХ,

КОТОРЫЕ ПОМОГАЮТ ПРИНЕСТИ ТЕПЛО И СВЕТ

В мультфильме «Поток», получившем «Оскара», образительные животные справляются со сложностями жизни без участия человека. А в реальной жизни они не только могут жить самостоятельно, но и помочь людям. Все мы знаем животных — охранников, сторожей, охотников, тягачей, поводырей, психотерапевтов. Но этим не исчерпывается сфера их профессиональной деятельности. «ЭПР» составил рейтинг животных, нашедших свое призвание в ТЭКе.

Подготовила
Славяна РУМЯНЦЕВА



Соляная шахта в Величке (Польша, XIII век) является одной из старейших в мире соляных шахт.

10 Лошади

Работа в шахтах всегда была тяжелым занятием, особенно до того, как ее автоматизировали. И для того чтобы заменить шахтеров на ручной отгрузке вагонеток из забоя, использовали лошадей. Они могли перевезти до 8 вагонеток по 1,5 тонны, быстро осваивались на рабочем месте и начинали свободно перемещаться под землей.

Использовали лошадей в шахтах вплоть до 1960–1970 годов. Потом их работу передоверили машинам.



Шахтер и канарейка, используемая для предупреждения об опасных газах под землей, Англия, 1970 год

9 Канарейки

Если лошади перевозили в шахтах грузы, облегчая людям тяжелую работу, то канарейки выполняли роль сигнализации при утечке газа. Горняки столетиями брали их в забой и ставили рядом с местом работ. Даже небольшая концентрация метана или угарного газа в воздухе вызывает у канареек сильное отравление. Поэтому, как только птичка переставала петь, начинала паниковать или засыпать, горняки уходили из опасного места.

В некоторых странах профессия газоанализаторов была закреплена за канарейками в горном законодательстве. В шахты с ними спускались до 1995 года.



7 Хорьки

Не меньшими специалистами в области укладки кабелей являются хорьки. В Великобритании у пушистых электриков есть даже специальная школа, где их учат прокладывать кабели в труднодоступных местах, под землей, через трубы и каналы. Например, на их счету — прокладка телевизионных кабелей Британской радиовещательной корпорации (BBC) под полом собора Святого Павла в Лондоне.



Дрессированные хомяковые сумчатые крысы в Танзании

6 Крысы

Прокладывать кабели в труднодоступных местах могут и крысы. Вообще, считается, что у этих животных большой потенциал. Например, кроме прокладки кабелей и поиска поврежденных в труднодоступных местах, их используют для поиска взрывчатки и наркотиков.

Бобры — 1, Чешская бюрократия — 0



5 Бобры

Традиционно считается, что от бобров у энергетиков сплошные неприятности. То построят плотину не в том месте, то сточат деревья, которые при падении повреждают линии электропередачи. Это все, конечно, так. Но идеи о том, чтобы научить бобров строить плотины там, где надо, витают в воздухе. Особенно когда получают подтверждение эффективности на практике.

Так, например, шестерка бобров, построив плотину в ландшафтном парке Брды (Чехия), уже сэкономила несколько миллионов чешских крон: руководство парка собралось возвести искусственные плотины в тех же местах, что и бобры. Но люди так и не дождались финансирования, зато бобры выполнили работу совершенно бесплатно.



Такса-кабелеукладчик

8 Собаки

Самый надежный друг человека показал себя незаменимым помощником в разных сферах. Собак можно было встретить в шахтах, где они отлавливали крыс и стерегли еду. Некоторые становились спасателями — предупреждая лаем об опасности и помогая найти выход на поверхность.

Не меньшие способности собаки показали и в области прокладки кабелей. Причем не только в сложнодоступных для человека местах на природе. Но и в помещениях — небольшие породы собак вполне могут протянуть кабель не только через трубы и каналы, но и над подвесными потолками. И тем самым не только экономить на стоимости работ, но и умилять заказчиков. Истории о таких мохнатых кабелеукладчиках периодически с восхищением рассказывают в интернете.

Птицы

4 От птиц у энергетиков в первую очередь масса проблем. Но польза тоже имеется. Хотя бы опосредованная. Например, многие слышали (или видели) про мурмурацию — скоординированный полет огромных стай птиц, образующих динамические фигуры. Именно на основе эволюционных алгоритмов и роевого интеллекта птиц новосибирские ученые разработали программу для проектирования электрических сетей. Необходимость в которой возникла с ростом популярности маломощных источников энергии.



