



СЛОЖНОСТЬ
ВОЗРАСТАЕТ

10



ИЗМЕРЕНИЕ
СОПРОТИВЛЕНИЯ
ОБМОТОК

16



НОВЫЕ ОРИЕНТИРЫ

31

ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

25
ЛЕТ В ОТРАСЛИ
16+

Гидроэнергетика буксует

«МИНЭНЕРГО РОССИИ ПРОДОЛЖАЕТ АКТИВНУЮ РАБОТУ ПО СОЗДАНИЮ ДЕЙСТВЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СТИМУЛОВ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ГИДРОГЕНЕРАЦИИ, — РАССКАЗАЛ ДИРЕКТОР ДЕПАРТАМЕНТА РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ МИНЭНЕРГО **АНДРЕЙ МАКСИМОВ**. — ВЕДОМСТВО ПРОВОДИТ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ И МЕХАНИЗМОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОЕКТОВ НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГЭС И ГАЭС, В ТОМ ЧИСЛЕ ПОСРЕДСТВОМ ГОСПОДДЕРЖКИ, НАПРИМЕР В ВИДЕ БЮДЖЕТНОГО СОФИНАНСИРОВАНИЯ ЗАТРАТ, СВЯЗАННЫХ С ПОДГОТОВКОЙ ЛОЖА ВОДОХРАНИЛИЩА».



С. 22



ЭКРА

СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ





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

ПОДПИСКА НА 2-Е ПОЛУГОДИЕ 2025

НА ГАЗЕТУ «ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ»

С ИЮЛЯ ПО ДЕКАБРЬ

Печатная версия — 6000 руб.
PDF-версия — 3000 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 _____

 КРИПТЕН

КОНТРОЛЬ ВСКРЫТИЯ
УЗНАВАЕМОСТЬ БРЕНДА
ЗАЩИТА ОТ ПОДДЕЛКИ

ЗАЩИТНЫЕ ГОЛОГРАММЫ



РЕШЕНИЕ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ



ЗАЩИТНО-КОММУТАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ от 0,5 до 7500 А



ВЫСОКИЙ РЕСУРС КОММУТАЦИИ



ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН ТИПОРАЗМЕРОВ



ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАКАЗЫ
ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ

www.ak-el.ru

inf@ak-el.ru

+7 (495) 128-02-54, +7 (495) 781-59-53

108820, город Москва, п. завода Мосрентген, ул. Героя России Соломатина, д/зд. 6, к. 10



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ «РОССИЙСКАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ НЕДЕЛЯ»

ВЫСТАВКА
ОБОРУДОВАНИЯ
И ТЕХНОЛОГИЙ
ДЛЯ ТЭК

15-17
октября 2025 г.
Москва, Россия



rusenergyweek.com

Реклама 6+



Эдуард ШЕРЕМЕТЦЕВ,
заместитель министра энергетики РФ:



Цифровые двойники уже активно применяются в нефтегазовой отрасли – для моделирования месторождений, испытаний оборудования и оптимизации процессов.

Проводить испытания в цифровой среде – это колоссальная экономия. Зачем тратить миллионы на натурные эксперименты, если можно смоделировать их виртуально?»

Продолжение темы на с. 8



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
Заслуженный машиностроитель



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», член Экспертного совета при ФАС России, к. э. н.



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

Гидроэнергетика: у семи нянек дитя без глазу...



ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ГАЗЕТЫ «ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ» ВАЛЕРИЙ ПРЕСНЯКОВ

Провели мы (редакция газеты «ЭПР» совместно с ассоциацией Гидроэнергетики России) в мае круглый стол по проблемам гидроэнергетики страны. В живой и яркой дискуссии участвовали представители Минэнерго, АО «Системный оператор ЕЭС», «Русгидро», «НП Совет рынка» и даже посланники от региональных властей и всех значимых предприятий – производителей оборудования.

Все они сходятся на том, что гидроэнергетика очень важна для устойчивости энергосистемы. Что потенциал ее – огромен. Что можно построить то, что потом чуть не столетие будет работать. Что запуск нового объекта гидроэнергетики дает мощнейший экономический эффект на многие десятилетия не только в региональном, а в феде-

ральном масштабе. Что это дорого на старте – но потом сторицей окупается.

И наши производители готовы делать то, что нужно энергетикам. Но при этом – пока никто не уверен, что планы по строительству гидрогенерации, заложенные в Генсхеме развития энергетики-2042 будут выполнены полностью. Почему? Ведь планы не такие уж амбициозные. Страны масштабом раз в 10 меньше делают больше, чем мы.

Есть целый клубок проблем (о них можно почитать на стр. 22-24).

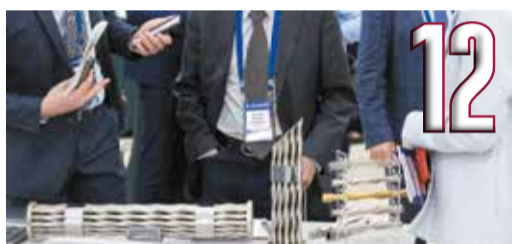
Одна из главных – не было в последние десятилетия и все еще нет в России государственного главного мега-координатора, представляющего одновременно всю совокупность сложностей при строительстве гидрогенерации и – готового работать с другими государственными структурами.

У нас ведь как сегодня: есть Минфин (финансы), Минэнерго (нормотворчество, планы), Минпромторг (оборудование, технологии). Часть проблем касается Минэкономразвития. Плюс Минприроды (экология и не только).

Да они ж между собой одну бумажку на согласование вечно гонять будут!

Может, кто-то помнит еще монолог Райкина про пошитый «кривой» костюм? Одни рукав согласуют. Другие пуговицы пришьют. Третьи – подкладку... А результат ужасный.

И все при этом формально правы. Специалисты рассказали мне, что в советское время в ЦК КПСС был специальный отдел, который отвечал за развитие гидроэнергетики. Потому что без политической воли – ну никак. Сегодня такого мега-координатора гидроэнергетики нет и пока не предвидится.



12

Тема номера

НЕФТЕГАЗ ДЕРЖИТ КУРС НА ЦИФРОВИЗАЦИЮ И ИННОВАЦИИ

Стратегия ведения успешного бизнеса в нефтегазовой отрасли предполагает активное внедрение цифровых решений в производственный процесс и использование инновационных материалов.



14

Производство

В УСЛОВИЯХ НОВЫХ ВЫЗОВОВ РАЗВИВАЕТСЯ ТРАНСФОРМАТОРОСТРОЕНИЕ

Состояние и направления развития российского рынка трансформаторостроения обсудили специалисты в ходе заочного круглого стола, организованного «ЭПР».



20

Генерация

Юго-Западной ТЭЦ – 20 ЛЕТ!

АО «Юго-Западная ТЭЦ» 20 июня 2025 года отмечает юбилей – 20-летие со дня создания.

О том, как развивалось предприятие за это время, с какими результатами и достижениями компания планирует подойти к юбилейной дате, шеф-редактору «ЭПР» в ходе Открытого интервью рассказал генеральный директор предприятия, заслуженный энергетик РФ Анатолий Чугин, жизнь которого последние два десятилетия тесно связана со станцией.



22

Гидроэнергетика

НОВЫЙ ДРАЙВЕР ТРЕБУЕТСЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ

«Гидроэнергетика России как драйвер роста экономики регионов: задачи, перспективы, новые решения» – круглый стол с таким названием провела газета «Энергетика и промышленность России» и ассоциация «Гидроэнергетика России» в рамках Международной выставки малой и большой энергетики «Тепло и Энергетика| Heat&Electro».



32

Наука и технологии

НАУЧНЫЙ ПОДХОД У КАЖДОГО ФИЛИАЛА ПЭИПК – СВОЯ СПЕЦИФИКА ПРОВЕДЕНИЯ НИР

Одно из важнейших направлений деятельности ФГАОУ ДПО «Петербургский энергетический институт повышения квалификации» (ПЭИПК), наряду с дополнительным профессиональным образованием работников российских и зарубежных предприятий ТЭКа, подготовкой научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и экспертизой, – это проведение научно-исследовательских работ (НИР).



35

Особый взгляд

ТОП-7 ПРИЧИН, ПО КОТОРЫМ Я УСТАЛА ОТ ИИ

Еще в 2023 году, согласно исследованиям Microsoft, мы сталкивались с ИИ до 100 раз в день – даже не замечая этого. Сейчас степень этого взаимодействия еще выше: автокоррекция в мессенджерах, фильтрация писем на электронной почте, ранжирование ленты в любимой соцсети и, конечно же, контекстная реклама.

Эта статья – крик души человека, кто активно пользуется услугами deepeer и Яндекс Музыки.

6 | НОВОСТИ О ГЛАВНОМ

7 | НОВОСТИ КОМПАНИЙ

8-12 | ТЕМА НОМЕРА

Без новых технологий не выжить

Еще не лидерство, но суверенитет

Сложность возрастает. Развитие нефтегазовой отрасли повышает требования к оборудованию

Нефтегаз держит курс на цифровизацию и инновации

13-19 | ПРОИЗВОДСТВО

Завод «Русь-Турбо»: настоящий реинжиниринг – все в комплексе

Рынок трансформаторов нацелен на рост

Решение проблемы измерения сопротивления обмоток трансформаторов большой мощности

Новый тип сухих трансформаторов «ИМПРЕГ» от ЭНСОНС

20-21 | ГЕНЕРАЦИЯ

22-24 | ГИДРОЭНЕРГЕТИКА

25 | РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ

Арктические проблемы требуют решительных действий

26 | ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

Нужен ли энергосистеме рациональный потребитель?

27 | ЭКОЛОГИЯ

Есть ли у энергетиков стимулы следовать зеленой повестке

28-29 | ОБРАЗОВАНИЕ. КАДРЫ

Лучшие из лучших. Определены победители Открытого чемпионата электриков ИЕК-2025

30-31 | УГОЛЬ

Уголь: поддержать и сохранить

НОЦ «Кузбасс – Донбасс»: новые ориентиры и амбициозные цели

32-34 | НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ

Стандартизация требований к РЗА железнодорожных электроустановок

35 | ОСОБЫЙ ВЗГЛЯД

ТОП-7 причин, по которым я устала от ИИ

36-37 | ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

38-39 | МИРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Мировая ветроэнергетика: итоги 2024 года



ОЗП в штатном режиме

Топливо-энергетический комплекс штатно отработал период зимнего максимума. Об этом рассказал министр энергетики Сергей Цивилев на заседании Правительства о прохождении осенне-зимнего периода 2024–2025 годов и задачах по подготовке к прохождению осенне-зимнего периода 2025–2026 годов.

«В зоне особого внимания Минэнерго России в период ОЗП находились Дальний Восток, юго-восточная часть Сибири, Юг страны, Дагестан, воссоединенные и приграничные регионы, а также энергосистема Калининградской области в связи с выходом стран Прибалтики из энергокольца с 8 февраля 2025 года», — заявил министр.

Также Сергей Цивилев сообщил, что в воссоединенных и приграничных регионах зимний период прошел без системных сбоев, и выразил отдельную благодарность работникам отрасли, которые, зачастую рискуя своей жизнью, восстанавливают энергоснабжение населения и социально значимых объектов.

Нормативная база

Глава российского энергетического ведомства напомнил, что в преддверии осенне-зимнего периода были приняты нормативно-правовые акты, определяющие деятельность системообразующих территориальных сетевых организаций. Благодаря взаимодействию СТСО с региональными штабами удалось сократить сроки восстановления электроснабжения после сбоев.

Кроме того, в декабре 2024 года была утверждена Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2042 года — ключевой документ для развития и модернизации отрасли. С января 2025 года началась поэтапная реализация положений схемы.

В свою очередь, с 2025 года объединенная энергосистема Восто-

ка, а также энергосистемы Архангельской области и Республики Коми вошли в состав ценовых зон оптового рынка. Министр подчеркнул, что в перспективе это позволит привлечь дополнительные инвестиции и повысить надежность электроснабжения в этих регионах.

Кроме того, с 1 ноября 2024 года начало действовать законодательство о майнинговой деятельности. «В энергосистемах Северного Кавказа и новых регионов введен запрет на ее осуществление до конца 2030 года, в дефицитных энергорайонах Юго-Восточной части Сибири будет введен запрет до 2031 года», — заявил Сергей Цивилев.

Работа идет

Глава минэнерго также отметил, что в стране в очередной раз был зафиксирован рекорд потребления электрической энергии. А в ряде регионов весенне-летний период характеризуется более высокой нагрузкой на энергосистему, чем зимний.

«Правительственной комиссией утвержден план прохождения периода экстремально высоких температур. Все мероприятия согласованы с регионами и энергетическими компаниями и направлены на минимизацию рисков для населения и социально значимых объектов», — сообщил глава минэнерго.

Также Сергей Цивилев рассказал о начале подготовки к следующему ОЗП в рамках прохождения этого весенне-летнего периода. Так, основная часть ремонтных мероприятий будет завершена до начала летнего пика потребления, а системообразующие объекты будут взяты под усиленный контроль. Кроме того, будут проведены противоаварийные тренировки и учения.

«Энергетиками в постоянном режиме выполняются задачи по обеспечению стабильного и надежного функционирования объектов ТЭК. Будет выполнено все необходимое, чтобы обеспечить надежное электроснабжение и качественно пройти предстоящий осенне-зимний период», — заключил министр.

Электрооборудование для новых регионов

Правительство выделило более 5 млрд рублей на обеспечение стабильной работы энергетической инфраструктуры в новых регионах.

Из резервного фонда кабинета будет направлено свыше 5 млрд рублей на закупку электрооборудования для формирования аварийного резерва в новых регионах. Распоряжение об этом подписал Председатель Правительства Михаил Мишустин.

С помощью выделенных средств будет закуплено около сотни трансформаторов и мобильных модульных подстанций, необходимых для стабильной работы объектов электроэнергетики на территориях Донецкой и Луганской народных республик, Запорожской и Херсонской областей. Это позволит быстро восстанавливать подачу электричества в случае возникновения непредвиденной ситуации и в целом улучшит качество электроснабжения для людей и предприятий.



«Такой оперативный резерв, готовый к немедленному использованию, способствует повышению надежности всего сетевого хозяйства новых регионов, помогает развитию социальной сферы и экономики этих российских субъектов, их интеграции в единое пространство страны», — отметил Михаил Мишустин на заседании Прави-

тельства 22 мая.

Работа по формированию аварийного запаса электрооборудования ведется в рамках программы социально-экономического развития Донецкой и Луганской народных республик, Запорожской и Херсонской областей, которая была утверждена Правительством в апреле 2023 года.

Технологическое будущее ТЭК

В рамках выступления на форуме ЦИПР-2025 заместитель министра энергетики Эдуард Шереметцев обозначил стратегические задачи, текущие показатели и меры поддержки развития робототехники и цифровых двойников в ТЭК.

Россия стремится войти в топ-25 стран по уровню роботизации к 2030 году. Для этого необходимо достичь плотности в 145 промышленных роботов на 10 тысяч человек. На сегодня этот показатель составляет 19 роботов, а в топливно-энергетическом комплексе — 9.

Минэнерго России оценивает потребность ТЭК в 6,5 тысяч роботов до 2030 года, но спрос будет расти.

«Робототехника и ИИ — это инструменты, которые помогут компенсировать до 10–15% дефицита кадров. У нас уже сейчас нехватка трудовых ресурсов достигает, по разным оценкам от 1 до 2 миллионов человек, и эта цифра будет увеличиваться», — отметил Эдуард Шереметцев.

Замминистра также подчеркнул, что робототехника — это не только инструмент оптимизации затрат, но и катализатор развития искусственного интеллекта.



«Программное обеспечение для роботов совершенствуется благодаря самим роботам, создавая синергию между двумя направлениями», — добавил он.

Обсуждая использование цифровых двойников в топливно-энергетическом комплексе, представитель ведомства отметил, что их внедрение должно приносить реальный экономический эффект. «Технологию нужно внедрять только если она окупает затраты».

В электроэнергетике цифровые двойники сейчас ограничиваются оперативно-информационными комплексами, но потенциал их применения гораздо шире. «Будущее — за микросервисными плат-

формами, которые позволят масштабировать решения и снижать порог входа в технологии», — пояснил Эдуард Шереметцев.

Заместитель Министра также выделил ключевые меры для ускорения развития робототехники и цифровых двойников — это расширение господдержки сервисных роботов, урегулирование нормативной базы, включая сертификацию данных с роботов и ИИ-алгоритмов и консолидация спроса в рамках отраслевого заказа, чтобы производители могли планировать выпуск.

Материалы подготовил Евгений ГЕРАСИМОВ

Фото предоставлены пресс-службой CNP



Новые сертификаты Aikon

Компания СИЭНПИ РУС, официальное представительство брендов насосного оборудования CNP и Aikon в России, завершила сертификацию некоторых категорий насосного оборудования Aikon, предназначенных для работы во взрывоопасных зонах нефтегазовой, химической, горнодобывающей и других отраслей промышленности.

Данный документ подтверждает возможность эксплуатации во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1 следующих типов насосных агрегатов:

- Консольные и консольно-моноблочные насосы Aikon серий NES, NESO, SMA, SMM, SMS, HSC, MDZ, AMC, AHC;
- Полупогружные насосы Aikon серии SDW;
- Секционные насосы Aikon серий CMB, BRM, BRMD.

Продукция полностью соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», а также прошла испытания по ГОСТ 32407-2013 (ISO 80079-36), регламентирующему безопасность оборудования во взрывоопасных средах.

Взрывозащищенные насосные агрегаты поставляются с низковольтными электродви-

гателями Aikon во взрывозащищенном исполнении, которые в июле 2023 года также успешно прошли процедуру сертификации на предмет соответствия ТР ТС 012/2011. Вместе с тем, в рамках действующего сертификата допускается использование электродвигателей других производителей, перечисленных в приложении к сертификату, — при условии соответствия типу взрывозащиты и параметрам эксплуатации. Насосы поставляются серийно в Ex-исполнении с заявленным сроком эксплуатации до 10 лет.

«Безопасность и надежность оборудования — это наш главный приоритет. И сертификат взрывозащиты это, безусловно, стандарт для работы в определенных отраслях. Завершение сертификации подтверждает, что наши насосы отвечают строгим требованиям и готовы к работе в сложных и опасных средах», — отмечает генеральный директор ООО СИЭНПИ РУС Евгений ПРЕССЕЛЬ.

В ближайшее время ожидается получение документов сертификации на остальную линейку насосной продукции CNP Aikon для работы во взрывоопасных средах. Копии сертификатов и техническая документация доступны на сайте cnp-russia.ru в разделе «Документация».



Управление на дистанции

Системный оператор и ТГК-1 внедрили дистанционное управление мощностью Верхне-Тулумской ГЭС-12 в Мурманской области.

Филиал АО «СО ЕЭС» Кольское РДУ (осуществляет оперативно-диспетчерское управление энергосистемой Мурманской области) и ПАО «ТГК-1» совместно ввели в промышленную эксплуатацию технологию доведения плановой мощности из Кольского РДУ на Верхне-Тулумскую ГЭС-12 установленной мощностью 300 МВт.

Данная технология позволяет доводить до органов управления гидроагрегатами ГЭС плановое значение нагрузки, рассчитываемое Системным оператором на балансирующем рынке на каждый час в зависимости от режима работы энергосистемы, и в автоматическом режиме без участия персонала применять его.

На электростанциях, не подключенных к системе доведения плановой мощности (СДПМ), доведение планового диспетчерского графика осуществляется путем отправки его оперативному персоналу



станции. Автоматизация процесса позволяет повысить скорость и надежность доведения планового диспетчерского графика и диспетчерских команд на изменение плановой мощности до ГЭС.

В процессе реализации проекта специалистами Кольского РДУ разработан план-график реализации организационно-технических мероприятий, определены общие технические решения, на основе которых специалистами ПАО «ТГК-1» с участием Кольского РДУ разработана необходимая рабочая документация по реализации проекта. Для подключения Верхне-Тулумской ГЭС-12 разработано и внедрено специаль-

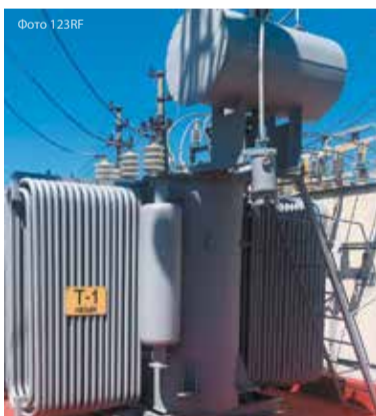
ное программное обеспечение, обеспечивающее связь серверов СДПМ Кольского РДУ с верхним уровнем АСУ ТП гидроэлектростанции.

Верхне-Тулумская ГЭС-12 стала четвертой гидроэлектростанцией в энергосистеме Мурманской области, на которой внедрена технология доведения плановой мощности из Кольского РДУ. Впервые такое решение в энергосистеме региона было внедрено в марте 2023 года на Серебрянской ГЭС-15, затем аналогичные проекты реализованы на Нива ГЭС-3 и Князегубской ГЭС-11. В планах — внедрение аналогичной технологии на Серебрянской ГЭС-16 и Верхне-Териберской ГЭС-18.

Биофабрика пошла на реконструкцию

Кубанские энергетики начали реконструкцию подстанции «Биофабрика».

В ходе реконструкции подстанции энергетики проведут обновление системы маслоприемников и маслобонника. Также запланирована замена электромеханических устройств релейной защиты и автоматики на более современные микропроцессорные устройства



российских производителей. Благодаря скорости обработки данных и точности измерений новое оборудование оперативно реагирует на нештатные ситуации, сводя к минимуму риск возникновения перерывов в подаче электричества. На реализацию проекта энергокомпания направит более 38 млн рублей.

Подстанция 35 кВ «Биофабрика» обеспечивает электроэнергией более 8 тыс. жителей Новокубанского района Кубани, в том числе больницы, школу, детские сады, объекты жизнеобеспечения, сельскохозяйственные и промышленные предприятия, включая Армавирскую биофабрику.

Материалы подготовил Иван НАЗАРОВ

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.З, 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!

Без новых технологий не выжить

Сегодня цифровая трансформация является ключевым драйвером эффективности нефтегазового сектора. Внедрение новейших технологий позволяет оптимизировать добычу, снизить издержки и повысить безопасность производственных процессов. Российские ИТ-решения уже демонстрируют свою конкурентоспособность, помогая предприятиям адаптироваться к новым реалиям и сохранять лидерство на мировом рынке. К такому выводу пришли участники сессии Ассоциации РУССОФТ и «Газового Союза» в рамках Российского Нефтегазохимического форума в Уфе. «ЭПР» записал их основные тезисы.

Валентин Макаров,
президент РУССОФТ:

«Ситуация стремительно меняется. Мы в начале нового технологического уклада, где ИИ, киберфизические системы, квантовые вычисления, блокчейн и VR становятся повседневными инструментами. Без новых технологий не выжить. Плюс санкции, уход западных вендоров, импортозамещение...

Кибератаки участились в разы — нам нужен принципиально новый уровень безопасности.

И, конечно, необходимо финансирование для оперативной реализации проектов.

Цифровая трансформация нужна везде, без нее не обеспечим ни технологическую независимость, ни выход на новые рынки. Мечта — когда наши предприятия, несмотря на трудности, становятся владельцами месторождений за рубежом и побеждают в конкурсах благодаря передовой, независимой, безопасной российской ИТ-системе. Тем самым мы помогаем нефтегазовой отрасли, давая дополнительный рычаг для победы».

Сергей Федотов,

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА ПО ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ АО «ГАЗСТРОЙПРОМ»:

«Цифровая трансформация предприятий ТЭКа необходима для повышения производительности и оптимизации затрат на производство.

Автоматизация рутинных операций высвобождает ресурсы персонала для реализации стратегических инициатив. Это, в свою очередь, повышает конкурентоспособность компаний».

Анна Федосеева,

ДИРЕКТОР ПО ПРОДУКТАМ SIMPL GROUP:

«Основные технологические тренды со стороны программ цифровизации на ближайшие пять лет у крупнейших игроков нефтегазовой отрасли:

- повсеместное создание и внедрение различных цифровых двойников, причем упор идет на поддержание цикла «Проектирование-Строительство-Эксплуатация».
- автономизация (создание безлюдных производств/процессов) и роботизация. Например, в последние 5 лет развитие малых роботов задало тренд отказа от дорогостоящей цифровизации приборов учета на зрелых производствах в пользу технологии съема и распознавания видеoinформации робособаками.
- и, конечно же, внедрение ИИ, как инструмента работы с видео и аудиоинформацией, работой с рядами данных».



Валентин МАКАРОВ



Сергей ФЕДОТОВ



Анна ФЕДОСЕЕВА



Александр СТАВИЦКИЙ



Ринат АРДЕЕВ



Александр КАЛИНИН

3 ключевых преимущества внедрения новейших технологий



Снижение затрат
на 20%



Рост
безопасности



Автоматизация
процессов

Александр Ставицкий,

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР КОМПАНИИ СИГИС ТЕХНОЛОГИИ:

«Для управления жизненными циклами промышленных предприятий ТЭКа актуально создание цифровых двойников, которые включают пространственные и динамические данные, а также информационные системы объектов капитального строительства.

Для минимизации временных и финансовых затрат на проект необходима возможность создания цифрового двойника территории из существующих информационных систем заказчика, без необходимости миграции данных и переобучения персонала».

Ринат Ардеев,

ЦИФРОВОЙ АРХИТЕКТОР ПРОЕКТНОГО ОФИСА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ РОСТЕЛЕКОМА В БАШКОРТОСТАНЕ:

«Современные инструменты помогают компаниям эффективно управлять производственными процессами и повышать конкурентоспособность. Например, комплексное решение, объединяющее Business Intelligence систему и единый ситуационный центр позволило значительно сократить время сбора и анализа данных и уменьшить количество аварийных остановок оборудования».

Александр Калинин,

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР SIBEDGE:

«Рынок потребления ИТ-услуг нефтегазом изменился — требования сместились в сторону крупных компаний и аутстаффинга, усложнились требования по опыту, наличию доступных специалистов, скорости вывода новых специалистов. Поэтому ИТ-компаниям в 100–250 человек, эффективным и способным выдавать конкурентный результат, становится сложно участвовать в проектах.

Вариантами решения этих проблем могут стать рост объема аутсорсинга и создание проектных офисов вместо ресурсных».

Еще не лидерство, но суверенитет

За три года санкций российский ТЭК сменил повестку с достижения технологического суверенитета на обеспечение технологического лидерства. С 2021 года уровень импортонезависимости в нефтегазовом секторе вырос с 60% до 70%, а по итогам 2025 года этот показатель достигнет 80%, прогнозируют профильные ведомства.

Ресурсы для развития

Сегодня в ответ на запросы отрасли создаются новые сложные технологические решения в критических с точки зрения обеспечения импортонезависимости сегментах. Результат работы по созданию высокотехнологичной продукции, которая началась в 2022 году, будет замечен ближе к 2026 году, как только начнется масштабная эксплуатация разработок на ключевых объектах топливно-энергетического комплекса. Такой прогноз дал **начальник отдела развития нефтегазового оборудования Минпромторга России Хаджимурат СААДУЛАЕВ** на круглом столе комитета Совета Федерации по экономической политике на тему «Технологическое лидерство в нефтегазовом секторе».

Достижение технологического суверенитета стало возможным благодаря синхронизации законодательных и гибких инструментов государственной поддержки, уверен представитель ведомства. В том числе это: установление квот на закупки российского оборудования, приоритет для товаров из реестра промышленной продукции, произведенной в Российской Федерации, авансирование машиностроительных компаний с государственным участием.

«Эти шаги дали бизнесу ресурсы для развития. Отечественные производители получили возможность улучшить свои позиции на тендерах крупных компаний и конкурировать с импортными решениями на внутреннем рынке», — отметил представитель Минпромторга.

Ключевой инструмент стимулирования технологических достижений на сегодня — это государственная субсидиарная поддержка проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР). За последние четыре года было профинансировано более 60 проектов разработки оборудования. Параллельно заработал механизм

грантов на реверс-инжиниринг.

«В 2022 году, в ответ на беспрецедентные санкционные ограничения, которые были введены в отношении Российской Федерации, были разработаны два очень нужных инструмента государственной поддержки», — пояснил Хаджимурат Саадулаев.

Первый из них — программа обратного инжиниринга, основной смысл которой заключается в кратковременном создании ключевых импортозависимых комплектующих, доступ к которым был прекращен. Данный механизм реализуется на площадке Агентства по технологическому развитию. В его рамках предоставляется грантовая поддержка на разработку рабочей конструкторской документации путем обратного инжиниринга.

Также в 2022 году был разработан механизм программы доращивания под нужды корпораций. Он реализуется на площадке автономной некоммерческой организации «Центр поддержки развития инженерии и инноваций». И отличается от программы поддержки НИОКР тем, что подразумевает разработки под конкретные потребности компаний.

Первые успехи

Уже сегодня можно говорить о конкретных успехах. Например, для нужд «ТАНЕКО» российскими предприятиями произведена и уже успешно испытана система гидрорезки кокса — ключевой элемент установок замедленного коксования, который позволит увеличить глубину переработки нефти практически до 100%.

Частично закрыт критический разрыв в сегменте средне-крупнотоннажного производства сжиженного природного газа. Японское оборудование для проекта НОВАТЭК «Арктик СПГ-2» заменили отечественные погружные герметичные насосы.

В ближайшее время ожидаются поставки газовых компрессоров для проекта «Газпрома» в Усть-Луге Ленинградской области (Комплекс по переработке этансодержащего газа и производству СПГ). Это обеспечит независимость проекта от продукции компании «Сименс».

Успешно прошло испытание и уже готовится к серийному производству отечественное оборудование для многостадийного закачивания скважин с возможностью многостадийного гидроразрыва пласта.

«Главное — это прямой диалог между производителями и заказчиками», — подчеркнул Хаджимурат Саадулаев.

Новые технологии

Связующим звеном отрасли стал Координационный Совет по импортозамещению нефтегазового оборудования, созданный в 2023 году.

Его основная задача — создание площадки, на которой будет происходить консолидация усилий заказчиков, производителей и государства.

Еще на старте работы Совета были определены ключевые направления нефтегазовой отрасли: геологоразведка, бурение и добыча на суше, бурение и добыча на шельфе, нефтегазопереработка, нефтегазохимия и средне- и крупнотоннажное производство сжиженного природного газа. По всем этим направлениям заключены соглашения с компаниями-лидерами в тех или иных областях. К каждому соглашению прикреплена соответствующая дорожная карта, включающая ключевые с точки зрения импортонезависимости виды оборудования, которые при условии их успешного создания и проведения испытаний будут внедрены на объекты компаний-заказчиков.

«Мы говорим о них, как о направлениях технологического суверенитета. Это еще пока не лидерство, но суверенитет, то есть независимость от импорта и защита действующих производственных процессов», — уверен **директор Департамента нефтегазового комплекса Министерства энергетики Российской Федерации Антон РУБЦОВ**.

В списке технологических дефицитов — 220 позиций. На сегодня разработано 62 опытных образца российского оборудования.

К 2030 году планируется создать все 220 позиций, что позволит достичь 90% уровня импортонезависимости, который установлен в национальном проекте «Новые атомные энергетические технологии».

Особое внимание уделяется технологиям, имеющим высокий потенциал для масштабирования. Тем, которые смогут массово использоваться внутри страны и имеют потенциал для выхода на мировой рынок, что дает возможность развиваться дальше и обеспечивает технологическое лидерство.

