

ОКТЯБРЬ 2021 года
№ 20 (424)



СКОРРЕКТИРОВАТЬ
ЭНЕРГОСТРАТЕГИЮ
СТРАНЫ

ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

7



РОЛЬ РЗА В ПЕРИОД
ЭНЕРГОПЕРЕХОДА

27



АКЦЕНТ
НА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

28

Доверие плюс амбиций

МИХАИЛ ИВАНОВ, ЗАМЕСТИТЕЛЬ
МИНИСТРА ПРОМЫШЛЕННОСТИ
И ТОРГОВЛИ РФ:
«МЫ ПОВЫШАЕМ
ДОВЕРИЕ ГЕНЕРАТОРОВ
И УЧАСТНИКОВ РЫНКА
К ПРОДУКЦИИ РОССИЙСКОГО
МАШИНОСТРОЕНИЯ. ЭТО ОЧЕНЬ
ХОРОШИЙ ТRENД.

ОЖИДАЕМ, ЧТО ДПМ
ВИЭ 2 ПОМИМО ПРИТОКА
ИНВЕСТИЦИЙ — ПОРЯДКА
50 МЛРД РУБЛЕЙ ДО 2035 ГОДА
И НАРАЩИВАНИЯ МОЩНОСТЕЙ
ПОРЯДКА 2,5 ГВТ В ГОД —
ПОЗВОЛИТ НАМ ВЫЙТИ НА НОВЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ».



С. 11

20 лет с вами

Комплексные решения
для энергетики
и промышленности
России

www.relemitika.ru

на правах рекламы

РЕЛЕМАТИКА
Традиции. Надежность. Инновации.



ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ
для УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКАМИ



ОБОРУДОВАНИЕ И РЕШЕНИЯ для ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

НАСОСЫ

- Питательные насосы **ПЭ, ПТН, ПЭН**
- Предвключённые насосы **ПД**
- Конденсатные насосы **Кс, КсВ, 1КсВ, КсД, КО**
- Сетевые насосы **Делиум, СЭ**
- Багерные насосы систем золоудаления **HDP**
- Насосы технического водоснабжения **Д, ЦН**

КОМПРЕССОРЫ

- Центробежные компрессоры топливного газа
- Винтовые компрессоры для подготовки и транспорта топливного газа

АУДИТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ НАСОСНЫХ И КОМПРЕССОРНЫХ АГРЕГАТОВ



ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛИ
ГМС ЛИВГИДРОМАШ
НАСОСЭНЕРГОМАШ
КАЗАНЬКОМПРЕССОРМАШ



www.hms.ru

АО «ГИДРОМАШСЕРВИС» —

объединённая торговая компания Группы ГМС
Россия, 125252, Москва, ул. Авиаконструктора Микояна, 12
телефон: +7 (495) 664 81 71 факс: +7 (495) 664 81 72





МЭТЗ
Минский электротехнический завод им. В. И. Козлова

- Силовые трансформаторы:
 - сухие
 - масляные
- Комплектные трансформаторные подстанции
- Многоцелевые трансформаторы
- Трансформаторы тока

- Гарантия производителя 5 лет *
- Своевременное сервисное обслуживание
- Широкая дилерская сеть

* на силовые трансформаторы

Республика Беларусь,
220037, г. Минск, ул. Уральская, 4.
Тел.: (375 17) 374 93 01, 330 22 28, 330 23 28
e-mail: omt@metz.by
Склад ООО «Минский трансформатор» в Ленинградской обл.,
Российская Федерация, Ленинградская область, Всеволожский р-н,
пос. Ковалево, ул. Поперечная, 19
www.metz.by
www.sz.metzby.ru

на правах рекламы




МФЭС

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ»

30 ноября - 03 декабря 2021 года
КВЦ "Патриот", г. Кубинка Московской обл.

Организатор

**ЗАО
«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
СЕТИ»**

Оператор

Grata_{adv}



 facebook.com/forumelectroseti

 vk.com/electrosetiforum

 instagram.com/expoelectroseti



Петр Бобылев,
заместитель Министра энергетики
Российской Федерации:

Одним из инструментов в реализации перспективных программ по теплоснабжению является привлечение частных инвестиций. Понятие «Инвестиционная привлекательность» идет с нами давно. А кто раньше откровенно, много и открыто в отраслевом масштабе инвестировал в теплоснабжение из частных компаний до появления методологии ценовых зон теплоснабжения или метода альтернативной котельной? Еще 5–7 лет назад лишь немногие говорили об этом открыто. Но уровень недоверия всех участников был такой, что бизнес очень аккуратно пытался подойти к этой теме. Муниципалитеты тоже, учитывая, что тепло – это муниципальный продукт, в первую очередь, не доверяли бизнесу и говорили, что речь идет о собственниках, которые надеются на получение прибыли за тарифные деньги.

Но прошло буквально несколько лет, и методология альтернативной котельной развивается уже другими темпами. Мы видим три города-миллионника, которые подошли к внедрению этого метода. Они поучаствовали в подготовке распоряжения Правительства РФ, изменили систему тарификации на ближайшие десятилетия.

И собственники поступили так же. Они готовы кредитоваться, вкладывать свои средства. Речь идет о более чем 25 млрд рублей в рамках города и практически неокупаемой сферы.

Сейчас более 29 городов РФ перешли на эту модель, и в ближайшие годы другие субъекты Федерации станут более открыто идти в эту сферу».

Подробнее на с. 10



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



**Бобылев
Пetr Mихайлович**
Заместитель министра энергетики РФ



**Васильев
Дмитрий Андреевич**
Начальник управления регулирования
электроэнергетики Федеральной
анти monopoly службы России



**Лифшиц
Михаил Валерьевич**
Председатель совета директоров
АО «РПТЕК» и АО «Уральский
турбинный завод»



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



**Дзюбенко
Валерий Валерьевич**
Заместитель директора ассоциации
«Сообщество потребителей энергии»



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



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



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



**Кутузов
Владимир Михайлович**
Ректор Санкт-Петербургского
государственного
электротехнического университета
«ЛЭТИ», д. ф.-м. н., профессор



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



**Митрова
Татьяна Александровна**
Научный руководитель Центра
энергетики Московской школы
управления СКОЛКОВО, к. э. н.



**Петреня
Юрий Кириллович**
Заместитель генерального
директора – технический директор
ПАО «Силовые машины», член-
корреспондент РАН, д. ф.-м. н.,
профессор СПбГУ,
член Международного комитета
премии «Глобальная энергия»



**Габриелян
Владимир Георгиевич**
Президент компании
«Лайтинг Бизнес Консалтинг»,
председатель оргкомитета премии
«Золотой фотон»



**Замосковный
Аркадий Викторович**
Президент ассоциации «ЭРА РОССИИ»
[Объединение работодателей
электроэнергетики]



**Зубакин
Василий Александрович**
Руководитель Департамента
координации энергосбытовой
и операционной деятельности
ПАО «ЛУКОЙЛ»



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



**Батарин
Дмитрий Николаевич**
Директор по внешним связям
АО «Системный оператор Единой
энергетической системы»



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



**Золотова
Ирина Юрьевна**
Директор Центра отраслевых
исследований и консалтинга
Финансового университета при
Правительстве РФ



**Швелев
Владимир Сергеевич**
Заместитель исполнительного
директора ООО «Релематика»



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



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



**Кривошапка
Ирина Васильевна**
Координатор экспертного совета
korr@eprussia.ru



ДЕЖУРНАЯ
ПО НОМЕРУ
ЕЛЕНА ВОСКАНИАН

Mногие страны уже давно обозначили планы по достижению углеродной нейтральности. Россия теперь в их числе. Наша страна намерена прийти к чистому нулю не позднее 2060 года. Это заявление Президента РФ Владимира Путина, прозвучавшее на форуме «Российская энергетическая неделя», вызвало резонанс. Сразу же вокруг него начались споры: удастся, не удастся и нужна ли нам вообще эта углеродная нейтральность.

Один из экспертов, попросивший не называть его имя на страницах газеты, признался мне, что его вообще смущают планы нашей страны по озеленению энергобаланса и снижению выбросов CO₂. Есть более важные, насущные проблемы, касающиеся экологии и окружающей среды, которые практически не упоминаются в медиа-пространстве. И вместо того, чтобы направить средства на их решение, мы вкладываемся в то, эффект от чего наступит не скоро, и мы можем вообще его не увидеть.

Будет ли Россия слепо следовать повестке, которую диктует международное сообщество, или вырабатывает свою стратегию, отражающую, в первую очередь, ее собственные интересы, покажет время. Но уже сейчас ясно одно: все нормативные акты и законодательные предложения, касающиеся зеленой проблематики, должны проходить публичное, очень широкое обсуждение с наукой, экономистами, общественностью, населением и парламентом. Только в этом случае они будут отражать истинные интересы нашей страны.



ТЕМА НОМЕРА

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ: СВЕТЛЫЕ «ОТТЕНКИ» ВЕЧНЫХ ПРОБЛЕМ

Складывается такое впечатление, что количество проблем в сфере теплоснабжения не уменьшается, а нарастает, как снежный ком. Сейчас происходит новый виток, связанный с энергопереходом и сферу теплоснабжения нужно встроить в это направление.

Вопрос в том, удастся ли это реализовать на практике и к какому результату в итоге получится прийти? Уменьшится ли количество проблем? Придут ли в сфере тепловой генерации деньги? Ведь потребителям, если разобраться, нужно не так много – комфортное теплоснабжение, а не бесконечные обсуждения специалистов, так ли хороша новая модель в производстве тепла.



ТЕМА НОМЕРА

ДОВЕРЯТЬ ОТЕЧЕСТВЕННОМУ МАШИНОСТРОЕНИЮ СТАЛИ БОЛЬШЕ

Такое мнение на одном из недавних мероприятий озвучил заместитель министра промышленности и торговли РФ Михаил Иванов. Он подчеркнул, что российскими машиностроителями ведется на самом деле большая работа. При этом в числе главных задач сегодня – разработка технологии улавливания CO₂. Ведомство настроено уделять большое внимание развитию именно технологической составляющей самого оборудования. Однако нужно сейчас, на берегу, разобраться: что делать с уловленным углекислым газом?



ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

РОССИЯ КАК ЧАСТЬ ГЛОБАЛЬНОГО РЫНКА ВОДОРОДА

Развитие производства водорода и его экспорт – одна из главных тем во всем мире. Хотя этот рынок еще формируется, многие страны строят амбициозные планы и продумывают, как занять на нем лидирующие позиции.

И Россия не является исключением. Более того, у нашей страны есть огромный потенциал и возможность занять крупную долю мирового рынка водорода. Как это сделать, и готова ли промышленность к новым вызовам, эксперты обсудили на круглом столе, который редакция «ЭПР» провела в рамках Петербургского международного газового форума.



Законы

САХАЛИНСКИЙ ДЕБЮТ

Очень интересный эксперимент вскоре стартует на Сахалине – здесь будет установлено специальное регулирование выбросов и поглощения парниковых газов. Таким образом, к 2026 году остров вполне может стать углеродонейтральным. Звучит немного фантастически, но, учитывая нашу реальность и глобальный тренд на достижение чистого нуля, цель с высокой долей вероятности будет реализована.

Кстати, ожидается, что первые сделки по сахалинским квотам пройдут в мае будущего года. К участию в подобных углеродных экспериментах уже проявили интерес несколько российских регионов – в том числе Калининградская область и Ханты-Мансийский АО.

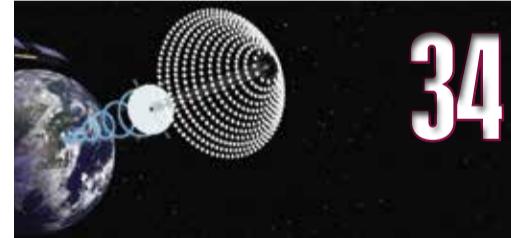


ОТКРЫТАЯ ТРИБУНА

СТРАНА ОЗ В ОЧКАХ ГУДВИНА: МИР СТРЕМИТЕЛЬНО ЗЕЛЕНЕЕТ

«Я верю в движущую силу предпринимательской интенции: храбрый поход за новыми возможностями в противовес проторенным дорожкам», – сказал «ЭПР» основатель производителя накопителей электроэнергии VOLTS, сооснователь платформы для зарядной инфраструктуры электромобилей и сети зарядных станций ZEVS Владимир Млынчик.

Он полагает, что будущее за стартапами, способными нести в мир российский инженерный потенциал и предлагать решения и продукты, опробованные на энергетическом комплексе России.



Особый взгляд

ЗВЕЗДНЫЕ ВОЙНЫ: БИТВА ЗА КОСМИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ

Космос привлекал человека всегда. В этом году наша страна совершила очередной прорыв: буквально на днях на Землю вернулся первый космический киноэкипаж. Неудивительно, что этот полет в космос вызвал столь большой интерес, ведь, учитывая возможности современной кинопроизводства в плане тех же спецэффектов, фильм о космосе можно было снять и на Земле. Однако Россия решила вновь заявить миру, что она готова к нестандартным решениям и покорению новых высот.

Вот и отечественные ученые уже не один год продолжают искать разгадку получения энергии из космоса. Удастся ли им?

6 | ВЛАСТЬ

От первого лица

7 | НОВОСТИ О ГЛАВНОМ

8 | НОВОСТИ КОМПАНИЙ

9-18 | ТЕМА НОМЕРА

Теплоснабжение:
светлые «оттенки» вечных
проблем

Доверять отечественному
машиностроению стали больше

Анализ трендов КОММод (ДПМ-2)

«Норникель»:
масштабное обновление
энергетических активов

Атомная энергетика проходит
очистку

Эдуард Галеев:
«Энергодефицит Татарстана
необходимо восполнять
модернизацией действующего
оборудования»

Российский потенциал инноваций

19-23 | ПРОИЗВОДСТВО

Тайваньское станкостроение

ТЕХНОЛОГИИ С НЕБА

Пермские моторостроители
создают перспективный
двигатель для ТЭК России

Что влияет на надежность
электрооборудования?

Насосное оборудование
и энергосбережение

24-26 | ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

27 | ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И РЗА

Роль РЗА в период глобального
энергоперехода

28 | ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Татьяна Соколова:
«Системная работа и рейтинг
энергоэффективности – залог
успеха»

29 | ЗАКОНЫ

Сахалинский дебют

30 | ОТКРЫТАЯ ТРИБУНА

Страна Оз в очках Гудвина:
мир стремительно зеленеет

31 | ФИНАНСЫ

Тренд на десятилетия:
ответственное инвестирование
ESG

32 | НЕФТЬ-ГАЗ-УГОЛЬ

ТЭК меняет качество

33 | СОЦИАЛЬНОЕ ПАРТНЕРСТВО

Достижнута принципиальная
договоренность
«Невозможное –
наша профессия»

34 | ОСОБЫЙ ВЗГЛЯД

Звездные войны:
битва за космическую энергию

35-38 | ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

39 | МИРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА



От первого лица

Россия на практике будет добиваться углеродной нейтральности своей экономики и ставит конкретный ориентир — не позднее 2060 года. Об этом на форуме «Российская энергетическая неделя-2021» заявил Президент РФ Владимир Путин. В своем выступлении на пленарном заседании РЭН глава страны коснулся важнейших тем глобальной повестки.

Встряска коронавирусом

«Энергетика в полной мере ощущала на себе кризис, вызванный пандемией коронавируса, когда из-за вынужденных ограничений, замедления деловой активности, приостановки производств и транспортного сообщения во всем мире резко сократился спрос на энергоресурсы.

По итогам прошлого года, глобальное потребление первичной энергии снизилось на 4,7%. Это стало самым серьезным шоком для отрасли за последние 70 лет. Из-за падения спроса скорректировались и цены. Так, по сравнению с 2018 годом стоимость природного газа в Европе в предыдущем году упала в 2,5 раза: в 2020-м она составила 113 долларов за тысячу кубов, в 2019-м было 159 долларов, а в 2018-м — 282 доллара.

Абсолютно уникальная ситуация сложилась в нефтяном сегменте — весной прошлого года цена на нефть впервые за всю историю приняла отрицательное значение: хранить нефть стало дороже, чем заплатить за то, чтобы ее взяли.

Последствия пандемии, встряска региональных энергетических рынков еще раз показали, насколько значима для современного мира стабильная, уверенная работа ТЭКа, снабжение потребителей доступной энергией при минимальном воздействии на окружающую среду.

Чтобы обеспечить энергетическую и экологическую безопасность планеты, нужны взвешенные, ответственные действия всех участников рынка — как производителей, так и потребителей, ориентированные на длительную

перспективу в интересах устойчивого развития наших стран, для обеспечения благополучия наших народов.

Россия готова к такому созидающему, доверительному, плотному сотрудничеству, в том числе к прямому диалогу с партнерами в Европе, с Еврокомиссией, для поиска общих решений по стабилизации энергорынков и борьбе с изменением климата».

Резерва ВИЭ пока не хватает

«Ситуация на газовом рынке, прежде всего европейском, пока не выглядит сбалансированной и предсказуемой. Главная причина в том, что не все на этом рынке зависят от производителей: не меньшую, а то и большую роль здесь играют потребители газа.

За последние десять лет доля ВИЭ в европейском энергобалансе резко выросла — вроде бы и хорошо, она стала играть значимую роль. Однако главной отличительной чертой этого сектора является непостоянство выработки электроэнергии. Значит, нужны большие резервные мощности. И если случаются серьезные провалы генерации, в первую очередь из-за особенностей погоды, то этого резерва попросту не хватает.

Именно это произошло в нынешнем году, когда из-за снижения выработки на ВЭС на европейском рынке сложился дефицит электроэнергии. Цены на нее подскочили, что стало спусковым крючком для роста газовых котировок на спотовом рынке.

При этом что важно: потребление газа зависит от сезона. Летом

его запасы традиционно восполняются перед зимним периодом. Однако в этом году даже после холодной зимы в Европе многие страны не стали этого делать, полагаясь на спотовые поставки газа, на так называемую «невидимую руку» рынка, тем самым в условиях ажиотажного спроса еще сильнее подстегнули цены наверх.

Повторю: рост цен на газ в Европе стал следствием дефицита электроэнергии, а не наоборот. И не нужно перекладывать с большой головы на здоровую, как пытаются делать некоторые наши партнеры. Иногда слушаешь, что на этот счет говорится, — удивляешься, как будто люди не видят цифр, реалий, просто прикрывают собственные ошибки. Все последнее десятилетие шаг за шагом в европейскую энергетику закладывались системные изъяны. Именно они и привели к масштабному кризису рынка в Европе. Пока на ведущих позициях была атомная и газовая генерация, подобных кризисов не было, неоткуда было им взяться».