Раки

3 Не отстает в использовании животных и сфера ЖКХ. Например, в Водоканале Санкт-Петербурга качество очищенной воды отслеживают раки.

Они чутко реагируют на появление примесей: в таком случае пульс раков повышается, это фиксируется датчиками, которые посылают сигнал на пульт.

На водоканале раки работают с 2005 года, зимой это речные раки, а летом австралийские. И говорят, по эффективности с ними не может тягаться ни один рукотворный датчик.

Речные раки — санитары водоемов



Устрицы

Помочь ученым выявлять протечки на морских нефтяных платформах готовы устрицы — отличные детекторы содержания мелких частиц углеводорода в воде. Дело в том, что моллюски ежедневно пропускают через себя десятки и даже сотни литров воды. Прогоняя ее через себя как через фильтр, устрицы питаются. И чем выше концентрация углеводорода, тем чаще моллюски открывают и закрывают створки.

Удивительное умение устриц фильтровать воду известно уже давно. С помощью этих моллюсков на АЭС Чанцзян пытались

решить проблему чистоты морской воды, которую забирают для внешнего контура охлаждения станции. Для избавления от цветущих водорослей, забивающих фильтры, в бухту, на берегу которой стоит атомная станция, запустили несколько видов активно размножающихся моллюсков. Эксперимент оказался успешным.

Но и это еще не все. Предприимчивые китайцы не только очищают воду с помощью устриц, но и зарабатывают на них — эти моллюски дают особенно крупный жемчуг — до 2 см в диаметре, который пользуется спросом на рынке.



Бесплатный сеанс психотерапии гарантирован

Котики

Ну и, конечно, котики — нескончаемый источник антистресса, умиления и покоя. Вагонетку они не повезут, да и кабель вряд ли потащат.

Зато с удовольствием выразят огромную благодарность хозяину за тепло и свет и разгонят горести и печали своим мурчанием.

Выставка «Тепло и Энергетика | Heat & Electro» в этом году меняет формат, даты и место проведения.

Heat & Electro получила перезагрузку

Мероприятие пройдет с 27 по 29 мая в выставочном комплексе «Тимирязев Центр» с расширенной деловой программой, рассчитанной на решение насущных отраслевых вопросов.

ТЕПЛО И ЭНЕРГЕТИКА

Выставка «Тепло и Энергетика | Heat & Electro» уже четвертый год занимает лидирующую позицию среди событий энергетической отрасли. Мероприятие служит площадкой для встречи производителей котельного оборудования, специалистов по электрогенерации и представителей коммунального хозяйства. На выставке демонстрируются передовые технологии в области строительства, ремонта и модернизации котельных, автономных энергоцентров и тепловых объектов ЖКХ.

Как отметил генеральный директор ООО «Гефера Медиа» Сергей ГОРСКИЙ, выставка объединяет всю отрасль — от малой до большой энергетики, предоставляя возможность обменяться опытом и найти инновационные решения для современных вызовов.

В прошлом году в выставке приняли участие более 120 ком-

паний из 5 стран. За три дня программы мероприятия посетили более 6000 человек из 16 стран мира. В деловую программу вошли 13 отраслевых конференций и пленарное заседание, на которых выступили более 150 спикеров.

В текущем году мероприятие поддержали Комитет по энергетике ГД РФ, Минпромторг РФ, Торгово-промышленная палата РФ, «Росатом», а также профильные отраслевые ассоциации.



Более 6000 человек из 16 стран мира посетили выставку «Тепло и Энергетика | Heat & Electro» в 2024 году.

Были представлены более 120 компаний — участников из 5 стран.

Что нового

Среди ключевых изменений выставки в 2025 году: новые даты проведения, переезд на новую площадку, а также расширение тематик деловой программы.

Выставка будет проходить с 27 по 29 мая 2025 года, что, по мнению организаторов, является оптимальным периодом.

«Новые даты более удобны для специалистов, задействованных в сезонном обслуживании объектов теплоэнергоснабжения, — подчеркнул Сергей Горский. — Это позволит привлечь больше целевой аудитории. Новые даты также учитывают окончание отопительного сезона, что позволит посетителям сконцентрироваться на обсуждении новейших технологических решений и установлении деловых связей».