Основной потенциал здесь — технологии бурения на суше и на шельфе. Роботизированные комплексы для работы в разных условиях, в том числе арктических. В сфере нефтепереработки и нефтегазохимии — это новые поколения катализаторов, технологии глубокой переработки сырья. Высокоточная система геолого-



Хаджимурат СААДУЛАЕВ



Антон РУБЦОВ

разведки с применением искусственного интеллекта, цифровых двойников.

«Рассчитываем, это приведет к глобальному повышению конкурентоспособности российской нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отрасли», — поделился Антон Рубцов.

Машиностроители становятся гибче

Параллельно ведется работа по экспортоориентированию российского производства.

«Самым существенным барьером для нашего оборудования было и остается необходимое соответствие стандартам Американского института нефти, — уточнил Хаджимурат Саадулаев. Поэтому в 2020 году был создан Институт нефтегазовых технологических инициатив, задача которого — разрабатывать единые отраслевые стандарты. Часть из них уже признана иностранными нефтегазовыми компаниями».

Сегодня российским технологиям открыты страны Ближнего Востока и СНГ. Поставляется буровое, насосное оборудование, запорная арматура. Ведется активная локализация в ОАЭ, выстраивается кооперация с Оманом.

Минпромторг России оказывает экспортерам содействие в установлении международных контактов с нефтегазовыми компаниями, которые в большинстве являются зарубежными стран являются государственными. А финансовые механизмы в рамках работы Российского экспортного центра помогают производителям расширять географию поставок продукции.

«Наращивая объемы экспорта и нарабатывая опыт коммуникации с иностранными заказчиками, наши машиностроители становятся более гибкими в рыночной конъюнктуре и развивают свои решения, в том числе для внутреннего рынка, — резюмирует Хаджимурат Саадулаев. — Это позволит построить по-настоящему конкурентоспособную экономику нового технологического уклада».

Славяна РУМЯНЦЕВА

Мнения:



Михаил БОРЩЕВ,
член Комитета СФ по
экономической политике:

«Технологическое лидерство в нефтегазовом секторе имеет стратегическое значение для устойчивого развития страны.

Актуальность проблематики обусловлена глобальными вызовами, с которыми сталкивается отрасль: ужесточение конкуренции на международных рынках, необходимость адаптации к энергетическому переходу, а также растущие требования к экологической безопасности и эффективности добычи ресурсов. В условиях санкционного давления и ограничений обеспечение технологического суверенитета становится приоритетом национальной безопасности.

Для России нефтегазовый сектор остается ключевым драйвером экономики, формируя значительную долю ВВП, бюджетных поступлений и экспортных доходов. Сохранение лидирующих позиций невозможно без внедрения прорывных решений в области разведки, добычи, транспортировки и переработки углеводородов. При этом инновации позволяют оптимизировать затраты, повысить рентабельность месторождений, в том числе на труднодоступных территориях, минимизировать экологические риски.

Основной проблемой остается зависимость от импортных технологий и оборудования, особенно в сегменте высокотехнологичного сервиса. Для ее преодоления требуется консолидация усилий государства, бизнеса и научного сообщества. Необходимо ускорить разработку отечественных аналогов критически важных технологий, расширить практику применения цифровых решений, таких как искусственный интеллект и большие данные, а также обеспечить подготовку кадров».

Ключевые тренды, проблемы и задачи развития нефтегазовой отрасли обсудили участники рынка в ходе заочного круглого стола, организованного «ЭПР».



Сложность возрастает

развитие нефтегазовой отрасли повышает требования к оборудованию

— Какие ключевые технологические тренды определяют развитие нефтегазовой отрасли сегодня?

Иван ПЛОТНИКОВ:

— Ключевыми трендами развития нефтегазовой отрасли являются следующие направления:

- повышение эффективности производственного процесса и безопасная эксплуатация объектов;
- автоматизация и цифровизация технологических процессов;
- внедрение систем мониторинга и диагностики оборудования.

Михаил ЗИЛОНОВ:

— Развитие нефтегазовой отрасли сегодня связано с переходом производства от топливного использования углеводородов к глубокой переработке для получения пластмасс, удобрений и прочему. Это повышает сложность технологий, увеличивает количество требований к оборудованию.

Алексей ТРОШИН:

— На сегодня мы много говорим о большем внедрении новейших информационных технологий во все наши сфе-

ры деятельности, что неудивительно, т.к. информационные технологии сделали большой шаг вперед. Таким образом, мы все больше говорим о цифровых моделях, внедрении ИИ в системы управления, совершенствовании систем диагностики и прогностики.

Тем не менее нельзя забывать, что нам необходима большая локализация как технологий, так и оборудования, что сказывается на дальнейшем развитии нефтегазовой отрасли в РФ в целом.

Евгения ТАРАСОВА:

— Современное развитие нефтегазовой отрасли характеризуется внедрением передовых технологий, среди которых можно отметить применение безлюдных технологий в части эксплуатации нефтегазового оборудования и BIM-моделирование.

BIM-технологии позволяют оптимизировать последовательность работ и ресурсное планирование, снизить затраты, что в свою очередь способствует управлению жизненным циклом объектов нефтегазовой инфраструктуры на всех этапах — от проектирования до эксплуатации.

— Где кроется наибольший потенциал для внедрения инновационных подходов и новых решений и технологий?

Алексей ТРОШИН:

— Если посмотреть на развитие нефтегазовой отрасли в целом, то нам необходимо догнать наших конкурентов по целому спектру технологий и оборудования.

В мире получают большое распространение плавучие платформы для добычи, в том числе с возможностью сжижения или переработки. Развивается подводная добыча. Тем не менее в прежние годы установки вторичной переработки, а также нефтехимические установки строились по иностранным лицензиям, что, в свою очередь, также приводило к иностранному основному оборудованию.

При развитии отечественных технологий переработки и нефтехимии необходимо также развивать отечественные компетенции в основном оборудовании, куда могут быть внедрены именно отечественные инновационные решения.

Евгения ТАРАСОВА:

— Наибольший потенциал для внедрения отечественных технологий мы видим в цифровизации процессов, аддитивном производстве и автоматизации. В «Экс-Форма» разработка приборно-крановой группы изначально являлась стратегическим направлением. В связи с этим на предприятии непрерывно ведутся исследования и внедряются новые технологии, которые главным образом ориентируются на потребности нефтегазового сектора. Особое внимание уделяется диагностике оборудования и оценке его остаточного ресурса.

Михаил ЗИЛОНОВ:

— Основными задачами являются: создание собственных технологий в области добычи, переработки, нефтехимии. Избавление от диктата лицензиаров, поиск технологических решений как в области технологии продукта, так и в области технологии оборудования.

А также развитие собственных кадров в областях химии, нефтехимии, энергетики и, как следствие, в области машиностроения, для обеспечения данных технологических требований.

Иван ПЛОТНИКОВ:

— Среди основных проблем и задач выделяются:

- повышение безопасности и надежности функционирования нефтегазового оборудования, включая защиту от внешних воздействий и кибератак;
- ввод автоматизированных систем, позволяющих вести централизованное управление производственным циклом;
- локализация производств ключевых компонентов высокотехнологичного оборудования: микропроцессоры, модули ввода-вывода, АЦП и т. д.

Наибольший значительный эффект ожидается от распространения отечественных решений. Таких, как цифровые двойники для моделирования технологических процессов и автоматизированные системы управления на базе отечественных ПТК. А также решения в области информационной безопасности для увеличения цифрового суверенитета.



— В каких направлениях ваша компания ведет самостоятельные разработки или сотрудничает с отечественными разработчиками по созданию новых технологий?

Михаил ЗИЛОНОВ:

— ООО ПНФ «ЛГ автоматика» ведет разработки в областях, связанных с непрерывным производством и управлением потоками газа, жидкости, пара и т.п.

Производим элементы систем АСУТП для нефтяной, газовой, химической, энергетической, атомной, пищевой и других отраслей промышленности.

Иван ПЛОТНИКОВ:

— Наша компания активно занимается разработкой и внедрением инновационных решений в следующих направлениях:

- создаем новые поколения устройства РЗА, востребованных в нефтегазовой сфере;
- ведем проектирование и выпуск контроллеров и систем для АСУ ТП нефтегазодобывающих предприятий;
- производим и разрабатываем устройства (БАРВ) для обеспечения бесперебойного электроснабжения всех потребителей;
- развиваем решения для безопасной и надежной эксплуатации распределительных сетей.

Алексей ТРОШИН:

— Наша компания является изготовителем насосных агрегатов, соответственно, в настоящий момент мы работаем над задачей локализации производства насосов как для нефтегазовой отрасли, так и для других сегментов рынка, таких как водоснабжение, химия, горная промышленность и т.д.

Важно помнить, что насос — не самая дорогая позиция в любом технологическом процессе, но одна из самых важных, т.к. если насос выйдет из строя, то весь процесс остановится. В связи с этим нашей миссией является обеспечение промышленности России и СНГ качественным и доступным насосным оборудованием, с перспективой работы на рынках Азии и Африки.

Мы стремимся повысить ожидания клиентов в области подбора, поставки и обслуживания насосов и вывести рынок на новый уровень, предлагая индивидуальные решения для каждого насоса, включая

проектирование его частей и производство рабочих органов с использованием аддитивных технологий, что позволит повысить эффективность оборудования и сократить выбросы вредных веществ в атмосферу.

Евгения ТАРАСОВА:

— Компания «Экс-Форма» активно внедряет передовые технологические решения, включая инновационную систему-тренажер для профессиональной подготовки специалистов в области нефтегазового оборудования. Данный цифровой продукт обеспечивает комплексную оценку знаний и навыков инженеров и технического персонала при проведении пусконаладочных и противоаварийных работ. В данной системе задания выполняются с временным ограничением, что позволяет оценить не только точность, но также и оперативность выполняемых действий.



Иван ПЛОТНИКОВ, генеральный директор
ООО «ИНБРЭС»



Михаил ЗИЛОВ, к. т. н., генеральный
директор ООО ПНФ «ЛГ автоматика»



Алексей ТРОШИН, директор по развитию
ООО «НК КРОН»



Евгения ТАРАСОВА, заместитель
исполнительного директора по маркетингу
и развитию ООО ПКФ «Экс-Форма»

— С какими сложностями приходится сталкиваться при внедрении отечественных технологий и решений? Что нужно, чтобы стимулировать импортозамещение и локализацию производства в нефтегазовой отрасли?

Михаил ЗИЛОВ:

— Основная проблема — необходимость ориентирования крупных компаний, привыкших работать с импортом, к развитию применения отечественного оборудования, избавление от психологии потребления, увеличение господдержки, снижение регуляторных требований, без чего происходит вымывание отечественного производителя в пользу псевдопроизводителей.

Объем внутренних инспекций и требований в разы превышает импортные. Нахождение в неравных экономических условиях в пользу импортных поставок и держателей и разработчиков технологий приводит к потере возможности развития собственных предприятий и машиностро-

ительной базы и сокращению и в перспективе может привести к зависимости и невозможности самостоятельного владения технологиями производства конечного оборудования.

Алексей ТРОШИН:

— Согласно многим опросам и разговорам, очень многие предпочли бы качественное оборудование и технологии именно российского производства, будь то государственные компании или частные, но также есть экономические критерии, т.е. стоимость оборудования и технологий. Данный критерий так же важен, как и все остальные.

Да, есть закупки, где требуется исключительно оборудование, сделанное в РФ. При

этом стоит учитывать, что многих позиций оборудования для нефтегазовой промышленности, подпадающих под такие закупки, достаточно мало. Соответственно, спрос на данное оборудование достаточно низкий, что приводит к единичному производству. А, как известно, чем больше серия, тем ниже цена.

Таким образом, при формировании большего спроса на нашем внутреннем рынке РФ стоимость оборудования, сделанного в РФ, будет снижаться. То есть для хорошего стимулирования импортозамещения и локализации производства необходимо обеспечение спроса на оборудование, сделанное именно в РФ, путем увеличения числа инвестиционных проектов, а также привлечения внутренних финансовых инструментов РФ как в проектах на территории РФ, так и за рубежом с обязательным требованием процентной составляющей оборудования, сделанного в РФ.

Иван ПЛОТНИКОВ:

— Основные барьеры и трудности включают: высокие требования стандартов и иных процедур, препятствующих быстрому выходу разработок на рынок, и не-

достаточную поддержку необходимых для стимулирования инвестиций в исследования и разработку.

Для преодоления этих трудностей необходимы организация исследовательских центров для совместных испытаний перспективных технологий и активное продвижение решений отечественной промышленности среди зарубежных партнеров. А также увеличение финансирования научно-исследовательской деятельности.

Евгения ТАРАСОВА:

— При внедрении отечественных технологий в разработке АСУ ТП ключевые сложности возникают в нехватке локальных компонентов высокого качества. Для успешного импортозамещения и локализации производства в нефтегазовой отрасли необходимо выстраивать долгосрочные взаимовыгодные партнерские отношения с российскими производителями и органами государственной власти, улучшать нормативную базу и стимулировать инвестиции в инновационные разработки.

Подготовила Славяна РУМЯНЦЕВА



ЭНЕРГЕТИКА
И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
РОССИИ
www.eprussia.ru

Онлайн-разговор с ведущими экспертами отрасли

ОТКРЫТОЕ ИНТЕРВЬЮ

- ▶ прямая трансляция для зрителей
- ▶ запись интервью на сайте, RuTube и VK Видео
- ▶ публикация в газете «Энергетика и промышленность России»
- ▶ новость в социальных сетях
- ▶ цитирование в других отраслевых медиа



АВТОРИТЕТНЫЕ ИСТОЧНИКИ

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

ШИРОКИЙ ОХВАТ АУДИТОРИИ

Нефтегаз держит курс на цифровизацию и инновации

Стратегия ведения успешного бизнеса в нефтегазовой отрасли предполагает активное внедрение цифровых решений в производственный процесс и использование инновационных материалов.

Одним из ключевых факторов адаптации нефтегазовой отрасли к быстро меняющейся реальности и повышения эффективности управления является цифровизация. Все более популярным в нефтегазе становится цифровой инжиниринг, предполагающий использование современных технологий и аналитических методов для оптимизации процессов добычи, переработки и транспортировки ресурсов.

Среди преимуществ цифрового инжиниринга — обеспечение экономии, снижение затрат, повышение производительности и безопасности, улучшение качества проектных и эксплуатационных работ. Все это в совокупности делает нефтегазовую индустрию более устойчивой и конкурентоспособной в условиях современного рынка.

ИИ в роли инженера

В развитии технологий цифрового инжиниринга особую важность имеет инженерный искусственный интеллект, уверен директор по науке ПАО «Газпром Нефть» Марс ХАСАНОВ. Он считает, что искусственный интеллект позволяет поднимать на совершенно новый уровень научный цифровой инжиниринг.

Выступая на международной отраслевой конференции «Материалы и технологии в нефтегазовой отрасли», Марс Хасанов также отметил значимость интегрированного моделирования, комплексной обработки больших объемов данных, сокращения сроков.

«Системный инжиниринг применяется во всех отраслях промышленности, производства и деятельности человека. Инженерный искусственный интеллект сфокусирован на решении задач системного инжиниринга. Что это означает? Все интеллектуальные агенты, составляющие инженерный искусственный интеллект, решают те или иные инженерные задачи, которые общие для системного инжиниринга, и при этом используются нейросимвольные технологии, — подчеркнул он, рассказывая о роли искусственного интеллекта в генерации решений, многовариантном моделировании и импакт-анализе. — Наилучшей средой для реализации инженерного искусственного интеллекта является цифровая платформа CML-Bench. Это моделиориентированный системный инжиниринг, подходы и вся огромная система, которая создана, например, в передовой инженерной школе (ПИШ) СПбПУ. Думаю, что было бы целесообразно внедрить в эту систему все элементы инженерного искусственного интеллекта».

Опыт показывает, что пределы применения искусственного интеллекта в инженерном деле очень ограничены. Дело в том, что основные технологические решения, от которых зависит эффективность проектов в нефтегазе, принимаются на ранней стадии, когда практически никакой информации нет. Например, компания решает приобрести месторождение, имея информацию только о пяти или шести разведочных скважинах на огромной территории, где их будут сотни.



«Понятно, что никакие big data тут работать не могут, и поэтому нужно создавать алгоритмы искусственного интеллекта, которые основаны не только на обработке данных. И заниматься решением этой задачи следует в консорциуме с вузами и научными центрами. Сделать это непросто, но, как показывает жизнь, возможно. Поэтому нужно определить тот круг инженерных задач, в которых искусственный интеллект имеет наибольшие конкурентные преимущества. Прежде всего, это интегрированное моделирование, проектирование и принятие решений в инжиниринге сложных систем», — пояснил спикер.

Нефтяные компании в настоящее время вынуждены осваивать большое количество

Круг инженерных задач, в которых искусственный интеллект имеет наибольшие конкурентные преимущества:

- интегрированное моделирование,
- проектирование,
- принятие решений в инжиниринге сложных систем.

мелких месторождений с запасами около 10–15 миллионов тонн. Вероятность того что пробуренные скважины окажутся сухими, очень велика. То есть возникает некая неопределенность. А ведь рисками нужно управлять.

При принятии интегрированных решений расположение скважин будет существенно зависеть от того, каким будет поверхностное обустройство, и наоборот. Иными словами, прежде чем сделать техническое задание для проектирования, следует полностью промоделировать всю систему, чтобы получить оптимальное решение.

Свести аварийность к нулю

Как показала практика, реализация новых подходов к управлению целостностью и надежностью позволяет значительно улучшить эффективность и снизить аварийность на объектах. По словам операционного директора ООО «Газпромнефть — Сервисные Технологии» Айяра СУЛЕЙМАНОВА, перед компанией поставлена задача к 2028 году свести к нулю отказы в работе инфраструктуры и нефтепромышленного оборудования.

В связи с этим были запущены несколько проектов: управление целостностью и надежностью трубопроводов и нефтепромышленного оборудования, предиктивная аналитика отказов, онлайн-мониторинг коррозии нефтепромышленного оборудования, трубопроводов, создание самоочищающихся устройств для нефтяных скважин.

«Запустили проект так называемой телеинспекции, а именно — контроль сварочных стыков с защитной муфтой. Это позволило снизить некачественный монтаж до 3%, а в дальнейшем удачная практика была расширена по всему периметру компании», — поделился опытом Айяр Сулейманов, отметив, что за последние три года благодаря реализации проектов показатели аварийности удалось снизить на 52%. В ближайшее время планируется сократить затраты на диагностику до 40–50%.

Внимание на трубы

Добывать нефтепродукты, нефтегаз в последнее время становится все труднее из-за повышения агрессивности среды, усложняющейся геометрии и увеличения глубины скважин. Все это служит драйвером для создания новых продуктов и совершенствования металлургических технологий и освоения новых методов оценки и прогнозирования качества труб.

«На заводе в Выксе освоен выпуск широкого ассортимента трубной продукции в коррозионно-стойком исполнении, как в сегменте труб малого и среднего диаметра, так и в трубах большого диаметра. Производятся трубы, стойкие к сероводородному растрескиванию классов прочности до K-60, а также труб категории прочности X-42SS с нулевым показателем общей коррозии в условиях сероводорода и углекислого газа, — рассказал директор по развитию технологий и продуктов ОМК Павел СТЕПАНОВ. — Мы сфокусированы на освоении сложных, перспективных продуктов, и в том числе в коррозионно-стойком исполнении».

Успешно осваивать сложные продукты на новых мощностях нам помогает созданная нами система разработки новых технологий и продуктов. Она включает в себя четыре этапа: анализ и моделирование, затем имитация технологических процессов для понимания воздействия на материал, создание опытного прототипа и проведение его испытаний, и уже на промышленное опробование подается технология, которая апробирована и имеет ожидаемо прогнозируемый результат».

Одним из примеров сложной, наукоемкой продукции, выпускаемой ОМК, являются премиальные резьбовые соединения. Инженеры завода разработали серию полупремиальных-премиальных резьб. Стоит отметить, что процесс разработки и тести-

Новейшие отечественные разработки нефтегазового сектора:

- цифровая платформа CML-Bench,
- контроль сварочных стыков с защитной муфтой,
- трубы, стойкие к сероводородному растрескиванию и с нулевым показателем общей коррозии,
- прототип базы знаний по полимерным композитным материалам.

рования новых типов резьбовых соединений является намного более сложным, чем может показаться на первый взгляд.

«Продукция проходит испытания в Инженерно-технологическом центре на заводе в Выксе, оснащенный современным высокоточным оборудованием, стендами для проведения испытаний на свинчивание, а также двумя стендами комбинированных нагрузок с максимальным усилием 2800 тонн. В мире существует всего несколько подобных центров. Его наличие позволяет минимизировать сроки разработки новых резьбовых соединений», — пояснил Павел Степанов.

Будущее за композитами

Сейчас у России есть возможность занять определенные позиции в области материалов и технологий в нефтегазовой отрасли и стать своего рода технологическим лидером. Большие перспективы применения в нефтегазовом сегменте у композитных материалов. Этим направлением центр НТИ в СПбПУ начал заниматься в 2018 году, когда компании стали постепенно отказываться от металлических труб в пользу труб с покрытием, начал формироваться опыт применения композитных материалов. Реализация в течение нескольких последующих лет двух крупных проектов по композитным конструкциям показывала определенный экономический эффект, от которого можно было отталкиваться и двигаться дальше. В 2022–2024 годах центр НТИ приступил к опытным испытаниям на площадках, а затем — к опытно-промышленным работам.

«Нам пришлось создавать новые методики для работы с композитными материалами. Специалисты центра проделали колоссальную научную работу, позволившую сильно продвинуться вперед и получить абсолютно новый научный результат. Был разработан прототип базы знаний по полимерным композитным материалам, но еще очень многое предстоит сделать», — пояснил директор НТК «Новые технологии и материалы» СПбПУ Алексей АЛЬХИМЕНКО.

Очевидно, что использование композитных материалов, которые становятся неотъемлемой частью современных технологий, в нефтегазовой отрасли будет только расти. Прогнозируется, что в течение ближайших десяти лет доля композитных трубопроводов увеличится на 30–40%, а число композитных резервуаров и емкостей — на 50%.

Завод «Русь-Турбо»: настоящий реинжиниринг — все в комплексе

Продолжение.

Начало в № 09–10 (509–510)

Новое структурное подразделение — Цех №1 ремонтно-механического завода — открыла компания «Русь-Турбо». Основные участки завода уже работают непрерывно, остальные готовятся к запуску в ближайшее время.

«Наше преимущество — время: мы берем самые срочные заказы, начинаем работать с ними и передаем заказчику обновленное оборудование, — отметил **руководитель проектов ООО «Русь-Турбо» Михаил ПЕТРОВ**. — На завод привозится оборудование, разгружается, производится разборка, дефектация и сборка. Параллельно изготавливаются детали-запчасти для поступившего оборудования. Иногда дефект детали определяется по косвенным признакам, и тогда проводится инструментальная диагностика неисправности. Нередко приходится заново проектировать и изготавливать детали, которые полностью разрушены.

Наши специалисты могут перепроектировать и рассчитать зарубежного производителя этой детали. Одновременно с разработкой конструкции нужно произвести инженерные расчеты и определить, из каких материалов будет производиться новая деталь. Потом конструкторы разрабатывают техниче-

скую документацию, которая описывает весь процесс изготовления — от чертежа до технологии выпуска детали или агрегата, включая обработку, закалку, нанесение поверхностного слоя и т. д. Затем в соответствии с документацией идет процесс изготовления деталей».

Процесс ремонта оборудования может осуществляться как на площадке заказчика, если оно крупногабаритное, так и на заводе «Русь-Турбо».



Фото предоставлены пресс-службой Русь-Турбо

«Если оборудование можно перевезти, мы грузим его в специальные машины, оснащенные всем необходимым, и возим к себе на завод, — сказал М. Петров. — Для мобильности при выполнении работ и доставке необходимого оборудования и материалов до площадки заказчика мы используем транспорт "Русь-Турбо"».

В перспективе на прилегающей территории будет комфортное административно-бытовое здание для остальных сотрудников «Русь-Турбо». Руководство компании планирует тщательно продумать логистические маршруты для ра-

ботников, чтобы минимизировать трудности проезда в новый офис.

«Суть работы компании, осуществляющей сервис энергетического оборудования, в том, чтобы в офисе было как можно меньше людей — сотрудники должны работать на объектах, — подчеркнул Михаил Петров. — Если мы — генеральный директор, технический директор и я — руководитель про-



ектов — встретимся хотя бы раз в год в кабинете вместе, это будет большой удачей. В основном, обсуждаем рабочие вопросы по телефону и видеосвязи».

У завода «Русь-Турбо» большие планы по выпуску продукции — компания до конца этого года полностью обеспечена заказами, значит, и это подразделение будет загружено. Впереди — направления по расширению технологической базы, в зависимости от того, какие детали и запасные части будут востребованы в новом перечне контрактных заказов.

Репортаж Ирины КРИВОШАПКИ

Михаил ПЕТРОВ, руководитель проектов ООО «Русь-Турбо»:

«**К**огда в России еще работали иностранные компании, заказчики знали, что можно по телефонному звонку обратиться к поставщикам оборудования и решить любую проблему, сделать ремонт оборудования и устранить неисправность. Сейчас эти компании ушли с российского рынка по определенным причинам. После ухода с нашего рынка ни одна западная компания не передала своим заказчикам техническую документацию на изделия. Помимо отсутствия документации на оборудование и невозможности сервисного обслуживания возникла еще одна проблема — выпуск запасных частей, которые ранее производили иностранные компании, тоже остановился, никто не раскрывал — как, где и что делать».

В России появилась острая необходимость в квалифицированных специалистах, которые могли бы все это разработать с нуля. Богатый опыт «Русь-Турбо» позволил это сделать. За несколько десятилетий иностранного присутствия в России ниша, связанная с сервисом энергооборудования, была настолько насыщена технологиями и решениями, что заместить ее мог бы только мощный концерн, мы взяли на себя ответственность за то, чтобы представить свои решения этой проблемы».

Да, есть и более масштабные участники этого рынка, но любая крупная компания тем и плоха, что с момента идеи до реализации проходит очень длительное время. Наши преимущества, в частности, в том, что мы обсуждаем срочные рабочие моменты удаленно, у нас мгновенная реакция на обращения заказчиков, нам не нужно брать кредиты, длительно согласовывать планы и мероприятия. У крупных компаний на эти процессы уходят годы, а мы делаем за минуты».

Русь Турбо

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

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

РЕКЛАМА

Состояние и направления развития российского рынка трансформаторостроения обсудили специалисты в ходе заочного круглого стола, организованного «ЭПР».

В УСЛОВИЯХ НОВЫХ ВЫЗОВОВ РАЗВИВАЕТСЯ ТРАНСФОРМАТОРОСТРОЕНИЕ



Алексей ЗУБАРЬКОВ,
генеральный директор ООО «ЗЭТ ЭНЕРГО»



Наиль ХАЛИЛУЛЛОВ,
руководитель ОКБ «АКЭЛ»



Евгений РАЧИНСКИЙ,
продуктовый маркетолог Группы СВЭЛ



Александр ЗЫРЯНОВ,
директор по маркетингу «ЭНСОНС»

— В каком направлении движется сегодня рынок трансформаторов? Какие основные тенденции, проблемы и перспективы развития вы могли бы отметить? С какими проблемами сталкиваются сегодня производители трансформаторов и как они могут быть решены?

Алексей ЗУБАРЬКОВ:

— Мировой рынок трансформаторов в последние годы четко движется в сторону энергоэффективности. Ключевыми ориентирами становятся снижение потерь, переход к экологичным и малозумным решениям, цифровизация процессов мониторинга и управления.

В России этот тренд активно обсуждается, однако на практике пока реализуется ограниченно. Уровень потерь у новых трансформаторов, производимых в стране, зачастую остается выше, чем у передовых зарубежных аналогов. Особенно это заметно по показателю потерь холостого хода — ключевому критерию энергоэффективности оборудования.

Одна из причин — ограниченная доступность высококачественной трансформаторной стали с низкими удельными потерями. На рынке сохраняется дефицит марок стали, позволяющих достичь минимальных потерь, что ограничивает возможности производителей. Без решения этого вопроса переход к по-настоящему энергоэффективным трансформаторам остается затрудненным.

Остается открытым вопрос технологи-

ческого суверенитета. В некоторых сегментах — например, по сборке, проектированию и частично по компонентной базе — российские предприятия смогли создать устойчивую альтернативу импорту. Однако по ряду критически важных позиций, таких как изоляционные материалы, современные автоматические линии, силовая электроника — сохраняется зависимость от зарубежных поставок.

Кроме того, одна из наиболее острых проблем для производства трансформаторов — это нарушение привычных цепочек поставок, особенно в сегменте специализированных материалов и комплектующих. Рост цен и нестабильность логистики создают дополнительную нагрузку на себестоимость и сроки выполнения заказов.

Серьезной проблемой остается кадровый дефицит: не хватает как инженерных специалистов, так и производственного персонала, особенно в высокотехнологичных направлениях.

Дополнительное давление оказывает конкуренция со стороны производителей из дружественных, но все же внешних рынков — в первую очередь из Китая. Низкие цены при достаточно высоком уровне

исполнения создают вызовы для российских компаний, особенно в части простых трансформаторов общего назначения.

Пути решения носят комплексный характер:

- во-первых, необходима локализация критически важных производств, изоляционных материалов и специализированной оснастки;
- во-вторых, должна расширяться государственная поддержка: субсидирование процентных ставок по инвестиционным кредитам, преференции для модернизируемых предприятий, компенсация части затрат на НИОКР;
- в-третьих, важным фактором является введение или корректировка ввозных пошлин на продукцию, которая уже производится внутри страны, для защиты внутреннего рынка от недобросовестной конкуренции.

Наиль ХАЛИЛУЛЛОВ:

— Сегодня рынок трансформаторов развивается под влиянием глобального энергоперехода, цифровизации и ужесточения экологических норм.

Основные тренды включают рост популярности сухих и компактных трансформаторов для городской инфраструктуры, а также внедрение «умных» трансформаторов с датчиками мониторинга и системами предиктивной аналитики.

Ключевыми проблемами рынка остаются дефицит электротехнической стали и рост цен на сырье (медь, алюминий) и нехватка квалифицированных специалистов для обслуживания современного оборудования.

Евгений РАЧИНСКИЙ:

— Рынок трансформаторов, консервативный по своей сути, в последние годы значительно меняется под влиянием внешних обстоятельств. Изменения коснулись, прежде всего, конъюнктуры рынка, игроков на нем. Потребители подталкивают производителей развиваться более динамично.

Серьезным стимулом явился слом устоявшихся цепочек поставок комплектующих и необходимость срочно их восстанавливать, искать альтернативу поставщикам, проверенным временем. Некоторые заказчики активизировали интерес к иностранным производителям трансформаторов или к тем из отечественных, кто не считает нужным проводить полноценную локализацию, ограничиваясь крупноузловой сборкой. Такое положение дел — не в пользу глубоко локализованных производителей.

Требуется решения вопрос локализации ряда комплектующих и материалов, например пластинчатых радиаторов, переключающих устройств, твердой изоляции и других позиций.

Также крайне важно, чтобы производители основных материалов (сталь, трансформаторное масло) подтвердили тот факт, что их продукция выпускается в РФ, путем вхождения в реестр российской промышленной продукции. Отсутствие их в реестре в дальнейшем создаст сложности для трансформаторных заводов.