Не пустые слова, а руководство к действию

«Один из главных факторов, который определяет развитие мировой энергетики в долгосрочной перспективе, — конечно, изменение климата.

Россия в полной мере осознает остроту вызовов в этой сфере. Мы видим и ощущаем все угрозы и риски и для всего человечества, для всей планеты и для нашей страны. А у нас среднегодовая температура повышается

быстрее глобальной более чем в 2,5 раза: за последние 10 лет она увеличилась почти на полградуса. В Арктике скорость потепления еще выше.

Россия поддерживает международные инициативы по сохранению климата, выполняет взятые на себя обязательства. За ближайшие десятилетия мы рассчитываем обеспечить накопленный объем чистой эмиссии парниковых газов даже ниже, чем в Евросоюзе. Это не пустые слова, а прямое руководство к действию.

Мы уже реализуем ряд проектов, которые дают и будут давать результат в течение многих лет. Российские нефтяные, газовые компании уменьшают сжигание попутного газа. Здесь у нас лучшие показатели, чем где бы то ни было в мире. Запускаются проекты по улавливанию углекислого газа, мы переходим на более высокие технологические стандарты.

Большая работа ведется по модернизации электроэнергетики и ЖКХ. Будем и дальше поддерживать такие инициативы.

Огромный потенциал России заложен в повышении энергоэффективности, он оценивается в треть от текущего потребления энергии. В этой связи Правительству РФ поручено актуализировать госпрограмму «Энергосбережение и повышение энергоэффективности». Необходимо продлить ее до 2035 года, усилив работу по всем секторам национальной экономики, включая промышленность, сельское хозяйство, транспорт, ЖКХ, чтобы добиться амбициозных целей по снижению энергоемкости ВВП, а значит, и негативного воздействия на окружающую среду.

Однако климатическая повестка не должна становиться орудием для продвижения экономических и политических интересов отдельных стран. Нам вместе нужно создать единые для всех, понятные, справедливые правила климатического регулирования, которые будут действовать на глобальном уровне. В их основе должна лежать реальная забота о климате, понимание роли и вклада каждой страны с помощью взаимно признанных моделей учета и мониторинга выбросов и поглощения парниковых газов.

Важно следовать принципам технологической нейтральности, то есть объективно учитывать углеродный след разных видов генерации. Немногие об этом знают, но углеродный след атомной энергетики ниже, чем солнечной.

Россия обладает уникальным практическим опытом разработки и длительной эксплуатации атомных технологий, включая реакторы на быстрых нейтронах, которые в перспективе позволят перейти на замкнутый топливный цикл, шире использовать малые атомные электростанции, малые реакторы. Опираясь на достижения в этой сфере, мы продолжим экспорт атомных технологий и, тем самым, будем вносить свой вклад в декарбонизацию мировой энергетики».

В увязке с планами энергетики

«Текущая ситуация в мире показывает, что вопросы сохранения климата должны решаться в тесной увязке с планами развития отраслей экономики, прежде всего энергетического сектора.

По прогнозам экспертов, на горизонте 25 лет доля углеводородов в мировом энергобалансе может сократиться с нынешних 80–85% до 60–65%. При этом роль нефти и угля снизится, а роль природного газа, как наиболее экологически чистого «переходного» вида топлива, вырастет.

В том числе речь идет о развитии производства СПГ. К 2035 году мы рассчитываем увеличить производство СПГ в России до 140 млн тонн в год, а также укрепить свое положение на рынке, заняв на нем около 20%. Уже сегодня СПГ является основным грузом для Северного морского пути.

Кроме того, в горизонте 2035 года ожидаем нарастить нашу долю в глобальных поставках продукции нефтегазохимии с нынешнего 1% до 7%. В ближайшие десятилетия в мировой энергетике ожидается усиление позиций водорода и аммиака. Они будут использоваться в качестве сырья, топлива, энергоносителя.

У России есть научные, ресурсные, логистические возможности, чтобы занять весомую долю на этих перспективных рынках. На недавнем экономическом форуме во Владивостоке я уже призывал к сотрудничеству в данной сфере коллег из Азиатско-Тихоокеанского региона. Рассчитываю, что наши партнеры из Европы, США и из других стран также откликнутся на это предложение».

Введение ТУР вызывает опасения

«То, что мы сейчас слышим о введении углеродного налога, вызывает определенную обеспокоенность. Если соответствующие решения будут приняты в одностороннем порядке, если мы увидим, что это инструмент недобросовестной конкурентной борьбы, то, думаю, в этом случае результат будет похожим на тот, что сейчас происходит — цены будут подниматься. Как американцы сделали?

Ушли с европейского рынка или

понизили объем продаж наполовину и снизили на 14 млрд кубометров поставки газа. Так же будет и в этом случае. Если будут принятые неадекватные решения, мы тоже будем на это реагировать соответствующим образом.

У России в связи с большим наличием разного углеводородного сырья есть весомые конкурентные преимущества, однако это наши так называемые естественные конкурентные преимущества. Нужно относиться к ним как к данности. Не нужно изобретать каких-то механизмов, чтобы, так или иначе, подобраться к этим естественным конкурентным преимуществам и их ограничить. Нужно вести честный, открытый диалог. Мы к этому готовы».

Елена ВОСКАНЯН



Фото: ©freepik

Минэнерго планирует скорректировать Энергостратегию РФ



Фото: Росконгресс

Как заявил на форуме «Российская энергетическая неделя-2021» министр энергетики РФ Николай Шульгинов, для реализации Целей устойчивого развития, обозначенных ООН, и достижения углеродной нейтральности не позднее 2060 года в России нужно развивать энергобаланс страны. Это, в свою очередь, потребует внесения изменений в Энергетическую стратегию.

«Мы должны изменить отдельные цели, поставленные в Энергостратегии, — уточнил министр. — Нынешняя Энергостратегия действует до 2035 года, и период до 2035 года касается работы существующей на сегодняшний день генерации, до 2060 года — энергетики будущего. Следовательно, горизонты планирования в положениях Энергостратегии должны быть расширены. При этом остается задача модернизации тепловой энергетики, которая сегодня выполняется по программе, эта программа рассчитана до 2031 года. Мы намереваемся ее продлевать и далее».

Также ведомство ставит задачу по увеличению выработки ГЭС для того, чтобы с ростом потребления сохранить гидроэнергию в балансе на уровне 19–20%. Для этого нужно строить в том числе крупные ГЭС, в первую очередь, с учетом противопаводкового эффекта.

Николай Шульгинов напомнил, что доля АЭС, которая сейчас в выработке электроэнергии в России составляет около 20%, к 2050 году должна вырасти до 24–25%, доля газовой генерации останется примерно на текущем уровне — чуть более 40%, а часть электростанций, работающих на угле, будет переведена на газ. Генерация ВИЭ к 2035 году увеличится с 0,5% до 4,5% к 2035 году.

Аркадий Замосковный и Алексей Кулапин после подписания соглашения.
Между ними — Николай Шульгинов

Развивать потенциал электроэнергетики

РЭА Минэнерго России и Ассоциация «ЭРА России» будут сотрудничать.

Российское энергетическое агентство Минэнерго России и Общероссийское отраслевое объединение работодателей электроэнергетики «Энергетическая работодательская ассоциация России» (Ассоциация «ЭРА России») заключили соглашение о сотрудничестве. Основное его направление — развитие научно-технического, инновационного и квалификационного потенциала электроэнергетики России.

Соглашение было подписано на площадке Международного форума «Российская энергетическая неделя» генеральным директором РЭА Минэнерго России Алексеем Кулапиным и президентом Ассоциации «ЭРА России» Аркадием Замосковным в присутствии министра энергетики Российской Федерации Николая Шульгина.

Партнерство сторон предполагает достижение целевых ориентиров, определенных Стратегией развития электросетевого комп-

лекса Российской Федерации на период до 2030 года и иными стратегическими документами, национальных целей устойчивого развития и повышения энергоэффективности.

Для этого компании договорились о совместной подготовке инициатив по совершенствованию нормативной правовой базы, выработке согласованной позиции, в том числе в сфере развития отраслевого сегмента профессиональных квалификаций и проведения отраслевых мониторингов рынка труда, содействии развитию научной и информационно-аналитической деятельности.

Достигнутые договоренности будут способствовать налаживанию практики сбора, анализа и представления профессиональному сообществу данных, связанных с внедрением инноваций, а также развитию информационных фондов данных, баз и отраслевых (межотраслевых) банков данных с целью повышения кадрового потенциала топливно-энергетического комплекса.

Также соглашением предусмотрена совместная информационно-аналитическая и экспертная

деятельность в рамках Совета по профессиональным квалификациям в электроэнергетике Российской Федерации.

«РЭА Минэнерго России и Ассоциацию «ЭРА России» уже связывает тесное сотрудничество по проведению мониторингов рынка труда в электроэнергетике и подготовке аналитических материалов по вопросам охраны труда. Ассоциация является авторитетным и надежным партнером с близким пониманием стратегических задач и высоким уровнем отраслевой экспертизы. Объединение наших потенциалов может существенно повысить качество исследований рынков труда и будет способствовать наращиванию кадрового потенциала в электро- и теплоэнергетике», — прокомментировал Алексей Кулапин.

«Говоря о взаимодействии между РЭА Минэнерго России и Ассоциацией «ЭРА России», необходимо отметить, что заключению соглашения предшествовал целый ряд уже реализованных совместных проектов, и поэтому наше соглашение фиксирует не абстрактные намерения возможного будущего сотрудничества, а институциализирует и формализует уже начавшееся эффективное партнерство. Следует также обратить внимание на глубокий символизм того, что о взаимодействии договорились «РЭА» и «ЭРА» — организации, в названиях которых в разной последовательности используются одни и те же буквы, что позволяет надеяться на общность взглядов и направлений деятельности каждого из партнеров, а значит — и на плодотворность и эффективность намеченного сотрудничества», — отметил Аркадий Замосковный.

Материалы подготовили
Алена БЕХМЕТЬЕВА
и Евгений ГЕРАСИМОВ

Европейский зеленый курс — вызов для российского ТЭКа

Такого мнения придерживается генеральный директор ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Алексей Кулапин.

Выступая на РЭН-2021, он напомнил, что проект трансграничного углеродного налога, опубликованный Еврокомиссией в июле 2021 года, — это новый инструмент политики ЕС, призванный достичь климатических целей. И хотя ТУР первоначально будет применяться к ограниченному набору товаров, только к концу переходного периода Еврокомиссия сможет оценить, как он работает и нужно ли корректировать охват этого налога.

«Россия — давний партнер Евросоюза. Наибольшую часть российского экспорта составляют углеродоемкие товары: нефть, природный газ, продукция нефтехимии, уголь, цветные металлы и изделия из них, минеральные удобрения. Все эти отрасли являются достаточно энергоемкими. Введение трансграничного налога может негативно отразиться на экспорте из России, привести к повышению стоимости продукции и, в свою очередь, к обострению конкурентной борьбы на европейских рынках», — отметил Алексей Кулапин.

В зависимости от того, какая часть расходов от механизма ТУР будет возложена на потребителей, будут меняться и потери российских компаний. На сегодняшний день оценки этих потерь составляют достаточно значительный диапазон.

«Однако в силу низкой себестоимости добычи наших энергоресурсов и разрабатываемых политик российских нефтегазовых компаний по снижению углеродного следа ожидаем, что мы сможем управлять нашей конкурентоспособностью

«Россети» и Росприроднадзор договорились о сотрудничестве

«Россети» и Федеральная служба по надзору в сфере природопользования подписали соглашение о сотрудничестве в сфере охраны окружающей среды. Документ нацелен на развитие партнерских отношений и обеспечение экологической безопасности сетевого комплекса.

Соглашение предусматривает взаимодействие по широкому спектру направлений: обращение с отходами, экологическая экспертиза, охрана атмосферного воздуха, водных объектов, растительного и животного мира. Также планируется подготовка совместных предложений по совершенствованию законодательства РФ.

«Россети» очень серьезно относятся к экологической повестке. Уже очень много проектов реализуется. В основном это пилотные проекты в области зарядной инфраструктуры для электромобилей и мини-генерация на основе солнца, а также многие другие проекты, — уточнил пред-

седатель правления компании Андрей Рюмин. — Это рамочное соглашение, я уверен, поможет нам с помощью и с поддержкой Росприроднадзора более серьезно углубиться в проблематику охраны окружающей среды, в экологическую повестку.

Руководитель Росприроднадзора Светлана Радионова, в свою очередь, добавила, что сегодня требуются не точечные мероприятия — нужно формировать экологическую идеологию, воспитывать экологическую грамотность.

«Тем ценнее становится подписанное сегодня соглашение. Уверена, что в партнерстве с группой «Россети» нам удастся достигнуть большего успеха в решении этой трудной задачи», — подчеркнула руководитель Росприроднадзора.



Акция!



Все подписчики, оформившие годовую подписку на 2022 год до 31 декабря, получат подарок — три памятных монеты, выпущенных ограниченным тиражом

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

**СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ
ПО РОССИИ (С НДС 20%)**

на 12 месяцев — 10800 рублей,
полугодие — 5400 рублей
на PDF-версию (на год) — 5400 рублей

Лауреаты «Глобальной энергии» получили заслуженные награды

Заместитель председателя Правительства Александр Новак по поручению Президента России Владимира Путина вручил премии лауреатам «Глобальной Энергии» 2020 и 2021 годов. Торжественная церемония награждения состоялась в рамках Российской энергетической недели.

Лауреаты 2021 года были объявлены 6 сентября этого года в Казани. Ими стали: директор Института углеродной химии и химического материаловедения Федерального исследовательского центра угля и углехимии СО РАН Зинфер Исмагилов, заведующий лабораторией управляемого фотобиосинтеза Института физиологии растений РАН, главный научный сотрудник Института фундаментальных проблем биологии РАН Сулейман Аллахвердиев и директор Института энергетики «Precourt», содиректор проекта «StorageX Initiative», профессор материаловедения и инженерии, представитель США И Цуй.

Зинфер Исмагилов победил в номинации «Традиционная энергетика». Его отметили за фундаментальный вклад в химию углеродных материалов, гетерогенный катализ и борьбу с изменением климата. Сулей-

ман Аллахвердиев стал лауреатом в номинации «Нетрадиционная энергетика» за выдающийся вклад в развитие альтернативной энергетики, научные достижения в области проектирования систем искусственного фотосинтеза, цикл научных работ в области биоэнергетики и водородной энергетики. И Цуй был выбран

Имена лауреатов 2020 года стали известны 8 сентября прошлого года на площадке Государственного музея космонавтики имени К. Э. Циолковского в Калуге. Ими стали профессор научного института Гран Сассо, бывший генеральный директор организации ЦЕРН, пожизненный сенатор Италии Карло Руббиа, директор Института энергетической науки им. Кавли (ENSI), профессор Калифорнийского университета в Беркли Пэйдун Ян и директор, действительный профессор Национального Технического Университета Афин Николаос Хатциагириу.

Подготовила Елена ВОСКАНЯН



ПОДПИСКА 2022

НА ГАЗЕТУ «ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ»

В НОЯБРЕ СКИДКА 20%

Годовая — 8640 руб. Полугодие — 4320 руб.

PDF годовая — 4320 руб.

Цены указаны с НДС 20% и почтовой доставкой

2022

- | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|

КОЛИЧЕСТВО ЭКЗЕМПЛЯРОВ _____

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ _____

Ф. И. О. И ДОЛЖНОСТЬ ПОЛУЧАТЕЛЯ _____

ЮРИДИЧЕСКИЙ АДРЕС _____

ПОЧТОВЫЙ АДРЕС _____

Ф. И. О. И ДОЛЖНОСТЬ ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА _____

ТЕЛЕФОН _____

ФАКС _____

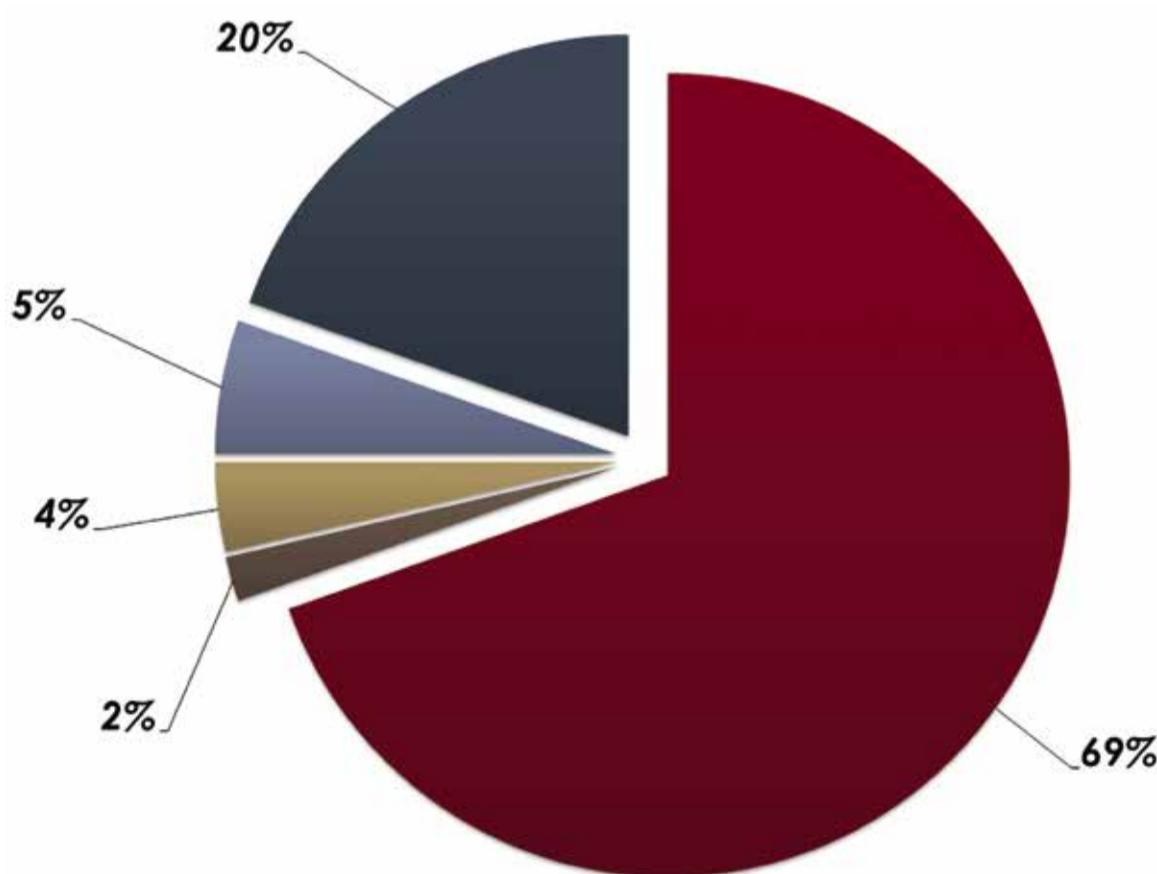
E-MAIL _____

тема номера генерация

ОПРОС САЙТА EPRUSSIA.RU

КОММЕНТАРИИ ЭКСПЕРТОВ

Могут ли активные энергетические комплексы стать первым шагом к промышленным микрогридам в России?