Мероприятие сменит традиционное место проведения и пройдет в новом комплексе «Тимирязев Центр», который расположен рядом с метро и оснащен всем необходимым для комфортного проведения выставочных мероприятий, включая просторные конференц-залы и фуд-корт.

Кроме того, в рамках выставки в этом году впервые проходит второй Энергетический Форум, который объединяет 15 отраслевых конференций и собирает более 150 спикеров-экспертов.

«Расширенная деловая программа привлечет новых участников и даст возможность глубже обсудить актуальные вопросы отрасли», — уверен вице-пре-

зидент некоммерческого партнерства «Российское тепло-снабжение» Виталий ГРАЧЁВ.

ПРОГРАММА

Программа выставки будет ориентирована на решение проблем современного теплоэнергетического комплекса и формирование новых трендов в отрасли.

В рамках второго Энергетического Форума запланировано проведение секционных заседаний и круглых столов. Обсуждения коснутся таких важных тем, как подготовка и повышение квалификации специалистов, где акцент сделан на современные образовательные программы и сотрудничество с ведущими вузами, международное сотрудничество и развитие распределенной энергетики, а также внедрение современных технологий в области кибербезопасности.

Эксперты поделятся опытом зарубежных коллег и обсудят возможности интеграции новых технологических решений на отечественном рынке.

«Подготовка кадров — ключевой вопрос для развития отрасли, и важно создавать условия для передачи опыта от старшего поколения к молодым специалистам», — отметил председатель правления РОО «Клуб тепло-

энергетиков «Флогистон» Руслан ШИРЯЕВ.

На выставке будут представлены инновационные решения в сфере тепло- и электроснабжения. Производители котельного оборудования и электрогенераторов продемонстрируют последние разработки, способные повысить энергоэффективность объектов. Также участники смогут ознакомиться с новыми продуктами и технологическими линиями, направленными на ремонт и модернизацию объектов инфраструктуры.

Планируется организация интерактивных зон, где участники смогут вживую увидеть работу новых систем, провести тестирование оборудования и обменяться практическим опытом.

Участники согласились в том, что выставка — это не только демонстрация оборудования, но и площадка для конструктивного диалога между участниками рынка, где можно обменяться опытом и найти новые пути для решения стратегических задач отрасли.

Обновленный формат выставки «Тепло и Энергетика | Heat & Electro» свидетельствует о том, что организаторы стремятся не только поддержать, но и активизировать обмен опытом в отечественном энергетическом секторе.

Роман КОРОЛЕВ

РОССИЙСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

9-11 АПРЕЛЯ 2025

ros mould
rosplast
3D-TECH by rosmould

Международная выставка пресс-форм, штампов, инструмента и производственных технологий

Международная выставка оборудования и материалов для производства изделий из пластмасс

Международная специализированная выставка оборудования и материалов для аддитивного производства

20 ЛЕТ в отличной форме

17-19 июня 2025
МВЦ «Крокус Экспо», Москва

QR code

Промокод для получения бесплатного билета: RM25-ENQVC

GEFERA MEDIA

29.09 - 01.10

30th МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ВЫСТАВКА

СУРГУТ. НЕФТЬ И ГАЗ 2025

30th INTERNATIONAL SPECIALIZED TECHNOLOGICAL EXHIBITION

SURGUT. OIL & GAS 2025

+7 (3462) 94-34-54
sales@yugcont.ru
sngexpo.ru

QR code

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

Министерство энергетики Российской Федерации

Правительство Санкт-Петербурга

ENERGYFORUM.RU
rief@expoforum.ru
+7 (812) 240 40 40, доб. 2626

ENERGETIKA-RESTEC.RU
visit@energetika-restec.ru
+7 (812) 320 63 63, доб. 743

10 EXPOFORUM

РЕСЭЭК

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР ЭКСПОФОРУМ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

18+

ENERGYFORUMSPB
САМАЯ АКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О РМЭФ - В TELEGRAM-КАНАЛЕ

22-25 АПРЕЛЯ
Чувашская Республика, г. Чебоксары

VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА

РЕЛАВЭКСПО-2025

- VIII Международная научно-практическая конференция: пленарное заседание, работа круглых столов и сессий
- Выставка электротехнического оборудования
- Расширенное техническое совещание со службами РЗА эксплуатирующих организаций электротехнических компаний
- Молодежная площадка
- Экскурсии на электротехнические предприятия, центр кибербезопасности в энергетике