В целом стоит отметить, что трансформаторостроение в России достигло зрелости и способно полностью покрывать нужды страны в оборудовании.

— В каких решениях сегодня нуждается энергетическая отрасль? Возможные направления для появления прорывных технологий и внедрения инноваций в области трансформаторостроения? Что необходимо сегодня для внедрения современных решений в области трансформаторостроения?

Александр ЗЫРЯНОВ:

— Сегодня трансформаторостроение, как и в целом рынок электроэнергетики, развивается в условиях новых вызовов. Основной тренд — стремление к технологической независимости: оборудование должно изготавливаться не только на территории страны, но и из отечественных

комплектующих. Это вызвано необходимостью обеспечения устойчивости поставок, технологической самостоятельности и надежности во всех аспектах. Крупные заказчики требуют предсказуемость поставок и устойчивость эксплуатации.

Второй важный тренд — повышение требований к эксплуатационным характе-

ристикам. Заказчики хотят оборудование, которое не требует постоянного обслуживания, по принципу: установил — и забыл. Это особенно актуально для сложных производств, где простои недопустимы. Надежность, отказоустойчивость, длительный срок службы — эти качества выходят на первый план. И, разумеется, при этом оборудование должно быть конкурентоспособно по цене.

Алексей ЗУБАРЬКОВ:

— Ключевой вектор развития — повышение энергоэффективности трансформаторного оборудования. Повышение КПД трансформаторов и снижение потерь, особенно холостого хода, — критически важны для устойчивости энергосистемы. Это требует доступа к трансформаторной стали

с низкими удельными потерями и внедрения передовых конструктивных решений.

Дополнительный вектор — специализированные трансформаторы для ВИЭ, способные работать с переменной нагрузкой и реверсивными потоками. Все более актуальны и технологии передачи энергии на постоянном токе (HVDC), особенно для интеграции удаленных источников генерации и трансграничных проектов.

Развиваются и новые изоляционные материалы, устойчивые к нагрузкам и климатическим воздействиям.

Для внедрения всех этих решений необходима координация усилий государства, науки и бизнеса — от стимулирования НИОКР до адаптации нормативной базы и формирования устойчивого спроса со стороны крупных заказчиков.

— Одна из актуальных тенденций в ТЭКе последние годы — цифровизация решений и процессов. Насколько это актуально для трансформаторного оборудования? Ведутся ли сегодня работы по цифровизации трансформаторного оборудования, в том числе в части интеграции данных в IoT? Есть ли спрос на это направление у энергокомпаний? Какой сценарий выгоднее для производителей — разработка собственной цифровой платформы или интеграция готовых решений?

Алексей ЗУБАРЬКОВ:

— Цифровизация — уже не новый тренд во всем мире, и в целом это практическая необходимость. В трансформаторостроении активно развивается направление онлайн-мониторинга состояния оборудования, интеграция данных в SCADA-системы и ERP-контуры энергокомпаний.

Наиболее востребованы решения, обе-

спечивающие предиктивную диагностику и удаленный контроль.

Что касается стратегии производителей, то оптимальной видится гибридная модель: развитие базовых цифровых модулей собственной разработки с возможностью интеграции в платформы заказчиков. Полная разработка собственной экосистемы возможна лишь при наличии ресурсов и крупной клиентской базы.



— Энергостратегия-2050 предполагает значительное увеличение мощностей и развитие электросетей. Насколько готовы производители обеспечить необходимой продукцией энергокомпаний? Что нужно изменить для максимально полного удовлетворения спроса?

Алексей ЗУБАРЬКОВ:

— Несмотря на декларативный характер Энергостратегии-2050, мощности российских производителей трансформаторного оборудования в целом позволяют реализовать ее цели, при условии системной поддержки отрасли.

Ключевыми условиями остаются развитие внутреннего производства комплектующих, внедрение механизмов долгосрочного планирования загрузки, а также выстраивание устойчивой кооперации с заказчиками.

Особенно важен прогнозируемый спрос со стороны сетевых компаний. Контракты с горизонтом 2–3 лет и четкие финансовые обязательства позволят производителям заранее инвестировать в расширение мощностей, модернизацию и подготовку кадров.

Наиль ХАЛИЛУЛЛОВ:

— Реализация Энергостратегии-2050 предполагает масштабное развитие генерирующих мощностей и комплексное обновление электросетевого хозяйства. Однако существующие производственные мощности в сфере трансформаторостроения пока не в полной мере соответствуют

предстоящим задачам. Отрасль сталкивается с рядом серьезных ограничений, которые могут повлиять на выполнение стратегических планов.

Одной из ключевых проблем является острый дефицит электротехнической стали, особенно высококачественных марок, необходимых для производства современных энергоэффективных трансформаторов. Ситуация усугубляется зависимостью от импортных комплектующих — систем мониторинга, специальных изоляционных материалов и других критически важных компонентов. Эти факторы создают существенные риски для бесперебойного обеспечения энергокомпаний необходимым оборудованием.

Производители смогут обеспечить энергокомпаниями необходимой продукцией только при условии масштабных инвестиций в производство, развитие сырьевой базы и подготовку кадров. Без этих мер возможны дефициты оборудования и задержки в реализации энергетических проектов.

Материалы подготовила
Славяна РУМЯНЦЕВА

Рынок трансформаторов нацелен на рост

Умные технологии, рост спроса на сухие трансформаторы, требования к энергоэффективности и увеличение потребления электроэнергии — эти тенденции будут определять мировой рынок трансформаторов в ближайшие годы.

Объем мирового рынка трансформаторов в 2025 году составит 81,8 млрд долларов. При этом, по подсчетам аналитического агентства FMI, мировые продажи трансформаторов среднего напряжения в мире оцениваются в 14,374 млрд долларов в 2025 году и, как ожидается, через 10 лет достигнут 21,646 млрд долларов.

Согласно отчету, рынок трансформаторов среднего напряжения будет демонстрировать устойчивый рост во всем мире благодаря растущему спросу со стороны коммунальных служб и промышленности.

ВИЭ и цифровизация

Еще одним важным фактором роста рынка становятся проекты по развитию солнечной и ветроэнергетики. Политика, направленная на повышение эффективности энергосистем, поощрение децентрализованных источников энергии, стимулирует спрос на трансформаторы среднего напряжения.

Совокупная мощность возобновляемых источников энергии растет, поэтому надежная инфраструктура распределения

электроэнергии приобретает решающее значение. Мировые производители электротехнических решений ведут разработки трансформаторов для децентрализованных энергосистем.

Также увеличивается спрос на интеллектуальные трансформаторы, которые могут регулировать работу таких энергосистем в режиме реального времени. Эта тенденция, вероятно, приведет к долгосрочному росту спроса на трансформаторы, особенно в регионах, богатых возобновляемыми источниками энергии.

Внедрение смарт-сетей и цифровизация энергосистем также повысили потребность в сложных трансформаторах, оснащенных возможностями мониторинга и управления в режиме реального времени, которые обеспечивают оптимальное использование энергии и надлежащую эффективность работы.

Росту рынка способствуют инвестиции в автоматизацию промышленности и электрификацию транспорта. Рост зарядной инфраструктуры электромобилей, электрификации железных дорог и автоматизация производственных объектов обеспечивает спрос на надежные решения по распределению электроэнергии.

Твердотельные трансформаторы

Одним из популярных решений становится применение твердотельных трансформаторов (ТТТ). Они применяются для умных сетей и интеграции с возобновляемыми источниками энергии. Внедряются

в инфраструктуру зарядки электромобилей и микрогриды на городских подстанциях для повышения уровня напряжения в районах с высокой плотностью населения.

Усовершенствованная силовая электроника сделала твердотельные трансформаторы более популярными, поскольку они эффективны, могут использоваться в обоих направлениях перетока электроэнергии и имеют компактную конструкцию. В отличие от традиционного трансформатора, в ТТТ используются полупроводники и силовые преобразователи для управления напряжением. Это позволяет осуществлять динамическое управление, обеспечивая при этом значительную энергоэффективность.

Децентрализация производства энергии, развитие возможностей накопителей также ускоряет этот процесс. Как прогнозируют аналитики FMI, использование ТТТ будет расти.

Экология и энергоэффективность

Достижения в области твердотельных трансформаторов (ТТТ) и экологических изоляционных материалов решают проблемы энергоэффективности в соответствии с глобальными целями устойчивого развития и требованиями по сокращению выбросов углерода в сетях распределения электроэнергии.

Строгие стандарты энергоэффективности и нормы выбросов заставляют производителей переходить на трансформаторы без элегаза и биоразлагае-

мые трансформаторы, которые являются более дорогостоящими с точки зрения научно-исследовательских и производственных затрат. Усиление экологических норм в отношении элегаза повышает затраты компаний на НИОКР и соответствие стандартам. Ведущие игроки активно инвестируют в экологически безопасные трансформаторные технологии, в то время как более мелкие производители могут столкнуться с проблемами, связанными с изменением нормативных требований.

FMI прогнозируют, что рынок энергоэффективных трансформаторов будет стабильно расти с 2025 по 2035 год. Этот прогноз обусловлен технологическим прогрессом в области предиктивного технического обслуживания, стимулируемого искусственным интеллектом, регулированием напряжения с помощью IoT и облачным мониторингом трансформаторов. Возобновляемые источники энергии и модернизация энергосистем приведут к росту спроса на энергоэффективные трансформаторы для энергетических компаний, коммерческих инфраструктур и промышленности.

Ближайшее время компании будут уделять особое внимание экологичным и безопасным для окружающей среды масляным трансформаторам и сухим трансформаторам с высокой производительностью, поскольку такие трансформаторы играют важную роль в соблюдении изменившихся норм и экологических требований, отмечается в исследовании FMI.

Евгений ГЕРАСИМОВ

Решение проблемы измерения сопротивления обмоток трансформаторов большой мощности

В статье описывается способ измерения электрического сопротивления постоянному току обмоток низкого напряжения в пятистержневых силовых трансформаторах мощностью более 100 000 кВА с неразборным треугольником по низкой стороне при помощи двухканального режима микрометра ИКС-40А, производимого ООО «Челэнергоприбор».

Измерение сопротивления обмотки проводится как типовое испытание в стандартах СТО 34.01-23.1-001-2017 и ГОСТ 3484.1 для всех силовых трансформаторов. Результат теста используется как для расчета потерь при нагрузке во время соответствующего теста, так и для расчета температуры во время испытаний на нагрев. Кроме того, измерение сопротивления обмотки является общепринятым тестом при техническом обслуживании силовых трансформаторов благодаря его способности обнаруживать ошибки подключения или контакта, перегрев соединений или проблемы с РПН.

По вышеуказанным причинам точное измерение имеет первостепенное значение, но измерение сопротивления обмоток больших силовых трансформаторов (более 100 000 кВА) сталкивается с рядом трудностей. Длительное время нарастания и спада измерительного тока, колебания значений при измерении трансформаторов с обмотками, соединенными треугольником, из-за длительного времени установления показаний, неточные измерения температуры для коррекции сопротивления, остаточный магнетизм и его побочные эффекты, неэффективное подключение и отсоединение измерительного оборудования — вот лишь некоторые из трудностей, с которыми приходится иметь дело.

При измерении сопротивления обмоток трансформаторов для уменьшения влияния намагниченности магнитопровода и доменного шума на результаты измерения целесообразно использовать значения измерительных токов, обеспечивающих насыщение магнитопровода. Для этого достаточно, чтобы сила этого постоянного тока была хотя бы в два раза больше действующего значения тока холостого хода контролируемой обмотки. Для обмоток высокого напряжения даже самых мощных трансформаторов достаточно измерительного тока до 20 А, которые обеспечивает, к примеру, микрометр ИКС-40А.

Для обмоток низкого напряжения трехфазных силовых трансформаторов большой мощности (более 100 000 кВА), особенно если эти обмотки соединены треугольником, величина токов насыщения может

превышать 100 А. Переносные приборы, предназначенные для измерения сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току не могут обеспечить такие измерительные токи, поэтому насытить при измерении магнитопровод тестируемых трансформаторов большой мощности не удается, что приводит к значительному увеличению времени установления показаний приборов (до нескольких десятков минут) или получению недостоверных результатов.

В условиях производства силовых трансформаторов эта проблема решается созданием мощных измерительных стендов, позволяющих измерять сопротивление обмоток методом амперметра и вольтметра с токами более 100 А. В эксплуатации же, в основном на электростанциях, где и используются чаще всего силовые трансформаторы более 100 000 кВА, на протяжении длительного времени не имеют достоверных данных о сопротивлении обмоток низкого напряжения.

Ниже приведены результаты измерений сопротивлений обмоток трансформатора ТДЦ-400000/330У1, с соединением Y₀/D-11. Обмотка низкого напряжения (НН) — 20 кВ. Магнитопровод выполнен с боковыми ярами (пятистержневой). Для измерения использовался микрометр ИКС-40А.

Ток холостого хода обмотки НН трансформатора,

$$I_{х.н} = \frac{S}{\sqrt{3} U_n} \cdot I_{н\%} = \frac{400000}{\sqrt{3} \cdot 20} \cdot 0,0045 = 52 \text{ А}, \quad (1)$$

где S — полная мощность трансформатора, кВА, а U_н — линейное напряжение обмотки НН, кВ. Следовательно, для насыщения магнитопровода трансформатора требуется постоянный ток силой 104 А. Прибор ИКС-40А способен дать измерительный ток до 40 А, поэтому измерения проводились при таком токе.

Схема измерения сопротивления R_{bc} представлена на рис. 1. Зажимы прибора присоединялись к выводам обмотки НН, расположенной на крайнем стержне. Время установления показаний с изменениями не более 1% (п. 4.1.4 ГОСТ 3484.1) — около 6 минут.

График изменения показаний прибора при измерении R_{bc} приведен на рис.2.



ИКС-40А и трансформатор

Фото предоставлены пресс-службой Челэнергоприбор

Для измерения сопротивления R_{ab} щупы прибора включались между зажимами а и в обмотки трансформатора, расположенной на среднем стержне магнитопровода. Время установления измерительного тока составило 13 секунд. График изменения показаний прибора при измерении R_{ab} приведен на рис.3.

Во время измерения установление показаний составило около 60 секунд. В то же время значение сопротивления R_{ab} оказалось почти в полтора раза больше, чем R_{bc}.

Результаты измерения сопротивления обмоток НН трансформатора ТДЦ-400000/330У1 измерительным током 40 А:

R _{bc}	R _{ab}	R _{bc}	δ _{макс}
1,47 мОм	2,147 мОм	1,466 мОм	31,7%

Рис. 1. Схема измерения R_{bc}

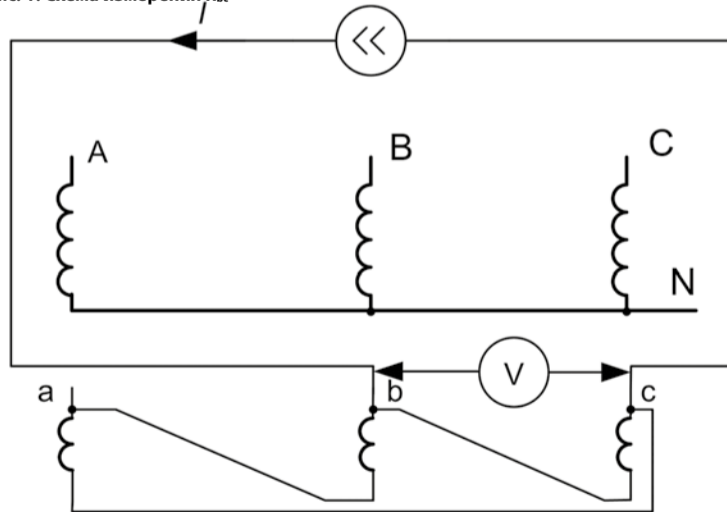


Рис. 2. График при измерении R_{bc}

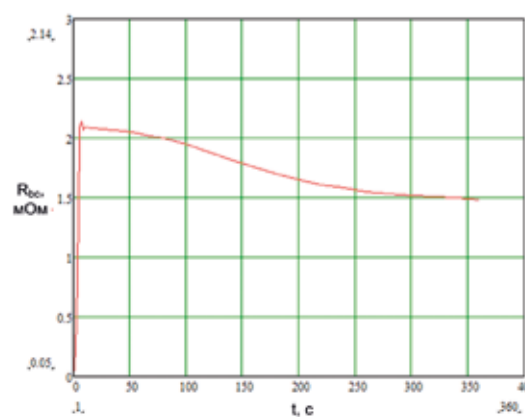
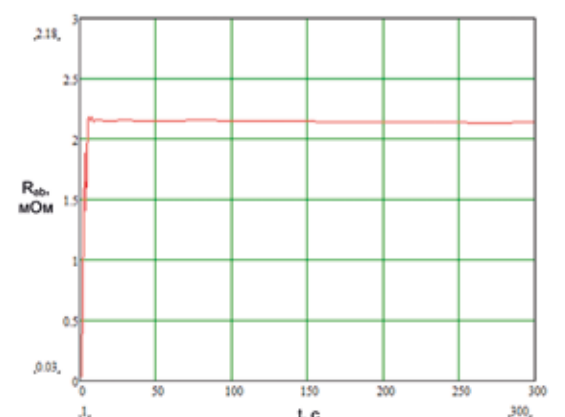


Рис. 3. График при измерении R_{ab}



Аналогичное расхождение результатов по различным обмоткам было получено и при измерении другими приборами с меньшими измерительными токами.

Это можно объяснить тем, что процессы установления магнитного состояния среднего стержня магнитопровода трансформатора оказались иными, чем процессы установления магнитного потока крайнего стержня, и ЭДС в обмотках НН, обусловленная изменением контурного тока в обмотках, соединенных треугольником, уменьшалась крайне медленно. Для выяснения различия этих процессов рассмотрим магнитопровод, на который воздействуют намагничивающие силы. Схематически

магнитопровод трансформатора представлен на рис. 4.

Здесь F_x (X_c(A, B, C)) — намагничивающие силы обмоток соответствующих фаз, Φ_i — магнитные потоки. Эквивалентная электрическая схема магнитопровода приведена на рис. 5

Здесь обозначено R_{mi} — магнитное сопротивление участка магнитной цепи, причем

$$R_m = \frac{l}{\mu(i) \cdot S_m},$$

где μ(i) — магнитная проницаемость материала сердечника, значение которой может быть определено по кривой намагничивания материала, S_m — площадь поперечного сечения, l — длина средней линии.

Рассмотрим распределение магнитных потоков при измерении сопротивления постоянному току обмотки bc, расположенной на стержне. Полагаем, что намагничивающая сила, создаваемая измерительным током в обмотке bc, F_c = 1. Тогда F_a = F_b = -0,5. Если принять сечение стержней за единицу, то сечение боковых ярем будет равно 0,5, а верхних и нижних — 1/√3. Полагая длину стержней равной 1, примем приблизительно магнитные сопротивления стержней равными 1, тогда магнитные сопротивления боковых ярем R_{m1} = 4, а верхних и нижних R_{m2} = 1. Здесь мы учитываем, что намагничивающих сил обмоток при общем измерительном токе 40 А совершенно недостаточно

для насыщения участков магнитопровода, поэтому полагаем магнитную проницаемость всех участков приблизительно одинаковой. Расчет по схеме на рис. 5 при принятых данных дает следующие результаты: $\Phi_A = -0,31$; $\Phi_B = -0,58$; $\Phi_C = 0,976$; $\Phi_1 = -0,17$; $\Phi_2 = 0,26$. Следовательно, распределение магнитных потоков несимметрично.

При измерении сопротивления R_{ab} $F_B = 1$, а $F_A = F_C = -0,5$. Расчетное значение потоков $\Phi_A = \Phi_C = -0,67$; $\Phi_B = 1,16$; $\Phi_1 = \Phi_2 = -0,084$. В этом случае распределение потоков симметрично. Эта симметрия обуславливает существенно иной характер процесса установления показаний прибора и может привести к неверному считыванию результатов измерения еще до окончательного установления показаний.

Ускорить процессы установления магнитного состояния сердечника можно путем насыщения отдельных стержней током, пропускаемым через обмотку высокого напряжения (ВН). Эта обмотка имеет значительно больше витков, чем обмотка НН, поэтому насыщение наступает при гораздо меньшем токе.

В литературе предлагается при измерении сопротивления обмотки НН включать последовательно обмотки ВН и НН одной фазы. Пусть измерение сопротивления обмотки ab производится по схеме на рис. 6.

Ток холостого хода обмотки ВН рассчитывается по формуле, аналогичной (1):

$$I_{х.в} = \frac{S}{\sqrt{3} U_B} \cdot I_{х.в} = \frac{400000}{\sqrt{3} \cdot 330} \cdot 0,0045 = 3,15 \text{ А.}$$

Следовательно, ток силой 7 А достаточен для насыщения стержня фазы В. Распределение магнитных потоков в сердечнике с учетом насыщения стержня В будет несколько отличаться от предыдущего случая. Индукция магнитного поля в насыщенном стержне будет около 2 Тл. Тогда потоки в верхних и нижних ярусах будут составлять половину потока стержня В и с учетом площади их поперечного сечения индукция в них будет 1,7 Тл, что соответствует ненасыщенному состоянию. Тем более ненасыщенными будут стержни А и С и боковые яруса. Следовательно, индуктивность обмоток ca и bc будет значительной, что вызовет большое время установления показаний прибора.

Лучший результат можно получить, если подмагничивать магнитопровод измерительным током, проходящим через ВВ обмотки А и С, как на рис. 7.

В данном случае намагничивающие силы, действующие вдоль стержней, будут равны: $F_A = 1,02$; $F_B = -0,04$; $F_C = -0,98$. Расчет по линейной модели на рис. 5 дает следующие относительные зна-

чения магнитных потоков: $\Phi_A = 0,44$; $\Phi_B = -0,004$; $\Phi_C = -0,42$; $\Phi_1 = 0,15$; $\Phi_2 = -0,14$; $\Phi_3 = -0,29$; $\Phi_4 = 0,28$. С учетом того, что намагничивающие силы F_A и F_C достаточны для насыщения стержней А и С, полагаем, что индукция магнитного поля в этих стержнях $B_A = B_C = 2$ Тл. Определим индукцию в верхних ярусах, с учетом отношения их площадей к площади стержней.

$$B_3 = B_A \frac{\Phi_3 \cdot S_{МА}}{\Phi_A \cdot S_{М3}} = 2,28 \text{ Тл.}$$

То есть верхние (а стало быть, и нижние) яруса магнитопровода насыщены еще сильнее, чем стержни А и С. В результате магнитное сопротивление магнитных контуров обмоток всех фаз трансформатора очень большое, а индуктивность обмоток, соответственно, малая. Это значительно снижает время измерения сопротивления обмоток НН. На рис. 8 приведен график изменения показаний прибора ИКС-40А при измерении R_{ab} по схеме на рис. 7. Измерительный ток равен 10 А.

Видно, что, во-первых, процесс установления показаний происходит значительно быстрее (по крайней мере в 6 раз), чем без подмагничивания по обмоткам ВН, а, во-вторых, измеренное значение сопротивления обмотки ab незначительно отличается от сопротивлений других обмоток НН, в отличие от результата, представленного на рис. 3. При подмагничивании сердечника трансформатора по обмоткам ВН А и С также ускоряется измерение сопротивления обмоток bc и ca .

Микрометр ИКС-40А имеет режим двухканального измерения для трансформаторов более 100 МВА, позволяющий пропускать измерительный ток и измерять напряжение сразу на двух обмотках. Используя адаптер арт. 2701, одна пара измерительных проводов подключается к выводам А и С трансформатора, вторая пара проводов — к выводам обмотки НН. Измерительный ток должен быть более $2 \cdot I_{хх}$ соответствующей обмотки ВН.

В этом режиме микрометр ИКС-40А при таком соединении пропускает один и тот же измерительный ток через обмотки ВН АС и через треугольник по нижней стороне, и выводит результат измерения на экран. Подключая по

Рис. 7. Схема измерения R_{ab} с намагничиванием по обмоткам А и С

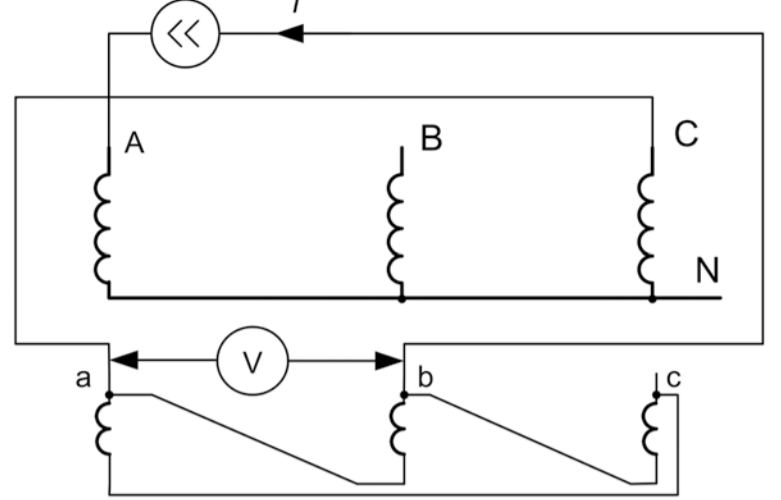
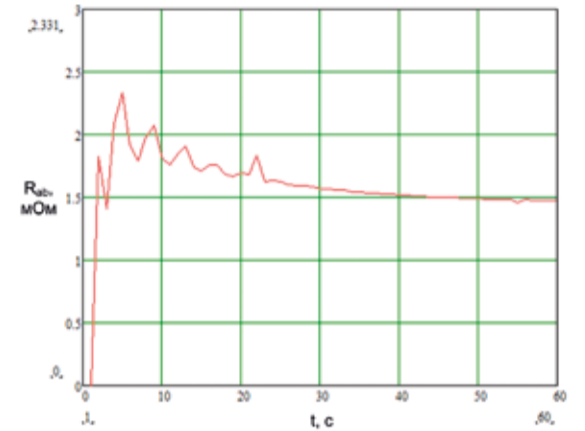


Рис. 8. График измерения R_{ab} с намагничиванием АС



очереди измерительные провода к выводам разных обмоток НН, можно измерить значение сопротивления всех обмоток НН трансформаторов большой мощности, потратив минимум времени доступным для переносных приборов током.

Результаты измерения сопротивления обмоток НН трансформатора ТДЦ-400000/330У1 измерительным током 10 А в двухканальном режиме ИКС-40А с одновременным пропуском тока через обмотки АС и НН:

R_{bc}	R_{ab}	R_{ca}	$\delta_{\text{макс}}$
1,468 мОм	1,455 мОм	1,462 мОм	0,88%

Аналогичные результаты были получены при помощи микрометра ИКС-40А Рачковым П.Н. из ООО «ВРП-Энерго» на трансформаторе ТДЦ 250000/220-УХЛ1 2009 г. в.

В одноканальном режиме на токе 40 А получены такие результаты:

R_{bc}	R_{ab}	R_{ca}	$\delta_{\text{макс}}$
1,053 мОм	1,537 мОм	1,062 мОм	31,5%

В двухканальном режиме с одновременным пропуском тока 15 А через обмотки АС и НН:

R_{bc}	R_{ab}	R_{ca}	$\delta_{\text{макс}}$
1,053 мОм	1,049 мОм	1,042 мОм	1,04%

При этом в двухканальном режиме с пропуском тока 15А только по одной обмотке ВН стабилизации результата получить не удалось.

Вывод:

Для измерения сопротивления постоянному току обмоток низкого напряжения пятистержневого трансформатора мощностью более 100 000 кВА, собранных в схему треугольником, рекомендуется использовать подмагничивание магнитопровода трансформатора при помощи пропускания измерительного тока через обмотки высокого напряжения фаз А и С.

Ток при этом должен быть не менее $2 \cdot I_{хх}$. Такое измерение может быть выполнено при помощи двухканального режима микрометра ИКС-40А с адаптером арт. 2701, либо его стеновой версии для электrolaborаторий ИКС-40АС.

Георгий ВОЛОВИЧ,
Александр ВОЛОВИЧ

Рис. 4. Магнитопровод пятистержневого трансформатора

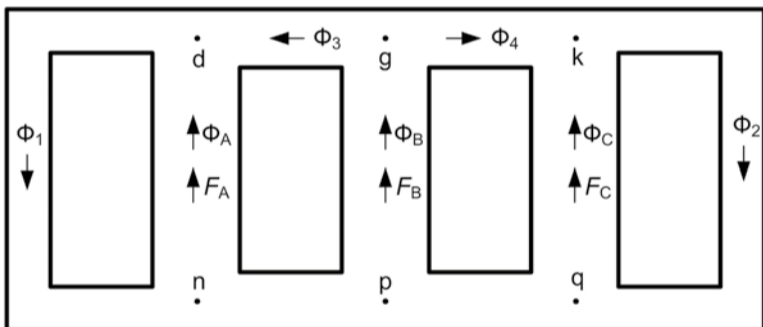


Рис. 5. Эквивалентная схема магнитопровода

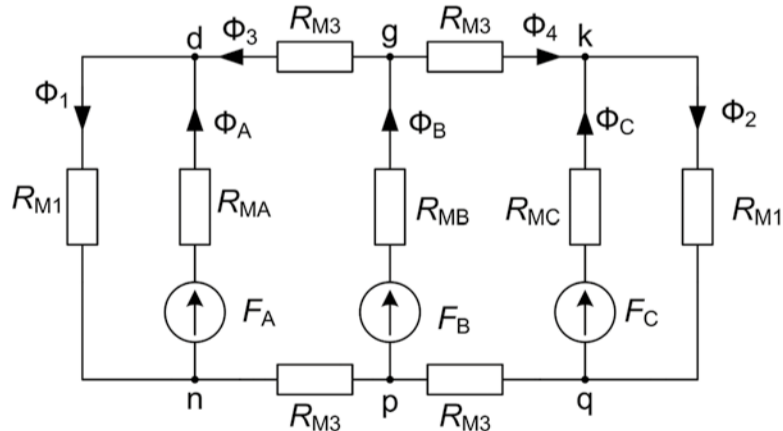
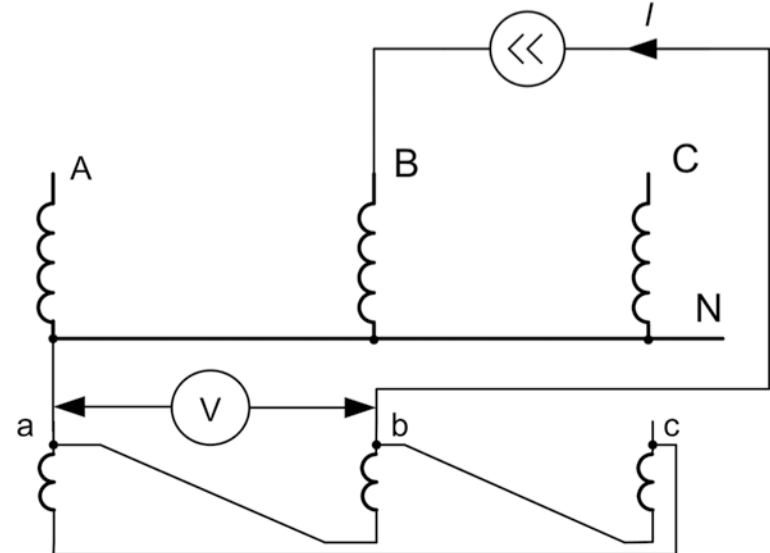


Рис. 6. Схема измерения R_{ab} с намагничиванием по обмотке В



Челэнергоприбор

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



www.limi.ru

МИКРОМЕТР ИКС-40А



Измерение переходных сопротивлений и сопротивлений обмоток трансформаторов



Встроенная функция размагничивания магнитопровода трансформатора

Test DRM

Тест DRM - режим безразборной проверки устройств РПН



Новый тип сухих трансформаторов «ИМПРЕГ» от ЭНСОНС

О новых решениях в сфере электротехнического оборудования, которые предлагает компания ЭНСОНС, в ходе Открытого интервью шеф-редактору газеты «Энергетика и промышленность России» рассказали представители уральского производителя трансформаторов: технический директор Андрей Землянский и директор по маркетингу Александр Зырянов.