- █ Да, к этому идет... 69%
- █ Да, но при условии успешной реализации текущего пилотного проекта... 20%
- █ Да. Учитывая тенденции, влияющие на энергетику, в ближайшие годы микрогенерация будет динамично развиваться... 5%
- █ Скорее нет... 4%
- █ Затрудняюсь ответить... 2%

Генеральный директор корпорации «Росатом» Алексей Лихачев:

«Несмотря на множество исследований о влиянии энергетики на природу, до сих пор не выработано общее понимание, с которым бы согласились большинство специалистов. Поэтому вводить ограничения на использование того или иного вида генерации необходимо крайне осторожно и не опираться на чисто формальные показатели».

с. 16

Генеральный директор АО «ТГК-16» Эдуард Галеев:

«Современная тенденция в стране показывает, что ВИЭ будет развиваться наравне с традиционными видами энергетики. У нас огромная страна, 5 климатических поясов, рассчитывать только на солнце и ветер в нашем случае будет неправильно. Поэтому традиционные виды топлива продолжат играть значительную роль».

с. 17

Генеральный директор НП «Распределенная энергетика» Ольга Новоселова:

«По результатам проведенного анализа существующей терминологической базы в области малой распределенной энергетики в России и за рубежом сделан вывод об отсутствии в России единого законодательно закрепленного понятия «распределенной энергетики», а также четкой классификации генерирующих объектов, относящихся к категории «распределенной» энергетики».

с. 18

Централизованное теплоснабжение охватывает две трети населения России, определяя качество жизни людей и экономику хозяйства. Новая повестка ESG и климатическое законодательство заставляют государство нацелиться на переход к новому способу регулирования взаимоотношений между клиентами, поставщиками и транспортировщиками тепла. Позиция Минэнерго в целом лаконична: инструменты есть, а изменения в энергостратегии будут, но в обозримой перспективе.

Социальные ориентиры



Петр Бобылев

«Симбиоз плановой и рыночной экономик структурировал тут систему теплоснабжения, в которой мы сейчас живем, — сказал заместитель министра энергетики РФ Петр Бобылев на сессии «Будущее инфраструктуры централизованного теплоснабжения России» в рамках Российской энергетической недели. — Круг вопросов по теплоэнергетике неизменен из года в год — перекрестка, оприборивание, субсидирование. Но сейчас происходит новый виток, связанный с энергопереходом, климатической повесткой и целями устойчивого развития. И РФ — прямой участник процессов, и сферу теплоснабжения нужно встроить в эти направления».

Россия — социально ориентированное государство, что означает, что все, что будет связано с социальной нагрузкой сферы теплоснабжения, никуда не денется. А это не только надежность, безаварийность и качество поставляемого тепла, но и цена, расходная часть домохозяйств и каждого человека. Это нужно решить путем повышения эффективности, но не в рублях.

Минэнерго — сторонник того, что оптимизация реального потребления топлива как такового и ремонтных программ позволят сохранить требуемый уровень надежности. Кроме того, децентрализация теплоснабжения — не наш путь, за исключением точек, где централизация — неокупаема, там могут быть мини-ТЭЦ в их энергoeffективной компоновке с окупаемостью на 10–15 лет. В городах с населением более 500 тыс.



Фото: Gettyimages

Теплоснабжение: светлые «оттенки» вечных проблем

человек будет только централизованная теплоэнергетика при оптимизации балансов производства энергии, энергоэффективности как части энергоперехода и одного из путей снижения углеродоемкости.

Для достижения этих целей Минэнерго разработало несколько инструментов. В частности, это привлечение частных инвестиций, стимулирование собственников, ускоренная амортизация. Кстати, ведомство было одним из флагманов процесса, когда все цели ESG соединяются воедино и в них оценивается участие энергетики. В данном случае сфера теплоснабжения и ее централизация — прямой участник многих направлений, без которых в РФ не обойтись».

НЕТ ОДНОГО РЕШЕНИЯ НА ВСЮ СТРАНУ

Потребителям нужно комфортное теплоснабжение, а не бесконечные обсуждения специалистов, так ли хороша новая модель в производстве тепла.

«Десять лет назад мы тоже решали проблемы в теплоснабжении и до сих пор не определились: альткотельная — это бизнес или нет? — озвучил вопрос вице-президент, заместитель генерального директора по операционной деятельности ПАО «Фортум» Парвиз Абдушукоров. — Если это бизнес, то там должны работать законы бизнеса. Если это не бизнес, то надо заявить, что это управляемая исто-

рия, где нет возможности получения хоть какой-то доходности, платит государство, и тема закроется. Иначе мы будем дальше обсуждать эту тему, и это никому не интересно. Всем потребителям нужны комфортные условия проживания и комфортная температура в теплосети — это и нужно обсуждать».

Он также отметил, что невозможно применить одно решение на всю страну. 70% россиян проживают до Урала, остальная же

часть нуждается в других решениях, чем в центре страны. ности котельных, в основном угольных, и оцениваем накопленный эффект этого замещения — 0,5 млн тонн CO₂, — подчеркнул Герман Мустафин. — Второе направление и такой инструмент, как альтернативная котельная, дали нам возможность и предсказуемость долгосрочного регулирования и можно вкладывать средства в энергоэффективность в том числе. Мы также занимаемся перекладкой теплосети, и это тоже уменьшает количество потребляемого электростанциями топлива. Этот эффект оценивается 200–300 тыс. сэкономленных Гкал».

ПРОДАТЬ КОМФОРТ, А НЕ ГИГАКАЛОРИИ



Герман Мустафин

часть нуждается в других решениях, чем в центре страны.

«Наша компания борется за принятие стратегии уже много лет. Мои зарубежные коллеги смогли это решить, потому что поставили четкие цели», — сказал Парвиз Абдушукоров. — Нам надо все-таки написать стратегию — где мы находимся и куда хотим попасть, потом пошагово сделать план, и мы быстро это реализуем».

Уникальным изобретением советской энергетики стала когенерация, и ее преимущества успешно используются в современных условиях: в частности, по замещению нескольких малых котельных одной. Например, в Красноярске реализуется масштабный проект по установке газоочистного оборудования и планируется до 85% сокращения выбросов твердых частиц в атмосферу. Об этом рассказал генеральный директор ООО «Сибирская генерирующая компания» Герман Мустафин.

«За годы работы мы заместили 1800 Гкал установленной мощ-



Андрей Вагнер

В рамках энергоперехода и климатической повестки регионы РФ заняты поиском эффективного сочетания централизованного теплоснабжения и локальных решений энергоснабжения, а также обеспечения инфраструктурного стандарта для малых городов и поселений. Ведущие игроки рынка теплоснабжения поделились своими стратегиями.

«Наш бизнес на 60% — это тепло, и мы научились зарабатывать на этом, — сказал председатель правления, генеральный директор ПАО «Т Плюс» Андрей Вагнер. — Мы вынуждены в этом жить. Но вся ситуация в том, что мы жестко зарегулированы по нормам температуры, давления, срокам отключения и боремся с этим. Например, мы добились



Парвиз Абдушукоров

МНЕНИЯ

ЕСЛИ БЫ ВЫ ПРИНИМАЛИ РЕШЕНИЯ, ТО КАКИЕ?

Парвиз Абдушукоров, вице-президент, заместитель генерального директора по операционной деятельности ПАО «Фортум»: «Теплоснабжению — профильное министерство. Определить — бизнес ли это? Принять стратегию развития. Отделить жилищное от коммунального. Муниципалитетам — определять условия проживания и «теплового комфорта».

Герман Мустафин, генеральный директор ООО «Сибирская генерирующая компания»: «Дать возможность крупным инвесторам участвовать в отрасли. А государству — развивать инструменты альткотельной и эталонных затрат».

Андрей Вагнер, председатель правления, генеральный директор ПАО «Т Плюс»: «Назвать теплоснабжение бизнесом, а если нет, то повысить ответственность государства за тарифы».

Михаил Шапиро, генеральный директор ООО «Данфосс»: «Программы софинансирования со стороны государства, которые бизнесу в одиночку не поднять».

летнего отключения подачи воды с 20 дней до 14 нормативных, и сейчас боремся за то, чтобы теплоснабжение потребителей не прерывать на срок более чем 7 дней. Кроме того, в летнем режиме работы компании стоит задача вообще уйти от отключения воды путем резервирования схем и других технических мероприятий. В данном случае нарастают требования контролирующих органов, и все-таки мы выходим в тему продажи комфорта, а не гигакалорий».

Кроме того, подчеркнул Андрей Вагнер, компания двигается в сторону наращивания прямых договоров по теплу — на сегодняшний день с населением уже заключено более 2 млн таких договоров, в обход управляющих компаний.

Он также рассказал о проекте, который компания внедряет в Екатеринбурге — «Цифровая теплосеть», предусматривающий автоматизацию, учет и создание цифровых двойников. Одним из результатов проекта стало сокращение потерь тепловой энергии на объектах города-миллионника — 140 тыс. Гкал в год. Исходя из этого, экономия топлива на объектах теплоснабжения составила 14 тонн условного топлива в год, а сокращение выбросов CO₂ — 22 тыс. тонн. Кстати, этот проект будет тиражирован на все города присутствия «Т Плюс».

Доверять отечественному машиностроению стали больше

Михаил Иванов



Российская генерация активно переходит на современное оборудование. Планы у регуляторов и компаний отрасли амбициозные и далеко идущие. О барьерах и возможностях создания и применения в нашей стране передовых решений рассказал на конференции «Новая Россия – Новая Энергетика. Генерация будущего» заместитель министра промышленности и торговли РФ Михаил Иванов.

ЦИФРЫ ГОВОРЯТ ЗА СЕБЯ

«Сегодня около 65% потребляемой в России электроэнергии вырабатывается на тепловых электростанциях. Эксперты посчитали, что если взять только те теплоэлектростанции, которые сейчас работают на газе, соответственно, не угольные, а все иные, то переход на этих ТЭС на парогазовый цикл с учетом повышения КПД парогазового цикла до 55% даст экономию выбросов CO₂ на 19% в электроэнергетике. В экономике в целом, с учетом долей электроэнергетики, промышленности и так далее, это сокращение на 4,8%. Очень хорошие цифры, которые дают возможность задуматься о том, как нам дальше реализовывать эти программы. Исходя из такой логики, сегодняшние удельные выбросы 314 кг на 1 МВт при 19%-ном сокращении позволят нам обогнать Великобританию.

Параллельно с этим активно развиваем в стране газотурбинные технологии. В свое время совместно с Минэнерго РФ была разработана стратегия газотурбинного строительства, были определены перспективные мощностные диапазоны для российской энергосистемы. Сегодня у нас реализуются три масштабных проекта: это газовые турбины в мощностных рядах 65, 110 и 170 МВт. 110 МВт – это проект ОДК. Замечаний в процессе эксплуатации

ци турбины этой модификации выявлено не было. Проект по газовым турбинам на 65 и 170 МВт ведут «Силовые машины».

Весной 2021 года состоялся отдельный отбор с участием инновационного российского оборудования. При квоте 1,6 ГВт нам поступили заявки от семи

Сегодня около 65% потребляемой в России электроэнергии вырабатывается на тепловых электростанциях. Эксперты посчитали, что если взять только те теплоэлектростанции, которые сейчас работают на газе, соответственно, не угольные, а все иные, то переход на этих ТЭС на парогазовый цикл с учетом повышения КПД парогазового цикла до 55% даст экономию выбросов CO₂ на 19% в электроэнергетике. В экономике в целом, с учетом долей электроэнергетики, промышленности и так далее, это сокращение на 4,8%.

участников рынка на 3,6 ГВт. Это, на мой взгляд, является результатом эффективного межведомственного взаимодействия и взаимодействия государства с бизнесом. Мы повышаем доверие генераторов и участников рынка к продукции российского машиностроения.

Это очень хороший тренд. Будем стараться всеми силами его наращивать. С учетом этого поддерживаю предложение заме-

стителя министра энергетики РФ Павла Сниккарса о том, чтобы смотреть, каким образом мы дальше будем проводить КОММОД, а именно те отборы, которые у нас остались в рамках программы ДПМ-2 до 2035 года. Было бы интересно посмотреть на то, как можно использовать парогазовый цикл в оставшихся отборах, в том числе с точки зрения энергоперехода, снижения выбросов, повышения экологичности нашей энергетики.

ПРИСТАЛЬНОЕ ВНИМАНИЕ – ЗЕЛЕНОЙ ГЕНЕРАЦИИ

Ведем активную работу, в том числе и по водородной тематике. Эксперты считают, что переход с газа на метано-водородную смесь позволяет сократить выбросы CO₂ чуть ли не на четверть. Мы уже поддержали в этом году соответствующее технологическое направление. Ожидаем, что турбина 65 МВт, работающая на такой смеси, у нас тоже появится.

Помимо этого, безусловно, есть целый ряд других направлений, связанных с водородной энергетикой: стараемся активно поддерживать все, что касается производства, транспортировки, хранения, применения водорода. Это в том числе энергосистемы, построенные на водородных топливных элементах.

К слову, водородные топливные элементы, которые работают на

которые используют эту технологию, но пока это иностранные технологии. В основном такие проекты реализуются в химической промышленности при производстве аммиака, метанола. Один из последних проектов реализовала компания «ЕвроХим». Это проект по улавливанию углекислого газа, который потом может использоваться, в том числе при производстве продукции пищевой промышленности. Банально – газировки, что дает нам дополнительную синергию от этих новых технологий.

Безусловно, мы настроены уделять очень большое внимание развитию технологической составляющей самого оборудования

18 млрд тонн. Здесь остается еще очень много вопросов. Но тем не менее с технологической точки зрения и с точки зрения реализации промышленной политики мы, безусловно, будем развивать данное направление и в 2021 году выделяем на это порядка 5 млрд рублей.

Нельзя обойти вниманием возобновляемые источники энергии. Если говорить о программе ДПМ ВИЭ 1, можно отметить, что промежуточными итогами ее реализации для нас по факту уже стало создание мощностей – более 1,5 ГВт в год производства оборудования для солнца и ветра; порядка 40 млрд рублей инвестиций идет на создание этого технологического базиса и производств компонент; создание 11 тысяч рабочих мест – я сейчас говорю в горизонте до 2024 года.

Мы благодарны и Минэнерго РФ, и Правительству в целом за то, что была поддержана наша активная позиция в части продолжения программы ДПМ ВИЭ 2. Ожидаем, что эта программа, помимо притока инвестиций – порядка 50 млрд рублей до 2035 года и наращивания мощностей порядка 2,5 ГВт в год, позволит нам выйти на новый технологический уровень и, скажем, производить четырехмегаваттные установки в ветряной генерации, повысить КПД отечественных технологий, если говорить про солнечную энергетику.

Те результаты, которые мы увидели на последнем отборе, дают нам возможность обсуждать, как мы будем реализовывать эту программу дальше, но, я думаю, еще слишком рано принимать решения об отказе от поддержки. Будем в контакте с Минэнерго, отраслью обсуждать все эти вопросы».

Елена ВОСКАНЯН

Анализ трендов КОММод (ДПМ-2)

Являясь одним из немногих производителей энергетического оборудования, Уральский турбинный завод участвует во многих проектах реконструкции тепловых электростанций. В рамках участия в тендерных процедурах на поставку оборудования УТЗ получил большое количество запросов технических и коммерческих предложений. В данной статье сделана попытка проанализировать общие количественные и качественные тренды реализуемой реконструкции генерирующего оборудования страны на основании всех полученных данных.



ТАРАС ШИБАЕВ

Главный конструктор АО «УТЗ»

Приведенная ниже работа состоит из двух принципиально разных частей. В первой части статьи выполнен обобщающий экспертный анализ основных верхнеуровневых показателей проектов реконструкций по которым получены запросы предложений. Данный анализ выполнен коллективом специалистов АО «УТЗ», участвующих в непосредственной обработке запросов и подготовке технической части предложений. Во второй части статьи приведен небольшой анализ технических требований на поставку турбинного оборудования для целей КОММод средствами машинного обучения и статистического анализа.

В статье приведен анализ именно запросов предложения от завода изготовителя. Данные запросы

не означают обязательного участия АО «УТЗ» в реализации проекта реконструкции. Поставщик оборудования для каждого проекта определяется в результате конкурсных процедур, установленных в конкретной генерирующей компании. По многим из проектов, учитывая сроки реализации конкурсные процедуры еще не проведены.

ЭКСПЕРТНЫЙ АНАЛИЗ ЗАПРОСОВ

Всего так или иначе на АО «УТЗ» поступило более 50 запросов на участие в конкурсах на поставку турбинного оборудования в проектах КОММод 2022–2026 годов и более 16 запросов на КОММод 2027 года и КОМ ПГУ 2028 года. Запросы содержат в себе информацию о целях закупки, проекте реконструкции (станция, станционный номер), ориентировочных сроках поставки и других существенных условиях участия. Можно условно разделить эти запросы на две категории по степени ясности. Первая категория запросов – максимально подробно проработанные технические требования, у генерирующей компании есть четкое представление каким образом будет реализован проект реконструкции. Вторая категория – запросы, укладывающиеся в несколько строк письма, при этом никаких деталей проекта, кроме разве что мощности и количества турбин не содержится.

В целом по всем запросам на УТЗ обращалось 12 головных генерирующих компаний, представленных в свою очередь своими дочерними территориальными генерирующими компаниями. Исходя из полученных запросов оборудование реконструируется на 48 станциях, на 70 единичных генерирующих объектах в 2022–2027 годах. Суммарная мощность реконструируемого оборудования составила 7614 МВт, суммарная стоимость мероприятий по ДПМ составила более 176 млрд. р.