Организаторы: ИИТЭК, РОССЕТИ, При поддержке: Министрство энергетики Российской Федерации

Титульный партнер: ЭКРА

Генеральные партнеры: РЕЛЕМАТИКА, БРЕСЛЕР, РУСЭЛ ЧЭАЗ

Партнеры: АВИУС, Механотроника, iGrids, Динамика, ПРОСОФТ СИСТЕМЫ, ЮНИТЕЛ

Официальные медиапартнеры: РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ, ЭЛЕКТРО ЭНЕРГИЯ, ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ

www.relavexpo.ru +7 (8352) 224-560 rci21@mail.ru

KAZAN ENERGY EXPO

Специализированная энергетическая выставка

KazanEnergyExpo

в рамках Татарстанского энергетического форума «ЭНЕРГОПРОМ»

2-4 апреля | 2025 КАЗАНЬ

www.kazanenergyexpo.ru



Место проведения: МВЦ «Казань Экспо»

Мы всегда на связи по контактам организатора АНО «Казань Экспо»:

- позвоните по телефону +7 (843) 222-03-22
- напишите на e-mail energy@kazanexpo.ru.



На повестке — охрана труда

Форум и выставка «Безопасность и охрана труда-2025» пройдет с 11 по 14 ноября 2025 года в «Крокус Экспо».

В рамках мероприятия запланировано более 100 сессий, конференций, круглых столов и презентаций. По словам **Владимира КОТОВА**, главы Ассоциации «СИЗ» — оператора выставки, в этом году основной акцент в деловой программе будет сделан на вопросах сохранения и продления ресурсного состояния работников за счет создания безопасных условий труда, в том числе с помощью инновационных СИЗ.

Обсуждать вопросы безопасности и охраны труда будет авторитетный состав спикеров из числа экспертов, топ-менеджеров ведущих предприятий целого ряда отраслей промышленности, федеральных и региональных чиновников, бизнесменов, ученых и преподавателей вузов.

Выставочная экспозиция БИОТ станет масштабной витриной отрасли безопасности и охраны труда. На площадке будет представлена продукция всех крупных игроков рынка. В течение четырех дней иностранные и отечественные производители, поставщики и потребители современного технологического оборудования, материалов и СИЗ будут демонстрировать свои последние разработки и технологии, обмениваться опытом и заключать взаимовыгодные соглашения.

Прошлогодние форум и выставка БИОТ-2024 стали рекордными сразу по нескольким показателям. Мероприятия БИОТ посетили более 35 тыс. человек, а в выставке приняли участие 460 компаний — экспонентов из 14 стран мира.

Иван НАЗАРОВ



EXPO CIFRA ОДНОВРЕМЕННО И НА ОДНОЙ ПЛОЩАДКЕ С SAME TIME AND SAME PLACE WITH **EXPO ELECTRONICA**

ВЫСТАВКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
EXHIBITION OF INFORMATION TECHNOLOGIES AND DIGITAL TRANSFORMATION SOLUTIONS

15-17.04.2025
МОСКВА, КРОКУС ЭКСПО
CROCUS EXPO, MOSCOW, RUSSIA

EXPOCIFRA.COM **ITE** ОРГАНИЗАТОР ORGANISER

РОССИЯ, МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

НЕФТЕГАЗ

24-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

«ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА»

14-17.04.2025

Подробности на сайте www.neftegaz-expo.ru



Реклама 12+





23-я Международная выставка кабельно-проводниковой продукции, оборудования и материалов для ее производства

18–20 марта 2025
Москва, ЦВК «Экспоцентр»



ФОРУМЫ РНТК
Обустройство нефтегазовых месторождений
ТЕХНИЧЕСКИЙ ФОРУМ

21-22 мая
2025 года
Отель Лесная Сафмар
Москва

ГЛАВНАЯ ЦЕЛЬ ФОРУМА

Представить и обсудить современные принципы и технологии обустройства наземных и морских месторождений нефти и газа, а также тренды и запросы индустрии по декарбонизации в мире и в России.