— Расскажите, пожалуйста, что нового предлагает компания ЭНСОНС на рынке трансформаторостроения сегодня?

Александр ЗЫРЯНОВ,
директор по маркетингу
ЭНСОНС:

— Наша новинка — сухой трансформатор нового поколения, который мы вывели на рынок под зарегистрированной торговой маркой «ИМПРЕГ». Это результат наших инженерных разработок, адаптированных под требования и ожидания клиентов, подразумевающие более суровые условия эксплуатации.

Под этим брендом выпускаются трансформаторы с уникальной технологией герметичной пропитанной обмотки закрытого типа, обеспечивающей высокую надежность и стойкость к внешним воздействиям.

Андрей ЗЕМЛЯНСКИЙ,
технический директор
ЭНСОНС:

— Сухой трансформатор нового поколения ИМПРЕГ имеет плюсы как по отношению к литым, так и трансформаторам воздушно-барьерной конструкции обмоток. Он устойчив к перегрузкам, так как обмотки трансформаторов полностью герметичны, могут эксплуатироваться в крайне агрессивных средах, при температурах до минус 60 °С и влажности до 98%, крайне устойчив к вибрационным нагрузкам.

При этом трансформатор ИМПРЕГ полностью изготавливается из отечественных материалов. Это значит, что санкционные и геополитические риски фактически нивелированы.

Трансформаторы прошли квалификационные испытания в соответствии с ГОСТом, и мы можем гарантировать, что с точки зрения эксплуатации требуется минимальное обслуживание.

— Как я поняла, главное отличие ИМПРЕГ — в конструкции обмотки. Расскажите об этом подробнее?

Андрей ЗЕМЛЯНСКИЙ:

— Отличительная особенность наших трансформаторов в том, что мы используем технологию непрерывной намотки, и получаемые обмотки при этом выдерживают большие нагрузки. Кроме того, мы разработали



Александр ЗЫРЯНОВ,
директор по маркетингу ЭНСОНС:



Андрей ЗЕМЛЯНСКИЙ,
технический директор ЭНСОНС:

и запатентовали решение, позволяющее исключить все воздушные каналы, в которые может попадать грязь и пыль. Обмотка полностью герметизируется эпоксидной смолой, формируя монолитную структуру. Это дает устойчивость к влаге, пыли, температурным перепадам, вибрациям и загрязненному воздуху.

В отличие от литых обмоток — она менее хрупкая, в отличие от воздушных — полностью закрыта от внешней среды. То есть это максимально надежное решение для работы в агрессивных условиях. А благодаря применению специального кремнеорганического компаунда наши трансформаторы функционируют при температуре до минус 60 °С.



Фото предоставлены пресс-службой ЭНСОНС

Единственный минус — причем для нас, а не для наших клиентов — то, что технология их изготовления сложнее, а значит, возрастает условная трудоемкость изготовления. Но и эту задачу мы решили за счет оптимизации некоторых технологических операций и дополнительной оснастки.

— А как это сказывается на надежности и безопасности? Усложняет ли новая конструкция ремонт и сервисное обслуживание?

Андрей ЗЕМЛЯНСКИЙ:

— Производство ЭНСОНС находится в России. У нас собственные технологии, станки, фактически полная переработка, следовательно, любой ремонт, любая корректировка — для ЭНСОНС не является сложной задачей.

У нас был случай, когда клиент попросил изменить параметры уже изготовленного в рамках контракта трансформатора: напряжение, схему соединения. Мы внесли корректировки в сборочные чертежи, переделали часть деталей и поставили трансформатор

с новыми данными с минимальным изменением срока.

Что касается ремонта, то за последние лет пять я не припомню, чтобы мы ремонтировали наши трансформаторы. Да, они ремонтпригодны, но работают, не требуя вмешательства.

Скорее приходят запросы на проведение ремонта трансформаторов европейского и китайского производства. Поэтому параллельно развиваем и это направление, восстанавливаем какие-то технологии обратным инжинирингом. Чтобы иметь возможность помочь компаниям, которые много лет проработали на иностранном оборудовании, а сейчас сталкиваются с его износом.

— Где можно применять трансформаторы ИМПРЕГ?

Андрей ЗЕМЛЯНСКИЙ:

— Эти трансформаторы отлично работают на Севере, в сильно запыленных производственных цехах, во влажной среде, на морских объектах.

Самое очевидное применение — это буровые установки на месторождениях Крайнего Севера, Дальнего Востока. Там, где вибрации, значительные механические воздействия, температуры до минус 60, сейсмоопасность, высокая влажность — все те агрессивные условия, где трансформатор ИМПРЕГ показывает себя с лучшей стороны. ИМПРЕГ приспособлен работать и на ледоколах, где также агрессивная окружающая среда, в том числе высокая влажность, вибрации и отрицательные температуры.

И в горных местностях, на высоте в 1100 метров над уровнем моря. Герметичность трансформатора позволяет эксплуатировать его на металлургических предприятиях,

ферросплавных заводах, где в воздухе присутствует огромное количество взвесей. Ведь трансформатору ИМПРЕГ не страшны ни пыль, ни влага.

Трансформаторы ИМПРЕГ не поддерживают горение, не боятся коротких замыканий и резких нагрузок. Это крайне важно на объектах, где безопасность и бесперебойность — ключевые параметры. Мы используем только негорючие материалы, проводим усиленные испытания. Конструкция устойчива к скачкам напряжения, морозу и высоким температурам.

Александр ЗЫРЯНОВ:

— Кроме того, ИМПРЕГ предназначен для работы на объектах энергетики, где нельзя допускать сбоев и где оборудование должно работать «в поле», без компромиссов по качеству.

Еще одна целевая клиентская группа — это электрифицированный транспорт: железные дороги, метрополитен, троллейбусно-трамвайные управления. Трансформаторы ИМПРЕГ идеально подойдут для работы на таких объектах, поскольку способны выдерживать значительные динамические нагрузки и обеспечивать максимальную надежность. Уверен, там они смогут себя показать максимально эффективно.

— Андрей рассказал, что технология производства ИМПРЕГ сложнее, чем у других трансформаторов, а по цене он отличается от прочих? Насколько он дорогой?

Александр ЗЫРЯНОВ:

— На цену трансформатора влияет множество факторов. В том числе его мощность, и чем она больше, тем выгоднее для клиента будет наше предложение по сравнению с конкурентами.

Если сравнивать ИМПРЕГ с воздушно-барьерными трансформаторами нашего же производства, цена на него немного выше. Если оценивать весь рынок, то стоимость ИМПРЕГ, в зависимости от мощности, будет на уровне или даже ниже, чем оборудование других производителей, например, чем литые трансформаторы. То есть заказчик не переплачивает, но при этом получает значительное преимущество в части надежности и экономии на эксплуатации и обслуживании.

— Сколько времени занимает его изготовление?

Александр ЗЫРЯНОВ:

— Сроки изготовления такого трансформатора зависят от многих нюансов. Но если говорить про типовые решения, то в среднем срок изготовления составляет от 60 до 75 календарных дней.

Если требуются более сложные решения (а у нас такие бывают чаще всего), такие как дополнительная степень защиты, расщепленная обмотка, нестандартная мощность и так далее, то сроки изготовления могут быть увеличены до 90 дней.

При этом мы четко выдерживаем оговоренные сроки, поскольку имеем высокую глубину переработки. То есть не закупает комплектующие — только материалы и все делаем сами: заготовку, намотку, сборку, резку стали, магнитопровода, сами проводим все испытания. Таким образом, действует полный цикл производства, все процессы изготовления деталей и узлов у нас свои.

У нас нет «конвейера на аутсорсе» — только собственные мощности и собственные технологии. Это позволяет четко выдерживать сроки и контролировать качество.

— Какие условия вы предлагаете по гарантии и сервису?

Александр ЗЫРЯНОВ:

— Срок службы трансформатора — 30 лет, при этом так как этот трансформатор относится к ветке технологии типа VPE, то опыт показывает, что оно и по 50–60 лет работает при правильной эксплуатации.

Мы предоставляем гарантию 3 года, но можем давать и расширенные обязательства. Это особенно важно для удаленных районов или в критически важных инфраструктурах.

— Можно ли рассматривать ИМПРЕГ как технологию будущего?

Александр ЗЫРЯНОВ:

— Мы создавали ИМПРЕГ не в лаборатории, а в тесной связи с реальными запросами промышленных предприятий. Это рабочее решение, которое помогает компаниям работать стабильно в самых сложных условиях. И отвечает их сегодняшним запросам: дайте надежный трансформатор с рыночной ценой, а еще лучше, дешевле, и при этом чтобы его не обслуживать.

И мы уверены, что за такими трансформаторами — будущее.

Андрей ЗЕМЛЯНСКИЙ:

— Создав трансформатор ИМПРЕГ, мы намерены увеличить свою долю рынка. Потому что ИМПРЕГ отвечает трем его основным запросам: цена, надежность, импортозамещение. Конечно, рано или поздно, часть производителей это заметят и скопируют, а мы изобретем еще что-то новое.

А сейчас — да, это трансформатор будущего. По крайней мере, совершенно точно ИМПРЕГ — трансформатор сегодняшнего и завтрашнего дня.

Беседовала
Славяна РУМЯНЦЕВА

г. Екатеринбург
+7 (343) 288-76-15
box@ensons.ru | www.ensons.ru



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

Новое оборудование для Сургутской ГРЭС-2

Завод «Электросила» (входит в АО «Силловые машины») изготовил и отгрузил турбогенератор ТВВ-800-2 ЕУЗ мощностью 830 МВт для энергоблока № 4 филиала «Сургутская ГРЭС-2» ПАО «Юнипро». Это третий из шести генераторов, изготовленных для Сургутской ГРЭС-2 в рамках программы модернизации генерирующих объектов тепловых электростанций (КОММод).

и среднего давления комплектно с клапанами), генератор, возбудитель, система возбуждения, комплект запасных частей на гарантийный период. Также специалисты «Силловых машин» с мая 2025 года начали работу по шеф-надзору за монтажом оборудования на энергоблоке №4.

По результатам проведенной модернизации станция получит новые турбоагрегаты с установленной мощностью, повышенной с 810 до 830 МВт, сроком службы 40 лет и увеличенным межремонтным интервалом.

Всего в комплект поставки входят турбинное оборудование (цилиндры высокого



Фото предоставлены пресс-службой Силловые машины

Богатырская сила

Машиностроители «Росатома» изготовили первую реакторную установку РИТМ-400 для атомного ледокола «Россия». Она получила имя русского богатыря Ильи Муромца.

На «ЗиО-Подольск» (Машиностроительный дивизион «Росатома») завершено изготовление первой реакторной установки РИТМ-400 для атомного ледокола «Россия», который станет самым мощным атомоходом в мире.

«Завершение изготовления реактора РИТМ-400 — знаменательное событие и для ледокольного флота, и для «Росатома», и для всей нашей страны. Реакторные установки атомного ледокола следующего поколения «Россия» позволят ему колоть льды толщиной более 4 метров. Каждому из двух реакторов, которые наделят атомоход невиданной силой, мы решили дать имена русских богатырей — Ильи Муромца и Добрыни Никитича. Былинные герои совершали подвиги во имя Руси, а новые реакторы, названные их именами, помогут ледоколу «Россия» покорить суровые льды Арктики», — отметил в ходе церемонии завершения работ по изготовлению первого РИТМ-400 генеральный директор госкорпорации «Росатом» Алексей ЛИХАЧЕВ.

«Сегодня мы завершили изготовление первого РИТМ-400 для ледокола «Россия», через пару месяцев — закончим второй. Обе установки направятся на верфь для



монтажа на атомоходе «Россия» и станут подарком машиностроителей «Росатома» к 80-летию атомной промышленности. Завершение этого проекта открывает новые возможности в развитии Северного морского пути», — добавил глава Машиностроительного дивизиона госкорпорации «Росатом» Игорь КОТОВ.

Реакторная установка РИТМ-400 разработана для применения в качестве основного источника энергии для атомных ледоколов нового поколения, которые станут самыми мощными в мире. Это эволюционное развитие РИТМ-200 с увеличением тепловой мощности до 315 МВт, что превосходит все имеющиеся судовые реакторные установки в мире.

Говорим с бизнесом
на одном языке —

строим прочный фундамент цифровизации



Юго-Западной ТЭЦ — 20 лет!

АО «Юго-Западная ТЭЦ» 20 июня 2025 года отмечает юбилей — 20-летие со дня создания. О том, как развивалось предприятие за это время, с какими результатами и достижениями компания планирует подойти к юбилейной дате, шеф-редактору «ЭПР» в ходе Открытого интервью рассказал генеральный директор предприятия, заслуженный энергетик РФ Анатолий ЧУГИН, жизнь которого последние два десятилетия тесно связана со станцией.

ИЮНЬ 2025 ГОДА № 11-12 [511-512]



Турбинный зал

— Анатолий Владимирович, поздравляем вас с присвоением звания Заслуженный энергетик Российской Федерации. Вы один из старейших сотрудников Юго-Западной ТЭЦ, одним из первых были оформлены здесь на работу. Как вы попали в компанию? Сложно ли было начинать, ведь тогда ТЭЦ еще не была построена? Какие новые для вас задачи пришлось решать?

— Еще до того, как было принято решение о создании Юго-Западной ТЭЦ, я 10 лет проработал на Северо-Западной ТЭЦ, которая на тот момент была пионером внедрения парогазовых технологий в России. И там прошел путь от инженера до начальника цеха. В том числе участвовал в возведении, запуске, развитии, строительстве первого и второго энергоблоков станции. И когда Северо-Западная ТЭЦ вышла на проектную мощность, было большое желание продолжать работу в данном направлении.

Именно тогда мне и поступило предложение принять участие в создании новой ТЭЦ, уже в черте города, которая бы могла обеспечить растущие потребности Санкт-Петербурга в электроэнергии. И где можно и нужно было применить накопленный опыт.



Этапы строительства Юго-Западной ТЭЦ. Архив



Фото предоставлены пресс-службой Юго-Западной ТЭЦ



Анатолий ЧУГИН:

«План на следующие 20 лет — по-прежнему обеспечивать благополучное состояние Юго-Западной ТЭЦ, как теплоэлектростанции, так и акционерного общества. Чтобы компания процветала и обеспечивала жителей города теплом и светом.

И, конечно, если потребуется мой опыт, я всегда готов взяться за строительство еще одного нового объекта».

Мне пришлось и получать документы об учреждении акционерного общества «Юго-Западная ТЭЦ», участвовать в подготовке соответствующих постановлений правительства Санкт-Петербурга, оформлять разрешительную документацию на строительство станции, определять топливный режим, проводить процесс сбора нагрузок для определения мощностных параметров энергообъекта. Так, например, изначально планировавшиеся 200 МВт и 300 Гкал в час «выросли» до 500 МВт и 700 Гкал.

Следующим этапом был выбор наиболее надежного и оптимального для условий мегаполиса основного оборудования. Здесь мы постарались учесть те недочеты в проектировании, которые, были сделаны на Северо-Западной ТЭЦ. Станция стала компактней. Несколько корпусов мы объединили в один. Изменили структуру управления оперативным персоналом на безблочно.

— Что было самым непривычным, когда вы пришли на ЮЗ ТЭЦ?

— Больше всего запомнилось первое впечатление — в АО «Юго-Западная ТЭЦ» я впервые пришел на работу в офис, а не на производство, которого тогда еще просто не было. Мы даже не знали тогда, где именно будем строить.

Это сейчас ЮЗ ТЭЦ — огромное предприятие. А тогда у меня был только стол, кабинет и огромное количество бумаг.

— Приходилось ли сталкиваться с нестандартными или непривычными для вас задачами?

— Вся наша жизнь подразумевает непрерывный процесс учебы, получения нового опыта, решения новых задач.

Например, сегодня мы работаем в санкционном режиме, на иностранном оборудовании. Убирать его нецелесообразно: оно работает, приносит пользу, в него уже вложены средства. Но надо учиться уметь обеспечивать его обслуживание и ремонт силами и ресурсами, которые у нас.

— Вы предпочитаете учиться на практике? Или все-таки вы сторонник системного повышения квалификации?

— Конечно, мне в жизни пришлось многому учиться самостоятельно, но я всегда благодарен своей «альма-матер» — Ленинградскому политехническому институту за полученные хорошие системные знания. Кроме того, я дважды проходил обучение менеджменту в энергетике в Академии народного хозяйства — перед реформированием РАО ЕЭС и перед своим назначением на должность генерального директора. Ну и, конечно, постоянно слежу за событиями и развитием технологий в энергетике.

— Представители Юго-Западной ТЭЦ регулярно участвуют в научно-технических конференциях, представляя свой опыт по актуальным темам развития и работы предприятия ТЭЦа. Поддерживаете ли вы такие стремления?

— Обязательно! Поддерживаю и даже иногда подталкиваю своих специалистов выступать на конференциях и других мероприятиях, делиться накопленным ими опытом. Ведь работа, которую мы выполняем, — действительно уникальная.

Люди применяют на участках Юго-Западной ТЭЦ свои знания и на практике

получают новый опыт. И когда они рассказывают о проведении тех или иных работ на различных мероприятиях, их доклады всегда внимательно и с интересом слушают, задают много вопросов. И наши специалисты, видя такой интерес, с удовольствием продолжают эту деятельность.

— **Повышают ли квалификацию ваши сотрудники?**

— Всегда поддерживаю стремление людей к самосовершенствованию. У нас действуют разные программы обучения и повышения квалификации.

Оперативный персонал обучается по специальным программам в учебных заведениях дополнительного образования и повышения квалификации. Например, можно пройти обучение и получить навыки машинистов и операторов котлов.

Также проводим обучение для повышения квалификации линейного персонала по специально разработанным программам на самом предприятии. Например, сейчас проводим курс для слесарей по изучению оборудования, пройдя который, они смогут применять современные методы ведения ремонтных работ.

Активно действует и система наставничества. В результате работники станции могут получить новые знания и навыки в ходе работы.

Наши специалисты завоевывают на конкурсах профессионального мастерства призы, награды и дипломы. Коллектив ими гордится. А они получают подтверждение своей ценности как профессионалов и дополнительную уверенность в своих силах.

— **Действуют ли на предприятии программы бережливого производства, энергосбережения?**

— У нас изначально было выстроено бережное отношение к производству, к имуществу предприятия: когда оборудование новое, эффективно работающее и его стараются сохранять и поддерживать в этом состоянии, а на производстве поддерживается чистота и порядок, все неисправности сразу же устраняются. Во всем видно соответствующее отношение людей к своему рабочему месту. Все сотрудники стараются поддерживать чистоту, заботиться о станции, предотвращать возможные поломки.

Большая работа у нас ведется и в части энергосбережения и повышения энергоэффективности. Мы внимательно следим за удельными расходами топлива на электроэнергию и тепло, применяем максимальные меры по снижению этого показателя, по подъему эффективности работы электростанции.

— **Вы сами жесткий руководитель или вам ближе демократический стиль руководства?**

— Знаете, когда я только пришел в энергетику, я представлял эту отрасль как полувоенную организацию, где один командир и все беспрекословно выполняют его приказы.

Но когда начал взрослеть и овладевать профессией, понял, что помимо жесткого



СПРАВКА:

В 2025 году на оборудовании Блока 1 Юго-Западной ТЭЦ запланировано проведение модернизации, вследствие которой рабочий ресурс/жизненный цикл ГТУ-11 и ГТУ-12 будет продлен минимум на следующие 12 лет.

А при условии применения в этот период на ремонтах частей горячего газового тракта с рабочим ресурсом 33 тысячи эквивалентных часов — на 16 лет.

Такая работа до сих пор выполнялась лишь однажды и на другом типе турбин — на ТЭЦ-2 в Тюмени.



стиля руководства есть и демократический. Такой подход важен и нужен на любом из предприятий. И конечно, мнение людей очень важно для принятия нужных решений.

— **Что для вас значит присвоение звания Заслуженный энергетик?**

— Испытываю большое чувство гордости за то, что государство, в котором я живу и которому служу, так оценивает мой труд в той профессии, которой я посвятил всю свою жизнь.

— **20 июня 2025 года АО «Юго-Западная ТЭЦ» отметит юбилей — 20-летие со дня создания. Обычно к знаковым датам принято говорить не только о достижениях, но и о планах. Какие задачи вы ставите перед собой в юбилейный год?**

— 2005 год, когда создавалась станция, — год создания перспективных планов развития электро- и теплоэнергетики, газо- и водоснабжения, канализования Санкт-Петербурга. Тогда же родился межгосударственный проект РФ и КНР «Балтийская жемчужина».

И для теплоснабжения и электроснабжения вновь застраиваемых районов юго-западной части города нужен был источник энергии. Для этого и было решено построить Юго-Западную ТЭЦ.

Станция сразу планировалась как базовый источник тепло- и электроснабжения. При этом строительство шло на перспективу — так, чтобы при росте потребления увеличивалась и мощность ТЭЦ.

Поэтому возведение станции шло в две очереди. Первая была завершена в 2011 году с пуском водогрейной части и первого энергоблока.

Сейчас завершаем строительство второй очереди. В следующем году с пуском четвертого водогрейного котла станция выйдет на проектную мощность.

Этот год у нас достаточно напряженный, мы должны провести ремонтные работы с восстановлением ресурса на двух газовых турбинах в условиях санкций. Есть сложности с поставками, приходится «с колес» решать вопросы обеспечения запчастями, чтобы обеспечить ввод турбин.

По этому направлению мы работаем в компании «Ансальдо Энерджи Россия», дочерним предприятием Ansaldo — производителя данных турбин. Итальянская компания не прекратила работу и старается, насколько возможно, преодолевать легальным путем санкционные барьеры и ввозить оборудование.

Также запланирован капитальный ремонт паровой турбины производства компании «Сименс», которая покинула Россию. Соответственно, запчасти не поставляются, и сейчас нам приходится самостоятельно заниматься моделированием, изготовлением чертежей, разработкой конструкторской документации, изготовлением, установкой, вводом оборудования в работу. Взаимодействуем с российскими предприятиями в рамках импортозамещения, ищем поставщиков. И это достаточно сложно и напряженно.

Следующий год у нас тоже непростой. Мы собираемся запустить четвертый водогрейный котел, завершить строительство станции и вывести ее на проектную мощность.

Также мы погашаем последние обязательства перед городом по облигационному займу. То есть легкой жизни пока не планируется.

— **Анатолий Владимирович, два десятилетия ваша жизнь связана с Юго-Западной ТЭЦ. Какие планы на следующие 20 лет?**

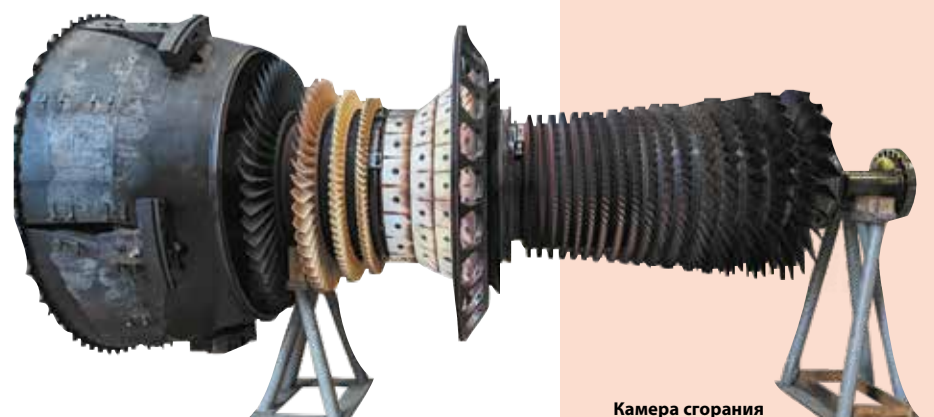
— План на следующие 20 лет — по-прежнему обеспечивать благополучное состояние Юго-Западной ТЭЦ, как теплоэлектростанции, так и акционерного общества. Чтобы компания процветала и обеспечивала жителей города теплом и светом.

И, конечно, если потребуется мой опыт, я всегда готов взяться за строительство еще одного нового объекта.

Беседовала
Славяна РУМЯНЦЕВА



* В нашей VK-группе можно посмотреть видеозапись и полную версию интервью с экспертом.



Камера сгорания

Большой гидропотенциал, которым обладает Россия и который сегодня используется примерно на 20%, представляет собой серьезный стратегический ресурс для роста экономики государства и регионов.

Дело остается за малым — максимально эффективно освоить долгосрочный источник чистой возобновляемой энергии, чтобы повысить качество и надежность Единой энергетической системы.

Один из возможных вариантов решения этой сложной задачи — создание специальной программы, а возможно, национального проекта, которые станут толчком для развития гидроэнергетики.

К такому мнению пришли участники круглого стола «Гидроэнергетика России как драйвер роста экономики регионов: задачи, перспективы, новые решения», который провела газета «Энергетика и промышленность России» и ассоциация «Гидроэнергетика России» в рамках Международной выставки малой и большой энергетики «Тепло и Энергетика | Heat&Electro».

Модерировали мероприятие главный редактор газеты «Энергетика и промышленность России» Валерий ПРЭСНЯКОВ и исполнительный директор ассоциации «Гидроэнергетика России» Олег ЛУШНИКОВ.

Новый драйвер

требуется для развития российской гидроэнергетики



Генсхема-2042

В Генсхеме-2042 гидрогенерация с учетом совокупных социально-экономических эффектов в долгосрочной перспективе включена в перечень важнейших приоритетов развития электроэнергетики. При подготовке документа, который по сути является технологически-нейтральным конкурсом технологий и представляет собой результат решения оптимизационной задачи для покрытия спроса на электроэнергию наиболее дешевым для экономики способом, ГЭС подтвердили свою экономическую эффективность.

Согласно Генсхеме, масштабное строительство ГЭС и ГАЭС запланировано в Сибири и на Дальнем Востоке, дабы обеспечить перспективный спрос на электроэнергию и мощность для дальнейшего развития экономики регионов. Кроме того, с целью предотвращения локальных дефицитов мощности и оптимизации режимов работы энергосистемы с учетом развития иных типов генерации Генсхемой предусмотрено сооружение новых гидроаккумулирующих станций в европейской части страны и Приморье.

Как подчеркнул **председатель правления «Системный оператор Единой энергетической системы» Федор ОПАДЧИЙ**, гидрогенерация — важный инструмент балансирования энергосистемы. В том числе в условиях увеличения доли солнечной и ветровой генерации, выработка которой зависит от погодных условий.

«Всего до 2042 года планируется ввести 7,8 ГВт мощностей, в том числе 4,2 ГВт гидроэлектростанций и 3,5 ГВт гидроаккумулирующих электростанций (ГАЭС). С учетом модернизации действующих объектов и нового строительства общая мощность гидрогенерации к 2042 году составит 61 ГВт», — рассказал глава Системного оператора.

При разработке Генсхемы рассматривались только известные и в достаточной степени проработанные проекты ГЭС, в отношении которых ранее были выполнены предпроектные исследования, в том числе в части ценовых параметров. Для дальнейшего развития гидрогенерации принципиальным является запуск предпроектного исследования и поиск новых площадок потенциального размещения ГЭС.

«В советское время шла активная предпроектная проработка. Ежегодно на вход системы принятия решений поступали предложения по десяткам проектов перспективных ГЭС. Этот опыт нужно использовать. Такой постоянный процесс позволяет сформировать необходимый для решения оптимизационной задачи в ходе формирования Генсхемы пул проектов», — подчеркнул Федор Опадчий.

Строительство Ленинградской гидроаккумулирующей электростанции — одного

из объектов, включенных в Генсхему-2042, — при совместной работе ГАЭС с Ленинградской АЭС повысит надежность энергосистемы Северо-Западного региона. По словам **председателя комитета ТЭК Ленобласти Сергея МОРОЗОВА**, планы появления ГАЭС в регионе были озвучены более 15 лет назад. Из Генсхемы-2042 следует, что на Ленинградской ГАЭС в 2032 году будут введены шесть агрегатов мощностью 1170/1784 МВт. Предполагаемое место размещения — река Свирь, впадающая в Ладожское озеро. Сергей Морозов уверен, что ввод объекта в эксплуатацию обеспечит высокоманевренный резерв мощности на случай аварийных ситуаций и позволит решить системные задачи.

На сегодняшний день в Ленобласти успешно эксплуатируется 6 ГЭС, суммарно они выработали за 2024 год почти 4000 млн кВт·ч.

СМОТРЕТЬ НА ПЕРСПЕКТИВУ

Гидроэнергетика сегодня — одна из ключевых отраслей технологического лидерства России, драйвер «зеленой повестки», а также стимул для развития региональной инфраструктуры и смежных отраслей. Основной бенефициар социально-экономических эффектов — прежде всего, государство. Но в текущей макроэкономической ситуации проекты в энергетике реализовывать очень сложно.

«Картина, в принципе, для реализации всех новых проектов сложная: инфляция, ключевая ставка и прочие условия вообще не позволяют говорить о том, что мы можем уверенно смотреть на перспективу. Можно констатировать тот факт, что, в принципе, любой проект энергетики в части строительства новой генерации без специальных инвестиционных механизмов, без государственной поддержки реализовать невозможно. И это плохая новость.

Хорошая же новость заключается в том, что есть надежда на быстрое прохождение в экономике России «периода охлаждения». Поэтому нужно смотреть на долгосрочные перспективные проекты», — считает **директор Института экономики и регулирования инфраструктурных отраслей Национального**



Федор ОПАДЧИЙ



Сергей МОРОЗОВ



Илья ДОЛМАТОВ



Роман БЕРДНИКОВ

исследовательского университета Высшей школы экономики Илья ДОЛМАТОВ.

По его словам, специалистами было просчитано много проектов, но в Генсхему попали семь — реализовать их планируется в шести регионах.

«Мы видим действительно позитивную добавленную стоимость в рамках реализации этих проектов. Совокупный суммарный эффект за период их строительства и 30 лет эксплуатации составляет в ценах 2025 года около 4,1 трлн рублей. Эта сумма превышает капитальные вложения в 3–4 раза».

Суммарный эффект за год строительства по включенным в Генсхему проектам составляет порядка 80 млрд рублей в 2025 году. Возникающие эффекты характерны как для регионов, где размещаются гидроэлектростанции, так и для регионов, участвующих в стройке (имея в виду машиностроение, материалы).

«На наш взгляд, сейчас обсуждение сводится к тому, что именно государство должно принять решение о строительстве или поддержке новых проектов. Безусловно, гидроэнергетику нужно поддерживать, так как она обеспечивает значительные комплексные социально-экономические эффекты для регионов и страны в целом на весь срок службы объектов (более 100 лет), хотя в настоящее время (при действующей ключевой ставке) тяжело принимать решения, связанные с долгосрочными обязательствами», — считает Илья Долматов.