Интересно рассмотреть по каким типам (моделям, семействам) паровых турбин планируется выполнение проектов реконструкций в рамках КОММод. В разрезе типов турбин информация представлена в таблице.

Как видно из таблицы, наиболее популярной среди запрашиваемых на УТЗ является турбина серии Т-100. Это неудивительно, поскольку данная турбина является самой массовой теплофикационной турбиной на территории России, когда-либо производимой отечественными турбинными заводами в мощностном ряду 100–130 МВт. Уральский турбинный завод изготавливает более 250 единиц турбин из

семейства Т-100. Эти турбины составляют основу парка генерирующего оборудования ТЭЦ. Популярность замены турбин данной серии можно объяснить тем, что проекты реконструкции существующего генерирующего оборудования являются наиболее оптимальными с точки зрения соотношения капитальных затрат и установленной мощности. Турбины семейства Т-100 также являются довольно

существующих турбин смещено больше в сторону модернизаций. Это связано с тем, что для данных турбин характерна именно модернизация с перепрофилированием турбин в большей части в сторону чисто теплофикационных. Следует отметить, что для подавляющего большинства проектов реконструкций как с заменой турбин, так и с модернизацией предусматривается установка оборудования на суще-

щеские параметры пара: давление 240 кгс/см², температуру 545 °С. Однако даже эти турбины в рамках ДПМ реконструируются без повышения параметров. Более того, среди реконструируемых объектов довольно много турбин на докритические параметры пара.

На УТЗ с определенного момента в качестве основного подхода к типизации турбин применяется разделение на классы. Классы определяются конструктивными особенностями турбин. Так, например все трехцилиндровые турбины с двухпоточным ЦНД относятся к классу В.1, в том числе семейство турбин Т-100-12,8. Распределение запросов по проектам реконструкций и модернизаций по классам приведено на рисунке 2.

Интересно выглядит распределение запросов по проектам между различными головными генерирующими компаниями. Распределение представлено на рисунке 3.

Наиболее серьезную долю в отобранных проектах составляют крупные генерирующие компании, в активе которых большую часть установленной мощности составляют теплофикационные турбины. При этом три крупнейшие компании делят половину запросов как по количеству турбин, так и по объему реконструируемой мощности (рисунок 4).

Распределение вводов реконструируемых мощностей по годам представлено на рисунке 5.

Наибольшее количество вводов предстоит в 2025 и 2027 годах, соответственно на 2024 и 2026 годы

Наибольшее количество вводов предстоит в 2025 и 2027 годах, соответственно на 2024 и 2026 годы придется наибольшая нагрузка на работы по поставке и монтажу оборудования.

удачными с точки зрения и операционных затрат. С учетом основной цели использования турбин – работа как в теплофикационном режиме, так и в конденсационном с довольно высокими показателями эффективности.

Следующей по популярности является турбина серий ПТ-60/ПТ-80. Это турбины, предназначенные для совместной выработки электрической энергии, теплофикационной отопительной нагрузки и отпуска пара на производство. В большинстве запросов реконструкции фигурирует изменение объема производственного отбора от турбины. Интересно отметить, что для турбин этой серии соотношение проектов с новыми турбинами и модернизациями суще-

ствующий фундамент и с максимальным использованием существующей инфраструктуры.

В целом распределение между новыми турбинами и модернизациями турбин по проектам выглядит положительным – около 75% проектов предполагают поставку новой паровой турбины. Распределение приведено на рисунке 1.

Обращает на себя внимание практически полное отсутствие среди запрашиваемого оборудования турбин на сверхкритические параметры пара. Единственный тип – турбина Т-250, является самой мощной теплофикационной турбиной, когда-либо производимой отечественной промышленностью. Турбина изначально рассчитана на сверхкрити-

ТАБЛИЦА. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПРОСОВ ПО ТИПАМ ТУРБИН

№	СЕМЕЙСТВО / МАРКИРОВКА	КОЛИЧЕСТВО ПРОЕКТОВ ПО ДПМ	КОЛИЧЕСТВО НОВЫХ ТУРБИН ПО СЕМЕЙСТВУ	КОЛИЧЕСТВО МОДЕРНИЗАЦИЙ ПО ТИПУ	КЛАСС ТУРБИНЫ
1	Т-120-12,8	29	20	9	В1
2	ПТ-60 / ПТ-80	10	5	5	Б1
3	Т-250/300-23,5	4	3	1	Б2
4	ПТ-135/150-12,8	3	2	1	Б1
5	Тп-150/160-12,8	3	3	0	Б3
6	ПР-30/35-8,8	3	3	0	Р1
7	Р-50-12,8/0,8	3	2	1	Р1
8	Р-102-12,8/1,3	3	3	0	Р2
9	Кт-20/30-8,8 ПГУ	2	2	0	А3
10	Т-185/220-12,8	2	2	0	В1
11	ПТ-30/35-8,8/1,3	1	1	0	А2
12	Т-50/60-8,8	1	1	0	А2
13	Т-65-8,8 ПГУ	1	1	0	А3
14	К-55-6,8 ПГУ	1	1	0	А3
15	Кт-96-6,8 ПГУ	1	1	0	А3
16	ПТ-50-8,8	1	1	0	Б1
17	Т-50/60-8,8	1	0	1	Б1
18	К-100-12,8	1	1	0	Б2
19	К-150-12,8	1	1	0	Б3
Всего		71	53	18	



ГЕНЕРАЦИЯ

придется наибольшая нагрузка на работы по поставке и монтажу оборудования. Естественно, что количество вводов после 2027 года еще поменяется после того, как будут окончательно отобраны проекты по КОММод 2027-2030 годов.

Если анализировать детально все проекты по их составу, функциональности, объемам реконструкции, срокам и так далее, то можно выделить несколько следующих обобщенных признаков:

Максимальное сохранение существующих строительных конструкций, фундаментов, конструкций машзала, полов, площадок обслуживания, зданий и сооружений.

Данный признак однозначно определен необходимостью и целесообразностью для проектов с модернизацией турбины и сохранением части оборудования. Однако для проектов рекон-

Снижение температуры свежего пара на каждые пять градусов приводит к снижению мощности на несколько МВт.

структур с заменой турбины такой подход в ряде случаев определен не столько экономической целесообразностью, сколько разницей в подходах к оценке безопасности строительных конструкций, действовавших на момент проектирования и строительства реконструируемых объектов и требований норм и правил, действующих в настоящий момент. Так, например, многие серийные проекты фундаментов и конструкций машзала, по которым построена большая часть паротурбинных энергоблоков СССР в определенных условиях (сейсмических, климатических, экологических и других) на сегодняшний день не имеют шансов получить положительное заключение главгосэкспертизы. В связи с этим во многих проектах принимается решение не выполнять реконструкцию строительной части даже в ущерб экономической целесообразности и с рисками при реализации.

Сохранение и использование существующей инфраструктуры энергоблока и электростанции.

Этот паттерн характерен практически для всех проектов ДПМ-2. Химводоподготовка, топливное и котельное хозяйство, схемы выдачи мощности, системы обратного водоснабжения, станционные трубопроводные, силовые и слаботочные коммуникации, электрохозяйство собственных нужд — все это сохраняется без каких-либо изменений.

Безусловно сама конструкция проектов КОММод вынуждает участников минимизировать капитальные затраты, в том числе и на вспомогательное оборудование. Однако такой подход имеет крайне негативную оборотную

сторону. Если бы вся инфраструктура электростанций за прошедшие годы эксплуатации сохранила свои проектные характеристики, то несмотря на морально устаревший уровень техники, это позволило бы действительно за счет современного турбинного оборудования не только обновить ресурс генерирующих мощностей, но и повысить эффективность выработки энергии. Но за время эксплуатации реконструируемых станций на вспомогательное оборудование наслалось множество ограничений.

Например, на многих станциях системы обратного водоснабжения фактически не удовлетворяют проектным требованиям по отведению тепла в связи с ветхостью конструкций, недостатком воды или по другим причинам. В результате фактический вакuum в конденсаторах турбин значительно отличается от расчетного.

Другой пример — схемы выдачи мощности, которые в подавляющем большинстве находятся на грани своей пропускной способности по электрическим нагрузкам. Зачастую значения максимальной допустимой мощности находятся ниже проектных. В результате такого ограничения становится невозможным реализовать прирост мощности, потенциально возможный в результате реконструкции турбинного оборудования.

Но наиболее существенным ограничением является ограничение параметров свежего пара, обусловленное состоянием существующих паропроводов а также

Генерирующие компании по сути замораживают КПД паротурбинного энергоблока на уровне 40-летней давности.

котельного оборудования. В этом факторе заключены максимальные потери эффективности вновь вводимого оборудования.

Для паровых турбин в мощностном ряду 60-150 МВт снижение температуры свежего пара на каждые пять градусов приводит к снижению мощности на несколько МВт. При реконструкции в проектах с сохранением станционных трубопроводов и котельных установок приходится принимать в качестве номинальных параметров свежего пара регистрационные параметры котельного оборудования и трубопроводов, которые всегда намного ниже чем даже проектные.

При этом парадокс заключается в том, что во всех проектах реконструкций для турбин в обязательном порядке заменяется ресурсная часть — цилиндр высокого давления. Да и котельное оборудование, даже существующее в большинстве случаев спроектировано для работы на высокие параметры. Но из-за ограничений по существующим трубопрово-

дам и поверхностям нагрева этот потенциал никак не используется. Получается, что ввиду текущих ограничений на капитальные затраты, обусловленных правилами и конъюнктурой КОММод, генерирующие компании по сути замораживают КПД паротурбинного энергоблока на уровне 40-летней давности, хотя потенциал паровых турбин значительно больше, и в результате теряет операционную прибыль на весь последующий срок эксплуатации.

Внедрение в 100% проектов современных систем регулирования и управления на базе микроконтроллерной техники.

При этом требования к самим системам разительно отличаются от проекта к проекту. В каких-то проектах требуется только оснащение локальной системой регулирования и защит собственно турбиной, без управления вспомогательным оборудованием и без общих технологических защит. В других проектах требуется оснастить современной полноценной системой автоматизированного управления технологическим процессом.

Кроме того, можно отметить в качестве тренда все более частое требование по внедрению дополнительных диагностических опций по автоматизированной оценке состояния оборудования, а также некоторых очень специфичных функций, например системы контроля крутильных колебаний, системы контроля термонапряженного состояния.

Смещение в гарантированных показателях в сторону электрической мощности.

Для теплофикационных паровых турбин исходно были важны два показателя — значение электрической мощности в номинальном режиме и значение теплофикационной нагрузки в номинальном режиме. В волне КОММод, в проектах с теплофикационными турбинами подавляющее большинство запросов предъявляют требования к гарантированию только электрической мощности в различных режимах. Теплофикационная же нагрузка является вторичной в большинстве проектов.

Еще одним интересным трендом является повсеместное требование к гарантированию уровня шума от работающего оборудования. Хотя с точки зрения производственного процесса выработка электроэнергии и поставка мощности уровень звука (шума) от работающего оборудования никак не влияет на обязательства генерирующего объекта по поставке энергии и мощности, тем не менее этот показатель по каким-то причинам повсеместно относится к штрафуемым гарантированным показателям. При этом наиболее распространенным значением максимально-допустимого уровня шума является значение 80 дБА, что само по себе довольно жесткое значение для такого оборудования как паровые турбины, работающие в условиях машинных залов электростанций.

**Тарас ШИБАЕВ,
главный конструктор АО «УТЗ»**

Доля проектов КОММод

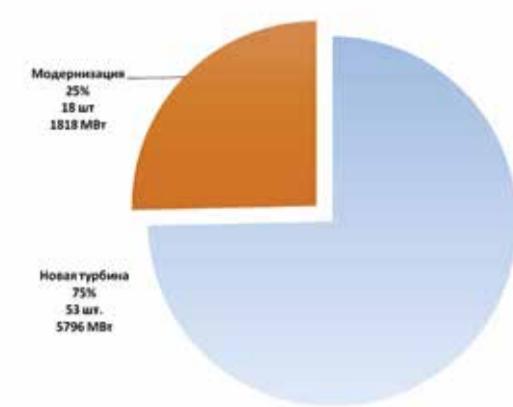


Рисунок 1. Распределение проектов между поставкой новой турбины и модернизациями.

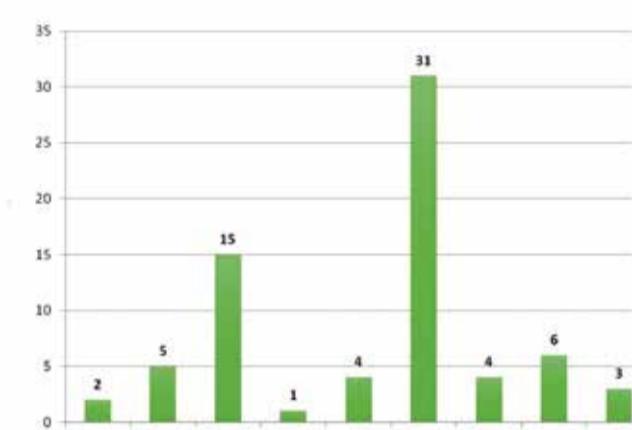


Рисунок 2. Распределение турбин по классам.

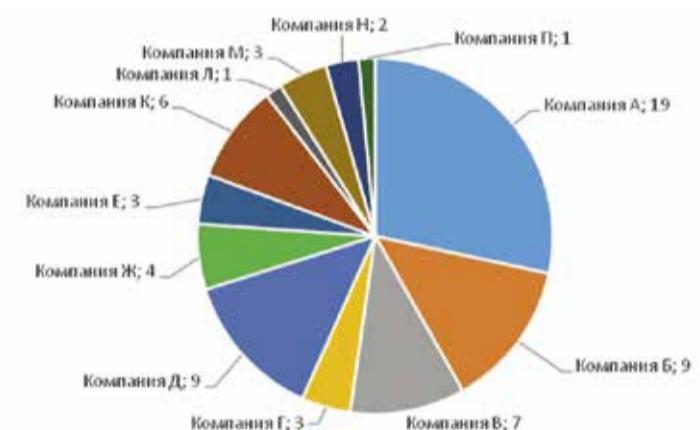


Рисунок 3. Распределение количества турбин по различным генерирующими компаниям.

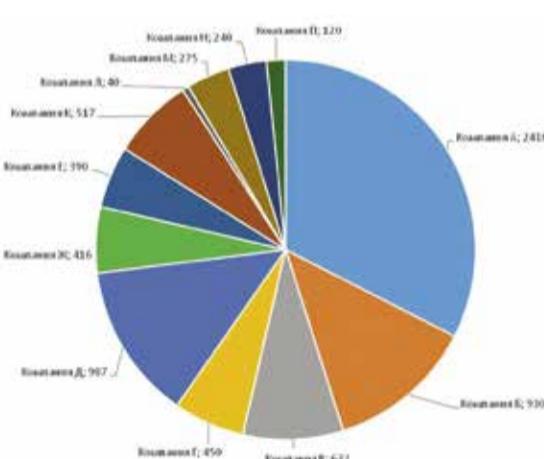


Рисунок 4. Распределение реконструируемой мощности по генерирующим компаниям.

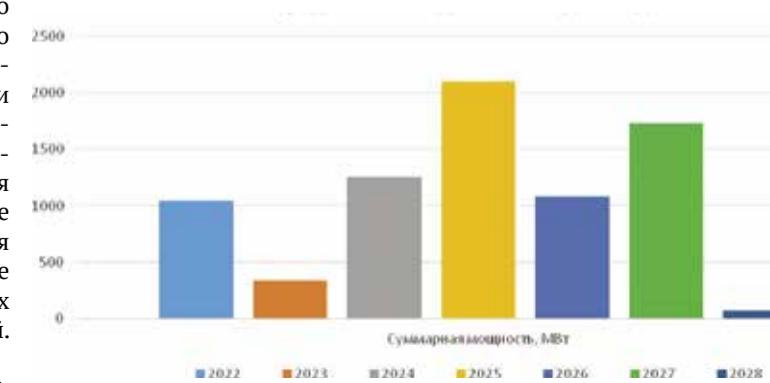
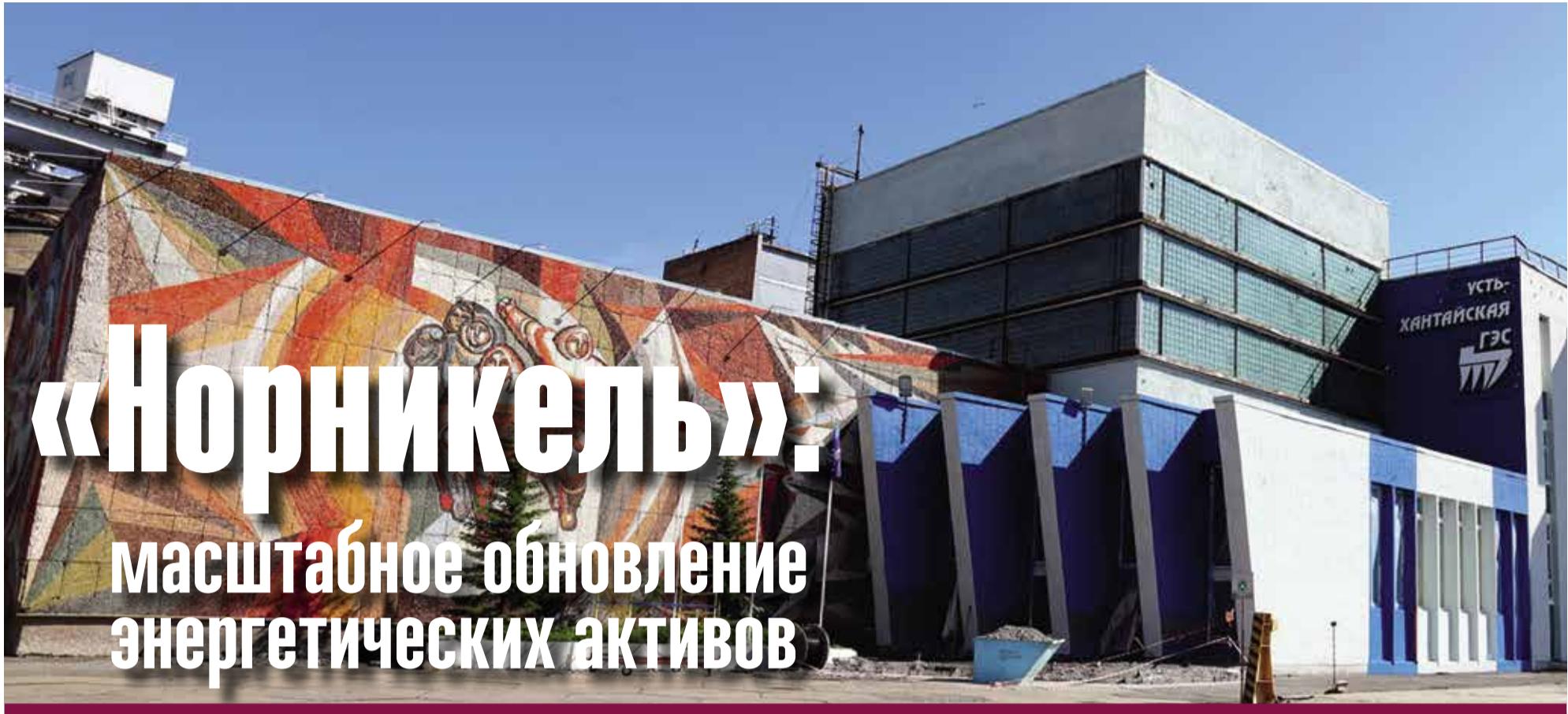


Рисунок 5. Распределение вводов КОММод по годам.