+7 (495) 488-6749 info@rntk.org www.forumneftegaz.org



ТЕХНИЧЕСКИЙ ФОРУМ
ГРП-2025: Технологии внутрискваженных работ, ГРП и ГНКТ

21-22 мая
2025 года
Отель Лесная Сафмар
Москва

ГЛАВНАЯ ЦЕЛЬ ФОРУМА

Создать неформальную площадку для обмена опытом профессионалов и поделиться опытом и новыми разработками проведения ГРП и МГРП (многостадийного гидравлического разрыва пласта) и технологиями ГНКТ (гибкая насосно-компрессорная труба), а также технологиями заканчивания скважин для МГРП, технологиями диагностики и мониторинга ГРП и, конечно, опытом применения и разработки программного обеспечения для всех технологических процессов интенсификации работы скважин.

+7 (495) 488-6749 info@rntk.org wellstim.rntk.org



ЭЛЕКТРО
ТРАНС

14-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ
ПРОДУКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА
И МЕТРОПОЛИТЕНОВ**

Проводится в рамках Российской недели общественного транспорта и городской мобильности

www.publictransportweek.ru

МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»
28-30 АПРЕЛЯ 2025

www.electrotrans-expo.ru



Забронируйте
стенд

cabex.ru

- Кабели и провода
- Материалы для производства кабелей и проводов
- Оборудование для производства кабелей и проводов
- Электромонтажное оборудование
- Силовая электроника

Organizatory: **IVK**, **ТЭК**, **АЭ** Ассоциация электрокабель, Генеральный информационный партнер **RusCable.Ru**

**ТЕПЛО И ЭНЕРГЕТИКА
HEAT & ELECTRO**

27-29.05.2025
ТИМИРЯЗЕВ ЦЕНТР | МОСКВА

Международная выставка энергетического оборудования для теплоснабжения и электрогенерации на промышленных предприятиях и муниципальных объектах

Весь спектр оборудования для теплоэнергоснабжения промышленных предприятий и ЖКХ: от проектирования до строительства и модернизации

>150 компаний участников
>6 000 профильных посетителей
Энергетический Форум
3 дня отраслевых конференций

Регистрация на выставку и бесплатный билет!

+7 495 649 87 75 | marketing@heatelectro.ru | heatelectro.ru

Генеральный партнер **GEFERA MEDIA**

**XXXII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

**9-11
апреля
2025**

Одновременно с выставкой «Энергетика и электротехника – 2025» в КВЦ «Экспофорум» будут работать Петербургская техническая ярмарка, выставка инноваций «Hi-Tech», выставки «Комплексные системы защиты объектов ТЭК», «ЖКХ России», «Сварка/Welding», «Защита от коррозии» и Российский международный энергетический форум.

Organizatory: **EXPOFORUM**, **РЕСТЭК®**

www.energetika-restec.ru

Страны Персидского залива — ключевые игроки на мировых энергетических рынках — вкладывают немалые средства в реализацию проектов в области возобновляемой энергии для диверсификации экономики и ухода от нефтяной и газовой зависимости. Объединенные Арабские Эмираты — не исключение в этом стремлении.

Стать одним из ведущих игроков на рынке углеводородных энергоносителей ОАЭ смогли в середине прошлого века, когда было подтверждено, что страна имеет примерно 7 % мировых доказанных запасов нефти и 7 % запасов природного газа.

Сегодня Эмираты входят в число крупнейших производителей и экспортеров черного золота в мире. Высокие нефтяные доходы обеспечивают значительные бюджетные излишки и поддерживают амбициозные планы диверсификации экономики страны.

Но если раньше энергетический сектор страны в значительной степени зависел от ископаемого топлива, то в последнее время ситуация начала меняться, поскольку ОАЭ взяли уверенный курс по переходу на «зеленую» энергетику. С этой целью правительство подготовило планы по выработке не менее 50 % энергии в стране из «зеленых» источников, опираясь на симбиоз солнечной и атомной энергии.

Тонкости перехода

Объяснить стремление страны, обладающей богатейшими запасами нефти и газа, отказаться от ископаемых видов топлива в пользу возобновляемых источников энергии можно двумя главными тенденциями — экономическим ростом и ответственностью за состояние экологии. Трансформация экономики за пределами нефтяной отрасли имеет важное значение для обеспечения долгосрочной стабильности ОАЭ. При этом финансовые вложения в «зеленую» энергетику являются ключевой частью данной стратегии.

Ко всему прочему, Эмираты осознают глобальную угрозу изменения климата, в связи с чем прилагают максимум усилий для того, чтобы снизить углеродный след страны.

Главные инициативы

Встав на путь «озеленения» энергетики, ОАЭ запустили сразу несколько масштабных инициатив.