Планы и возможности

Гидроэнергетические объекты выполняют важную роль для энергосистемы и являются основным инструментом надежности, гибкости и регулирования, который активно использует Системный оператор ЕЭС, обеспечивая бесперебойное энергоснабжение.

«Гидроэнергетика может закрывать любые дефициты мощности и обеспечивать покрытие спроса в пиковые часы потребления», — считает **член правления, первый заместитель генерального директора ПАО «РусГидро» Роман БЕРДНИКОВ**.

«У нас в стране большой гидропотенциал — стратегический ресурс, но почему-то активно развивается не он, а тепловая и газовая генерация», — посетовал он, акцентируя внимание на том, что ни один из перспективных проектов по строительству гидроэнергетических объектов, включенных в предыдущую Генсхему развития энергетики, так и не воплотился в жизнь.

«Почему активно строят атомные станции? Потому что считается, что они важнее. На самом же деле эффективность от развития гидроэнергетики колоссальная. Это и комплексное развитие территорий, и технологический суверенитет.

Гидроэнергетика — это та отрасль, в которой у России собственный проектно-инжиниринговый комплекс, сконцентрированный в Группе «РусГидро» и обладающий всеми технологиями и современными компетенциями проектирования и строительства. Новые ГЭС обеспечивают заказ на отечественное оборудование энергомашиностроительным предприятиям и дают импульс развитию российской промышленности, — подчеркнул Роман Бердников. — Высокая степень локализации производства делает гидроэнергетику крайне перспективным направлением для дальнейшего развития в стране.

Кроме этого, ГЭС обладают уникальной особенностью — после окупаемости они снижают стоимость электроэнергии на рынке за счет того, что работают в ценопринимании. При этом операционные расходы на ГЭС существенно ниже других видов производства электроэнергии за счет отсутствия топливной составляющей».

Рассказывая о планах реализации новых гидроэнергетических объектов, Роман Бердников сообщил, что «РусГидро» планирует завершить разработку проекта Нижне-Зейской ГЭС в Амурской области на Дальнем Востоке к 2026 году, и тогда же станет понятна его стоимость.

Что же касается еще одного проекта в Амурской области — Селемджинской ГЭС, то его основной задачей является не выработка электроэнергии, а сдерживание паводка для снижения ущерба от наводнений. Это особенно актуально для Дальнего Востока, где частота наводнений год от года увеличивается, а прямой ущерб от одного наводнения исчисляется десятками млрд рублей. Проектные расчеты показали, что увеличение противопаводковой емкости водохранилища привело к существенному удорожанию проекта и росту удельной стоимости на выработку, поэтому было решено взять паузу по его дальнейшей реализации.

На текущий момент из проектов, включенных в Генеральную схему размещения объектов электроэнергетики, в качестве первоочередных «РусГидро» также рассматривает проект достройки Крапивинской ГЭС (345 МВт) в Кемеровской области. Кроме этого, из возможных к реализации перспективных проектов можно отметить строительство Канкунской ГЭС



Олег БАРКИН



Андрей МАКСИМОВ



Денис КЛЯПОВСКИЙ



Вадим ПЕТРОЧЕНКО



Дмитрий ТРИФОНОВ

в Республике Саха Якутия (мощностью 1000 МВт).

Но пока источники финансирования и механизмы возврата инвестиций для них отсутствуют. В частности, из-за реализации приоритетных проектов топливной генерации на Дальнем Востоке и связанной с этим большой долговой нагрузкой на компанию ПАО «РусГидро» располагает финансовой возможностью построить только одну Нижне-Зейскую ГЭС при условии возобновления механизма возврата инвестиций и решения вопроса по обеспечению системно правового регулирования создания и финансирования водохранилищ — объектов федеральной собственности.

В ПОИСКАХ ИНВЕСТИЦИЙ

К сожалению, текущая ситуация с очень дорогим финансированием полностью нивелирует преимущества гидроэнергетики, как капиталоемких объектов, но имеющих длительные сроки эксплуатации и низкие переменные затраты. Кроме этого, при поиске инвестиций на развитие ГЭС не учитываются «неэнергетические» положительные эффекты для государства. Между тем, государственная поддержка строительства ГЭС и ГАЭС в соответствии с Генсхемой может почти в два раза снизить стоимостную нагрузку на потребителей по оплате мощности.

«ГЭС могут давать не только позитивный экономический эффект, но также социальный и экологический. Например, строительство ГЭС способствует развитию территорий. Поэтому, если стоимость их строительства будет полностью перекладываться только на потребителей электроэнергии, это становится новым межотраслевым перекрестным субсидированием в отрасли.

При этом меры государственного участия в развитии ГЭС и их дополнительной поддержке могут снизить нагрузку на рынок до 50%», — отметил заместитель председателя правления ассоциации «НП Совет рынка» Олег БАРКИН.

По его мнению, ввиду значимых социально-экономических эффектов от строительства ГЭС, вполне оправданы следующие меры господдержки: привлечение бюджетного софинансирования (при бюджетном финансировании водохранилища снижение платежей может составить 4–16%), налоговые льготы на региональном и федеральном уровне (снижение платежей до 32%), долгосрочное льготное финансирование (при снижении базовой нормы доходности на 2% уменьшение размера платежей на 24%).

К сожалению, недостаточно лишь заложить в Генсхему новые объекты гидрогенерации. «Нужны решения по стимулированию соответствующих инвестиций, которые позволят претворить в жизнь все, что запланировано и которые подтверждают, что такой ресурс как гидроэнергетика важен для страны», — подчеркнул Олег Баркин, отметив, что если такое решение будет принято, то далее нужно запускать масштабное инвестирование, которое на следующем шаге приведет к повышению

эффективности новой гидрогенерации до конкурентных уровней, как это происходило, например, с другими видами ВИЭ-генерации.

РАБОТА ВЕДЕТСЯ

Минэнерго продолжает работу по созданию экономических стимулов для дальнейшего интенсивного развития гидрогенерации. В Генсхему-2042 включены приоритетные проекты по строительству гидрогенерирующих мощностей, но энергетическое ведомство анализирует возможные источники и механизмы финансирования проектов новых перспективных ГЭС и ГАЭС, в том числе посредством господдержки, например, в виде бюджетного софинансирования затрат, связанных с подготовкой ложа водохранилища. Помимо этого, завершается совместная работа Минэнерго и Минэкономразвития, связанная с подготовкой правительственных методических рекомендаций по оценке комплексных социально-экономических эффектов от гидроэнергетических объектов. Такая методика позволит определить потенциальную эффективность сооружения нового объекта гидроэнергетики не только для ТЭКа, но и для других отраслей экономики и для конкретного региона, считает директор Департамента развития электроэнергетики Минэнерго России Андрей МАКСИМОВ.

Еще в прошлом году Правительством России были приняты решения по увеличению квот поддержки малых ГЭС на оптовом рынке на 48 млрд руб. (на период до 2050 года), что позволит дополнительно ввести порядка 150 МВт новых малых ГЭС, а также проиндексированы на 20 % базовые предельные уровни цен для подаваемых на оптовые конкурсы заявок инвесторов с учетом произошедшего роста затрат на работы и оборудование.

Анализируя общую ситуацию в гидроэнергетике, директор Департамента развития электроэнергетики Минэнерго России подчеркнул, что самая главная беда на текущий момент — высокая ключевая ставка, которая сводит на нет все усилия игроков рынка.

«Комок проблем есть, но руки опускать нельзя, иначе потом их будет очень трудно поднимать», — резюмировал Андрей Максимов.

МАШИНОСТРОИТЕЛИ ГОТОВЫ

Российские предприятия энергомашиностроительного комплекса готовы обеспечить потребности развития отечественной гидроэнергетики в современном оборудовании и в системах управления (АСУТП) и РЗА.

«Наши компании могут делать 2–3 ГВт, поэтому нельзя назвать сложной задачу обеспечить 7,5 ГВт для гидроэнергетики, — уверен заместитель директора департамента машиностроения для топливно-энергетического комплекса Минпромторга России Денис КЛЯПОВСКИЙ. — Долгое время нас спасал экспортный потенциал. Многие работали как раз на экспорт, были востребованы. Сейчас ситуация изменилась, надо поддерживать внутренний рынок».

Иначе, по его словам, есть риск, что машиностроители постепенно переориентируются на другие отрасли.

«Еще 10–15 лет назад доля экспорта составляла порядка 60%. На сегодня — не более 20%. В последние 15 лет загрузка производственных мощностей компании в основном осуществлялась оборудованием мощностью более 50 МВт за счет активного выполнения программ модернизации

существующих объектов гидрогенерации в РФ, а также малочисленного строительства новых ГЭС», — проинформировал директор по работе с ключевыми клиентами АО «Силловые машины» Вадим ПЕТРОЧЕНКО.

Компания активно участвует в программах комплексной модернизации «РусГидро». Но, к сожалению, они завершаются, а новое строительство крупных объектов гидроэнергетики в стране не ведется.

«Силловые машины» готовы принять участие в качестве поставщика основного оборудования для проектов нового строительства ГЭС, ГАЭС, которые запланированы в Генсхеме до 2042 года. Речь идет в общей сложности о 37 гидроагрегатах. С учетом циклов изготовления оборудования, которые составляют от 24 месяцев, сроков строительства в гидроэнергетике, уже сегодня необходимо серьезно проработать проект строительства объектов и резервирования мощностей.

Производственные мощности заводов позволяют изготовить в год до десяти комплектов оборудования. Суммарная мощность выпускаемого оборудования может составлять до 2 ГВт в год. Производство полностью локализовано, а широкий спектр компетенции и технологий позволяет разрабатывать новые продукты, создавать самое современное оборудование.

Денис КЛЯПОВСКИЙ:

«Создавать ли отдельную программу или проект по гидроэнергетике? Такой потребности нет, достаточно четкой межотраслевой координации, если речь идет о тех показателях, которые заложены в Генсхему».

Если же планы изменятся в сторону увеличения, возникнет эффект масштаба, как было по тепловой генерации, появятся проблемы с литьем или комплектующими, то можно будет задуматься об отдельной программе».

АО «Тяжмаш», выпустившее за время своей деятельности уже более тысячи турбин для гидроэлектростанций и имеющее филиалы в Европе и в Латинской Америке, может производить все, что необходимо отрасли для развития, заверил старший вице-президент компании Дмитрий ТРИФОНОВ.

«С точки зрения типов турбин мощностей, ни у нас, ни у «Силловых машин», по сути, нет ограничений по номенклатурному ряду. У нас в основном ограничения идут по конструкторским разработкам, то есть одновременно и они, и мы можем вести три проекта турбин параллельно, циклы примерно одинаковые, но больше трех объектов, соответственно, делать не можем».

Что касается нашего опыта строительства гидроаккумулирующих станций. В новейшую историю РФ особо таких объектов не строилось, за исключением Загорской ГАЭС, с которой есть определенные проблемы».

В 2010 году купили конкурирующее предприятие в Чешской Республике для того, чтобы нарастить свой потенциал

с точки зрения возможностей поставки разных типов турбин, и открытия новых рынков. В Чехии реализовывали несколько проектов ГАЭС. Архив и разработки по гидроаккумулирующим станциям сейчас находятся в нашей архивной базе в России.

Иными словами, достаточно свежие наработки имеются, при необходимости мы сможем спроектировать, смонтировать и ввести в эксплуатацию турбину», — пообещал Дмитрий Трифонов.

Готовность активно включиться в работу подтвердил и **заместитель коммерческого директора ООО «Электротяжмаш-Привод» Вадим ЗВЕРЕВ.**



Вадим ЗВЕРЕВ



Леонид ЧЕРНИГОВ

«Гидроэнергетика входит в перечень основных направлений деятельности нашего предприятия. На сегодня мы освоили выпуск гидрогенераторного оборудования максимальной единичной мощностью 78 МВт. Обладаем большими компетенциями по конструированию электрических машин для ГЭС (современное конструкторское бюро в Екатеринбурге, на базе уральской школы энергетического машиностроения). Осуществляется плановая модернизация производства.

Постоянно участвуем в проектах по малой гидроэнергетике. Один из них — Красногорские малые ГЭС, введенные не так давно «Рус-Гидро» в строй. На построенной Башенной малой ГЭС в Чеченской Республике установлен первый гидрогенератор в горизонтальном исполнении отечественного производства более 5 мегаватт единичной мощности — наша компания освоила и такое оборудование.

Хорошие компетенции у компании и по выпуску оборудования для гидроаккумулирующих станций. Так, в 2013–2017 годах заменили все реверсивные подпятники на Загорской ГАЭС и в настоящее время они успешно эксплуатируются, а также изготовили и поставили 6 комплектов генераторов-двигателей для новой Кубанской ГАЭС», — рассказал Вадим Зверев.

«ООО «Ракурс-инжиниринг», решая вопросы импортозамещения, разработало и производит собственные электронные модули, используемые в АСУТП.

Одним из значимых шагов в этом направлении стала реализация крупного инвестиционного проекта по созданию собственной SCADA-системы, получившей название «Раскада». Эта система внесена в реестр Минцифры и имеет достаточно большую перспективу по внедрению на объектах электроэнергетики. Программно-технические комплексы, на базе которых сегодня строятся системы компании, включают ПТК «Апогей» для комплексных проектов и ПТК «Енисей» для систем контроля и мониторинга состояния гидроагрегатов. Эти системы полностью импортозамещены и в значительной степени определяют успешность работы на объектах в России», — пояснил **генеральный директор ООО «Ракурс-инжиниринг» Леонид ЧЕРНИГОВ.**

Впрочем, компетентность и конкурентоспособность разработок компании подтверждают проекты в странах ближнего зарубежья.

Основного оборудования из России (турбин, генераторов и так далее) на объектах за границей становится все меньше, что является закономерным итогом санкционной политики, проводимой недружественными странами. «Но по автоматизации есть интересные примеры. Так, на одной из ГЭС в Казахстане автоматика, поставленная из Китая, не обеспечивает нормальную эксплуатацию объекта, мы предложили наш ПТК «Апогей» и в настоящее время реализуем этот проект. Аналогичная проблема наблюдается и в Узбекистане, где на двух ГЭС китайская автоматика вышла из строя через 3 года. Подобные прецеденты открывают новые возможности для работы российских инжиниринговых компаний в этих странах.

Проанализировав несколько проектов в Узбекистане, увидел следующую закономерность. Фактически, они поставляют серийно выпускаемую продукцию, часто покупая ее не у завода-изготовителя, а у дистрибьютора. И потом ее привязывают к своему объекту. В итоге автоматизация превращается в ручное управление.

Наши решения для зарубежных проектов доказали конкурентоспособность. Более того, работа за границей позволяет компенсировать недостаток востребованности на российском рынке. Компания не только создает собственные технологические стандарты, но и открывает новые возможности для российского инженерного бизнеса на международной арене», — резюмировал Леонид Чернигов.

Специалисты ООО «Волга-СГЭМ» «Камспецэнерго» внедряют новые подходы к техническому перевооружению объектов гидроэнергетики. Как отметил **заместитель директора ООО «Волга-СГЭМ» «Камспецэнерго» Александр ФОМИН,** основная новая тенденция — пересмотр подхода к организации и проведению ремонтных работ.

«Если раньше всегда вывозили все оборудование к себе на предприятие, где есть специальные инструменты, большой станочный парк, необходимые средства и техника для выполнения ремонта, то теперь стараемся по максимуму делать все на месте. По такому принципу специалисты компании работали на Нижнекамской ГЭС, ремонтируя габаритные детали.

Почему практикуем данный подход? Потому что сегодня все заводы загружены и очень тяжело с небольшими объемами выйти на них, предложить какие-то хорошие условия, потому что заказчик тоже не готов вкладывать большие деньги. Он готов сделать так, чтобы машина просто работала. Наша задача — провести качественный ремонт, чтобы оборудование работало безупречно и не только в течение гарантийного срока, но и на протяжении следующих 10–15 лет», — подчеркнул Александр Фомин.

КАКИЕ БУДУТ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Использование современных решений при проведении модернизации позволяет вместе с повышением надежности энергообъекта нарастить его мощность. «При подготовке проектов модернизации



Фото предоставлены пресс-службой Heat&Electro

Федор ОПАДЧИЙ:

«Работать по гидроэнергетическим проектам, включенным в Генсхему, необходимо начинать уже сейчас с учетом продолжительности строительства в 10–15 лет.

А работа по поиску наиболее эффективных площадок размещения новых ГЭС/ГАЭС и определению их технико-экономических показателей должна быть регулярной и отвечать растущим потребностям электроэнергетики».

Олег ЛУШНИКОВ:

«В России есть три проектных института, каждый из которых готов в течение двух лет сделать полностью проект новой станции и одновременно вести проектирование двух ГЭС. Иными словами — потенциал для проектирования у нас есть».



* В нашей VK-группе можно посмотреть полную версию круглого стола.

и строительства объектов мы анализируем эффективность и возможность использования всех существующих механизмов поддержки отрасли. Учитывая солидный возраст действующих в стране ГЭС, сформированы все предпосылки для запуска отдельного механизма КОММод МГЭС в рамках ДПМ ВИЭ по примеру КОММод ТЭЦ. Данная программа обеспечит сохранение полезного использования гидропотенциала, повысит надежность функционирования энергосистемы и сформирует дополнительный портфель заказов секторов машиностроения и инжиниринга, который сопровождается технологическим развитием отрасли и новыми рабочими местами. Реализация проектов нового строительства МГЭС возможна при условии увеличения поддержки в рамках существующих механизмов, а также решения проблемы нормативно-правовых барьеров отрасли», — поделился своим мнением **директор дирекции по возобновляемой энергетике и новой генерации филиала «Невский» ПАО «ТГК-1» Андрей КОНДРАШОВ.**

Нужно сформировать стратегию развития гидроэнергетики

В настоящее время активно обсуждается вопрос создания рабочей группы, которая сформирует предложения, направленные на решение основных проблем, тормозящих процесс развития гидроэнергетики.

По словам Олега Лушников, ассоциация уже подготовила модель повышения инвестиционной привлекательности. В перечне предложений, направленных в Минэнерго и требующих обсуждения, предоставление региональных льгот, изменение механизма заемного финансирования, прогнозирование появления спроса и так далее.

«Есть определенная тревога, что мы можем потерять компетенции в гидроэнергетике. Поэтому мы должны сообща приложить все силы для того, чтобы запустить программу или нацпроект, направленные на развитие данного направления ВИЭ», — считает Олег Лушников.

За последние 15 лет совокупные инвестиции в гидроэнергетику составили 940 млрд руб. При этом ежегодные инвестиции в отрасль уменьшились более чем в 2 раза: со 110 млрд руб. в 2010 году до 40 млрд руб. в 2024 году. Следуя примеру зарубежных государств, обладающих значительным гидроэнергетическим потенциалом и активно строящих высокоэффективные ГЭС и ГАЭС, в России должны быть в кратчайшие сроки изменены подходы к развитию гидроэнергетики.

Арктические проблемы требуют решительных действий

Без надбавки не обойтись?

Николай ШУЛЬГИНОВ,
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ КОМИТЕТА
ГОСДУМЫ ПО ЭНЕРГЕТИКЕ:

«Нам предстоит сфокусировать внимание на опережающем создании и модернизации генерирующих мощностей в электроэнергетике для обеспечения энергией промышленных, инфраструктурных и социальных проектов в Арктическом регионе. Одним из инструментов может стать продление до 2035 года «дальневосточной надбавки», то есть снижение розничных цен на электроэнергию, превышающих базовые уров-



ни, для потребителей Чукотки, изолированной части Якутии, за счет увеличения оптовых цен для потребителей Сибири, Урала и Европейской части России, не относящихся к населению.

Для сохранения среднероссийского уровня тарифов для потребителей, не относящихся к населению, в текущей ситуации считаю целесообразным поддержать инициативу Минвосточа о продлении данного механизма до 2035 года. Зафиксировать размер надбавки на уровне 2025 года, а это 30,4 млрд рублей, для девяти регионов ДФО и Арктики, с направлением 50% на строительство и модернизацию генерирующего оборудования в локальных энергорайонах, а также пересмотреть получателей надбавки.

За счет надбавки может быть частично профинансировано и строительство Арктической ТЭС. Другой вариант — выделение для этого проекта целевой бюджетной субсидии».

Запасов хватит минимум на 2,5 десятилетия

Александр КОЗЛОВ,
МИНИСТР ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ЭКОЛОГИИ РФ:

«Арктические ресурсы — это сырьевая независимость нашей страны. В Арктике сосредоточены значительные запасы полезных ископаемых: 95% запасов платиноидов, 76% редкоземельных металлов, 74% газа, 73% никеля, 55% кобальта, 29% нефти — все они должны стать ресурсной базой для Северного морского пути. Для таких регионов, как Ненецкий, Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский округ, недропользование является основным источником валового регионального продукта. В Арктике несколько моногородов, где добычные предприятия — это все: не будет добычи, не будет города. Пример — Воркута.

Отдельно скажу о нефтяных месторождениях. У нас по нефти две цифры: 31 млрд тонн запасов и 95 млрд тонн ресурсов. Разница в том, что ресурсы надо еще подготовить за счет геологоразведки и перевести их в запасы. Из 31 млрд тонн запасов рентабельных 13 млрд тонн, при текущей добыче их хватит на 26 лет. Из этих запасов значительная часть — трудноизвлекаемые, на которые были вовремя даны налоговые льготы, что позволило сделать их добычу рентабельной».

Снижение добычи подпортило картину

Максим РЕШЕТНИКОВ,
МИНИСТР ЭКОНОМИЧЕСКОГО
РАЗВИТИЯ РФ:

«В последнее время темпы роста ряда ключевых показателей в Арктике отстают от среднероссийских, что во многом связано со снижением добычи нефтегазового комплекса. В первую очередь, имею в виду объемы промышленного производства,



добычу полезных ископаемых. Вместе с тем, благодаря мерам налоговой поддержки и принятым поправкам в Налоговый кодекс развиваются проекты в нефтегазовом секторе — «Восток Ойл» и проекты, связанные со сжижением природного газа.

В Мурманской области строится комплекс перегрузки угля «Лавна». За счет реструктуризации бюджетных кредитов запущены проекты по освоению Беринговского каменноугольного бассейна на Чукотке, обработке транзитного контейнерного грузопотока в Мурманской области».

Две стороны одной медали

Сергей ЦИВИЛЕВ,
МИНИСТР ЭНЕРГЕТИКИ РФ:

«Проблему, касающуюся тарифов на энергоресурсы для населения Арктики, мы разделяем на две части — стоимость и тарифы. Средний тариф для Российской Федерации без НДС и без понижающих коэффициентов — 3,9 рубля за киловатт, если убрать все понижающие коэффициенты — 4,6 рубля за киловатт. На Дальнем Востоке и в Сибири эти тарифы где-то выше, где-то ниже. Устанавливают их региональные энергетические комиссии. Стоимость же растет высокими темпами.



К этим вызовам добавляются сложности, с которыми сталкивается экономика РФ. Минэнерго, в свою очередь, плотно работает со всеми заинтересованными ФОИВа-

ми и региональными командами.

Управление стоимостью — масштабный инвестиционный проект по развитию электроэнергетики в РФ, близкий по своим масштабам и значимости к плану ГОЭЛРО и созданию Единой энергетической системы Советского Союза. На мой взгляд, для него необходимо создать отдельный порядок регулирования, примерно такой, как был на Олимпиаде. Это повлияет на стоимость, сроки реализации проекта, и в конечном итоге мы сможем предоставить энергетику по другой цене.

Тарифы сейчас компенсируются «дальневосточной надбавкой», которая составляет 30,2 млрд рублей и уходит постепенно к 2028 году. Мы считаем, один

из источников строительства генерации и электросетей — это продление инвестиционной надбавки, которое должно идти не на компенсацию выпадающих доходов, а на строительство объектов генерации, сетей и увеличение надежности сетевого хозяйства.

Для предприятий на Дальнем Востоке тарифы не должны превышать средние по России для промышленных предприятий. Население мы обязаны поддерживать, особенно социально незащищенные слои, но адресно: кому-то оставить тарифы на том же уровне, а кому-то уменьшить. Сейчас, за счет того, что регионы берут эти тарифы на себя, у них появляются выпадающие доходы».

Слабое звено — энергетика

Федот ТУМУСОВ,
ДЕПУТАТ ГОСДУМЫ:

«Главный тормоз развития экономики Арктики — состояние энергетики. Пример: в поселке Тикси — одном из главных портов Северного морского пути, дизельные электростанции находятся в аварийных зданиях. Дизели образца 30–40-х годов прошлого века работают на последнем издыхании. Таких энергоизолированных населенных пунктов в стране 1,5 тысячи в 17 субъектах. Они отапливаются почти четырьмя тысячами котельных, потребляющих дальнепривозное дизельное топливо и уголь.



Ключевая проблема энергоснабжения здесь — его высокая себестоимость. Экономически обоснованные тарифы на электроэнергию в 9–10 раз и на тепловую энергию в 5,5 раза выше средних тарифов

для промышленных предприятий в централизованной зоне электроснабжения. Общий объем субсидирования тарифов на электрическую и тепловую энергию в Арктике составляет, по усредненной оценке, 150 млрд рублей в год.

Еще одна проблема связана с организационной разобщенностью дизельных электростанций и котельных. Эту сферу курируют два разных ведомства. Это не позволяет комбинировать выработку и приводит к потерям ресурсов до 40%. Требуется новые технологические организационные решения.

Министр энергетики все время ссылается на губернаторов, но, мне кажется, этот вопрос надо рассмотреть именно на федеральном уровне.

Как вариант — можно изучить возможность организационного и технологического объединения производства электрической и тепловой энергии с учетом создания единой структуры и передачи под управление, например, «Росатома» с перспективой перехода на микроатомные установки.

Кроме того, нужно выработать меры по снижению, стабилизации тарифов на энергоресурсы для населения арктических территорий РФ; разработать механизм субсидирования тарифов на электрическую и тепловую энергию объемом не менее 150 млрд рублей».

Подготовила
Елена ВОСКАНЯН

Нужен ли энергосистеме рациональный потребитель?

Значительные претензии к майнерам появились в последнее время у властей нескольких регионов. Присоединилась к пострадавшим и Республика Карелия, где фиксируются значительные объемы выпадающих доходов.

Причина — работающий на данной территории объект майнинга, который имеет возможность, в силу своего основного вида деятельности, осуществлять большую часть электропотребления в непиковые часы нагрузки и нерабочие сутки расчетного периода. Это существенно снижает стоимость услуг по передаче электроэнергии.

Без резких движений



Потребители, которые специально уходят из часов максимума и тем самым снижают свою плату за услуги по передаче, были всегда, говорит директор Департамента развития электроэнергетики Минэнерго России Андрей МАКСИМОВ.

«Раньше таких потребителей было счетное количество. Мы с коллегами из Россетей обычно сходились на том, что по стране их практически нет в силу того, что перенос процесса производства на ночные часы стоит обычным потребителям дороже, чем экономия на оплате услуг по передаче. Такие потребители были, скорее, исключением из правил, да и общая история была понятна, что уход из часов максимума это, прежде всего, разгрузка энергосистемы и меньшее строительство генерации.

Сейчас такие потребители стали появляться. Яркий пример — майнеры, которым действительно удается экономить на услугах по передаче, поскольку есть возможность работать ночью. Я бы сказал, что это пока исключение, с ним надо разбираться, обсудить предложения.

Наша позиция следующая: не стоит принимать решения, которые приведут к тому, что в энергосистеме пики начнут пробивать исторические максимумы. Пробивать их еще больше, строить еще больше очень дорогой генерации никому сейчас не нужно.

Поэтому мы, во-первых, предлагаем не делать резких движений, то есть убирать все стимулы ухода из максимума нагрузки — неправильно. Во-вторых, мы разработали проект перехода на оплату по максимальной мощности, призванный решить не только проблему в части определения базы, по которой идет оплата услуги по передаче для новых крупных потребителей, но и предполагает обязательную двухставку. Нам кажется, надо этот проект все-таки довести до какого-то логического завершения».

Предстоит искать компромисс



Такая возможность стимулирует потребителей снижать потребление в пиковые часы, что в условиях дефицита мощности в ряде регионов полезно для энергосистемы, считает первый заместитель председателя Комитета

Госдумы по энергетике Валерий СЕЛЕЗНЕВ.

«Сейчас, в соответствии с порядком расчета фактической величины оплачиваемой мощности, который определяется пунктом 15.1 Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электроэнергии и оказания услуг, потребители имеют возможность значительно экономить на ставке на содержание электросетевого оборудования, ограничивая потребление фактической мощности в часы замера Системным оператором. Это снижает объемы оплаты услуг относительно заявленных при принятии тарифно-балансовых решений. Доходит вплоть до полной неоплаты услуг по ставке на содержание электросетей. В ре-

зультате таких действий только ПАО «Россети» теряет порядка 40 млрд рублей в год.

Минэнерго и Россети сообщили, что вопрос взят на контроль — готовится концепция нормативного акта, призванного устранить возможность потребителей снижать платеж подобным образом. Однако нужно понимать, что изменение существующего порядка может привести к заметному уменьшению существующих стимулов к снижению нагрузок. Важно разобраться, является ли законное и экономически рациональное поведение потребителей поводом для пересмотра правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электроэнергии и возможно ли прийти к компромиссу между интересами потребителей и электросетевых компаний?»

Ситуация будет усугубляться?



председателя Государственного комитета Республики Карелия по ценам и тарифам Улан КЕНЗЕЕВ.

«На территории арктической зоны республики осуществляет деятельность предприятие «КЮ Дата Центр», которое пользуется возможностью оплачивать потребляемую электроэнергию по двухставочному тарифу. По нашим данным, потребляемая мощность у них составляет 52 МВт, оплачивают же они фактически 4 МВт.

Правительство Карелии действительно неоднократно выступало с предложениями о внесении законодательных изменений, касающихся таких потребителей, подтверждает **исполняющий обязанности**

Мы направляли предложение в правительство о том, чтобы потребители, осуществляющие майнинг, оплачивали стоимость услуг по передаче по одноставочному тарифу. Это решение было бы справедливым».

Энергетики за справедливость



Выбрать двухставочный тариф может не только предприятие, занимающееся майнингом, но и потребитель, имеющий гибкий график нагрузки либо собственную генерацию, констатирует **начальник департамента по нормативно-правовой работе ПАО «Россети» Александр КОРОТЕНКО.**

«Потребители услуг на передаче ТСО, то есть котловые, имеют право выбора одноставочного или двухставочного тарифа на передачу. Напомню, что у потребителей ФСК такой возможности нет: они работают исключительно по одноставке.

Методика постановления №861 предусматривает следующий порядок. Есть так называемые часы Системного оператора, они варьируются от 9 до 14 часов в сутки, в зависимости от территории и режимно-балансовой ситуации. Это касается только рабочих дней. Например, в 2025 году 247 рабочих, 118 праздничных и выходных дней. Если возьмем оставшиеся 15 часов в рабочих сутках, а также все 118 праздничных и выходных дней, получается, такой потребитель заплатит не за 12, а только за три месяца оказания услуги на передачу. Выходит, потребитель, действия которого с точки зрения энергосистемы рациональные, поскольку он снижает пики потребления по суточному и недельному графику нагрузки, уходит из базы расчета котлового тарифа на передачу.