«Норникель»: масштабное обновление энергетических активов

Усть-Хантайская ГЭС в Норильске — самая северная гидроэлектростанция в России и одна из самых северных в мире получила второе дыхание. В октябре после масштабной модернизации станция была запущена на полную мощность. Реконструкция Усть-Хантайской ГЭС — часть масштабной инвестиционной программы «Норникеля». Компания вкладывает средства в снижение воздействия на окружающую среду, современную энергетическую инфраструктуру, возобновляемые источники энергии.

вся автоматизированная система диспетчерского управления гидроэлектростанции. Инвестиции в модернизацию генерирующего оборудования, замену гидроагрегатов и реконструкцию ГЭС составили около 7,5 млрд рублей.

18 октября 2021 года Усть-Хантайская ГЭС была запущена в работу после полной реконструкции энергомощностей. Команду на пуск Усть-Хантайской ГЭС ПАО «ГМК «Норильский никель» после модернизации в онлайн-режиме дал **министр энергетики Российской Федерации Николай Шульгинов** в присутствии **губернатора Красноярского края Александра Усса**.

Завершение полного обновления мощностей Усть-Хантайской ГЭС стало ключевым шагом энергетического комплекса «Норникеля» в решении задачи замены и обновления основных фондов, повышения надежности обеспечения энергоресурсами Норильского промышленного района.

УНИКАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

Во многом реконструкция Усть-Хантайской ГЭС стала уникальным опытом не только для «Норникеля», но и для всей отечественной энергетики.

Так, например, все работы на ГЭС были выполнены поэтапно, не влияя на устойчивость работы всей норильской энергосистемы.

Модернизация позволила значительно увеличить мощность Усть-Хантайской ГЭС, сделав ее по сути совершенно новым энергообъектом, отвечающим всем современным техническим и экологическим требованиям.

С 2014 года реконструкцию ГЭС выполняло одно из ведущих российских машиностроительных предприятий, используя отечественное оборудование.

Модернизация Усть-Хантайской ГЭС не имеет аналогов в мире. Это первая энерговновация, в результате которой была полностью изменена конструкция рабочего колеса турбины — механизма, который приводит в движение

поток воды. Рабочее колесо с поворотно-лопастного заменили на радиально-осевую турбину, при этом закладные части агрегата не изменились. Нужно было спроектировать колесо так, чтобы на всех рабочих зонах турбины был максимальный КПД и отсутствовали зоны нежелательной работы. С чем успешно и справился подрядчик.

Как отмечают в компании, реконструкцию можно назвать во многом беспрецедентной. Доставлять тонны оборудования приходилось в очень короткий летний навигационный период. Вес только одного пускового комплекса составлял 1400 тонн в металле. Материалы шли баржами по реке Хантайке, местами труднопроходимой.

Уникальность проекта еще и в том, что в короткие сроки в Снежногорске были возведены компрессорная станция, построены 4 склада и общежитие на 60 человек. Для оперативной перевозки многотонного оборудования с барж меньше чем за год построили новый мост через ручей Подпорожистый.

Рекордными можно назвать и темпы, которыми выполнялись работы. Ввод объектов в эксплуатацию должен был происходить в сентябре каждого года. Между тем, гидроагрегаты запускались с опера-

жающими сроками от двух недель до месяца и более. Для ускорения работ параллельно шла одновременно сборка ротора, статора и турбины. Период реконструкции каждого агрегата занимал около 10 месяцев.

С опережением на год шло и изготовление оборудования для каждого нового гидроагрегата. К моменту демонтажа старого объекта все материалы для сборки нового находились уже на складах поселка Снежногорск.

На протяжении реконструкции и замены гидроагрегатов на ГЭС в разные периоды работали от 60 до 170 высококвалифицированных работников подрядных и субподрядных организаций: монтажники, сварщики, слесари, крановщики, токари, инженеры, наладчики.

Обновленной станцией управляет коллектив из 260 человек. За годы модернизации уровень персонала значительно вырос. Все они с успехом освоили новые современные технологии, которые теперь внедрены на их родном предприятии.

УГЛЕРОДНО-НЕЙТРАЛЬНЫЙ НИКЕЛЬ

Замена семи агрегатов УХ ГЭС не только повысила мощность станции до 511 МВт (ранее было 441 МВт), но и снизила операционные затраты и исключила экологические риски. Раньше поворот лопастей поворотно-лопастного рабочего колеса приводился в движение масляными

гидравлическими насосами. Переход на радиально-осевую турбину, в которой лопасти находятся в одном и том же положении, исключил необходимость подачи туда масла и риск его попадания в случае неподатных ситуаций в водную среду.

В результате сейчас энергообъект отвечает всем современным техническим и экологическим требованиям. КПД нового оборудования приближается к 95%.

Замена гидроагрегатов Усть-Хантайской ГЭС внесла существенный вклад в реализацию программы по снижению парниковых газов. Пуск седьмого замененного гидроагрегата на ГЭС позволит нарастить объем выпускаемой углеродно-нейтральной продукции уже в этом году.

В частности, именно обновление энергетических активов позволило «Норникелю» произвести первую партию углеродно-нейтрального никеля объемом 5000 тонн.

Как отметил **вице-президент по энергетике «Норникеля» Евгений Федоров**, модернизация



Министр энергетики РФ Николай Шульгинов:

«От имени Министерства энергетики я поздравляю всех вас с успешным завершением крупного инвестиционного проекта модернизации Усть-Хантайской ГЭС.

Цель модернизации ГЭС — это не только повышение надежности. В суровых климатических условиях были поставлены и другие очень важные задачи: это повышение надежности ГЭС, повышение коэффициента полезного действия, увеличение установленной мощности и выработка электроэнергии, снижение углеродного следа в связи с тем, что энергия ГЭС замещает выработку тепловых станций, обеспечение энергобезопасности региона — Норильска и Таймыра в целом. Я хотел бы поблагодарить всех участников проекта и пожелать им успехов в реализации следующего проекта — модернизации Курейской ГЭС. Спасибо еще раз за хорошо выполненную работу».

энергосистемы — один из основных приоритетов для компании, делающей ставку в долгосрочной перспективе на возобновляемые источники энергии. Это связано с общим стремлением реализовывать максимально экологичные проекты.

«Замена гидроагрегатов Усть-Хантайской ГЭС внесла существенный вклад в процесс надежного и экологически чистого энергоснабжения населенных пунктов севера Красноярского края и крупных промышленных объектов компании», — подчеркнул Евгений Федоров.

«Цель модернизации — не только повышение эффективности работы ГЭС, увеличение ее мощности, снижение углеродного следа, но и повышение надежности энергосистемы всего Норильского промышленного района. Это особенно важно в суровых северных условиях. Желаю вам успехов в реализации следующего северного проекта — реконструкции Курейской ГЭС», — сказал на открытии министр энергетики РФ Николай Шульгинов.

«Запуск самой северной ГЭС в стране является историческим событием, — констатировал губернатор Красноярского края Александр Усс. — Реконструкция, которая длилась несколько лет, вдохнула в самую северную ГЭС России новую жизнь. Ее реализация окажет положительное влияние на повышение устойчивости энергосистемы Таймырского полуострова, даст свои экологические эффекты и, что особенно важно, создаст энергетические предпосылки для наращивания экономической активности на территории».

ПЛАНЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭНЕРГОКОМПЛЕКСА

Масштабная реконструкция Усть-Хантайской ГЭС — только часть программы по модернизации мощностей, которую реализует «Норникель».

Дальнейшие планы компании подразумевают продолжение реализации проектов реновации

генерирующих мощностей, в результате которых будет введено в промышленную эксплуатацию современное и экологически эффективное оборудование. Также компания намерена продолжать модернизацию норильских ТЭЦ, активизировать модернизацию тепловых сетей и электросетей.

Еще один крупный проект — замена гидроагрегатов Курейской ГЭС. Сейчас подготовлено техническое задание по реализации проекта по модернизации гидроэлектростанции. Активный старт реконструкции Курейской ГЭС начнется с 2023 года. На станции планируется полностью заменить все пять гидроагрегатов.

Работы будут выполняться постепенно, поскольку существуют ограничения по выводу из эксплуатации гидроагрегатов: для реконструкции нельзя выводить больше одного гидроагрегата. Энергосистема Норильского промышленного района изолированная (не имеет связей с ЕЭС России) и функционирует в крайне суровых климатических условиях Арктики, компания проводит реновацию поэтапно, при этом не снижая темпов снабжения энергоресурсами потребителей Таймыра. Поэтому модернизация продлится до 2030 года.

Объем инвестиций в проект модернизации Курейской ГЭС оценивается в сумму около 10 млрд руб.

Программа реновации также предусматривает замену сетевой инфраструктуры Норильского промышленного района. Ежегодно компания планирует перекладывать до 10 км сетей теплоснабжения, 25–28 км сетей водоснабжения и до 160 км высоковольтных линий электропередачи. Также «Норникель» обновляет и газовую инфраструктуру. В частности, в следующем году компания намерена завершить модернизацию одного из газопроводов на правом берегу Енисея.

Еще один из проектов по модернизации мощностей «Норникеля» — реконструкция ТЭЦ-2, которая ведется сейчас. В настоящее время завершена замена первого турбоагрегата, в процессе монтажа второй.

В целом компания намерена постепенно осуществлять модернизацию всех турбоагрегатов.

В 2021 году инвестиции в целом по объектам энергетики составят около 30 млрд руб. — это в два раза превышает вложения 2020 года.

В перспективе «Норникель» планирует наращивать инвестиции с учетом ограничений со стороны подрядчиков и логистики, а также подготовки проектной документации.

Стоит отметить, что с 2021 года все проекты компании проходят главную экологическую экспертизу.

Цели компании включают:

- Удержание объема абсолютных производственных выбросов парниковых газов Охват 1+2 на уровне около 10 млн т CO₂-эквивалента до 2030 года при увеличении объемов производства на 30–40% (Ni-эквивалент относительно 2017 года);
- Сохранение объема выбросов парниковых газов (Охват 1+2) на тонну Ni-экв. на уровне нижнего квартиля мировой кривой интенсивности выбросов парниковых газов в горно-металлургической отрасли;
- Содействие повышению доли низкоуглеродного энергопотребления;
- Управление климатическими рисками через разработку соответствующих стратегий и содействие внедрению энергоэффективных низкоуглеродных технологий местными сообществами в Норильском промышленном районе и Мурманской области;
- Поддержание практики перехода на низкоуглеродную парадигму, содействуя инновационным разработкам и масштабируя новые решения, а также поощряя диалог о борьбе с изменением климата внутри и между отраслями.

Кроме того, учитывая географическое расположение на севере страны, «Норникель» реализует комплекс долгосрочных мер по мониторингу состояния своих объектов для оценки влияния процессов таяния вечной мерзлоты в Норильском районе.

Для управления рисками компания регулярно исследует состояние оснований зданий и сооружений, построенных на вечной мерзлоте, проводит геодезический мониторинг смещения зданий и следит за изменением температуры грунта в основании зданий. А также проверяет свои предприятия на соответствие операционным требованиям, предъявляемым к техническим подпольям, и разрабатывает рекомендации и планы устранения выявленных нарушений для обеспечения безопасной эксплуатации зданий и сооружений.

Евгений ГЕРАСИМОВ



Атомная энергетика проходит очистку

Xотя и раньше атом считался «пограничной зоной» между чистыми или возобновляемыми источниками энергии и грязными ископаемыми. Признание его достаточно «чистым» позволит вдохнуть новую жизнь в проекты реконструкции и модернизации атомных станций в Европе, которые пока находятся в подвешенном состоянии. А для России — нарастить долю атома в энергетическом миксе с нынешних 10 процентов до 25. При этом упор делается на малую ядерную энергетику. В России под этим подразумевают электростанции, обеспечивающие целевые регионы.

Обманчивые тонно-проценты

По словам генерального директора корпорации «Росатом» Алексея Лихачева, несмотря на множество исследований о влиянии энергетики на природу, до сих пор не выработано общее понимание, с которым бы согласились большинство специалистов. Поэтому вводить ограничения на использование того или иного вида энергии необходимо крайне осторожно и не опираться на чисто формальные показатели. Например, в Германии доля «чистой» энергии в государственном балансе составляет 45%, а во Франции — 25%. При этом доля атомной энергетики в Германии — 11%, во Франции — 70%. В то же время ежегодные объемы выбросов углекислого газа в Германии достигают 617 млн тонн эквивалента, а во Франции — 272.

Кроме того, при принятии решения о развитии того или иного рода энергогенерации необходимо опираться на природные

данные. Например, известно, что в среднем в России скорость ветра на 5 километров в час ниже, чем в Европе. Поэтому массовое строительство ветрогенераторов в нашей стране не столь целесообразно, как у соседей по континенту. Как и использование солнечных панелей, для активной эксплуатации которых пригодны далеко не все районы.

Именно поэтому российские власти, по словам замминистра энергетики Евгения Грабчака, намерены развивать все виды генерации пропорционально. При этом рост потребления энергии оценивается правительством в 1–1,5% в год.

Переоценка спроса уже однажды сыграла злую шутку с отечественными энергетиками. После кризиса 2008 года из-за избыточного оптимизма российское правительство спрогнозировало ежегодное увеличение спроса на электроэнергию в 5–6%. Энергетики резко увеличили ввод новых мощностей, которые до сих пор остаются невостребованными. Лишь к 2023 году потребление энергии в России достигнет того оптимистичного уровня.

Нынешние представители Минэнерго оценивают потенциальный спрос реалистичнее. По словам Евгения Грабчака, в общем объеме энергоресурсов уменьшился лишь доля угля. С нынешних 12% она снизится до 9% к 2035 году и до 4,5% к 2050 году. При этом доля газа и ветрогенерации будут расти. Вообще же, достигнутый энергетический баланс доказал свою надежность, и менять его нет никакой необходимости в угоду тенденциям.

По словам заместителя министра, «у нас есть конкурентное преимущество, отказываться от которого в угоду трендам и тенденциям не очень разумно». Кроме того, нет необходимости ломать исторически

сложившуюся энергосистему, которая остается «хребтом» российской энергетики.

Большие выгоды малых станций

Но вот для развития регионов, куда не дотягиваются линии электропередачи, целесообразно развивать возобновляемые источники энергии либо использовать современные наработки отечественных ядерщиков. Одним из примеров такого взаимодействия стало строительство атомной станции малой мощности в Якутии. Централизованное энергоснабжение в этой республике покрывает лишь 36% территории. Для снабжения электроэнергией остальной части республики были построены 143 дизельные электростанции, которые ежегодно поглощают топливо на 10 млрд рублей. В результате себестоимость киловатт•часа электроэнергии в поселках составляет свыше 100 рублей. Республиканские власти реализовали несколько проектов по строительству станций и ветряной, и солнечной генерации. Но для надежного снабжения золоторудных предприятий потребовался проект атомной электростанции — первый в постсоветской России на территории Якутии.

Старт сооружения атомной станции малой мощности запланирован на 2024 год. Объект планируют ввести в эксплуатацию в 2028 году. Срок строительства — 4 года, эксплуатации — 60 лет.

Близкий по размаху проект — строительство плавучей атомной электростанции — был реализован «Росатомом» по заказу горнодобывающей компании «ГДК Баймская» на Чукотке. Компания планирует добывать в этом восточном регионе медь, золото,

серебро и молибден. Более того, он станет крупнейшим в мире предприятием по добыче меди. А обеспечивать электроэнергией ее будет плавучая станция мощностью более 400 мегаватт. Выбор этого вида станции обусловлен еще и тем, что навигация в этом Дальневосточном регионе составляет всего 3–4 месяца в году. Столько же времени открыты дорожные пути. Так что другие виды топлива, кроме ядерного, доставлять сюда регулярно весьма затруднительно. Да и строительство любых капитальных объектов осложнено по той же причине. А использование плавучей АЭС позволяет получать электроэнергию по фиксированной цене 6 рублей в течение ближайших 40–60 лет. Кроме того, поскольку основная часть продукции комбината ориентирована на экспорт, то снабжение от АЭС позволит избежать углеродного налога, который вводят Евросоюз.

По словам представителя МАГАТЭ Михаила Чудакова, сейчас атомная энергетика составляет 10% от объемов всей вырабатываемой электроэнергии в мире, но при этом это треть всей низкоуглеродной энергетики.

По расчетам агентства, к 2050 году мощности атомных станций возрастут вдвое, или до 750 ГВт. Но при этом они останутся на уровне 10% в общем энергетическом балансе по типам энергии. Есть и пессимистическая оценка: снижение объемов с нынешних 396 ГВт до 360 ГВт. Но чтобы не допустить климатических изменений на Земле, необходимо довести долю ядерной энергетики до 25%.

Атомная энергетика выигрывает у других видов по ряду экономических показателей. Так, доля сырья в конечной стоимости электроэнергии для атомных станций составляет лишь

8%, тогда как для углеводородов этот показатель превышает 50%. Что делает цены на электроэнергию для станций, работающих на углеродном топливе, весьма зависимой от его стоимости. К тому же доля начальных вложений при сооружении новых станций довольно высока. Все это становится причиной особого интереса стран к малой ядерной энергетике. Уже сейчас насчитывается более 72 проектов модульных малых ядерных электростанций 19 стран. Но реально работают лишь несколько.