Одна из них — Энергетическая стратегия до 2050 года. Работа по ее реализации стартовала в 2017 году. Главная цель, указанная в документе, добиться высокой (до 50%) доли чистой энергии в общем объеме энергобаланса и снизить углеродный след от производства электроэнергии на 70 %. План по достижению энергобаланса, сочетающего возобновляемые, ядерные и экологически чистые виды ископаемого топлива, достаточно амбициозен. И чтобы его реализовать в полной мере, потребуются солидные вложения. Правительство ОАЭ заявило о готовности инвестировать 600 млрд дирхамов (более 163 млрд долларов США) в энергетическую инфраструктуру.

Дубайская стратегия чистой энергии до 2050 года, ориентированная конкретно на эмират Дубай, также входит в перечень важных инициатив правительства. Ее претворение в жизнь позволит эмирату к обозначенному в документе сроку получать 75 % энергии из экологически чистых источников.

Основа стратегии — развитие солнечного парка имени Мохаммеда бин Рашида Аль Мактума, общей площадью 77 кв. км. Это один из крупнейших в мире проектов по возобновляемым источникам энергии, основанный на модели независимого производителя электроэнергии. Помимо солнечных электростанций, использующих фотоэлектрическую техно-

ОАЭ нашли замену нефти и газу

гию, проект включает концентрацию солнечной энергии, при этом его общая мощность превысит 4000 мегаватт. Предполагается, что к 2030 году парк, сооружение которого началось в 2012 году, будет вырабатывать 5 гигаватт возобновляемой энергии.

Третья важная инициатива — развитие ядерной энергетики. Она обозначена правительством ОАЭ как часть чистой энергетики. Строительство первой в стране, первой на Аравийском полуострове и первой коммерческой АЭС в арабском мире началось в 2012 году. А осенью 2024 года был достроен и запущен четвертый блок атомной электростанции Barakah. Его ввод в эксплуатацию позволил АЭС обеспечивать 25% потребностей ОАЭ в электроэнергии. По оценке ENEC (организация, ответственная за размещение и владение атомными электростанциями в ОАЭ. — Прим. ред.), новая станция позволит ежегодно экономить 22,4 млн т выбросов углекислого газа, что эквивалентно годовому объему эмиссии CO₂ со стороны 4,6 млн автомобилей на ДВС. Проект также обеспечит ОАЭ выполнение цели по экономии парниковых выбросов, установленной на период до 2030 года, на 25%.

Достижения и планы

Решая задачи повышения энергоэффективности, власти страны рассматривают варианты использования всех возможных источников электроэнергии. Один из них — водород. Была разработана Национальная стратегия водорода, нацеленная на его интеграцию в качестве надежного источника энергии.

Стратегия поддерживает переход к новым источникам энергии, поощряет инвестиции и сосредоточена на улучшении технологий генерации и хранения водорода. Она также направлена на создание регуляторных рамок для поддержки развития инфраструктуры водорода. Согласно Национальной стратегии водорода, локальный спрос на низкоуглеродный водород ожидается на уровне 2,7 миллиона тонн в год к 2031 году.

Весной 2021 года в парке Мохаммеда бин Рашида Аль Мактума был запущен проект «Зеленый водород». Уже произведено около 90 тонн зеленого водорода. Основная часть используется для генерации более чем 1 гигаваатт-часа зеленой электроэнергии и идет на заправку 500 автомобилей. Ожидается, что в ближайшие годы затраты на производство зеленого водорода существенно снизятся — эксперты прогнозируют, что к 2030 году зеленый водород может производиться по цене 1,6 доллара США за килограмм, что сделает его более конкурентоспособным по сравнению с текущими методами производства.

«Зеленый» водород поможет поддержать различные отрасли, но в первую очередь — строительство и транспорт.

По прогнозу, к 2027 году объем энергетического рынка ОАЭ достигнет 1,3 трлн долларов США, а прогнозируемые темпы роста составят 3,5 % в год.

Сейчас ОАЭ переходят от системы производства электроэнергии, почти на 100% работающей на газовых электростанциях, к системе, на 100% работающей на ВИЭ.

Впрочем, ОАЭ уже сейчас прикладывают максимум усилий для электрификации своего автопарка. Ожидается, что через пять лет по дорогам страны будут курсировать 40 000 электромобилей, тогда как в 2020 году их было всего 1900.