блема, когда потребители, выходя из котла, переходили на ФСК, усугубилась. Сейчас ситуация еще более несправедливая, с нашей точки зрения, поскольку потребитель уходит вообще от оплаты услуг на передачу, не переходя даже к ФСК. В идеальной тарифной истории было бы следующее. Тариф должен был бы вырасти пропорционально — ровно на тот процент полезного отпуска, который ушел из котла, потому что все остальные потребители этого региона должны будут оплатить сетевой организации эту необходимую валовую выручку (НВВ).

Учитывая несправедливость ситуации, считаем необходимым скорректировать порядок расчета. Мы понимаем: у потребителя должны остаться стимулы получать электроэнергию вне часов Системного оператора (часов пиковой нагрузки), но в то же время он не должен полностью выходить из базы расчета тарифа на передачу.

Одно из основных предложений сводится к тому, чтобы такой потребитель оплачивал минимальную из возможных величин мощности, определяемую следующим образом: полный объем его потребления за месяц в киловатт-часах делится на количество часов в этом месяце. Получается наименьшее из возможных значений мощности, которую такой потребитель должен будет оплатить. Это будет существенно меньше, нежели если бы он потреблял в часы Системного оператора. Следовательно, потребитель не уйдет из котла, у него появится стимул потреблять в ночные часы, выходные и праздничные дни.

Когда регуляторы утверждают тарифные решения, естественно, решают самую главную проблему тарифного недофинансирования, перекрестного субсидирования по населению. Тарифные решения должны стимулировать выравнивание графика нагрузки энергосистем. Там, к слову, переход на двухставку невыгоден ни при каких условиях.

Елена ВОСКАНЯН

ФОРЭНЕРГО FORENERGO ОТЛИЧНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ВЫСОКОЙ НАДЕЖНОСТИ! **FORENERGO.RU**

ВЕДУЩИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ ЛИНЕЙНОЙ АРМАТУРЫ И ИЗОЛЯТОРОВ ДЛЯ ВЛ И ОРУ ПС 0,4-1150 КВ

<p>СТЕКЛЯННЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ</p> <p>ЮМЭК</p>	<p>ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА, УСТРОЙСТВА ПТИЦЕ- И ГРОЗОЗАЩИТЫ, ЖАЛ</p> <p>ВНИИ «ВНИИЭЛЕКТРОТЕХНИКА»</p>	<p>ПОЛИМЕРНЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ</p> <p>ИНСА</p>	<p>ОПН И ПОЛИМЕРНЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ</p> <p>ЭНЕРГУИЛ</p>	<p>РАЗЪЕДИНИТЕЛИ И ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ</p> <p>ФОРТЕХ</p>
<p>ИЗОЛЯТОРЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЩИТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОРУ ПС</p> <p>ВОЛЬТА</p>				

КОНТАКТЫ СЕРВИСНО-СБЫТОВЫХ КОМПАНИЙ ОБЪЕДИНЕНИЯ:

<p>Вся серийно выпускаемая продукция аттестована в ПАО «Россети»</p> <p>ООО «ФОРЭНЕРГО-ТРЕЙД» 111338, г. Москва, ул. Ляло, д. 9, +7 (495) 780-81-85 forenargo-trade.ru zakaz@forenargo-trade.ru</p>	<p>ООО «ФОРЭНЕРГО-ЮИК» 457040, Челябинская область, г. Южноуральск, ул. Заводская, 3 +7 (35134) 4-22-44 uk.ru</p>	<p>ООО «ФОРЭНЕРГО СПЕЦ КОМПЛЕКТ» 457040, Челябинская область, г. Южноуральск, ул. Заводская, 3 +7 (35134) 4-22-44 forenargo-specs-komplekt.ru</p>
---	---	---

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

Стимулы следовать зеленой повестке

Модернизация электроэнергетических объектов остается одной из важнейших задач для отраслевых компаний. Но сегодня к ее решению российские энергетики подходят по-новому: делается упор на экологический и климатический контекст.



Антон ВИВЧАР

Комплексная работа

«Мосэнерго» начало заниматься вопросами экологической безопасности и ресурсосбережения еще до того, как это стало мейнстримом. Конкретный результат — с 1993 по 2024 г. на 86% снижены выбросы в атмосферу загрязняющих веществ (оксидов азота, диоксидов серы и других). Как этого удалось добиться?

В первую очередь, благодаря переводу всех электростанций «Мосэнерго» на природный газ как основной вид топлива. Кроме того, мы вывели из эксплуатации часть неэффективного оборудования и внедрили современные технологии, в том числе парогазовые установки.

Произведена оптимизация тепловых нагрузок в Московском энергорайоне за счет перевода нагрузки части котельных на ТЭЦ, которые работают в более эффективном комбинированном режиме выработки электроэнергии и тепла.

В рамках совершенствования контроля за экологическим состоянием атмосферного воздуха в столице на всех предприятиях внедрена единая система автоматического контроля выбросов в атмосферу, которая постоянно фиксирует и передает показания выбросов в единую систему Мосэкомониторинга, а также позволяет оперативно реагировать на превышения технологическими методами.

Ведется большая работа части по совершенствованию водопользования на электростанциях компании. Плановмерно снижается водозабор и водоотведение, повышается эффективность действия наших очистных сооружений. Для этого на всех электростанциях строятся или реконструируются специальные устройства и сооружения по очистке и нейтрализации сточных вод.

Серьезное внимание уделяется вопросам, связанным с образованием золошлаковых отходов (ЗШО). За последние годы в Московском регионе удалось максимально снизить сжигание угля и снизить образование ЗШО практически до нуля. На сегодняшний день в составе «Мосэнерго» остается лишь одна электростанция, имеющая возможность сжигать уголь — ТЭЦ-22. Прорабатываются



Image by Светлана Смирнова



различные варианты решения проблемы золоотвалов ТЭЦ-22, в том числе полезного использования ЗШО.

Одна из приоритетных задач — снижение шумового воздействия от электростанций, находящихся близко к жилым домам.

Приведу примеры конкретных мероприятий по снижению воздействия на окружающую среду. В 2024 году на ТЭЦ-23 произведена замена горелочных устройств на водогрейных котлах ПТВМ-180 и КВГМ-180, на ТЭЦ-26 заменены вихревые комбинированные газовые горелки на ЭК-1, на ТЭЦ-23 произведено техническое перевооружение ГРП-3 с целью снижения шума. В 2025 году аналогичная работа будет продолжена на других электростанциях «Мосэнерго».

Климатический приоритет

Большая работа ведется по снижению выбросов парниковых газов. С 1990 по 2024 год «Мосэнерго» удалось уменьшить выбросы CO₂ на 24%.

В 2024 году совместный проект ООО «Газпром энергохолдинг», ПАО «МОЭК», ПАО «Мосэнерго» и Департамента экономической политики и развития города Москвы «Комфорт большого города: переключение тепловых нагрузок как основа энергоэффективности Москвы» занял первое место в номинации «Низкоуглеродная энергетика» на международном климатическом конкурсе «Зеленая Евразия». Проект реализуется с 2013 года. За эти годы удалось выполнить переключение тепловых нагрузок 52 котельных на ТЭЦ «Мосэнерго» за счет

многоитерационных расчетов гидравлических режимов работы тепловых сетей ПАО «МОЭК».

В конце февраля 2025 года в Москве открылся первый зарядный хаб для электромобилей «Южный», расположенный рядом с ТЭЦ-26, вблизи крупнейших транспортных магистралей: МКАД, Московского скоростного диаметра, Симферопольского и Варшавского шоссе. В хабе установлено 10 быстрых электрозарядных станций (ЭЗС) мощностью 120 кВт.

Еще один знаковый для нас зеленый проект касается улавливания углекислого газа в электроэнергетике по технологии химической абсорбции — это проект строительства завода по очистке дымовых газов РТС «Южное Бутово». Он позволяет решить одновременно две задачи: снизить выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов, а также покрыть дефицит углекислого газа на рынке пищевой промышленности, заменяя углекислый газ, который специально производится другими предприятиями.

В основе процесса улавливания углекислого газа установкой лежит уже хорошо отработанная технология химической абсорбции углекислого газа раствором аминов. Производительность установки — 20–25 тысяч тонн в год сжиженной и твердой углекислоты высокой степени чистоты.

Данный проект находится в стадии реализации, но уже был высоко оценен Правительством города Москвы. В 2023 году «Мосэнерго» стало одним из лауреатов Премии Правительства Москвы в области охраны окружающей среды.

Экологической безопасности — особое внимание

Не секрет, что экологическая безопасность является одним из приоритетов государственной политики в России. Сегодня ведется большая работа по различным направлениям, в частности, по созданию новых образцов оборудования и материалов, развитию отрасли экологического машиностроения. Эти же приоритеты ставятся во главу угла и предприятиями промышленности и электроэнергетики. Тем не менее приоритетность обеспечения экологической безопасности переходит во многом в режим ужесточения регулирования в этой сфере.

В 2014 году, когда в России стартовал процесс перехода на регулирование промышленности на принципах внедрения наилучших доступных технологий (НДТ), огромное внимание скептиков обращалось на то, что система НДТ — это сплошные стимулы к развитию и уход от устаревшей системы регулирования в сфере охраны окружающей среды. На деле же система НДТ выросла в новую систему, которая лишь дополнила старую, а местами и ужесточила ее. Это приводит к увеличению регулирующего воздействия, большей массовости отчетности и получению новых разрешительных документов. Отраслевой справочник НДТ ИТС-38, впервые утвержденный в 2017 году, еще не успев дать возможность выпустить Минприроды России технологические показатели, был пересмотрен заново и ужесточен к 2024 году, что позволило выпустить технологические показатели меньше чем за год до срока обязательного получения комплексных экологических разрешений на их основе.

Кроме того, предполагалось, что комплексное экологическое разрешение (КЭР) будет выдаваться на семь лет, но уже сейчас, после его получения, надзорные органы практически в открытую говорят о том, что ни о каких семи годах речи не идет и будет новый пересмотр требований в сторону нового ужесточения.

Антон ВИВЧАР, начальник инженерного управления ПАО «Мосэнерго»

По данным опросов работодателей, электрик является одной из самых востребованных профессий в России. И спрос на квалифицированных специалистов только растет.

Один из важных механизмов оценки компетенций, внедрения передовых стандартов и популяризации специальности — соревнования в профессиональном мастерстве.

Это в очередной раз подтвердил Открытый чемпионат электриков IEK-2025.

Чемпионат электриков стал ярким событием отрасли. На протяжении семи месяцев пять тысяч претендентов боролись за звание лучших в своем деле. Финал прошел в мае в Казани: на площадке Казанского энергетического колледжа мастера электромонтажа состязались в профессионализме, а в Казанском государственном энергетическом университете в рамках деловой программы чемпионата состоялась конференция, на которой эксперты обсудили особенности рынка специалистов в электротехнической отрасли.

ЧЕМПИОНАТНОЕ ДВИЖЕНИЕ

История профессиональных соревнований по компетенции «Электромонтаж» началась более 10 лет назад, когда по инициативе компании IEK GROUP она была включена в чемпионатное движение WorldSkills Russia.

В 2016 году был проведен первый Открытый чемпионат электриков IEK. Первоначально в соревнованиях участвовали работники промышленных компаний.

С 2023 года в чемпионате стали участвовать и частные электрики: самозанятые, представители малого бизнеса. Они составляют самый массовый сегмент электротехнического рынка, при этом мало вовлечены в систему обучения современным технологиям электромонтажа. Поэтому для многих из них соревнования стали непростым испытанием. А вот участвующие в состязаниях студенты профильных учебных заведений зачастую оказывались в числе победителей.

В 2024 году чемпионат масштабировался и охватил всю Россию.

«Это одно из крупнейших профессиональных соревнований в отрасли, и количество его участников растет: в 2024 году их было более 3500 человек, в 2025-м — уже

Лучшие из лучших

Определены победители Открытого чемпионата электриков IEK-2025



Победители и лауреаты

В результате сложной борьбы были определены победители.

В лиге «Юниоры»:

1-е место —
Данил Хисамутдинов,
г. Казань

2-е место —
Ле Туан Ту, г. Казань

3-е место —
Андрей Пыльцын,
г. Невинномысск

В лиге
«Профессионалы»:

1-е место —
Илья Чуприков,
г. Москва

2-е место —
Денис Волков,
г. Казань

3-е место —
Булат Сафиуллин,
г. Казань



Фото предоставлены пресс-службой IEK

5000, — отмечает директор Департамента продаж и цифрового развития клиентского сервиса IEK GROUP Сергей ЛОКТЕВ. — Для одних этот чемпионат становится стартом в профессию, а для других — подтверждением квалификации и толчком к освоению новых вершин. Для нас это очень важно, так как конкурс — вклад компании в развитие специальности и отрасли в целом».

Изменения 2025 года

В этом году чемпионат приобрел статус Международного — в нем приняли участие электромонтажники из России, Беларуси, Казахстана, Узбекистана.

Электромонтажники соревновались в двух Лигах: «Юниоры» — для школьников и студентов от 16 лет и «Профессионалы» — для практикующих мастеров, готовых продемонстрировать свои навыки.

Общий призовой фонд Открытого чемпионата электриков IEK-2025 составил 3 миллиона рублей. Чтобы попасть в финал и побороться за приз конкурса, претендентам пришлось пройти строгий отбор. На онлайн-этапе они должны были продемонстрировать уровень своей профессиональной подготовки: ответить на 10 вопросов от экспертов МЭИ — партнера чемпионата электриков IEK — и приложить фото собранного щита. Лидеры региональных рейтингов — по 10 участников лиги «Професси-





оналы» и пять лиги «Юниоры» — вышли в полуфиналы, которые состоялись в Самаре, Севастополе, Краснодаре, Тюмени, Новосибирске, Москве и Санкт-Петербурге.

ФИНАЛЬНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ

Выбор Казани в качестве финальной арены стал неслучайным. Именно здесь находится один из ведущих отраслевых вузов страны — Казанский энергетический университет, — а также Казанский энергетический колледж, которые готовят специалистов для отрасли. Именно в Казани на национальном уровне стартовала компетенция «Электромонтаж» в рамках чемпионата WorldSkills Russia. В столице Татарстана также располагаются предприятия IEK GROUP.

«Это символично — столица Татарстана традиционно считается одним из центров технологического мастерства. С Казанским энергетическим колледжем нас связывает многолетнее сотрудничество, и здесь готовят специалистов высочайшего уровня», — пояснила директор по персоналу IEK GROUP **Наталья БЕЛЬСКАЯ**.

В финал Открытого чемпионата электриков IEK-2025 вышли 35 человек.

Финалистам нужно было смонтировать участок кабельной трассы, собрать электрощит, создать и запрограммировать разветвленную систему освещения — и все это за ограниченное время под чутким наблюдением экспертов. А значит, чтобы пробиться к победе, финалистам требовались не только знания и умения, но и скорость и холодный расчет.

В Казани электромонтажники впервые тестировали новинку, которая пока даже не вышла в продажу, — проволочные лотки NESTA. Конкурсанты работали с известной продукцией IEK: корпусами TEKFOR и модульным оборудованием

ARMAT. Кабель для конкурсного задания предоставил партнер чемпионата — компания «Русский Свет».

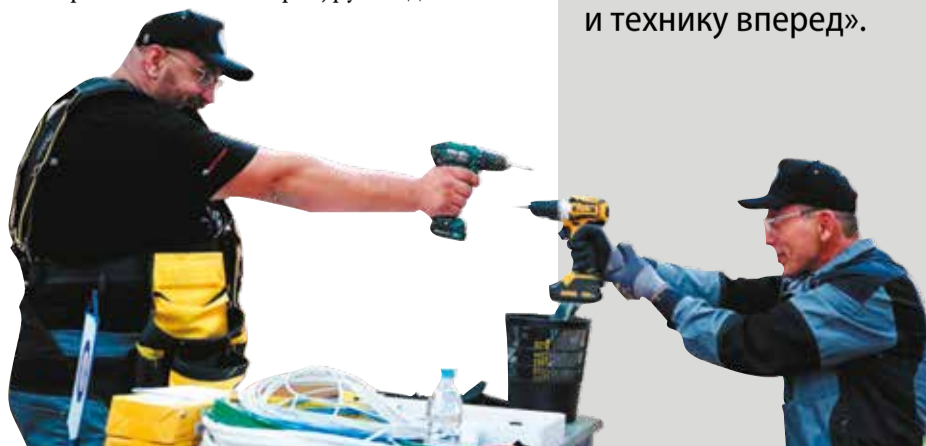
Помимо денежных призов, тройки лидеров получили право участия в международном чемпионате профмастерства «Хайтек». Также финалисты получили приглашение на конкурс «Лучший в профессии» в качестве участников.

Все финалисты и полуфиналисты прошли сертификацию BRICS.

Кстати, благодаря мастер-классам, прошедшим в рамках чемпионата, присмотреться к профессии и попробовать себя в ней смогли и школьники.

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

Пока электромонтажники соревновались в профессиональном мастерстве, эксперты обсуждали вопросы подготовки кадров и другие вопросы развития электротехнической отрасли. Участниками конференции, организованной IEK GROUP в Казанском государственном энергетическом университете, стали представители высших учебных заведений и профильных колледжей, специалисты государственных корпораций промышленного и энергетического секторов, руководители



Наталья БЕЛЬСКАЯ,
директор по персоналу
IEK GROUP

«Мы начинаем с развития юниорского движения, профессионального развития детей. Внедряем через чемпионатное движение новые стандарты технологии, работаем со средним профессиональным и с высшим образованием, помогая растить грамотных и патриотичных рабочих и инженеров.

Наша работа нацелена на весь рынок. Мы хотим, чтобы электрики были современными профессионалами, осваивали новые технологии и технологии будущего, позволяя двигать профессию и технику вперед».



чемпионатных движений, представители органов власти. Они обсудили развитие технологий и компетенций работников энергетического и электротехнического рынка, обучение и оценку компетенций сотрудников, а также траектории развития карьеры специалиста.

«С компанией IEK GROUP мы сотрудничаем почти 10 лет. Мы друг друга хорошо понимаем. Здорово, что на этом чемпионате сошлось столько заинтересованных сторон», — отметил на открытии мероприятия первый проректор Казанского энергетического университета **Александр ЛЕОНТЬЕВ**.

«Чемпионаты профессионального мастерства, когда они проводятся на основе высоких стандартов, как Открытый чемпионат электриков IEK, позволяют оценить навыки специалиста и проработать важные вопросы, заложенные в нацпроектах. Вовлеченность в чемпионатное движение действующих специалистов, в том числе и из других стран, помогает развивать кадровый потенциал страны», — подчеркнула генеральный директор Агентства развития профессионального мастерства **Мария ЕЛКИНА**.

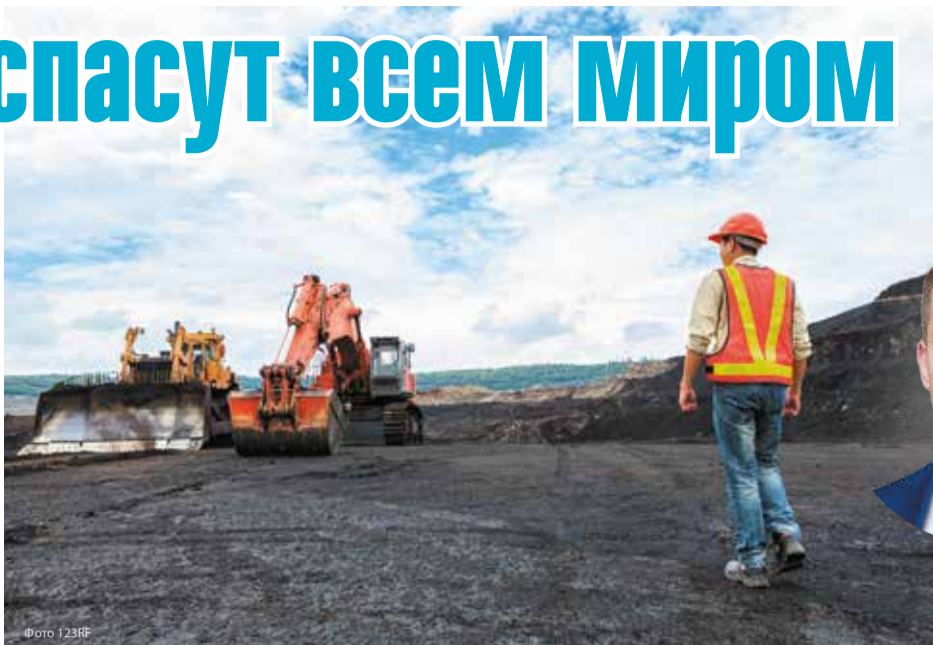
Открытый чемпионат электриков IEK-2025 стал незабываемым событием, объединившим специалистов отрасли, экспертов, представителей госструктур, учебных заведений, и показал, что электромонтаж — это тоже искусство.

Славяна РУМЯНЦЕВА



Углепром спасут всем миром

Решение правительства РФ о предоставлении углепрому дополнительной государственной поддержки в условиях продолжающегося кризиса вселило в угольные компании уверенность в завтрашнем дне. В связи с чем многие из них уже корректируют инвестиционные планы и договариваются с машиностроителями о поставках новой техники и оборудования.



© фото 123RF

Меры поддержки

В перечень мер поддержки угольной отрасли, которые будут как системными, так и индивидуальными, вошли: планы финансового оздоровления предприятий, в том числе предусматривающие помощь непосредственным бенефициарам (акционеров), а также ограничения на выплату дивидендов, повышение оплаты труда высшему менеджменту, оптимизацию затрат. Помимо этого, угольным компаниям будут предоставляться адресные субсидии на компенсацию части стоимости логистических затрат при экспорте угольной продукции на дальние расстояния.

Как сообщил на заседании комиссии Госсовета РФ по направлению «Энергетика» замминистра энергетики РФ Дмитрий Исламов, подкомиссия под руководством главы Минфина Антона Силуанова уже рассматривает возможность адресной помощи 17 предприятиям угольной отрасли.

войдут представители финансово-экономического блока: Минфин, ЦБ, ФНС, Минэкономразвития и Росфинмониторинг (ни Минэнерго, ни профильные технические ведомства в ее состав не включены).

«Большая часть предприятий, которые находятся в красной зоне, также

Новинки от машиностроителей

Уверенности в том, что угольная отрасль выйдет из кризиса с минимальными потерями, добавляет тот факт, что производители техники и оборудования активно выводят на рынок свои новинки. Так, на XXXIII Международной специализированной выставке «Уголь России и Майнинг» было представлено очень много оборудования, которое производится в Кузбассе. Если раньше на мероприятии представляли технику европейских компаний, а в прошлом году было преимущественно китайское оборудование, то в этом году выставка приятно удивила обилием кузбасской техники.

К примеру, завод модульных дегазационных установок (Новокузнецк) представил импортзамещенные ротационные вакуумные насосы, которые необходимы для дегазации угольных шахт.

Продукция кузбасского завода «Сиб-Дамель» — пневмотранспортные установки — позволяет шахтерам быстрее и безопаснее добираться до места выработки.

Юргинский машзавод продемонстрировал секцию крепи для укрепления участков выработки, а инженерный центр АСИ познакомил участников выставки с дробильной установкой, сделанной и собранной в Кузбассе.

Компания «Сибэлектро» показала ленточные конвейеры, использующиеся угольщиками для отгрузки горной массы, ООО «Фаза» — новое подземное взрывозащищенное энергооборудование, Распадская угольная компания презентовала инновационные разработки в области безопасности и эффективности горных работ, не имеющие аналогов в отрасли.

Как заметил глава Кузбасса Илья Середюк, сегодня регион является крупнейшим полигоном для испытаний горнодобывающей техники. Санкционное давление открыло «окно возможностей», что придало новый импульс производству горно-шахтного оборудования, дополнительно загрузило машиностроительные предприятия. Кузбасская продукция не только не уступает, но и по некоторым параметрам превосходит иностранные аналоги ведущих мировых производителей.

Виктор НАУМОВ

Мнения:

Петр БОБЫЛЕВ,
директор департамента угольной промышленности Минэнерго России:

«Заложенные в Энергостратегию-2050 показатели — жесткие, но достижимые. На сегодняшний день, чтобы достигнуть этих показателей, необходимы меры поддержки угольной промышленности. Поэтому эти меры поддержки — это не только преодоление текущего кризиса. Это в том числе и сохранение устойчивой работы трудовых коллективов, и необходимого уровня рентабельности и инвестиций угольных компаний в добычу и обогащение.

Убежден: российский уголь есть и будет востребован в России и на мировом рынке».

Илья СЕРЕДЮК,
губернатор Кузбасса:

«Перед тем как правительство и подкомиссия будут принимать решение о предоставлении индивидуальных мер — это могут быть и компенсация логистических затрат, и списание части накопленной невозможной к взысканию задолженности, — предприятие должно доказать, что приняло все меры по оптимизации собственных затрат, что нет никаких дорогостоящих ненужных покупок, не было повышения зарплаты топ-менеджерам и выплаты дивидендов.

Если же меры оптимизации не были выполнены, если дивиденды выплачивались, то предприятие не в состоянии будет обратиться за мерами господдержки».

Иван МОХНАЧУК,
председатель Российского независимого профсоюза работников угольной промышленности:

«Когда мы обратились за поддержкой к Правительству, премьер-министр Михаил МИШУСТИН конкретно сказал, что за 2023 год 41 млрд рублей выплатили дивидендов. И он спросил у собственников: «А вы что не думали, что могут быть тяжелые времена?»

Это как раз говорит о том, что собственник должен подумать о выплатах, о перспективе, чтобы не просить какие-то дополнительные льготы.

Можно на какой-то момент притормозить выплаты дивидендов, пройти кризис, а потом вернуться к нормальной жизни. Но сейчас, исходя из сложившейся кризисной ситуации, необходимо обеспечить безопасность труда шахтеров, нормализовать работу уполномоченных по охране труда и технической инспекции.

Мы над этим работаем, есть хорошая динамика в этом году, и мы надеемся ее сохранить в будущем».

Сергей ЦВИЛЕВ, министр энергетики РФ:

«Одна из ключевых общесистемных мер — предоставление угольным компаниям компенсации в размере 12,8% к тарифу на перевозку угля на экспорт в направлении портов Северо-Запада и Юга. Это позволит улучшить экономическую модель поставок российской угольной продукции на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона, в первую очередь — Китая и Индии.

Предоставление отсрочки по налогам и страховым взносам позволит угольным компаниям решить проблему недостатка оборотного капитала. Также будут приниматься индивидуальные меры для каждой из компаний, которые находятся в тяжелом финансовом положении».

До 1 декабря все угольные компании получают отсрочку по НДС и страховым взносам (в случае необходимости отдельным решением подкомиссии отсрочка может быть продлена и на более длительный период). Компании с серьезной долговой нагрузкой получают возможность реструктуризировать задолженность по кредитам. Центральный банк Российской Федерации опубликовал на своем сайте специальное письмо, которое касается реструктуризации кредитов. В соответствии с ним будут временно снижены требования к резервированию по реструктурированным кредитам заемщиков, в том числе в угольной отрасли.

Среди других мер значится предоставление угольным компаниям Сибири компенсации в размере 12,8% от величины тарифа на экспортные перевозки угля в северо-западном и южном направлениях. Формированием перечня будет заниматься Минэнерго, а утверждением — подкомиссия по оказанию финансовых мер господдержки отдельным организациям отрасли экономики. В состав подкомиссии

направляют документы на рассмотрение. Подкомиссия имеет полномочия предоставить более серьезные меры поддержки. Например, отсрочку по налогам и страховым взносам на более длительный период, реструктуризацию кредитной задолженности. Кроме того, для предприятий угольной отрасли могут быть предоставлены также и адресные субсидии, направленные на снижение логистических издержек», — пояснил он.

По словам Дмитрия Исламова, оценка эффективности тех или иных мер будет проводиться после окончания второго квартала.

«Если ситуация не будет улучшаться, то мы будем возвращаться к тому, что потребуются дополнительные меры поддержки как общесистемного характера, так и адресные. Мы работаем в тесной связке с угледобывающими регионами, консультируем предприятия и готовы поделиться всей информацией о том, что нужно сделать, чтобы получить адресные меры поддержки», — подчеркнул замглавы Минэнерго.

В настоящее время перед российскими учеными стоит непростая задача — им необходимо создать уникальные технологии для обеспечения технологического лидерства нашей страны. Большую работу в этом направлении ведет Научно-образовательный центр мирового уровня «Кузбасс — Донбасс».



НОЦ «Кузбасс — Донбасс»: Новые ориентиры и амбициозные цели

В портфеле НОЦ — разноплановые инновационные решения, востребованные бизнесом. О некоторых из них, а также о текущих задачах и амбициозных целях в ходе «Открытого интервью» **главному редактору ЭПР Валерии ПРЕСНЯКОВУ** рассказала **директор НОЦ «Кузбасс — Донбасс» Ирина ГАНИЕВА**.

Есть чем гордиться

— Ирина Александровна, правильно ли я понимаю, что миссия НОЦ «Кузбасс — Донбасс», с одной стороны, в том, чтобы ученые оставались в регионе и занимались наукой, с другой — чтобы бизнес занимался бизнесом, но понимал необходимость симбиоза с наукой?

— В целом вы правы. 15 научно-образовательных центров, которые сегодня функционируют в регионах РФ, создавались пять лет назад в полной синхронизации с утвержденной в 2019 году Стратегией пространственного развития РФ. Главная цель — активизировать региональную науку, приблизить ее к потребностям местного бизнеса и воспрепятствовать тому, чтобы ключевые ученые стягивались в федеральные центры — Москву, Санкт-Петербург. Вторая задача НОЦ — помочь региональному бизнесу вести разработки на высоком уровне и затем производить высокомаржинальные продукты.

Эти 15 НОЦ в большинстве стали межрегиональными и объединяют 38 регионов. К примеру, наш центр с 2024 года охватывает три региона — Кузбасс, Кемеровскую область, Донецкую и Луганскую народные республики.

— Когда мы общались с вами в прошлом году, вы по-хорошему удивили меня рассказом о том, что превысили планку по разработанным НОЦ продуктам и вместо запланированных 12 разработали 46 продуктов, которые были внедрены в бизнес-производство. Какими еще результатами деятельности НОЦ вы гордитесь?

— На момент нашей с вами беседы цифры были промежуточные, сейчас я хотела бы назвать более точные. За 2024 год в НОЦ разработано и внедрено 54 технологии и продукта, а за пять лет работы центра — 230. Речь идет о крупных финансово емких технологиях, ранее не использовавшихся в Кузбассе.

Мы привлекли на научные исследования и разработки примерно 3 млрд рублей федеральных средств. Не остается в стороне и бизнес Кузбасса, вложивший в модернизацию процессов, новое строительство и передовые технологии порядка 6 млрд рублей.

226 разработок запатентовано в Роспатенте, большинство из них переданы для внедрения по лицензионным договорам.

Сегодня НОЦ объединяет 68 участников — порядка 19 вузов, 14 научных институтов и бизнес-партнеров, а также свыше 200 партнеров со всей России. При этом мы несколько переформатировали специфику своей деятельности. Если на протяжении последних пяти лет работали в основном для поддержки научно-исследовательских

и опытно-конструкторских разработок (НИОКР) на площадках вузов и научных институтов — участников НОЦ, попутно укрепляя исследовательскую инфраструктуру, то в следующие пять лет больше внимания уделим бизнес-партнерам и развитию научных исследований на площадках промышленных партнеров. Такой вектор задает государственная политика: в большинстве федеральных грантов, конкурсов и национальных проектах технологического лидерства обозначено условие — исследования должны вестись на площадке промышленного партнера, который может сам выбирать научного партнера. То есть НОЦ отталкивается от потребностей квалифицированного заказчика индустрии.