Например, «Академик Ломоносов» с 2020 года снабжает теплом и электричеством заполярный город Павек на Чукотке. Еще одна модульная станция — Linglong One, строящаяся в Китае, ориентирована на производство водорода. Преимущество малых и средних ядерных станций — низкие начальные вложения — уже оценили в мире. В особенности островные государства, которым сложно строить крупный энергетический объект со всей его инфраструктурой.

Возможно, на «потепление» отношения европейцев к атому повлиял не только «газовый кризис», но и заокеанские проекты. Американцы, как и китайцы, вполне благожелательно относятся к атомной генерации, естественно при жестком соблюдении мер предосторожности. И в рамках декарбонизации в США планируется заменить выводящиеся из эксплуатации угольные электростанции, обеспечивающие электричеством Вашингтон, на малые модульные ядерные реакторы. В любом случае «реабилитация» атомной энергетики в Евросоюзе будет способствовать диверсификации энергетического снабжения континента и стабилизации цен.

Андрей ДАВЛИЦАРОВ



Модульная малая ядерная электростанция «Академик Ломоносов»



Атомная станция малой мощности в Якутии

В начале июня был утвержден план реализации Энергетической стратегии РФ до 2035 года, в рамках которой основной задачей электроэнергетики является масштабная модернизация действующих генерирующих мощностей.

Энергокомпания Татарстана АО «ТГК-16» с 2010 года придерживается данной политики, ежегодно повышая энергоэффективность своих объектов. Казанская ТЭЦ-3, входящая в состав предприятия, по показателю удельного расхода топлива на отпуск электрической энергии является лидирующей среди генерирующих компаний республики. О том, как удается достигать таких результатов, а также о выходе отрасли из кризиса, вызванного пандемией COVID-19, в интервью «ЭПР» рассказал генеральный директор АО «ТГК-16» Эдуард Галеев.

«Говорить о том, что спрос вернулся на допандемийный уровень, еще рано»

— Эдуард Геннадьевич, эксперты констатируют восстановление промышленных секторов после провального 2020 года. Соответственно, фиксируется и рост энергопотребления. Расскажите, как обстоят дела у АО «ТГК-16» по выработке?

— Пандемия, конечно, внесла серьезные корректировки во все сферы. И коснулась энергетики в том числе. В 2020 году в стране было выработано наименьшее количество электроэнергии за три года. Сейчас говорить о том, что спрос вернулся на допандемийный уровень, наверное, еще рано. Но уже наблюдается положительная динамика. Если говорить о лете этого года, то в июне электростанции страны выработали электроэнергии на 8,7%, в июле — на 11% и в августе на 7,6% больше, чем в прошлом году. Заметно увеличилась выработка атомных электростанций (АЭС) и возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Тем не менее основную нагрузку по выработке электроэнергии несут тепловые электростанции (ТЭС).

Выработка станций нашей компании также возросла. Суммарно за лето наши ТЭЦ выработали 1997,8 млн кВт·ч. В процентном соотношении это на 24,6% больше, чем за лето 2020 года.

— Сказывается ли сейчас эпидемия как-то на производственных показателях станций? Как обстоит ситуация с вакцинацией сотрудников?

— С самого начала пандемии в сжатые сроки мы предприняли все меры, чтобы не допустить распространения коронавируса. Сейчас в компании сохраняется благоприятная эпидемиологическая обстановка. 91% сотрудни-



Эдуард Галеев:

«Энергодефицит Татарстана необходимо восполнить модернизацией действующего оборудования»

ков прошли вакцинацию против COVID-19.

Процедура для всех работников добровольная, финальное решение об участии в вакцинации всегда остается за самим сотрудником. Мы приняли решение предоставлять отгул после каждого этапа вакцинации. Это помогло работникам более комфортно пройти постvakцинальный период. Кроме того, мы постоянно проверяем у наших работников уровень антител к COVID-19, что позволяет сотрудникам своевременно принимать решения по прохождению ревакцинации.

517 МВт в копилку мощностей

— Начался отопительный сезон. Расскажите, как шла подготовка к нему, какие средства были вложены в ремонтную кампанию?

— Готовиться к осенне-зимнему периоду мы начинаем сразу же, как только заканчивается предыдущий отопительный сезон, то

есть в мае. В этом году в ремонтную кампанию мы вложили около 900 млн рублей, что больше предыдущего года на 21,6%. В рамках подготовительных работ выполнили свыше 60 мероприятий. Среди них капитальные и расширенные ремонты котлоагрегатов общей паропроизводительностью 2720 тонн в час, а также паровых турбин общей мощностью 550 МВт.

Все работы реализуются в запланированные сроки, мы без каких-либо проблем вошли в новый отопительный сезон.

— В прошлом году ГТУ на Казанской ТЭЦ-3 прошла бороскопическую инспекцию. Это ежегодная процедура? Какие результаты она дает?

— Да, это ежегодная процедура. В последний раз мы проводили ее в мае. Инспекция нужна для определения технического состояния газовой турбины и, соответственно, для поддержания надежности ее работы. Специалисты проверяют внутреннее состояние основных узлов ГТУ, такие как воздуш-

ный компрессор, камера сгорания и так далее.

— А ведь благодаря ГТУ у Казанской станции улучшился и показатель удельного расхода условного топлива на отпуск электрической энергии?

— Удельный расход условного топлива — это показатель того, сколько топлива сжигает станция на отпуск одного киловатт-часа электроэнергии. С того момента, как мы завершили комплексную модернизацию Казанской ТЭЦ-3, то есть с 2017 года, этот основной показатель эффективности был значительно улучшен. Если до 2017 года удельный расход топлива составлял по станции 306,3 г/кВт·ч, то по итогам 2020 года он составил 217 г/кВт·ч. Сегодня — это лучший показатель в Татарстане, а также один из лидирующих по стране.

— АО «ТГК-16» активно участвует в программе модернизации генерирующих объектов тепловых электростанций. Энергокомпания прошла отбор на 2025, 2026 и уже 2027 годы. Планируется ли дальнейшее участие в программе?

— На данный момент состоялись отборы проектов модернизации тепловых электростанций на 2022–2027 годы по программе модернизации ДПМ-2, в рамках которых наша компания взяла на себя обязательства провести модернизацию 6 паровых турбогенераторов. Мы обязательно будем на конкурсной основе участвовать в программе модернизации 2028 года, нашими специалистами уже выполняется проработка новых перспективных проектов.

— Каков будет суммарный объем обновленных мощностей?

— 517 МВт. Модернизация коснется пяти паровых турбин на Нижнекамской ТЭЦ (ПТК-1) и одной турбины на Казанской ТЭЦ-3.

— Какой эффект это даст для станций?

— Мы повысим экономичность и надежность работы оборудования. Как следствие, повысим конкурентоспособность на оптовом рынке электроэнергии и мощности.

Курс на устойчивое развитие

— Экологизация производства — безусловный тренд работы крупных предприятий сегодня. Принимают ли АО «ТГК-16» какие-либо дополнительные меры, направленные на защиту окружающей среды?

— Охрана окружающей среды — один из главных приоритетов для нас. Сегодня этому аспекту уделяют повышенное внимание и на федеральном уровне. В своем Послании Федеральному собранию Владимир Владимирович говорил о повышении экологической ответственности со стороны крупных компаний и внедрении наилучших доступных технологий, призванных обеспечить наименьшее воздействие на окружающую среду.

Мы выбрали этот курс с самого начала работы АО «ТГК-16». В 2016 году благодаря строительству нового газораспределительного пункта была реализована принципиально иная схема подачи топливного газа на Нижнекамскую ТЭЦ (ПТК-1). Раньше этот газ, побочный продукт производства комплекса глубокой переработки тяжелых остатков нефти «ТАИФ-НК», просто сжигали на факельных установках. Теперь — это важный продукт для производства энергии. Эффект от внедрения получился двойным — экономический и экологический. За 2019–2020 годы удалось предотвратить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в объеме 723 тонны и парниковых газов в объеме почти 315 тысяч тонн.

На Казанской ТЭЦ-3 с 2017 по 2020 год благодаря вводу в эксплуатацию энергоэффективной газотурбинной установки в атмосферу не попало свыше четырех тысяч тонн выбросов загрязняющих веществ и более 1,8 млн тонн парниковых газов.

Еще одним значимым природоохранным мероприятием является техническое перевооружение водоподготовительных установок на Нижнекамской ТЭЦ (ПТК-1), которое мы провели в 2018–2019 годах. Мероприятия позволили сократить потребление химических реагентов и снизить содержание сточных вод. И это только малая часть работ, которые были проведены на станциях в рамках реализации экологической политики.

— Говоря об устойчивом развитии, нельзя обойти тему возобновляемых источников энергии. Многие страны заявили о постепенном отказе от углеродной энергетики в пользу ВИЭ. Каким вы видите российскую энергетику в будущем? Не создаст ли ВИЭ проблемы операторам тепловых электростанций?

— Современная тенденция в стране показывает, что ВИЭ будет развиваться наравне с традиционными видами энергетики. У нас огромная страна, 5 климатических поясов, рассчитывать только на солнце и ветер в нашем случае будет неправильно. Даже просто взять опыт прошлой зимы, когда из-за аномальных морозов резко увеличился спрос на традиционные виды топлива. Поэтому они продолжат играть значительную роль. Кроме того, не нужно забывать, что производство и утилизация оборудования для ВИЭ также приводит к значительной нагрузке на окружающую среду.

— Завершая нашу беседу, не могу не задать вопрос — какие планы у АО «ТГК-16» на будущее?

— Продолжить развиваться, гибко адаптироваться к изменениям, продолжить заданный курс на внедрение наилучших доступных технологий в области повышения энергоэффективности и экологичности процессов производства электроэнергии и тепла. Для этого у компании есть необходимый потенциал.

Иван НАЗАРОВ





ОЛЬГА НОВОСЕЛОВА

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
НП «РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Распределенная энергетика в России является инновационным, быстро растущим сектором российской энергетики. Развитие распределенной энергетики в России принято на вооружение потребителями, но пока не стало государственной политикой. Несмотря на это, соответствующие изменения происходят и в России, пусть и медленнее чем в мире. Об этом рассказала, отвечая на вопросы посетителей сайта eprussia.ru, генеральный директор НП «Распределенная энергетика» Ольга Новоселова.

ВОПРОС:

— Ольга Алексеевна, есть ли в РФ технические возможности для производства инновационного оборудования для объектов распределенной генерации? Какие уже реализованные проекты вы можете представить в качестве примера и где они находятся? Вообще, в целом, насколько проекты распределенной генерации дорогое удовольствие, как быстро они оккупируются и от чего это зависит?

Михаил Осокин, теплотехник, Астрахань

ОТВЕТ:

— Инновационное развитие электроэнергетики является одним из основных приоритетов государственной политики развитых стран. В мире активно внедряются технологии распределенной энергетики. В рамках «Энергетического перехода», обсуждаемого в настоящее время на уровне Правительства Российской Федерации, и Энергетической стратегии России до 2035 года существенная роль и место отводятся «прорывным технологиям», в том числе в сфере распределенной энергетики, возобновляемой энергетики, водородной энергетики, накопителей энергии, цифровых технологий и т. д.

Рынок продукции энергомашиностроения в России растет, несмотря на неблагоприятную



гическим: с применением новых технологий, отработкой методов дистанционного мониторинга, с использованием в том числе информации из космоса и так далее.

Экспериментальным «карбоновым» полигоном была выбрана Сахалинская область с учетом особенностей промышленного производства (нефть, газ, уголь), того факта, что 68% территории занято лесами, играющими важнейшую роль в поглощении парниковых газов, а также большого потенциала региона в развитии ВИЭ и водородных проектов.

По итогам эксперимента будет проведена инвентаризация выбросов и поглощений парниковых газов. Также планируется внедрение квотирования выбросов и обязательной углеродной отчетности (более широкой, чем на федеральном уровне).

ВОПРОС:

— Ольга Алексеевна, как известно, вы были инициатором внесения в закон «Об электроэнергетике» понятия «распределенная генерация». Удалось ли закрепить этот термин в законе, что это дало реальной отрасли и есть ли у вас дальнейшие планы в продвижении этого понятия, какие?

Симеон Гольфред, сотрудник предприятия турбостроения, Челябинск

ОТВЕТ:

— В рамках разработки установочных документов Технологической платформы «Малая распределенная энергетика» и деятельности Рабочей группы Комитета по энергетике Государственной думы Российской Федерации был проведен анализ существующей терминологической базы в области малой распределенной энергетики в России и за рубежом. По результатам проведенного анализа сделан вывод об отсутствии в России единого законодательно закрепленного понятия «распределенной энергетики», а также четкой классификации генерирующих объектов, относящихся к категории «распределенной» энергетики.

По итогам работы Рабочей группы (Секции Экспертного совета 2016–2017 гг.) Комитета по энергетике Госдумы предложено закрепить в законодательстве (ФЗ «Об электроэнергетике» и в ФЗ «О теплоснабжении») определение «распределенная энергетика». Указанный вопрос нашел свое отражение в рекомендациях круглого стола (адресованных органам государственной власти) Комитета по энергетике Госдумы РФ на тему «Распределенная энергетика как важное направление современной энергетики» (20.02.2017).

Также вопрос внесения поправок в законодательство об электроэнергетике был обсужден и нашел свое отражение в Протоколах заседаний Секции Экспертного совета Госдумы РФ по законодательному регулированию распределенной энергетики, включая ВИЭ (Протоколы № 1 от 25.05.2017, № 4 от 06.12.2019).

Подготовила

Ирина КРИВОШАПКА

Тайваньское станкостроение:

передовые решения в ответ на новые вызовы

Совет по развитию внешней торговли Тайваня (ТАИТРА) выступил партнером «ТехноФорума-2021», представив отдельный стенд с прорывными технологиями и оборудованием тайваньских компаний.

Тайвань входит в топ-пять стран — экспортёров станкостроительной отрасли, предлагая комплексные решения для производственных процессов. Пандемия, охватившая мир в 2020–2021 годах, глобальный кризис и не менее проблематичный выход из него, текущее состояние мировой экономики ставят перед промышленными предприятиями все новые и новые вызовы. Однако кризисные времена — это всегда и новые воз-

можности. Даже в таких условиях тайваньские предприятия разрабатывают и поставляют кастомизированные решения в сжатые сроки своим клиентам.

По словам главы представительства Тайбайско-Московской Координационной Комиссии, господин Кэн Чжун Юна, Россия занимает пятое место по объемам импорта станков из Тайваня.

«На мой взгляд, Российской Федерации и Тайваню нужно дружить, работать и сотрудничать. Нашим предприятиям необходимо иметь дело друг с другом. Мы хотим представить вам высококачественную продукцию из нашей страны. Двери Тайваня всегда будут открыты для россиян», — отметил представитель координационной комиссии.

Тайвань уверен в надежности партнерских связей с российским рынком. Тайваньские компании — производители металорежущих станков много лет

представлены на российском рынке и имеют хорошую репутацию. Объем экспорта тайваньского оборудования в Россию сохраняет стабильно высокий уровень.

Компания YCM обладает более чем 60-летним опытом использования специализированных технологий в станкостроительной промышленности. Ее производственные, сборочные, технологические и складские помещения расположены в Китае, Малайзии, Европе и Тайване, а разветвленная сеть представительств, включающая 50 центров обслуживания по всему миру, позволяет предлагать продукцию и услуги в любой точке мира. Представитель компании в ходе презентации рассказал о пятиосевых станках, выпускаемых YCM, с ориентацией на интеллектуальное производство на современных промышленных предприятиях.

Компания CHMER сосредоточена на секторе нетрадиционной механической обработки. Сейчас компания разрабатывает и представляет на рынке лазерные станки, располагает широкой торгово-сервисной сетью, включая центр обслуживания в России.

Ведущий тайваньский станкостроитель TONGTAI поставляет отдельные станки и готовые комплексные решения. У компании три представительства в России, в том числе два в Москве и одно в Санкт-Петербурге. В рамках стратегии Индустрия 4.0 TONGTAI создала ряд решений в области интеллектуального производства для компаний из различных стран мира. Это решения, основанные на технологии Интернета вещей, киберфизических и гибких производственных системах.

SOCO Machinery входит в тройку ведущих мировых производителей труб. Эта компания первой в стране стала применять лазерную резку в трубной промышленности. Специализируется на выпуске станков для автомобильной, аэрокосмической, медицинской и спортивной промышленности. Особой специализацией компании в последнее время стала электромобильная

отрасль. В России SOCO активно сотрудничает с автопроизводителями.

Концерн FEMCO, основанный более 70 лет назад, специализируется на станкостроении, сталелитейном производстве, техническом проектировании.

В последнее время компания активно внедряла на предприятиях интеллектуальное оборудование, а также интегрировала собственные системы информационных и эксплуатационных технологий.

Одна из последних разработок компании L&L Machinery — многоосевой обрабатывающий центр для комплексной механической обработки с повышенной эксплуатационной надежностью. Он рассчитан для работы с тяжелыми и длинными стержнями, применяемыми в оборонной и сталелитейной промышленности.

Продукция тайваньских станкостроителей уже много лет продается в России. Промышленные предприятия хорошо знакомы со станками из Тайваня и довольны ее высоким качеством. Тайваньские производители регулярно модернизируют продукцию и открыты к сотрудничеству с клиентами.

Мария КУТУЗОВА

Для россиян важны высокие технологии

Торговый представитель компании L&L Machinery Эсме Чэн (Esme Chen) рассказала о том, как пандемия повлияла на производственные процессы.



ЭСМЕ ЧЭН

ТОРГОВЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ
КОМПАНИИ L&L MACHINERY

— Как давно вы работаете с российскими заказчиками?

— Примерно три года. У нас разные методы обработки металла, но самое главное для российского клиента — это высокие технологии.

— Что вы представили на выставке «ТехноФорум»?

— Раньше мы привозили на выставку два типа машин. В этом году у нас была виртуальная экспозиция, в рамках которой мы постарались продемонстрировать различные типы наших новых продуктов.

— Многие компании по всему миру выражают приверженность ESG-повестке и Целям устойчивого

развития. Насколько они важны для вас?

— При производстве новых товаров мы думаем о том, как сохранять энергию с помощью наших новых технологий. Сейчас во всех новых продуктах стараемся реализовывать технологию сохранения энергии.