Одним из драйверов развития ВИЭ в ближайшие годы сможет стать и гидроэнергетика. Так, дубайская государственная DEWA планирует в 2025 году начать эксплуатацию первой в ОАЭ гидроаккумулирующей электростанции (ГАЭС), которая появится на границе с Оманом. Согласно проекту, ГАЭС будет оборудована двумя резервуарами, перепад высот между которыми составит 150 метров. По соседству с электростанцией располагается строящийся солнечный парк имени Мохаммеда бин Рашида Аль Мактума. Он будет обеспечивать энергию для перекачки воды из нижнего резервуара в верхний с помощью туннеля протяженностью 1,2 км.

Снабжать без перебоев

Солнечная энергия — еще одна область, в которой ОАЭ добились значительных успехов. Благодаря обилию солнечного света страна имеет исключительные возможности для получения выгоды от использования солнечной энергии. Понимая это, ОАЭ инвестируют значительные средства в эти технологии.

В настоящее время власти ОАЭ реализуют крупнейший в истории ВИЭ проект по строительству мегамасштабного объекта, который будет работать в режиме 24/7 и представлять собой сочетание солнечной энергии с современными аккумуляторными батареями.

Новая установка объединяет 5,2 ГВт солнечной энергии с 19 ГВт-часами аккумуляторных батарей. Данное решение позволяет вырабатывать 1 ГВт бесперебойной возобновляемой энергии и обеспечить непрерывное снабжение потребителей чистой энергией днем и ночью. Таким образом будет устранена проблема нестабильности возобновляемых источников энергии, оставшаяся актуальной для данного направления на протяжении последних десятилетий.

Объект появится в пустыне Абу-Даби и займет площадь в 90 кв. км. Запланированный ввод в эксплуатацию должен состояться в 2027 году. Стоимость проекта — около 6 млрд долларов, и он будет финансироваться за счет заемных средств.

Власти страны придадут реализации проекта большое значение, называя его ключевым компонентом концепции по достижению ОАЭ углеродной нейтральности к 2050 году. По их мнению, современный объект устанавливает новый глобальный стандарт устойчивой энергетики, снижая зависимость от ископаемого топлива, и знаменует собой значительный прогресс в стремлении страны к устойчивому энергетическому будущему.

Испания

ЦОД заменит водород

Энергетическая компания EDP SA рассматривает возможность перевода участков своих угольных электростанций в Испании в дата-центры.

Принять такое решение компанию заставил растущий спрос на вычислительные мощности, что связано с развитием технологий искусственного интеллекта. И хотя еще не так давно EDP SA вынашивала планы по реализации на этих площадках проектов производства водорода и батарей, то теперь внимание сместилось на создание дата-центров,

что вызвано высокой ценностью подключения к электросетям.

Отказаться полностью от угля EDP планирует до конца текущего года. Заявка на закрытие оставшихся угольных электростанций в Испании и переводе одной из них на газ была направлена компанией чуть больше года назад. Также EDP заключила договоры на продажу электроэнергии из возобновляемых источников с такими технологическими гигантами, как Microsoft, которые ставят перед собой амбициозные цели по чистой энергии.

Деятельность EDP открывает бизнесу новые возможности в условиях роста спроса на вычислительные мощности.



Image by: Светлана Смирнова



Эстония

Эстония несет потери

После выхода стран Прибалтики из энергокольца БРЭЛЛ, произошедшего 8 февраля 2025 года, Эстония начала терять промышленность.

Первой промышленной жертвой выхода Прибалтики из энергетического кольца БРЭЛЛ с Россией и Белоруссией стал крупнейший целлюлозный завод Эстонии Estonian Cell. Он остановил свою деятельность уже 11 февраля, и руководство завода пока не может назвать сроки возобновления работы.

Причина — резкий рост цены на электроэнергию. Предприятию необходимо 25 МВт, оно считается крупнейшим потребителем электроэнергии страны.

Если 8 февраля стоимость электроэнергии в странах региона составляла 62,7 евро за 1 МВт·ч, то 15 февраля она достигла отметки в 269,2 евро/МВт·ч.

Резкий рост цен в Прибалтике связан со снижением мощности ветряных электростанций как в самих Литве, Латвии и Эстонии, так и основных поставщиках — скандинавских странах. Кстати, соседи Эстонии также были вынуждены сбросить мощности на крупных промышленных объектах.