С начала 2025 года мы отработали порядка 38 бизнес-кейсов, разобрали потребности заказчиков и начинаем воплощать их в виде научно-технических проектов: помогаем в поиске научного партнера и федерального финансирования, выявляем и помогаем защищать интеллектуальную собственность.

В планах на 2025 год — разработка не менее 60 технологических решений, подача на грантовое финансирование не менее 25 крупных проектов, 10 из них должны быть им обеспечены.

«Сегодня НОЦ — это

- порядка 19 вузов,
- 14 научных институтов и бизнес-партнеров,
- свыше 200 партнеров со всей России».

Нестандартные подходы дают хорошие результаты

— В предыдущих интервью вы говорили, что ключевыми сферами внимания НОЦ являются переработка угля, угледобыча, экология и медицина. Добавились ли новые направления?

— Конечно. Одно из них — традиционная химия — появились интересные проекты со стороны регионального бизнеса. Второе перспективное направление — электротехника в широком смысле слова. У нас амбициозные планы: мы нацелены возродить научную школу по электротехнике, которая могла бы создавать сложные приборы, элементы для того, чтобы в будущем разрабатывать в Кузбассе целые системы и привлекать другие регионы к производству продукции.

— В Кузбассе находится образцово-показательный экополигон для демонстрации возможностей рекультивации земель, так или иначе нарушенных при угледобыче. Расскажите, как развивается данный проект НОЦ?

— Мы запустили проект «Экополигон технологий рекультивации и ремедиации мирового уровня» в самом начале своей деятельности при поддержке мощного

индустриального партнера — крупнейшей угольной компании региона. Планово-мерно шли к реализации. Сначала создали на одном из разрезов образцово-показательный участок, занимающий несколько гектаров. Взяли самые трудные условия: высокий угол наклона территории, достаточно бедный технозем. Ученые подошли к проекту очень нестандартно, предложив уникальный для России способ рекультивации. В мире таких проектов, кстати, тоже немного. Затем мы создали цифровой двойник этого участка и разбили его на 42 микроучастка, на каждом из которых был подробно проанализирован нативный состав техногенных почв и разработан специальный биопрепарат на основе этого технозема в лаборатории Кемеровского государственного университета. Далее был подобран специальный состав лесонасаждений, набор трав, необходимый для того, чтобы каждый участок дал максимальную отдачу с точки зрения возрождения почвенного плодородного покрова.

Непосредственно на земле мы начали реализовывать этот проект в 2023 году. Нынешним летом планируем продемонстрировать технологию угольным компаниям, расскажем о затратах и эффектах. На практике участок можно качественно рекультивировать с первого раза и добиться отличных результатов. Кроме того, сроки передачи таких участков муниципалитету сократятся, что позволит угольным компаниям снизить затраты на арендные платежи.

Фокус на внедрение технологий

— В рамках деятельности НОЦ есть такое понятие, как комплексная научно-техническая программа полного инновационного цикла (КНТП). Вы уже несколько лет реализуете первую в стране КНТП «Чистый уголь — зеленый Кузбасс». Каковы ее перспективы?

— Это наша любимая программа, в которую вложено много времени и сил. В этом году фокусируем внимание на внедрении технологий, разработанных на площадке бизнес-заказчиков. Первое внедрение состоялось 29 апреля — мы продемонстрировали технологии цифровизации, разработанные в КемГУ. Они ориентированы в первую очередь на угольную промышленность, но применимы также в жилищно-гражданском строительстве и мониторинге сельскохозяйственных земель.

Несколько проектов разработаны и внедряются в других регионах. Например, проект Института земной коры Сибирского отделения РАН по переработке отходов углеобогащения. В Кузбассе мы уже протестировали установки малой мощности по переработке на разных угольных предприятиях, а в Иркутске на сегодняшний момент завершается пусконаладка промышленной установки мощностью 100 тонн в час. Планируем выехать на эту площадку в июне и продемонстрировать внедрение данной технологии угольным компаниям. Для нас принципиально важно, чтобы о пользе инноваций рассказывали не только мы, но и угольные компании, которые покупают и используют их.

Также планируем в 2025 году продемонстрировать технологию очистки сточных вод. Еще один амбициозный проект, который покажем в ближайшее время, — большегрузный карьерный самосвал для угольной промышленности.

— Как обстоит ситуация с коммерциализацией технологий?

— Российские структуры с большим желанием покупают наши разработки. Пример — технология ведения буровзрывных работ. То есть государство профинансировало вуз, разработавший ее, а вуз начинает зарабатывать на инновации — ему это разрешено. Более того, у нас есть план по коммерциализации КНТП.

НОЦ приглашает пообщаться вживую

— В июне в Новокузнецке пройдет выставка и форум «Уголь России и Майнинг», в рамках которого вы организуете круглый стол. Какие темы на нем будут обсуждаться? Насколько для НОЦ важно участие в этом мероприятии?

— «Уголь России и Майнинг» — одна из ключевых выставок для нас, где уже в пятый раз мы представим свой стенд и продемонстрируем новые разработки. В этом году на стенде НОЦ «Кузбасс-Донбасс» можно будет увидеть более 20 разработок 13 организаций-участников НОЦ — вузов, научных институтов и малых технологических компаний. Обычно у нас стенд очень живой, на нем происходят деловые переговоры между учеными и бизнесом, заинтересованным в данных разработках.

Кроме того, 5 июня проведем круглый стол на тему «Научно-технические проекты НОЦ «Кузбасс — Донбасс»: государственные меры поддержки от разработки до внедрения». В ходе него расскажем не только о результатах разработки технологий НОЦ, но и впервые покажем меры государственной поддержки, которые может получить бизнес, заинтересованный в НИОКР.

«Приглашаю коллег принять участие в нашем круглом столе и посетить стенд НОЦ на выставке "Уголь России и Майнинг"!»

Записала Елена ВОСКНЯНЯ



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

Одно из важнейших направлений деятельности ФГАОУ ДПО «Петербургский энергетический институт повышения квалификации» (ПЭИПК), наряду с дополнительным профессиональным образованием работников российских и зарубежных предприятий ТЭКа, подготовкой научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и экспертизой, — это проведение научно-исследовательских работ (НИР). Их ведут практически все филиалы ПЭИПК, проводя анализ и разрабатывая различные методологии, связанные с деятельностью предприятий ТЭКа.



Сергей ЮНГЛЮДТ,
к. э. н., доцент, директор
ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»:

«Основная база для выполнения научно-исследовательских работ Института и его филиалов — это наработанные компетенции и профессорско-преподавательский состав. Все наши преподаватели имеют большой практический опыт, посещают выставки и конференции, изучают новые технологии, общаются с большим количеством специалистов и руководителей различных предприятий ТЭКа.

ПЭИПК — это институт с многолетней историей существования и постоянного развития, и мы занимаемся не только обучением, но и научной деятельностью. Компании это знают и обращаются к нам, когда у них возникает потребность разобраться в какой-то проблематике, и мы предлагаем им обоснованные решения их задач, причем зачастую оригинальные, поскольку исследуем проблематику с разных сторон, приглашаем профессиональных экспертов.

Исторически так сложилось, что у каждого филиала ПЭИПК — своя специфика проведения работ. Каждый работал в своем секторе топливно-энергетического комплекса.

Планируем и дальше расширять направления проведения научно-исследовательских работ и приносить практическую пользу предприятиям ТЭКа».

Научный подход

У каждого филиала ПЭИПК — своя специфика проведения НИР

**ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»
(САНКТ-ПЕТЕРБУРГ):
НИР В ЭНЕРГЕТИКЕ**

ПЭИПК — единственное в России образовательное учреждение, подведомственное Минэнерго России. Институт имеет многолетний успешный опыт сотрудничества по межправительственным соглашениям и прямым договорам с энергетическими предприятиями дружественных стран в части повышения квалификации и профессиональной переподготовки их сотрудников в области энергетики. Не менее внушительный опыт у ПЭИПК и в области проведения научно-исследовательских работ.

«Это могут быть как точечные работы, например, касающиеся диагностики определенного оборудования, так и комплексные НИР, которые включают разработку методики и диагностику непрерывно меняющегося технического состояния всего парка электрооборудования, что позволяет организовать гибкую систему планирования технического обслуживания и ремонта, учебно-методические комплексы подготовки персонала для ее проведения, а также подготовку и тестирование КАДРОВ, — поясняет **Ольга МАРАСОВА, заместитель директора по учебной работе ФГАОУ ДПО «ПЭИПК».** Компании ТЭКа обращаются к ПЭИПК как к организации, подтвердившей за долгое время работы свой уровень экспертности, имеющей необходимые компетенции и специалистов для выполнения НИР».

Например, в числе выполненных ПЭИПК НИР:

1. «Разработка методологии и технических требований к системам автоматизации прогнозирования вероятности отказа производственных активов» для нужд ПАО «МРСК Северо-Запада»:

- проанализированы исходные данные, предоставленные заказчиком, по значению индекса состояния (ИС) и повреждаемости оборудования, разработаны модели оценки вероятности отказа оборудования, основанные на расчете его технического ресурса по значению ИС, выполнены тестовые расчеты значений вероятности отказа для основного производственного оборудования по группам с учетом изменения значений ИС в зависимости от наработки; даны рекомендации по возможности дальнейшего тиражирования и использования результатов работы.

2. Научно-исследовательская работа по разработке нормативно-правового акта «Определение технического ресурса и индекса технического состояния основного оборудования ПС и ВЛ» на основе разработки методик и математических моделей управления техническим состоянием оборудования ПС и ВЛ для обеспечения надежности и безопасности эксплуатации электрических сетей ОАО «Национальная электрическая сеть Кыргызстана»:

- разработаны методики и модели определения индекса технического состояния, технического ресурса и определения вероятности отказа оборудования ПС и ВЛ с учетом ИС; выполнена апробация разработанных методик на основе выполнения примеров расчета индекса состояния, технического ресурса и вероятности

отказа по реальным данным оборудования объектов заказчика.

3. Разработка стандарта организации СТО «Комплексное диагностическое обследование силовых трансформаторов (автотрансформаторов) напряжением 35 кВ и выше» для нужд ПАО «МРСК Северо-Запада»:

- произведен анализ действующих (нормативных, технических, экономических, распорядительных, информационных и иных) документов в области применения требований к КДО; разработаны методика оценки остаточного ресурса трансформаторных масел, методика расчета ресурса силовых трансформаторов и методика оценки предельных сроков эксплуатации силовых трансформаторов, а также программа повышения квалификации для специалистов, задействованных при проведении КДО.

4. Разработка проекта стандарта организации «Техническое диагностирование электросетевого оборудования группы компаний Россети»;

5. Разработка программ практико-ориентированного обучения, учебно-методических материалов и банка инструментов оценки, согласно профилям должностей по компетенциям «Испытания и измерения (электротехническая лаборатория, высоковольтные испытания и измерения)», «Работа с электрическими установками», «Ремонт и техническое обслуживание оборудования», «Подготовка и планирование ремонтов электрооборудования и оборудования».

В числе последних НИР ПЭИПК — комплекс работ по разработке документации «Стандарт условий эксплуатации, проведения ТОиР электрооборудования, находящегося в эксплуатации ЗАО «КТСП» для ЗАО «Контейнерный терминал Санкт-Петербурга».

Стандарт ориентирован на будущее развитие с широким внедрением информационных технологий, открывающих возможность присоединения других предприятий и организаций к разработанным правилам, направлен на поддержание технического состояния объектов электроснабжения на уровне, обеспечивающем надежность, безопасность и эффективность реализации поставленных задач. В стандарте определены порядок и технология выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций, кабельных линий электропередачи, дизельных электростанций, оборудования внутренних систем электроснабжения зданий и сооружений и предназначен для инженерно-технического персонала, занимающегося наладкой, эксплуатацией, техническим диагностированием, техническим обслуживанием и ремонтом оборудования в составе системы электроснабжения.

«Все научно-исследовательские работы выполняются по заказу компаний ТЭКа. ПЭИПК соглашается с заказчиком план-график, содержащий последовательность и сроки выполнения этапов НИР. Наши заказчики высоко оценивают уровень исследований, предлагаемые решения и выданные рекомендации по реализации и использованию результатов НИР», — резюмирует Ольга Марасова.

**Челябинский филиал ФГАОУ ДПО «ПЭИПК» (Челябинск):
ВОДОХИМПДОПОДГОТОВКА
И ВОЗМОЖНОСТИ
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ**

Одно из наиболее востребованных направлений НИР, которые ведет Челябинский филиал ФГАОУ ДПО «ПЭИПК» — это водохимподготовка.

В числе научно-исследовательских работ филиала:

- Рациональная организации водоподготовки, водно-химических режимов ТЭС, аккредитации аналитических лабораторий;

- Разработка и утверждение референтных методик оценки показателей качества химического анализа водных сред;

- Переработка стоков промышленных предприятий до сухих

отходов. Обеспечение нулевых жидких сбросов. Технологии основаны на патентованных испарителях мгновенного вскипания, авторских разработках;

- Опреснение воды. Переработка морской воды до полезного остатка.

Эти технологии используются в ОАЭ, Саудовской Аравии, Казахстане.

«В рамках НИР ученые-разработчики испарителей мгновенного вскипания, на основе которых проводится подготовка воды для электростанций, расширили область применения данного устройства. Таким образом, переработка воды производится до выделения сухого остатка. Также они предлагают установки для переработки отходов, что позво-

ляет упростить процесс утилизации и обеспечить экологическую безопасность», — поясняет **Виктор ТЕМРЮХ, к. т. н., заведующий кафедрой ДиР ТО Челябинского филиала ФГАОУ ДПО «ПЭИПК».**

Еще одно важное направление — это оценка технического состояния теплоэнергетического оборудования и решение нестандартных задач по продлению его ресурса.

В ходе НИР изучаются состояние металла, параметры эксплуатации, режимы работы, экономические и экологические показатели и масса других факторов, которые необходимо учитывать, чтобы принять решение о возможности эксплуатации старого оборудования, решаются сложные вопросы контроля и диагностики. Наличие в рос-

сийском ТЭКЕ большого процента работающего изношенного оборудования делает это направление НИР ПЭИПК особенно актуальным.

«Уральская школа технической диагностики — одна из лучших в России. Это позволяет проводить подобные НИР на высоком уровне», — подчеркивает Виктор Темрюх.

Также в числе НИР Челябинского филиала ФГАОУ ДПО «ПЭИПК» — работы, связанные с технологиями энергосбережения, повышения энергоэффективности в системе электроснабжения, с возобновляемыми источниками электроэнергии, с развитием навыков эффективного управления и мотивации персонала, личностных ресурсов, проектного управления и другие.



Новосибирский филиал ФГАУ ДПО «ПЭИПК» (Новосибирск): Подготовка персонала для энергетики Сибири

Задачи повышения качества подготовки специалистов-энергетиков — основное направление исследовательской деятельности Новосибирского филиала ПЭИПК.

Филиал участвует в программах Министерства энергетики РФ, Совета по профессиональным квалификациям в электроэнергетике России, Координационного совета по энергетике Сибирского федерального округа (СФО) в сфере развертывания Национальной системы квалификаций, разработки

и внедрения профессиональных стандартов, независимой оценки квалификаций и других программ, связанных с решением проблем обеспечения энергокомпаний квалифицированными специалистами.

«Научно-технические связи Новосибирского филиала с фирмами-разработчиками, производителями новой техники и технологий, ведущими научно-исследовательскими, проектными организациями России, постоянное участие специалистов этих организаций в учебном процессе обеспечивают высокий уровень обучения и проведения НИР, — отмечает **Владимир ЗУЙКОВ, заведующий ка-**

федрой ЭНЭС Новосибирского филиала ФГАУ ДПО «ПЭИПК», к. т. н., почетный энергетик, почетный работник топливно-энергетического комплекса. — Так, например, Новосибирский филиал выступал как центр подготовки специалистов для зарубежных энергообъектов. В том числе разработал специальную методику подготовки персонала, которая позволила за короткий период обеспечить специалистами с практическими навыками строящиеся энергообъекты Афганистана, Вьетнама, Монголии, Анголы, Китая, Марокко, Ирака, Бангладеш, Ливии, Ирана и Бразилии.

После аварии на Саяно-Шушенской ГЭС по заданию пред-

ставительства Президента РФ Новосибирский филиал ПЭИПК по приглашению Сибирской энергетической ассоциации был привлечен для изучения ситуации с кадровым составом энергообъектов в Сибирском ФО. Были исследованы ситуация с дефицитом квалифицированных специалистов, проблемы качества подготовки кадров в системе высшего и среднего профессионального образования. На площадке Новосибирского филиала ФГАУ ДПО «ПЭИПК» был развернут действующий экзаменационный центр Новосибирского регионального межотраслевого центра оценки квалификаций (НРМЦОК) для проведения про-

фессиональных экзаменов, по независимой оценке, квалификаций специалистов.

Одна из последних работ, выполненных Новосибирским филиалом ПЭИПК, — участие в 2024–2025 годах в разработке учебных программ дополнительного профессионального обучения для повышения квалификации специалистов по технической диагностике и специалистов по организации ремонтного обслуживания тепломеханического оборудования котлотурбинных цехов тепловых электрических станций. По разработанным программам проведено пробное обучение специалистов Гусиноозерской ГРЭС.



Челябинск



Новосибирск



Кемерово

Кемеровский региональный институт повышения квалификации им. В. П. Романова — филиал ФГАУ ДПО «ПЭИПК» (Кемерово): НИР в угольной промышленности

Основное направление работы филиала — это повышение квалификации и профессиональная переподготовка работников горнодобывающей промышленности, открытая добыча полезных ископаемых, подземная разработка и обогащение. Но, проводя мониторинг актуальных вопросов, возникающих на предприятиях ТЭКа, мы столкнулись с проблемой устаревших норм и нормативов труда, применяемых на угольных предприятиях.

Переходный период в отечественной экономике, начавшийся в 90-е годы прошлого

века, привел к разрушению системы государственного регулирования сферы трудовых отношений. Большое количество предприятий были вынуждены отказаться от применения нормирования труда на практике, столкнувшись с устаревшей научно-методологической базой, не применимой в современных условиях. При этом остро стояла необходимость возврата к нормированию труда для обеспечения повышения эффективности организации производства и, следовательно, повышения конкурентоспособности предприятий.

«Данная проблема не позволяла увеличить производительность труда и влияла на уровень эффективности организации как основных, так и вспомогательных процессов в горной промышленности. Кроме того,

приведение в соответствие норм и нормативов к фактическим процессам позволило бы отрегулировать соотношение уровня заработной платы и производительности труда», — заявляет **Людмила БОТВЕНКО, заместитель директора филиала по учебной работе Кемеровского филиала ФГАУ ДПО «ПЭИПК», к. т. н., доцент, почетный работник угольной промышленности, почетный работник ТЭКа.**

Поэтому в 2015 году в институте была создана лаборатория, которая выполняла научные работы для горнодобывающей промышленности. Одно из направлений работы — это практические исследования и формирование рекомендаций по изменению норм выработки, нормативов численности персонала предприятий ТЭКа и их отдельных участков.

На сегодняшний день специалистами института проведены прикладные исследования и разработаны «Справочники норм выработки и нормативов численности на угольных предприятиях подземной и открытой добычи, а также на обогащательных фабриках с различными технологиями обогащения». Эти справочники были согласованы с территориальными органами Профсоюза угольщиков.

Практическим результатом проведенной работы стало обоснованное увеличение норм выработки по некоторым процессам до 30%, что сказалось на производительности труда и эффективности работы предприятия в целом.

Также на счету Кемеровского филиала ПЭИПК — научные разработки, выполненные по заказу ОАО «СУЭК», «Ургалуголь», «Угольная Компания Анжерская-Южная», в результате которых

были выданы рекомендации по корректировке норм по ведению некоторых технологических процессов для увеличения эффективности работы предприятий в целом.

«В течение более 20 лет нормированием труда, в том числе и для угольных предприятий, никто не занимался. Для наших быстро развивающихся производств это достаточно большой период времени. Появились новое оборудование и техника, развились новые технологии добычи полезных ископаемых, изменились условия труда. Поэтому мы начали работать в этом направлении. Сейчас у нас накоплен большой опыт в области нормирования труда для предприятий ТЭКа и мы готовы продолжать эту работу и в других областях производства», — комментирует Людмила Ботвенко.

Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов топливно-энергетического комплекса — филиал ФГАУ ДПО «ПЭИПК» (Московская область, г. Раменское): Вопросы антитеррористической защищенности

Обеспечение безопасности предприятий ТЭКа сегодня — одна из наиболее актуальных задач. Именно на этом направлении специализируется Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов топливно-энергетического комплекса (ИПК ТЭК) — одна из старейших организаций дополнительного профессионального образования. В 1996 году в Институте была создана кафе-

дра специальной подготовки, услуги которой сразу же стали очень востребованы на рынке образовательных услуг среди специалистов мобилизационной подготовки, защиты государственной тайны, гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций. В 2013 году создан и успешно функционирует Центр аварийно-спасательной и специальной подготовки.

Сегодня деятельность филиала ведется по трем направлениям. Это аварийно-спасательные работы, программы специальной подготовки (организация защиты государственной тайны, мобилизационная подготовка, вопросы ГО и ЧС и так далее) и комплексная безопасность.

За 57 лет существования ИПК ТЭК повысил квалификацию и оказал профильные услуги тысячам сотрудников организаций

ТЭКа и параллельно накопил богатый опыт в различных направлениях своей деятельности. Это позволило успешно выполнить НИР по заказу Минэнерго по анализу уязвимости производственно-технологического процесса и выявлению критических элементов объекта ТЭКа, а также оценки степени защищенности объекта ТЭКа и социально-экономических последствий совершения террористического акта, при проведении категорирования и составления или актуализации паспорта безопасности.

В 2024 году в рамках выполнения НИР было обследовано 448 объектов ТЭКа в 34 субъектах Российской Федерации.

По результатам работ в составе межведомственных комиссий была присвоена высокая, средняя, низкая категории опасности объ-

ектов, либо были выявлены объекты без категории.

В ходе выполнения госзадания были проанализированы процессы конфигурирования объектов ТЭКа, построения систем физической защиты на основе анализа уязвимостей технологических процессов.

ИПК ТЭК разработал подходы и процедуры разработки паспортов безопасности и их актуализации, а также провел анализ ситуации с требованиями обеспечения безопасности в соответствии с постановлением Правительства РФ.

Сейчас документы, полученные в результате проведения данной НИР, используются для обеспечения безопасности предприятий.

«Мы также реализуем консалтинговые мероприятия и активно участвуем в разработке различных методических рекомендаций в от-

расли в целом, — отмечает **Ольга СИНИЦЫНА, директор ИПК ТЭК, филиала ФГАУ ДПО «ПЭИПК».** — Осуществляем научно-исследовательскую деятельность, которая направлена на разработку эффективных управленческих и организационно-технических решений в сфере обеспечения безопасности объектов ТЭКа. В том числе разрабатываем паспорта безопасности и антитеррористической защищенности объектов ТЭКа, кроме того, оказываем консультационные услуги по вопросам составления документов по безопасности и антитеррористической защищенности объектов ТЭКа, и организуем методическое обеспечение проведения работ по антитеррористической защищенности объекта».

Стандартизация требований к РЗА

Железнодорожных электроустановок

Прошлый, 2024 год ознаменовался существенным шагом вперед в области стандартизации требований к РЗА электроустановок, характерных для железнодорожного транспорта, — тяговой сети и сетей электроснабжения нетяговых потребителей.

Утвержден национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 71885—2024 «Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки».

Часть 1. «Общие принципы и правила построения защит, блокировок и сетевой автоматики в системах электроснабжения».

Получены положительные экспертные заключения на проекты стандартов «Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки».

Часть 2. «Методика выбора алгоритмов действия, уставок блокировок и выдержек времени автоматики в системах тягового электроснабжения», «Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки».

Часть 3. «Методика выбора алгоритмов действия, уставок блокировок и выдержек времени автоматики в системе электроснабжения нетяговых потребителей».

Эти стандарты составят основу будущего комплекса национальных стандартов, объединенных групповым заголовком «Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки». Предполагается, что комплекс стандартов будет содержать полный объем

требований в соответствующей предметной области, начиная от общих принципов и правил, установленных в первой части, и заканчивая методиками выбора уставок РЗА для всех групп электроустановок и их отдельных присоединений, которым будут посвящены последующие части.

Основное внимание

Первые три стандарта, наименования которых указаны выше, подготовлены на основе применения в ОАО «РЖД» одноименных стандартов организации, действовавших с 2015 года. Как показала практика, юридическая сила стандартов организации не всегда оказывалась достаточной для исчерпывающего обоснования тех или иных проектных решений по сооружению и реконструкции электроустановок. В связи с этим ОАО «РЖД» было принято решение о переводе стандартов в статус национальных.

В стандарте, являющемся первой частью комплекса, основное внимание уделено общим принципам построения защит от коротких замыканий и перегрузок, к которым относятся принцип быстрого действия, принцип селективности, принцип надежности функционирования, принцип независимости действия основной и резервной защит, принцип чувствительности, а также (исключительно для электроустановок напряжением выше 1000 В постоянного тока) принцип приоритета ложного и излишнего срабатывания защиты перед ее отказом.

Кроме того, в стандарте содержатся подразделы, раскрывающие правила реализации общих принципов применительно ко всем видам характерных для железнодорожного транспорта присоединений распределительных устройств (силовых трансформаторов, преобразовательных трансформаторов, вводов распределительных устройств напряжением 25 и 2×25 кВ переменного тока тяговых подстанций, питающих линии распределительных устройств напряжением 25 и 2×25 кВ переменного тока и 3 кВ постоянного тока тяговых подстанций, статических преобразователей, токопроводов и сборных шин распределительных устройств напряжением 3 кВ, а также присоединений линейных устройств систем тягового железнодорожного электроснабжения — постов секционирования, пунктов параллельного соединения и автотрансформаторных пунктов).

Требования оформлены, как правило, в виде таблиц единообразного формата, содержащих наименование функции защиты с указанием воздействующей величины, классификацию этой функции по назначению (основная или резервная) и основные особенности реализации, такие как наличие или отсутствие блокировки, допустимый диапазон выдержки времени и ряд иных. Завершается стандарт разделом, устанавливающим особенности построения сетевой автоматики.

Необходимо особо отметить, что при подготовке стандарта авторы отказались от использования в тексте техницизмов и жаргонных выражений, свойственных узкопрофессиональной среде железнодорожников. И привели терминологию в соответствие с общепринятой в Российской Федерации, используемой в таких основополагающих документах, как Правила технического учета и анализа функционирования релейной защиты и автоматики, утвержденные приказом Минэнерго России от 8 февраля 2019 г. № 80, Требования к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классов напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики. А также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики, утвержденным приказом Минэнерго России от 13 февраля 2019 г. № 101, и ГОСТ Р 57114—2022 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике и оперативно-технологическое управление. Термины и определения».

Стандарты, являющиеся второй и третьей частями комплекса, содержат изложение методики выбора алгоритмов действия, уставок блокировок и выдержек времени автоматики в системах тягового электроснабжения и электроснабжения нетяговых потребителей. В настоящее время вторая и третья части находятся на издательском редактировании.

Неоценимую помощь в подготовке первых трех стандартов на стадиях их публичного обсуждения и выработки окончательных редакций оказали специалисты Трансэнерго — филиала ОАО «РЖД» (как органа управления, так и дирекций по энергообеспечению, в числе которых следует особо отметить вклад Горьковской и Красноярской дирекций по энергообеспечению), АО «Системный оператор Единой энергетической системы», АО «Росжелдорпроект», АО «ВНИИЖТ» и ООО «НИИЭФА-ЭНЕРГО». Авторы настоящей статьи выражают глубокую признательность причастным специалистам этих организаций.

Работа на перспективу

По мнению авторов, дальнейшее развитие комплекса национальных стандартов «Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки» целесообразно продолжить путем перевода в статус национальных следующих стандартов организации ОАО «РЖД»:

1. СТО РЖД 07.021.4—2015 «Защита систем электроснабжения железной дороги от

коротких замыканий и перегрузки. Часть 4. Методика выбора уставок защит в системах тягового электроснабжения переменного тока»;

2. СТО РЖД 07.021.5—2018 «Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки. Часть 5. Методика выбора уставок защит в системе тягового электроснабжения постоянного тока»;

3. СТО РЖД 07.021.6—2019 «Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки. Часть 6. Методика выбора уставок защит силовых трансформаторов тяговых подстанций, автотрансформаторных пунктов и трансформаторных подстанций».

Затем, в более отдаленной перспективе, уместна постановка вопроса о дополнении комплекса стандартами, регламентирующими следующие аспекты РЗА:

- методику выбора уставок защит линий электропередачи автоблокировки, продольного электроснабжения, систем «провод — рельсы», «два провода — рельсы» и «контактный провод — дополнительный провод — рельсы» (предположительно часть 7 комплекса);

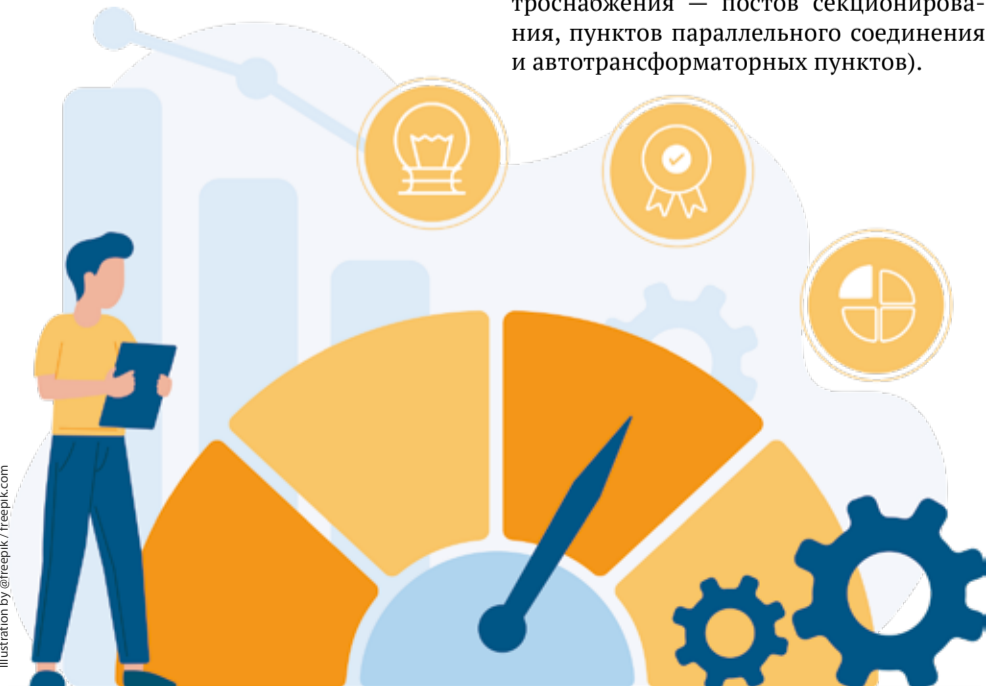
- методику выбора и проверки автоматических выключателей и предохранителей в электрических сетях напряжением до 1000 В, питающих устройства железнодорожной автоматики и телемеханики» (предположительно часть 8 комплекса, решающая одновременно задачу создания «замещающего» документа для отмены Методики выбора уставок защиты в схемах электроснабжения постов ЭЦ, введенной указанием МПС России от 14 ноября 2000 г. № М-2378у);

- методику выбора и проверки автоматических выключателей и предохранителей в электрических сетях напряжением до 1000 В прочего назначения (предположительно часть 9).