— В какие страны сегодня поставляете свою продукцию и планируете ли расширять географию?

— Преимущественно мы продаем оборудование в своей стране и, вместе с тем, стараемся предлагать его в другие страны. Активно продаем станки в Азию, Америку, Канаду, у нас есть свои агенты в различных странах. Когда у нас появляется новый товар, стараемся сначала опробовать его в Тайване, чтобы убедиться, что все отлично работает.

— Повлияла ли пандемия на вашу деятельность?

— Прошлый год был непростым. Коронавирус изменил наши производственные процессы. Сейчас мы больше кастомизируем свои станки для клиентов и все больше используем возможности смешанной, дополненной и виртуальной реальности, чтобы продемонстрировать станки до сборки и провести тренировку по их обслуживанию.

— В чем секрет успеха вашей компании?

— Наше преимущество в том, что мы конфигурируем свои машины под потребности клиентов. Поэтому мы вполне достойны быть одним из лидеров в своей стране.

L&L

ESG-принципы в действии

«Мы стараемся не только следить за бизнес-трендами и развивать нашу бизнес-составляющую, но и максимально отдавать обществу, то, что мы можем», — говорит руководитель направления продаж в европейском регионе компании CHMER Лев Хыао (Lev Hsiao). Он подчеркнул, что сегодня бизнес может не только хорошо делать свою работу, но и вносить большой вклад в заботу об экологии и в решение социальных проблем.



ЛЕВ ХЫАО

РУКОВОДИТЕЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДАЖ
В ЕВРОПЕЙСКОМ РЕГИОНЕ
КОМПАНИИ CHMER

— Период пандемии был сложным для вас?

— Это было наитяжелейшее время. Мы предпочитаем ездить к нашим клиентам, самостоятельно вводить новые станки в эксплуатацию и оказывать сервисные услуги. До пандемии выезжали 20–30 раз за год, а сейчас вынуждены взаимодействовать с заказчиками удаленно. Записываем много видео не только для продажи оборудования, но и обучающих работе со станками. Также мы создали онлайн-выставку, чтобы клиенты могли виртуально пройтись по нашим

заводам, посмотреть, что мы делаем.

— Ваша компания много лет является одним из лидеров рынка. Как вам это удается?

— Одним из компонентов нашего успеха являются технологии — это сердце всего, что мы делаем. 40 из 300 наших сотрудников занимаются научно-исследовательской работой. Мы вкладываем значительные средства в развитие технологий. Второй компонент — наша сервисная команда. Я говорю не только о гарантии качества, но и его контроле — мы прикладываем все усилия для того, чтобы наш продукт был убедителен и чтобы клиент не сомневался в нем. Кроме того, обеспечиваем сервис установленных станков, у нас очень большая сеть агентов, которые в этом помогают.

В частности, российские агенты сами выстраивают свою сервисную команду, занимаются обучением, установкой станков, ведут курсы по работе с ними. Наши партнеры в России — очень надежные люди.

— Какое ваше оборудование было представлено в Москве на выставке «ТехноФорум»?

— В этот раз мы не выставляли сами станки на «ТехноФоруме».

TAITRA предоставила нам возможность продемонстрировать наш завод и станки через технологии виртуальной реальности.

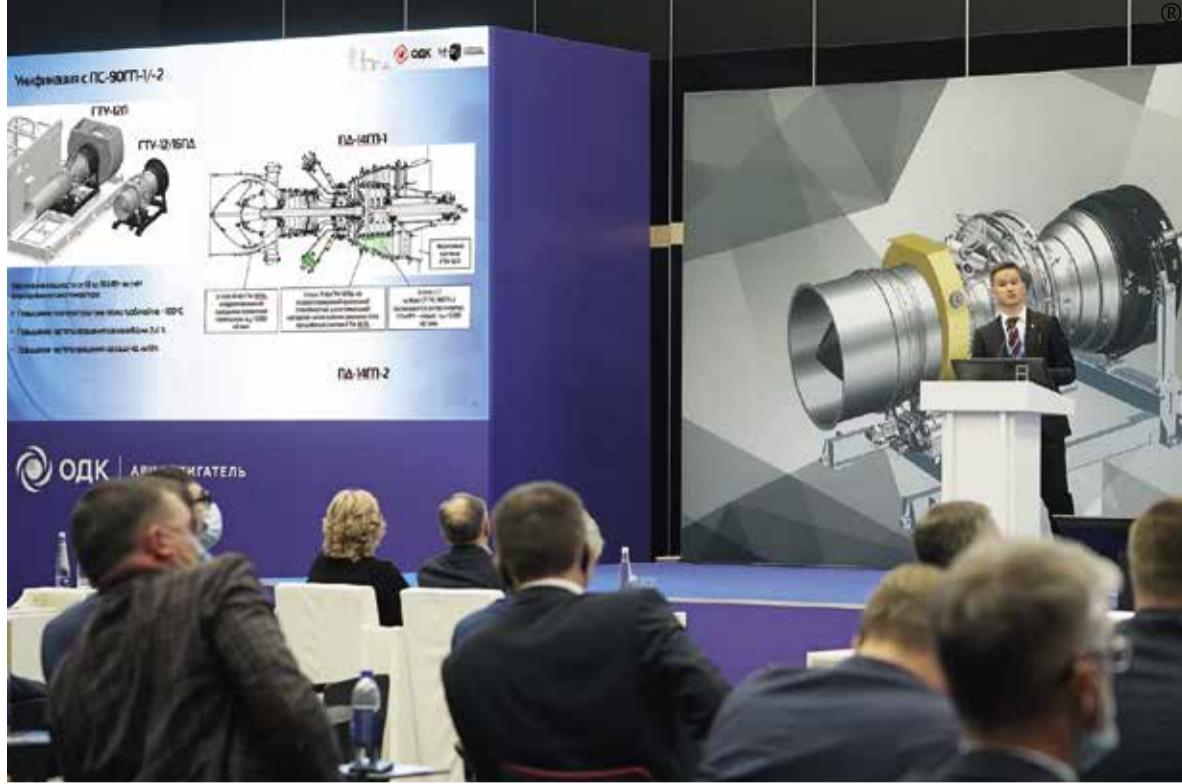
— Насколько для вас важны цели устойчивого развития и ESG-повестка?

— По этим принципам наша компания живет уже давно. Если говорить об окружающей среде, то, будучи производителем станков, мы понимаем, что станки потребляют много электричества. Поэтому стараемся создавать более экодружелюбивые станки. Взять, к примеру, наши продукты новой серии — мы используем новый источник энергии — специальный шкафчик, который является новым способом реализовывать энергобаланс. Таким образом, потребляем на 20% меньше электричества. Эти 20% идут обратно в наш станок.

Если говорить о социальном аспекте, у нас есть организация наподобие фонда благосостояния народа. Когда разгорелась пандемия и была нехватка масок, правительство назначило нас в качестве одного из членов — производителей масок. Мы старались максимально помочь производителям масок и также начали экспортировать их в другие страны. Также предоставляем материалы для развития детей из малообеспеченных семей, которые не могли приобрести лэптопы или телефоны, необходимые для онлайн-обучения.

Подготовила
Елена ВОСКАНЯН

CHMER



Главный конструктор пермского КБ Максим Снитко проводит презентацию нового двигателя



Полноразмерный макет двигателя ПД-14ГП-1/2 на стенде АО «ОДК»



Управляющий директор — генеральный конструктор АО «ОДК-Авиадвигатель» Александр Иноземцев и председатель Комитета ГД РФ по энергетике Павел Завальский

ТЕХНОЛОГИИ С НЕБА

Пермские моторостроители создают перспективный двигатель для ТЭК России

В рамках X Петербургского международного газового форума («ПМГФ-2021») предприятия АО «ОДК-Авиадвигатель» и АО «ОДК-ПМ», входящие в состав научно-производственного комплекса «Пермские моторы», презентовали новые газотурбинные установки мощностью 12–16 МВт, разработанные на базе промышленной модификации авиационного двигателя ПД-14.

На полях форума ПАО «Газпром» и АО «ОДК» заключили Соглашение о намерениях по вопросам сотрудничества в области разработки и освоения серийного производства газотурбинных двигателей для газоперекачивающих агрегатов на базе газогенератора ПД-14.

Семейство перспективных ГТУ на базе газогенератора ПД-14 — это машины нового поколения с улучшенной топливной эффективностью — на 6–8% — по сравнению с аналогами прошлого поколения за счет более высоких параметров цикла и экологических характеристик.

Полноразмерный макет нового двигателя ПД-14ГП-1/2 был представлен на выставке «ПМГФ-2021» и вызвал большой интерес профессиональной аудитории.

ЗАСЛУЖЕННЫЙ СПРОС

Спикером презентации выступил заместитель генерального конструктора — главный конструктор приводных ГТУ для ГПА и объектов их применения АО «ОДК-Авиадвигатель» Максим Снитко. На презентации присутствовали топ-менеджеры крупнейших нефтегазовых и энергетических компаний, представители научно-исследовательских институтов, отраслевых и федеральных СМИ.

«Сертификация любого газотурбинного двигателя — это событие мирового уровня, потому что конкуренция велика, ведется отчаянная борьба за присутствие на этом рынке, — отметил М. Снитко. — Наши новые двигатели сделают ваш бизнес более эффективным».

УЛУЧШЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Пермские двигателистроители не в первый раз «приземляют» свои авиационные двигатели. Об этом, предваряя презентацию, рассказал заместитель генерального директора АО «ОДК» по управлению НПК «Пермские моторы», управляющий директор — генеральный конструктор АО «ОДК-Авиадвигатель» Александр Иноземцев.

«Еще в 1992 году мы создали на базе авиационного двигателя ПС-90А свою первую газотурбинную установку мощностью 12 МВт, доказав руководству «Газпрома», что пермяки могут быстро сделать мощный промышленный двигатель. Спустя годы, мы



В ходе презентации инновационного двигателя НПК «Пермские моторы» наградил партнеров памятными дипломами, учредив необычные номинации.

- В номинации «**Проверенный временем**» диплом получил самый давний и опытный эксплуатант пермских газовых турбин — **ООО «Газпром трансгаз Чайковский»**.
- В номинации «**Крупная величина**» — **ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»**, эксплуатант самой крупной электростанции на базе пермских газовых турбин.
- Памятной наградой в номинации «**Несокрушимая мощь**» отмечено **ООО «Газпром трансгаз Ухта»**, владеющее самым большим количеством пермского оборудования — 157 ГТУ для транспорта газа и энергетики.
- «**Первооткрывателем пермского оборудования на попутном нефтяном газе**» названо **ПАО «Сургутнефтегаз»** — первый эксплуатант оборудования, работающего на ПНГ.
- Номинация «**Рекордсмен по наработке**» досталась **ООО «Газпром трансгаз Югорск»**. Суммарная наработка пермского оборудования составила 3 954 380 часов.
- «**Самый дальновидный**» — **ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»** — первая компания, работающая с пермяками по системе «пожизненного» сервиса.
- В номинации «**Создатель энергии пермской нефти**» победила нефтяная компания **ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь»**, использующая оборудование НПК для выработки электроэнергии.

Предприятия, входящие в НПК «Пермские моторы», занимаются созданием газотурбинного оборудования для ТЭК почти тридцать лет. За это время разработаны и серийно производятся два семейства газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов и электростанций от 2,5 до 6 и от 10 до 25 МВт. Количество серийно произведенных ГТУ и электростанций превысило 1100 экземпляров. Таким образом, пермские двигателестроители не только доказали свою конкурентоспособность, но и, по сути, выжили в сложных условиях ста-

новления российского газотурбостроения для промышленности и падения спроса на авиационные двигатели. По словам Максима Снитко, решение сложнейших задач, поставленных заказчиками, одновременно спасло предприятия пермского «куста» во времена перестройки и стимулировало к развитию.

«Мы смогли сохранить производство и квалифицированных сотрудников, после чего вышли на изготовление 100 турбин в год и по сей день поддерживаем этот уровень, — сказал Максим Снитко. — В целом, на базе ПС-90А из-

готовлено 863 двигателя. Годовая наработка парка ГТУ мощностью 10–25 МВт превысила 2,5 млн часов, и это серьезный показатель надежности работы пермских двигателей».

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЗАДАЧИ

Пермские двигателестроители постоянно устремлены в будущее, думают о перспективах, о том, какие требования будут предъявляться к газотурбинному оборудованию через 5–10 лет, какие машины нужно создавать и как совершенство-

вать в дальнейшем. В первую очередь, повышать надежность двигателей — увеличивать КПД, предназначенный и межремонтный ресурс, повышать ремонтопригодность, сокращать периоды восстановления и модернизации оборудования, а также минимизировать выбросы вредных веществ при его эксплуатации. Решение экологических задач стало дополнительным стимулом для того, чтобы еще активнее работать в русле инновационных трендов, по которым теперь живет весь мир.

«Помимо осознанного решения максимально снижать вредное воздействие промышленности на окружающую среду, в том числе для снижения рисков здоровью человека, наше государство монетизировало эту деятельность и создало стимулы для предприятий, выраженные в налоговых льготах и преференциях, — пояснил М. Снитко. — Мы создали малоэмиссионную камеру горения (МЭКС), использование которой позволяет размещать пермское оборудование вблизи жилых застроек. В МЭКС реализуется принцип сухого сжигания топлива, так называемая технология сухого подавления выбросов. Эту технологию используют западные коллеги. И мы внедрили ее в эксплуатацию на ГТУ мощностью 16 МВт, а в 2023 году внедрим на ГТУ-25, созданных на базе двигателя ПС-90А. Параллельно мы отработали еще одну технологию — подавление вредных выбросов путем впрыска пара в зону горения. Она также внедрена в эксплуатацию».

Все это доказывает, что газотурбинные установки на базе ПС-90А конкурентоспособны на рынке и соответствуют мировым требованиям по КПД, экологическим показателям, не уступают стационарным двигателям по ресурсу и полностью обеспечивают потребности российского рынка.

Но специалисты НПК «Пермские моторы» не почивают на лаврах, не останавливаются на достигнутом и за период создания ПД-14 успешно освоили шестнадцать перспективных, т.н. критических технологий, чтобы пермское оборудование не уступало зарубежным аналогам и в дальнейшем. Разрабатывая промышленную модификацию ПД-14, максимально использовали все инновации авиационного двигателя. И результат оправдал затраченные усилия.

«Тщательно проанализировав современные технологии создания газотурбинного оборудования, тенденции формирования требований к перспективным изделиям, мы пришли к выводу о необходимости создания на базе газогенератора ПД-14 ГТУ мощностью 12/16 МВт, — продолжил Максим Снитко. — Мы изменили тип генерации, сократив на 7% расход топлива, а это самая существенная характеристика нового двигателя. При этом обеспечили уровень эмиссии NOx до 50 мг/м³, увеличили вдвое назначенный ресурс двигателя и сократили на 5000 часов межремонтный ресурс».

Новые ГТУ будут использоваться в составе газоперекачивающих агрегатов для транспорта газа и газотурбинных электростанций. Применение нового двигателя возможно как при строительстве новых объектов, так и при реконструкции действующего оборудования.

ВНИМАНИЕ К ДЕТАЛЯМ

Сегодня на объектах предприятий ТЭК России работают более восьмисот ГТУ на базе двигателя ПС-90А, замена их на новые агрегаты может стать сложным и затратным процессом. Чтобы избежать этого, специалисты НПК «Пермские моторы» обеспечили практическую унификацию ПД-14ГП-1/-2 с ПС-90ГП-1/-2. Но главное — это не замена двигателя, а внедрение нового оборудования, соответствующего современным и перспективным требованиям рынка, абсолютно конкурентоспособного и полностью отечественного, что немаловажно в сегодняшних условиях.

Для обеспечения максимального комфорта эксплуатации ПД-14ГП-1/-2 пермские специалисты создают Единый портал заказчика, который предоставляет возможность эксплуатантам оборудования в режиме онлайн получить доступ к параметрам двигателя, к базе запчастей, статистическим данным, к 3D-руководству по эксплуатации, получить консультацию специалистов службы поддержки заказчиков.

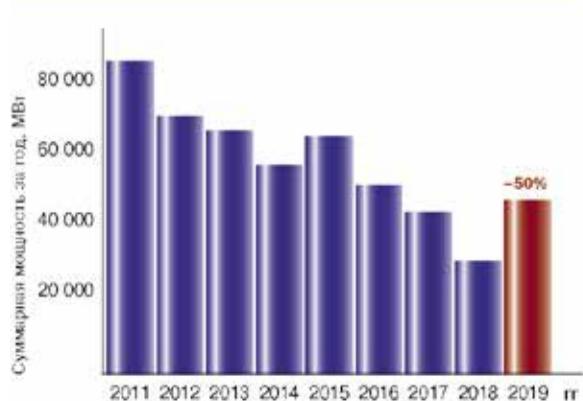
«Виртуальное руководство по эксплуатации мы готовы предложить уже как пилотный проект, — заявил М. Снитко. — Этот интересный инструмент содержит обучающие материалы и позволяет заказчику выполнить хронометраж операций с доступом к обучающему видео, с возможностью выполнения дефектации и создания единой базы операций непосредственно в момент выполнения работ».

Презентуя новое оборудование, главный конструктор обратил внимание потенциальных заказчиков на пермскую «фишку»: фирменное ремонтно-техническое обслуживание, так называемый «пожизненный» сервис с оплатой за фактически отработанный машино-час. Этим сервисом более десяти лет успешно пользуются предприятия ЛУКОЙЛА.

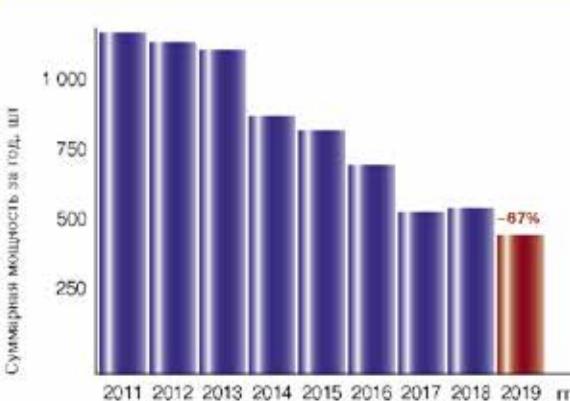
В ближайшие два года завершится НИОКР перспективного двигателя, и пермяки приступят к подготовке серийного производства. На сегодняшний день «Газпром» намерен заказать около 200 двигателей до 2035 года. Следует отметить, что в развитие производственных мощностей АО «ОДК-ПМ», серийного изготовителя двигателей ПД-14, уже инвестировано более 50 млрд рублей. Дополнительные инвестиции будут для организации производства ПД-14ГП-1/-2 и создания его ремонтной базы.