Материалы подготовил Виктор НАУМОВ



ООО «ВольтКонтроль»

Система беспроводного термомониторинга контактных соединений СмартТермо. Движение к ЭКСТРЕМУМУ

г. Самара, ул. Ташкентская, д. 169
 тел.: +7 (937) 187-30-89, (846) 233-53-66
 e-mail: kit@voltkontrol.ru
 www.voltkontrol.ru

БЕСПРОВОДНЫЕ ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ СЕРИИ STS

Разработаны и произведены в России

STS 1002 – наш ЭКСТРЕМАЛЬНО передовой новый продукт

- **Сверхминиатюрный и компактный**, размер 24,5x15x11 мм. Аналогов нет ни у российских, ни у западных производителей!
- **Удобный и быстрый в установке** – надежное крепление на шину/кабель только одним ферро-хомутом.
- **Работоспособный** – стартовый ток на стандартной двухслойной ленте ферро-хомута на шине 5x20 мм – от 3А!
- **Пробивной** – дальность связи с контроллером до 20 м при наличии двух металлических стенок между ними!
- **Безопасный** – с комплектным страховочным хомутом-велкро.



STS 1011 – наш серийный флагман

теперь ЭКСТРЕМАЛЬНО безопасный – внедрен страховочный хомут-велкро

- **Термостойкий** – выдерживает температуру шины до 245°C в течение 30 минут без повреждений с дальнейшей работоспособностью и ресурсом!
- **Массовый** – поставлено в проекты более 10000 шт.
- **Стабильный** – каждые 2 секунды на связи с контроллером!



Оформите подписку на сайте
www.eprussia.ru
 и получите ценный приз
 лично для себя!
 Справки по телефонам:
 8 (812) 346-50-15, -16;
podpiska@eprussia.ru

В СЛЕДУЮЩИХ НОМЕРАХ:



№ 07 (01.04)

**ВСЕ МЫ НЕМНОГО
НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛИ**



№ 08 (18.04)

**ВЕТЕР, СОЛНЦЕ И ВОДА —
НАМ НУЖНЫ ВСЕГДА**

ИЗДАТЕЛЬ И РЕДАКЦИЯ: ООО «ЭНЕРГЕТИКА. МЕДИА»,
 191040, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ЛИГОВСКИЙ ПР., 73, БЦ «ЛИГОВКА», ОФИС 401.
 Тел.: (812) 346-50-15, (812) 346-50-16.
 ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ: [HTTP://WWW.EPRUSSIA.RU](http://WWW.EPRUSSIA.RU)
 ГАЗЕТА УЧРЕЖДЕНА В 2000 г. УЧРЕДИТЕЛЬ: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
 ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ».
 СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ СМИ ПИ
 № ФС77-66679. ВЫДАНО ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБОЙ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ СВЯЗИ,
 ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ (РОСКОМНАДЗОР).
 ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР — ПРЕСНЯКОВ ВАЛЕРИЙ АНДРЕЕВИЧ.
 ШЕФ-РЕДАКТОР — РУМЯНЦЕВА СЛАВЯНА ВЛАДИМИРОВНА, EDITOR@EPRUSSIA.RU.
 ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ — СМИРНОВА ОЛЬГА, OS@EPRUSSIA.RU.
 ДИЗАЙН-ВЕРСТКА — СМИРНОВА СВЕТЛАНА
 ТИРАЖ 26000.
 ПОДПИСАНО В ПЕЧАТЬ: 07.03.2025 В 17.30.
 ДАТА ВЫХОДА: 11.03.2025.
 ГАРНИТУРА «PT SERIF», ПЕЧАТЬ ОФСЕТНАЯ.
 ОТПЕЧАТАНО В ТИПОГРАФИИ ООО «ТИПОГРАФСКИЙ КОМПЛЕКС «ДЕВИЗ», 190 020,
 САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ВН. ТЕР. Г. МО ЕКАТЕРИНГОФСКИЙ, НАБ. ОБВОДНОГО КАНАЛА,
 Д. 139, К. 1, ЛИТЕРА В, ПОМ. 4-Н-6-ЧАСТЬ, КОМ. 311-ЧАСТЬ
 ЗАКАЗ № ДБ-0198/5-6
 Тел. +7 812.335.1830, E-MAIL: NPT@NPT.RU.



РЕЛЕМАТИКА

Традиции. Надежность. Инновации.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД
 К ОСНАЩЕНИЮ
 ЭНЕРГООБЪЕКТОВ 0,4-750 кВ