По мере утверждения каждой части целесообразно внесение ее в реестр требований, подлежащих применению при проведении экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий, осуществлении архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и сноса объектов капитального строительства, ведение которого в соответствии со вступившими в силу с 1 сентября 2024 г. изменениями в Федеральном законе от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» возложено на Минстрой России. Эта мера позволит закрепить обязательный характер стандартов, служащих основой для проведения единой технической политики всех владельцев железнодорожных инфраструктур.

Эдуард КОРКИН,
начальник отделения электроснабжения
Проектно-конструкторского бюро по
инфраструктуре — филиала ОАО «РЖД»

Александр РАНТА,
технолог отделения электроснабжения
Проектно-конструкторского бюро по
инфраструктуре — филиала ОАО «РЖД»



Еще в 2023 году, согласно исследованиям Microsoft, мы сталкивались с ИИ до 100 раз в день — даже не замечая этого. Сейчас степень этого взаимодействия еще выше: автокоррекция в мессенджерах, фильтрация писем на электронной почте, ранжирование ленты в любимой соцсети и, конечно же, контекстная реклама. Эта статья — крик души автора, кто активно пользуется услугами deepseek и Яндекс Музыки.

ЭТО УЖЕ СЛИШКОМ!

ТОП-7 причин, по которым я устала от ИИ

1 ИИ ВЕЗДЕ, ДАЖЕ ТАМ, ГДЕ ОН НЕ НУЖЕН

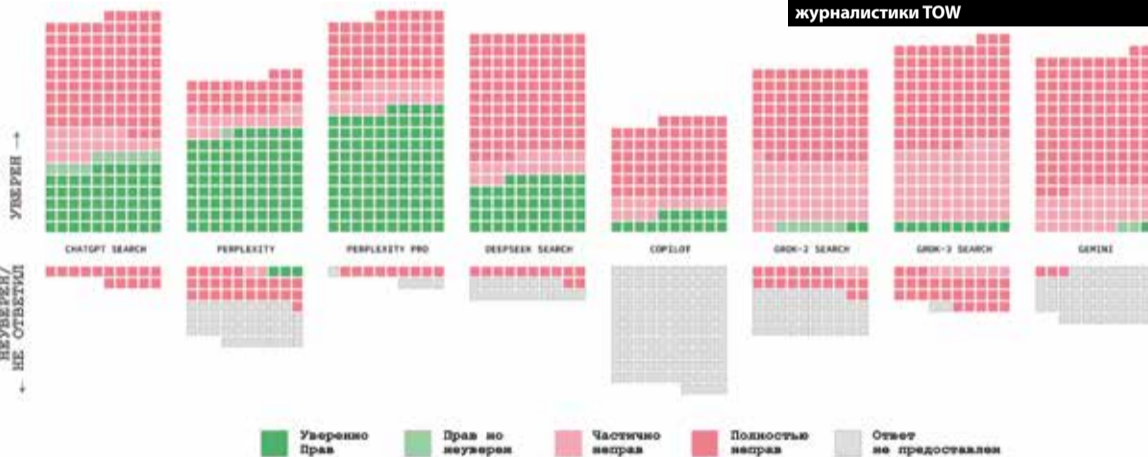
В 2025 году каждая компания считает обязательным добавить в свой продукт продви-

нутый ИИ-инструмент. Зубная щетка с ИИ, способным анализировать ваш «стиль чистки» и степень нажима на десны. «Умная» бутылка для воды с датчиками, с приложением, которое присылает данные о температуре, pH и уровне электролитов и пассивно-агрессивные уведомления, если ты вдруг не выпил «положенную норму». Цена вопроса — 200 долларов. Что ж, инклюзивненько. 90% таких гаджетов — решение несуществующих проблем. Но иногда, безусловно, рождаются и полезные идеи — ИИ-слуховые аппараты, «умные очки», которые действительно улучшают жизнь.



А. «Умные» очки Ray Ban | Б. Умная вилка NAPIfork
В. ИИ-зубная щетка Oral-B Genius X | Г. «Умная» бутылка для воды HidrateSpark Pro

Статистика Центра цифровой журналистики TOW



УВЕРЕННО ДАЕТ НЕПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

2 Центр цифровой журналистики TOW провел тесты восьми инструментов генеративного поиска с функцией поиска в реальном времени. Ученые оценили их спо-

собность точно находить и цитировать новостной контент, а также то, как они ведут себя, когда не могут этого сделать. В совокупности нейросети давали неверные ответы более чем на 60% запросов. Большинство протестированных инструментов с пугающей уверенностью выдавали

неточные ответы, редко используя уточняющие фразы, типа «похоже», «возможно», «может быть» и т. д., и еще реже — честные «я не смог найти точную статью». Что еще забавнее — премиум-модели (платные) давали более уверенные неверные ответы, чем их бесплатные аналоги.



ИИ-генерированный образ певицы Билли Айлиш на Met Gala 2025

ПРЕСЛОВУТЫЕ FAKE NEWS

Из последних показательных примеров — Met Gala 2025. Это ежегодное мероприятие по сбору средств в пользу Института костюма Метрополитен-музея в Нью-Йорке. Звезды Голливуда и не только приходят на красную дорожку в тематических нарядах (тема каждый год разная), но и создают тонну инфоповодов.

В этом году в соцсетях завирусился образ Билли Айлиш. Многим он не понравился, даже показался «колхозным», но проблема в том, что певица в тот вечер давала концерт на другом конце земного шара. Неизвестный гений с помощью ИИ создал наряд, и мало кто распознал в нем фейк.



А. Портрет Эдмонда де Белами от коллектива авторов Obvious (Франция). Эта работа стала первой картиной, созданной ИИ и проданной на крупном аукционе за 432 500 долларов.
Б. Одно из крупнейших развлекательных агентств Южной Кореи SM Entertainment столкнулось с негативной реакцией на использование ИИ в промо-фото музыкального альбома группы Red Velvet.

4 «ЛЕНИВЫЙ» КОНТЕНТ

Фото с шестипалыми людьми и абсурдные видео с котиками давно стали обыденностью в лентах соцсетей. А сейчас ИИ-арты заполняют и картинные галереи. Продаются картины с животными-мутантами, нарушающими законы физики, с бессмысленными надписями. Иногда на таких картинах даже не убирают водяные знаки генеративных нейросетей.

Крупные корпорации все чаще пичкают потребителей «ленивым» ИИ-контентом, экономя время и деньги. Аудитория пресытилась и хочет за свои кровно заработанные получать более качественный продукт.



Эдриан Броуди, «Бруталист» (слева) и Зои Саланда, «Эмилия Перес» (справа) на вручении премии «Оскар»

ПОТЕРЯ АУТЕНТИЧНОСТИ

В фильме «Бруталист» и мюзикле «Эмилия Перес» (победители «Оскара») с помощью ИИ переозвучивали голоса главных актеров. В первом случае на стадии постпродакшена использовалась программа от Respeecher (украинский стартап, работавший с Disney и Lucasfilm), чтобы дозаписать несколько новых реплик главного героя без участия актера, Адриана Броуди. Нейросеть анализировала архивные записи Броуди (его предыдущие фильмы, интервью),

учитывала особенности вроде хрипловатого тембра и манеры растягивать слова. Режиссер Брэди Корбет назвал это «спасением фильма» без дорогостоящих пересъемок, но вот гильдия актеров SAG-AFTRA выразила опасения, что такие технологии могут снизить ценность живого исполнения. Во втором случае ИИ помог исполнительнице главной роли попасть в ноты. Напомню, речь идет о мюзикле.

ЗАВИСИМОСТЬ ОТ АЛГОРИТМОВ

Алгоритмы сегодня управляют почти всеми аспектами нашей жизни — от того, какие новости мы читаем, до того, какую музыку слушаем. Но их избыточное применение создает цифровую зависимость, сужает кругозор и даже меняет поведение.

Знакомая ситуация: лайкнул одно короткое видео и бум — теперь каждый второй (если не первый) ролик будет на эту же тему, под эту же песню или просто от этого же автора. И ладно если речь идет о развлекательном контенте. Но соцсети могут изолировать пользователя в жутких информационных пузырях псевдонаучных теорий о плоской земле, конспирологии о теновом правительстве или тех же лживых новостей.

6

Культура интернет-потребления сильно изменилась с развитием искусственного интеллекта. Очевидно, частое злоупотребление ИИ-инструментами обесценивает человеческий труд. Сами по себе нейросети не «зло», но их массовое внедрение часто бесцельно и разрушительно. Важно сохранять баланс между технологиями и человечностью. Критическое отношение к ИИ — необходимый навык в наши дни.



Стилизованное фото с переговоров Владимира Зеленского, Дональда Трампа и вице-президента США Джей Ди Вэнса.

ОБУЧЕНИЕ ЗА ЧУЖОЙ СЧЕТ

7 В одной из самых популярных ChatGPT есть продвинутый генератор изображений, который может перерисовать любую картинку в стиле анимационной студии Ghibli. В стиле культовых аниме «Унесенные призраками», «Мой сосед Тоторо» и «Ходячий замок» пользователи изображали себя, звезд, политиков, героев других фильмов и мультфильмов, мемы. Художники, опрошенные Associated Press, считают обновленную GPT-4o еще одним примером того, как такие компании, как OpenAI, «просто не заботятся о работе художников или их средствах к существованию». Forbes пишет, что тренд «Ghibli Day» (который исчезнет так же быстро, как и появился) показывает, как искусство становится «одноразовым» благодаря ИИ.

ВИНТЕЗИС

Конгресс по нефтепереработке и нефтехимии

ОБЪЕДИНЯЯ ОТРАСЛЬ



29-30 СЕНТЯБРЯ 2025
НИЖНИЙ НОВГОРОД

29.09 - 01.10

30th МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ВЫСТАВКА

СУРГУТ. НЕФТЬ И ГАЗ 2025

+7 (3462) 94-34-54
sales@yugcont.ru
sngexpo.ru

30th INTERNATIONAL SPECIALIZED TECHNOLOGICAL EXHIBITION

SURGUT. OIL & GAS 2025



1-3 ОКТЯБРЯ



УФА 2025

РОССИЙСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

31-я международная выставка

ЭНЕРГЕТИКА УРАЛА

Специализированная выставка

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. КАБЕЛЬ

Организаторы:  ПРАВИТЕЛЬСТВО РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН,  МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ЭНЕРГЕТИКИ И ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН,  БВК

Традиционная поддержка:  МИНПРОМТОРГ РОССИИ,  МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РФ

 energobvk  refbvk

По вопросам участия в выставке:
Бронь стенда www.energobvk.ru
+7 (347) 246-41-93
energo@bvkexpo.ru

По вопросам участия в деловой программе:
+7 (347) 246-42-81
kongress@bvkexpo.ru



7-10 октября 2025

18+

XIV Петербургский международный **ГАЗОВЫЙ ФОРУМ**



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ

ОРГАНИЗАТОР

 EXPOFORUM  GAS-FORUM.RU

XXIX БЕЛОРУССКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ

ENERGY EXPO

energyexpo.by

 green industry

 etrans

 oil & gas technologies

 ATOMEXPO Belarus

 exp-light

 water & air technologies

 eCity

14-17 октября

Минск Беларусь **2025**

Минск, пр. Победителей, 20/2



ЗАО «ТЕХНИКА И КОММУНИКАЦИИ»
Республика Беларусь, 220004, г. Минск, а/я 34
Тел.: +375 17 306 06 06, e-mail: energy@tc.by
<https://www.energyexpo.by>

МАЙНЕКС 2025 РОССИЯ

21-Й ГОРНЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА МАЙНЕКС РОССИЯ МАРФОН ВОЗМОЖНОСТЕЙ

8 - 9 октября 2025 года, Москва, Рэдиссон Славянская

УСЛОВИЯ УЧАСТИЯ




minextrussia.ru



ВЫСТАВКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ ЮГА РОССИИ

29-30 ОКТЯБРЯ 2025
СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ
ПЯТИГОРСК

ВСЕРОССИЙСКОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО РАЗВИТИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА И ЗАРЯДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ

rosmould
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

Промокод для получения бесплатного билета: **RM25-ENQVC**



GEFERA MEDIA


15 ИННОПРОМ

7-10 ИЮЛЯ 2025
ЕКАТЕРИНБУРГ, РОССИЯ
«ЕКАТЕРИНБУРГ-ЭКСПО»

ГЛАВНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА РОССИИ

VIP-участие — ваш ключ к успеху

Воспользуйтесь привилегиями и максимальными возможностями на выставке с опциями премиум-класса.



СТАТЬ VIP-УЧАСТНИКОМ

- Приоритетный доступ на Главную стратегическую сессию**
С участием руководства правительства России и зарубежных стран, глав профильных министерств, руководителей регионов и CEO промышленных компаний
- VIP-лаунж**
С фуршетным обслуживанием в период выставки
- Доступ на VIP-парковку**
Возможность оставить автомобиль на выделенной парковке
- Приглашение на официальный вечерний прием ИННОПРОМ**
С выступлением звездного хедлайнера
- Приоритетный VIP-вход**
Предполагает приоритетный доступ на территорию мероприятия
- Привилегированная стойка регистрации**
Находится в отдельной локации, что помогает избежать скопления посетителей

Мировая ветроэнергетика: ИТОГИ 2024 года

Ввод в эксплуатацию ветроэнергетических установок (ВЭУ) в 2024 году в мире составил 116 970 МВт (в том числе 108 969 МВт наземных и 8001 МВт прибрежных). Объем ввода достиг рекордного значения, незначительно превзойдя показатель 2023 года (тогда было введено 116 588 МВт).

Общая установленная ветроэнергетическая мощность в конце 2024 года достигла 1136 тыс. МВт, что на 11% больше, чем годом ранее. Доля наземных ВЭУ равна почти 93% от общей мощности.

Благодаря продолжающемуся росту в Китае (+79,8 тыс. МВт в 2024 году) и увеличению ввода ВЭУ в Индии Азиатско-Тихоокеанский регион еще больше укрепил свои лидирующие позиции в развитии ветроэнергетики в 2024 году с долей мирового рынка в 75%, показав рост на 7% в годовом исчислении.

В Европе введено в эксплуатацию 16,4 тыс. МВт новых мощностей ветроэнергетики, из которых 12,9 тыс. МВт приходится на ЕС-27. Хотя прирост ветроэнергетики на Европейском континенте и его доля на мировом рынке в 2024 году снизились на 10% и 2% в годовом исчислении, регион остается вторым по величине рынком отрасли.

Северная Америка сохранила третье место, но ее доля на мировом рынке в 2024 году снизилась на 33% в годовом исчислении. Это в первую очередь связано с уменьшением строительства новых наземных установок в США до самого низкого уровня с 2013 года.

Латинская Америка является четвертым по величине региональным рынком в 2024 году, при этом ее доля на рынке снизилась на 1% в годовом исчислении, поскольку но-

вые введенные в эксплуатацию мощности в Бразилии уменьшились на 30% по сравнению с 2023 годом.

Пятерку мировых лидеров по новым установкам в 2024 году составили Китай, США, Германия, Индия и Бразилия. Эти же государства являются лидерами и по суммарной установленной мощности ВЭУ. По сравнению с 2023 годом единственным изменением стало то, что Бразилия переместилась на пятое место, ранее занимаемое Испанией. В совокупности на пять стран-лидеров приходится 73% от общего количества ветроэнергетических установок в мире.

Китай лидирует в мире по новым установкам прибрежной ветроэнергетики седьмой год подряд. С добавлением 4 тыс. МВт общая мощность этой составляющей ветроэнергетики страны к концу 2024 года достигла 41,8 тыс. МВт.

В 2024 году 35 стран произвели более десятой части своей электроэнергии при помощи энергии ветра.

Глобальная генерация ветроэлектростанций достигла нового рекордного максимума в 2494 млрд кВт·ч в 2024 году, что на 182 млрд кВт·ч (+7,9%) больше, чем в 2023 году. Доля ветроэнергетики в мировом электроэнергетическом балансе оказалась 8,1% по сравнению с 7,8% годом ранее. Генерация ветроэлектростанций в мире в целом утроилась с 2015 года, а ее доля в электроэнергетическом балансе с тех пор увеличилась более чем вдвое.

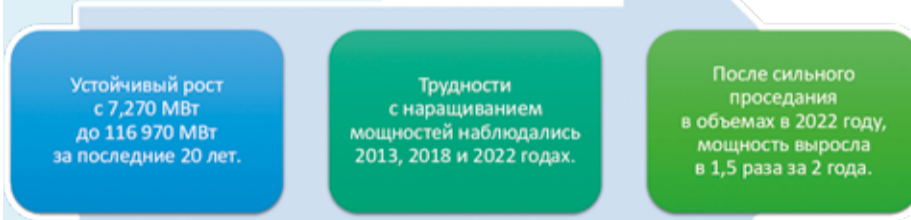
На Китай пришлось более 50% мирового прироста генерации электроэнергии ветроустановками в 2024 году, при этом его производство выросло на 106 млрд кВт·ч (+12%).

Страны ЕС лидируют по доле ветрогенерации в балансе. По этому показателю мировым лидером продолжает оставаться Дания с 56% в 2024 году. В первую десятку также вошли Ирландия, Португалия, Германия, Нидерланды, Финляндия, Швеция и Испания. За пределами Европы заметным лидером стало Марокко (22%).

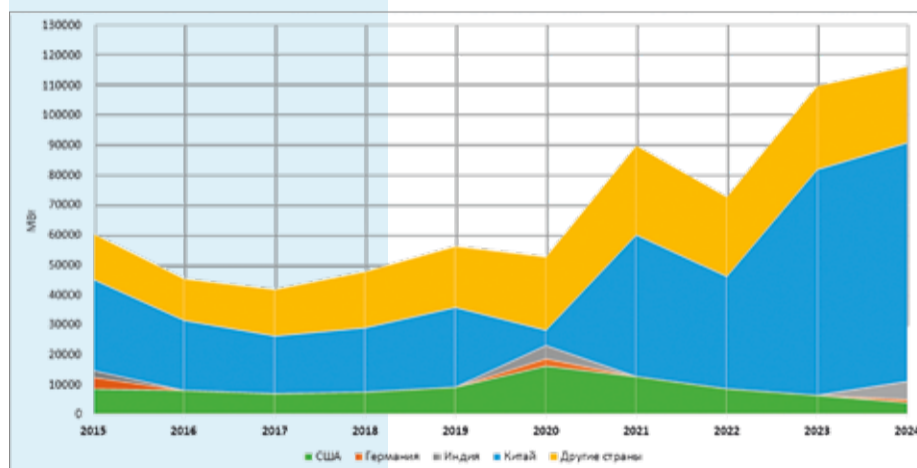


Фото: 123RF

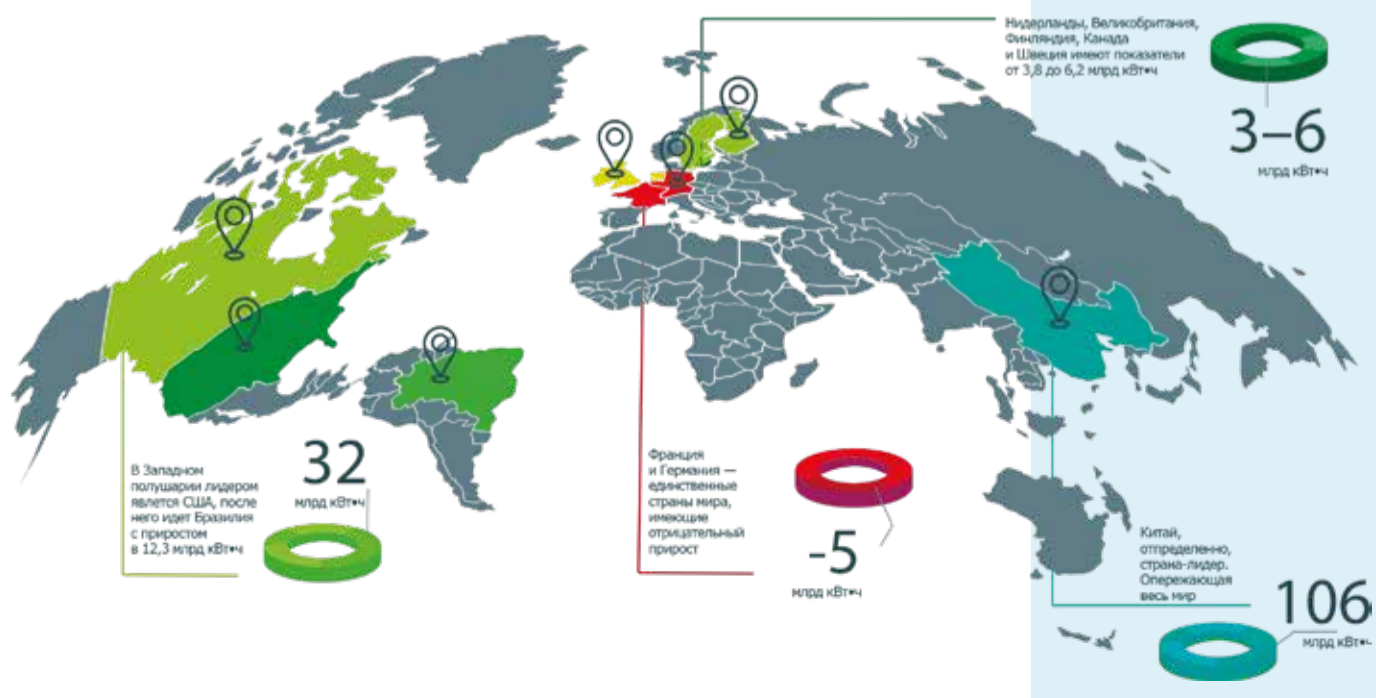
Рост установленной мощности ветроэлектростанций (ВЭУ) в мире в 2024 году



Мощность ВЭУ, введенная за последний годы, показывает рост доли Китая и Индии, снижение доли Германии и США



Прирост генерации электроэнергии ветроэлектростанциями в 2024 году (по сравнению с 2023)



Ключевая тенденция в развитии ветроэнергетики — перераспределение лидерства: традиционные лидеры (Европа) замедляются, а развивающиеся рынки (Китай, Бразилия) ускоряются.

Мощность ВЭУ, установленных в мире на 2024 год, — 116 970 МВт

- Лидеры:**
- Китай — 520 600 МВт
 - США — 154 258 МВт
 - Германия — 72 760 МВт



В расчете на душу населения страны Северной Европы выработали больше всего электроэнергии при помощи ветра в 2024 году. Швеция, Финляндия, Дания и Норвегия являются лидерами. Их показатели на душу населения в десять раз превысили средний мировой уровень.

Мощность ВЭУ РАСТЕТ

В прошлом году основные производители оборудования продолжали внедрять модели ветроустановок с большей мощностью.

В европейском секторе наземной ветроэнергетики компания Nordex модернизировала свою турбину Delta 4000 6.X MWt с более крупным 175-метровым

Скандинавия и малые страны ЕС лидируют по эффективности использования ветра на душу населения, тогда как крупные экономики (США, Китай) отстают из-за масштабов населения.

Среднемировой показатель — 306 кВт•ч/чел.



ротором и расширила серию N175/6.X, представив гибридную башню с высотой ступицы 200 метров. Компания Vestas установила прототип своей турбины EnVentus V172-7.2 MWt в датском испытательном центре Østerild в июле 2024 года. Предприятие Enercon запустило модель E-175 EP5 7.0 MWt с новым генератором E2 в марте 2024 года.

На китайском рынке темпы масштабирования ветроустановок еще более заметны. Компания SANY установила свою наземную турбину SI-230150-15 MWt в октябре прошлого года, а другие китайские производители, такие как Goldwind, Envision, Windey, CSSC, CRRC и Sinovel, имеют в ассортименте выпускаемой продукции турбины мощностью 10 MWt и более.

В секторе прибрежной ветроэнергетики модель V236-15.0 MWt от Vestas уже получила более 6 тыс. MWt подтвержденных заказов по всему миру. В декабре 2024 года оформлен первый заказ в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Тем временем компания SGRE запустила установку SG21.5DD-276 в декабре прошлого года, прототип смонтирован в Дании для детальных испытаний перед коммерческим развертыванием.

Китайский производитель Dongfang Electric объявил о турбине прибрежного базирования мощностью 26 MWt — самой большой мощности на сегодняшний день. Еще одна китайская компания Goldwind раскрыла подробности о своей глубоководной ветроустановке мощностью 22 MWt, имеющей диаметр ротора 300 м и площадь ометаемой поверхности, эквивалентную 10 стандартным футбольным полям. Компания Mingyang (тоже из Китая) установила ВЭУ OceanX с V-образной конструкцией с двумя башнями и двумя роторами, объединяющую две турбины прибрежного базирования мощностью 8,3 MWt для общей мощно-

сти 16,6 MWt, что делает ее пригодной для глубоководных проектов.

По состоянию на конец 2024 года шесть китайских производителей выпустили модели мощностью более 20 MWt.

Прогнозируется, что среднегодовой темп роста (CAGR) ветроэнергетики на период 2025–2030 гг. составит 8,8%, даже если исходить из уровня установленной мощности на 2024 год, который стал самым высоким в истории.

РОССИЙСКИЙ РЫНОК

Ветроэнергетика развивается и в России. В нашей стране планируется ввести 3 тыс. MWt ветровых энергетических мощностей до 2030 года, отмечают в Ассоциации развития возобновляемой энергетики (АРВЭ). В настоящее время ведется разработка отечественных технологий.

Среди прорывов в ветроэнергетике эксперты кафедры международного бизнеса Финансового университета при Правительстве РФ отмечают сообщение компании «Новавинд» о строительстве в Ульяновской области завода по производству собственных лопастей для ветрогенераторов. Предприятие будет ежегодно выпускать по 360–380 лопастей для проектов ветроэлектростанций.

В октябре 2023 года компания «Форвард Энерго» сообщила о намерении продолжить строительство ветроэлектростанции мощностью 253 MWt в Красноармейском районе Самарской области. Также компания рассматривает возможность строительства в регионе дополнительной ветроэлектростанции мощностью 300 MWt.

Еще один ветропарк строится на территории Ленинградской области («ВЭС Свирица»). Ввод этого объекта в эксплуатацию перенесен с 2024 года на 2025 год.

Александр МОГИЛЕНКО

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Воруют все!

Непомерно высокая плата за коммунальные услуги, установленная властями Великобритании, привела к рекордным долгам населения. Более того, многие жители вынуждены воровать электроэнергию и газ.

Британцы давно перешли на режим экономии, но он помогает далеко не всегда и не всем. Согласно официальным данным, ежегодно домохозяйства крадут электроэнергию на сумму 1,5 млрд фунтов из общей энергосети страны. Иными словами, каждое 150-е домохозяйство нет-нет да и подключится незаконно к энергосистеме.

Воруют и криминальные структуры, используя электричество для производства наркотиков и работы криптоферм.

Известно, что среднестатистический долг одного потребителя за электроэнергию в Великобритании составляет порядка 1296 фунтов, тогда как суммарная задолженность всех, кто подключен к распределительным сетям, равна 3,9 млрд фунтов.



Фото 123RF



China Zorrilla:

- длина 130 метров,
- масса батарей — более 250 тонн,
- общая емкость батарей — 40 MWt•ч
- грузоподъемность — до 2100 человек и 225 автомобилей.

АВСТРАЛИЯ

Крупнейший электрокорабль в мире

В Австралии спущен на воду крупнейший в мире полностью электрический корабль. Его длина 130 метров, а масса батарей — более 250 тонн.

Судно получило название China Zorrilla и является самым большим и мощным электрокораблем в мире.

Построившая его компания InCat назвала событие историческим шагом как для собственного развития, так и для будущего «устойчивого» судоходства.

Известно, что электрокорабль будет курсировать по маршруту Буэнос-Айрес — Уругвай. Он сможет перевозить до 2100 пассажиров и 225 автомобилей. Общая емкость батарей электрокорабля составляет 40 MWt•ч — в четыре раза больше, чем у любого другого морского батарейного комплекса. Энергия подается на восемь водометных двигателей Wartsila.

Компания InCat намерена приступить к морским испытаниям своего детища уже в этом году после завершения сборки интерьера, установки батарей и интеграции энергосистемы.

ГРЕЦИЯ

Крит обрел свободу

Греция завершила работы по прокладке подводного кабеля, соединяющего материк с островом Крит — высоковольтная линия постоянного тока (HVDC) Ariadne Interconnection мощностью 1000 MWt на днях была введена в эксплуатацию.

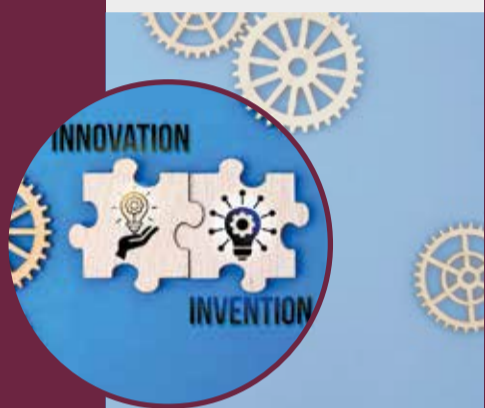
Протяженность новой линии составляет 330 километров. На ее прокладку было потрачено около 1 млрд евро. Стоит отметить, что первая

линия была введена четыре года назад, а пуск еще одной позволит полностью снять электрическую изоляцию с крупнейшего острова Греции. Реализация данного проекта также является частью плана, направленного на расширение энергосистемы в Восточном Средиземноморье, в которую войдут Кипр и Израиль. Согласно договоренностям между Грецией и Кипром, энергосистемы трех стран свяжет общая линия протяженностью 1240 км. Стоимость проекта, по предварительным данным, оценивается в 2,4 млрд евро.

Материалы подготовил Виктор НАУМОВ

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:



№ 13-14 (01.07)

НАЦПРОЕКТЫ: ИННОВАЦИИ ВОСТРЕБОВАНЫ



№ 15-16 (26.08)

НОВАЯ ГЕНЕРАЦИЯ: ОТ ПРОЕКТА ДО ЗАПУСКА

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 № Ф077-66679. 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: 06.06.2025 В 17.30.
ДАТА ВЫХОДА: 10.06.2025.
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-В-ЧАСТЬ, КОМ. 311-ЧАСТЬ
ЗАКАЗ № ДБ-0198/11-12
ТЕЛ. +7 812.335.1830, E-MAIL: NPT@NPT.RU.

НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ CNP И АВТОМАТИКА AIKON ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД



СЕРВИСНАЯ ПОДДЕРЖКА



НАДЕЖНЫЙ ПОСТАВЩИК



СЕРТИФИКАТЫ И ДОКУМЕНТАЦИЯ



CNP  **aikon**

+7 499 703-35-23
CNP@CNPRUSSIA.RU
WWW.CNPRUSSIA.RU