Ирина КРИВОШАПКА

ЭВОЛЮЦИЯ ЗАКАЗОВ
на газовые турбины по суммарной мощности



ЭВОЛЮЦИЯ ЗАКАЗОВ
на газовые турбины по количеству машин



ЗА ПОСЛЕДНИЕ ВОСЕМЬ ЛЕТ ГЛОБАЛЬНЫЙ СПРОС
НА ПРОМЫШЛЕННЫЕ ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ СУЩЕСТВЕННО СОКРАТИЛСЯ.

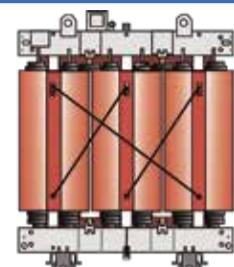
Что влияет на надежность электрооборудования?

В последнее десятилетие тема повышения надежности оборудования стала одной из ключевых для электроэнергетики. Появились решения, призванные повысить надежность, многие из которых основаны на добавлении функций мониторинга. Но так ли сильно это повлияло на базовые характеристики работы и что в итоге определяет надежность?

Напримере распределительных трансформаторов рассказал **Алексей Миляев, руководитель направления продвижения распределительных трансформаторов Группы СВЭЛ.**

Надежность — это свойство объекта сохранять в установленных пределах значения параметров, важных для эксплуатации. Нередко понятие надежности отождествляют с восприятием качества, однако теория надежности основана на статистических методах, поэтому основные критерии обозначают через измеримые и расчетные количественные показатели.

Снижение надежности связано с появлением или наличием де-



1. Срок службы
2. Наработка до отказа
3. Остаточный ресурс
4. Назначенный ресурс

фектов в оборудовании, к которым относят каждое отдельное несоответствие установленным требованиям. Разделение дефектов по степени явности, значительности, устранимости и критичности позволяет принять своевременные меры для повышения надежности при эксплуатации.

Любое электротехническое устройство состоит из нескольких систем: электромагнитной, электроизоляционной, механической и системы охлаждения. У разных типов оборудования дефекты в этих составных частях оказывают разное влияние на общий уровень надежности. В случае наличия программной составляющей также добавляется вероятность сбоев по причине ошибок работы программных комплексов или внешнего вмешательства, но напрямую к дефектам электрооборудования они не относятся.

Дефекты в высоковольтном оборудовании могут возникнуть из-за ошибок при проектировании, изготовлении и эксплуатации оборудования. При этом как производитель, так и заказчик заинтересованы в снижении рисков возникновения дефектов на всех стадиях жизненного цикла оборудования. Производители оптимизируют работу своих служб, чтобы обеспечить требуемый уровень контроля за качеством производства, а также снабжают заказчика всей необходимой информацией по эксплуатации и обслуживанию. Заказчик, со своей стороны, может провести аудит производственных возможностей предприятия и регламентирует работы при эксплуатации.

Объективный способ выявить дефекты проектирования и производства — это испытания оборудования. Приемо-сдаточные и типовые испытания подтверждают соответствие основных требуемых характеристик оборудования.

Специальные испытания позволяют подтвердить способность оборудования работать при требуемых условиях среды. Они проводятся на типовых образцах с целью подтверждения правильности выбора технологии и специальных конструктивных решений.

С точки зрения надежности сухой трансформатор с литой изоляцией обладает целым перечнем преимуществ перед

аналогами с воздушно-барьерной конструкцией и масляными трансформаторами:

на работоспособности. Это позволяет вывести контроль на новый уровень и минимизировать чело-

Пожаробезопасность	Да
Самозатухающие свойства изоляции в случае действия огня	Да
Необходимость в наличии маслоприемной ямы и огнеупорных стен на объекте установки	Нет
Гигроскопичность изоляционных материалов	Нет
Ухудшение диэлектрических свойств в результате времени и под воздействием окружающей среды	Нет
Риск загрязнения окружающей среды, связанный с утечками масла	Нет
Необходимость регулярного обслуживания	Нет
Климатическая устойчивость: низкая чувствительность к влажной и солнечной среде	Да
Высокая устойчивость к динамическим нагрузкам за счет использования лент в качестве проводника	Да
Расширенные возможности оперативного мониторинга состояния оборудования [температура, внешний вид активных частей]	Да

Дефекты также могут проявиться или возникнуть при монтаже или эксплуатации. Это часто связано с нарушением условий применения электрооборудования, отсутствием стратегии проведения мероприятий по поддержанию работоспособного состояния, несвоевременное и некачественное проведение эксплуатационно-технических мероприятий по обслуживанию, низкая квалификация обслуживающего персонала и с некоторыми другими.

Современные концепции цифровой трансформации пытаются решать проблемы надежности через изменение парадигмы и переход к измерению показателей оборудования, а также мероприятий по поддержанию требуемого уров-

веческий фактор. Но срок службы сухого трансформатора — 30 лет, а устаревание цифровой базы происходит каждые 10–15 лет, и переоборудование может потребовать дополнительных инвестиций.

В ближайшей перспективе будут меняться датчики, протоколы связи, программные алгоритмы, коннекторы и способы учета. Непосредственно электротехническая составляющая еще долгое время не претерпит принципиальных изменений, поэтому производителям оборудования важно поддерживать базовый уровень надежности при переходе электротехнической отрасли на цифровые решения, а также обеспечивать совместимость с современными технологиями.

ADCA

Valsteam ADCA осуществляет поставки в Россию оборудования для пара и других сред уже более 20 лет.
adca@valsteam.pt www.valsteam.com +351 236 959 060
ПРОДУКЦИЯ ПРОИЗВОДИТСЯ В ПОРТУГАЛИИ

ПАРОКОНДЕНСАТНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВСЕХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Конденсатоотводчики

Регуляторы давления

Регулирующие клапаны

Сопутствующее оборудование

Специальное оборудование

на правах рекламы

В большинстве случаев строящиеся объекты оснащены «современным энергосберегающим оборудованием и автоматическими системами» — именно такие формулировки можно встретить на конференциях, в статьях и репортажах в СМИ. Но суровая реальность такова, что практически сразу или через некоторое время на ряде объектов возникают сложности: проблемы с настройкой, оборудование не выходит на заданные параметры, требует ремонта или полной замены из-за поломки.

Объективный анализ неисправностей и причин их возникновения на большинстве объектов выявил цепочку типовых событий, каждое из которых вносит свой «вклад» в сложившуюся ситуацию. Во главе стоит техническое задание на проектирование, составленное без должной проработки. Далее — проектное решение с применением дорогого энергосберегающего оборудования в условиях, при которых оно не имеет возможности функционировать. Нарушение требований к монтажу, настройке и эксплуатации — заключительный этап этой грустной истории. Общей у этих ошибок является одна и та же причина: недостаточный уровень квалификации специалистов.

Как определить, является ли оборудование действительно энергосберегающим? Что нужно сделать, чтобы его использование приносило реальный положительный эффект? Попробуем разобраться на примере насосного оборудования, обладающего высокой долей потребления электроэнергии при эксплуатации объектов выработки тепловой энергии и водоканалов.

Ключевой показатель энергосбережения

Исходя из определения, энергосберегающим считается оборудование, которое позволяет снизить бесполезные потери энергии при совершении полезной работы. Для насосного агрегата ключевым показателем энергосбережения является потребляемая электроэнергия для перекачивания требуемого количества жидкости (воды, теплоносителя, стоков и т. д.).

Большинство из нас знает, что чем выше коэффициент полезного действия (КПД) механизма, тем меньше ему потребуется затратить энергии для совершения работы. Но не многие знают, что у насосных агрегатов КПД не постоянен и может существенно изменяться при изменении подачи (расхода в системе) с максимального значения, к примеру 85%, до минимальных 5–7%.

Необходимо подобрать насос не просто с максимальным значением КПД, а с учетом изменяющихся технологических режимов работы конкретной системы. В этом случае помимо электроэнергии может быть снижено потребление тепла или холодной/горячей воды в системе.

Насосное оборудование и энергосбережение: как добиться максимального эффекта

На введение новых теплоисточников и объектов водопроводно-канализационного хозяйства из бюджетов разных уровней ежегодно выделяются сотни миллионов рублей. Не отстают и частные инвесторы, которые также вкладывают в обновление объектов ЖКХ немалые суммы. Новые сооружения призваны обеспечить жителей чистой водой, комфортом и улучшить экономику коммунальных организаций.

Также необходимо учитывать не только величину КПД насоса, но и его конструкцию, которая может потребовать повышенных затрат на установку/монтаж и необходимость регулярного технического обслуживания. Так, консольные насосы или насосы с аксиальным разъемным корпусом обладают наивысшим КПД, но требуют серьезной подготовки фундаментов и обязательной регулярной юстировки (центровки) валов. В то же время насосы с патрубками «в линию» имеют возможность упрощенных вариантов установки и не требуют обслуживания, но их КПД несколько ниже.

Мифы и заблуждения

Отсутствие знаний порождает огромное количество мифов и стереотипов вокруг насосной техники, вера в которые приводит к неоправданным финансовым и энергетическим затратам. Вот наиболее распространенные:

- Надпись «номинальная подача 160 м³/ч, напор 30 м» означает, что насос всегда будет обеспечивать именно эти параметры, в какой бы системе он не был установлен.

- Увеличение сопротивления в системе приводит к перегрузке электродвигателя насоса.
- Выбор насосных агрегатов необходимо производить по диаметру трубопровода и мощности электродвигателя.

- Применение преобразователей частоты для насосов позволяет сэкономить 40% электроэнергии.

Устойчивым стереотипом наличия высоких энергосберегающих показателей насосов является его «импортное» происхождение. Действительно, благодаря инновационным материалам и передовым конструкторским решениям при производстве гидравлик и электродвигателей некоторые модели насосов превосходят аналоги советского наследия на 10–20% общего КПД. В то же время есть модели, разница КПД которых не превышает величины арифметической погрешности.

Поэтому чаще энергосберегающий «секрет» заключается в наличии нескольких тысяч моделей в номенклатурном ряду «буржуев» против сотни агрегатов из серий типа КМ, К и Д. Это и позволяет подбирать насос с максимальным совпадением расчетной рабочей точ-

ки и фактических параметров, без избыточных характеристик, приводящих к перерасходу электроэнергии.

Обязательная корректировка

Очень часто в техническом задании на проектирование котельных для существующих тепловых сетей встречается ошибка, влияющая на выбор сетевых насосов: за исходное значение принимается перепад давления, который создают старые насосные агрегаты в существующей котельной. С учетом текущего удручающего состояния тепловых сетей и неизбежного изменения гидравлических режимов при установке новой котельной это значение перепада давления требует обязательной корректировки.

Для определения требуемой величины необходимо понимание режимов работы тепловых сетей и работы насосов в них, принципов гидравлического расчета и построения пьезометрических графиков. В противном случае положительного эффекта и без-

упречной работы от новой котельной ждать не стоит, даже используя самое эффективное и дорогое оборудование.

Стремление заменить технические решения и оборудование, примененные в проекте, с целью удешевления также является серьезной проблемой. Заметчательно, если есть возможность приобрести эквивалентное оборудование за меньшие средства. Именно «эквивалентное», в отличие от «аналога», должно полностью соответствовать предъявляемым требованиям к оборудованию в проекте. В погоне за дешевым «аналогом», особенно внешне очень схожим, упускаются из внимания ключевые технические детали, которые видны только опытному специалисту. В результате приобретается оборудование либо низкого качества, либо не обеспечивающее требуемый функционал.

Совокупность параметров

Энергосберегающий эффект и надежность насосного оборудования зависят не только от названия или страны производства, но и от совокупности всех параметров и условий его применения в конкретной системе: КПД, конструкции, проектного решения, компетентности участников, реальных условий эксплуатации и т. д.

Очевидно, что специалистам на местах невозможно знать все нюансы работы насосов и процессов, в которых они используются. Но вполне возможно иметь базовый уровень знаний о принципах работы насосного оборудования в различных системах, чтобы исключать грубые ошибки на всех этапах реализации проекта. При потребности в более углубленных знаниях и опыте необходимо привлекать специализированные организации или сотрудников компаний-производителей, обладающих такими компетенциями.

Кирилл КОПЫЛОВ





Россия как часть глобального рынка водорода:

какие технологии нужно развивать, чтобы предложение соответствовало спросу?

Продолжение.
Начало в «ЭПР» № 19 (423)

Глобальный рынок водорода еще только формируется. И у России, крупнейшего поставщика энергоресурсов, есть огромный потенциал и возможности воспользоваться ситуацией и занять крупную долю мирового рынка водорода. Как это сделать, обсудили эксперты в ходе круглого стола, который «ЭПР» провела в рамках Петербургского международного газового форума.

На пороге глобального рынка

С учетом развития морской транспортной инфраструктуры, использования всего микса технологий производства водорода для удовлетворения спроса общие капитальные затраты компаний к 2050 году могут превысить \$79 млрд.

Такой прогноз дал руководитель аналитического департамента Центра компетенций технологического развития



Василий Чубокаров

ТЭКа, Министерство энергетики Российской Федерации ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Василий Чубокаров.

Глобальный рынок водорода на текущий момент не сформировался. Основные его потребители зачастую являются его производителями, а водород, который можно купить на открытом рынке, продается в газовых баллонах, и цена на него варьируется от 2,9 до 13 тыс. рублей за куб. м. «Традиционно потребителем наших ресурсов является Евросоюз, поэтому стоит ориентироваться на этот рынок. В первую очередь странам ЕС интересен низкоуглеродный, «зеленый» водород. Чтобы удовлетворить запрос стран ЕС, требуются большие инвестиции. Нам нужно полностью выстраивать индустрию производства», — отметил Василий Чубокаров.

Учитывая растущий спрос на

использование водорода в мировой экономике и внутри России, в ближайшие десятилетия нам необходимо обеспечить развитие существующих и создание новых технологий получения, аккумулирования, транспортировки и применения водорода, считает эксперт.

«Технологии есть. Вопрос в снижении цены для потребителей, именно это будет драйвером для развития водородного рынка», — отметил Василий Чубокаров.

ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД

Согласно проведенному КПМГ исследованию, 45% респондентов считают, что российский рынок водородной энергетики в ближайшей перспективе будет расти на 5% в год. Такими результатами исследования 2021 года поделился директор практики стратегии



Максим Малков

гического и операционного консультирования КПМГ в России и СНГ Максим Малков.

Он отметил, что компании в Европе напрямую заинтересованы в переходе к водородной энергетике. Среди опрошенных компаний 75% уже включили использование водорода в свои программы устойчивого развития. В качестве мер, которые могли бы стимулировать компании развивать водородную энергетику, респонденты указали налоговые льготы (37%), денежные субсидии (26%), организацию полигонов по испытанию технологий (21%).

Мировые инвестиции в водородную энергетику до 2030 года будут расти примерно на 35% в год.

«Мы в России находимся только на начальном этапе формирования водородной энергетики», — резюмировал представитель КПМГ.

Не надо менять бусинки на золото

Водородной энергетики в том смысле, как мы привыкли понимать слово «энергетика», на самом деле не существует. Такую точку зрения высказал представитель Института проблем химической физики РАН, Центр компетенций «Технологии новых и мобильных источников



Юрий Добровольский

энергии» д. х. н., профессор Юрий Добровольский.

Россия — энергоизбыточная страна, расположенная рядом с энергodeficitными государствами. Поэтому экспорт водорода в них будет вне зависимости от того, станет в нем участвовать Россия или любая другая страна.

Но, по мнению ученого, эту нишу надо занимать нашей стране, причем быстро, иначе шанс может бытьпущен. Рынок газа со временем сильно не пострадает, а вот рынок нефти значительно сократится. Так что если есть желание и возможности, Россия должна включиться в рынок водорода, потому что найти еще такую же нишу для нашего экспорта, как нефть, будет трудно.

«Главное, не надо менять бусинки на золото, то есть свои ресурсы на технологии и решения, — акцентировал Юрий Добровольский. — Очень страшно,

СПРАВКА:

Круглый стол «Россия как часть глобального рынка водорода: какие технологии нужно развивать, чтобы предложение соответствовало спросу» организован редакцией газеты «Энергетика и промышленность России». Мероприятие прошло в рамках программы X Петербургского международного газового форума на конгрессно-выставочной площадке «Экспофорум». В ходе круглого стола эксперты обсудили актуальные вопросы готовности российской промышленности к новым вызовам, связанным с грядущим энергопереходом. Модератором выступил Валерий Пресняков, главный редактор газеты «Энергетика и промышленность России».

Запись можно посмотреть на YouTube-канале «ЭПР» и в разделе «Видео» на сайте eprussia.ru.

если нам будут продавать электролизеры и топливные элементы, а мы — водород. Поэтому здесь необходимо найти разумный баланс».

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

«Мы, как и все в водородной тематике, находимся в начале пути. Мы понимаем, что через Ленинградскую область идет основной транзит энергоресурсов в ЕС, — отметил в ходе круглого стола заместитель председателя Правительства Ленинградской области Дмитрий Ялов. — И мы понимаем, что архитектура мирового энергорынка будет меняться.

Поэтому, с одной стороны, мы закладываем резервы земли под реализацию проектов, связанных с водородной энергетикой (про-

изводством водорода в целом) рядом с нашими крупнейшими газопроводами на юге и на севере области. Кроме того, мы сейчас достаточно активно ведем переговоры с потенциальными девелоперами ветропарков. Потому что главный вызов, который мы сейчас видим, это наличие «зеленой» энергии для выработки водорода. Ее сейчас у нас нет, за исключением небольшого каскада гидроэлектростанций».

При этом чиновник отметил, что основная перспектива — это производство «голубого» водорода из газа.

«Все будет зависеть от конфигурации рынка, насколько такой вид топлива, как «голубой» водород, будет востребован. Мы понимаем, что у нас есть ограниченные возможности для стимулирования этого сегмента через механизм СПИК 2.0, — сказал Дмитрий Ялов. — Конкретных инвесторов, которые уже вели бы с нами переговоры по созданию таких производств, сейчас нет, но мы открыты к предложениям».

Надо самим пользоваться

Однако далеко не все компании в первую очередь ориентируются на экспорт. Многие предпочитают развивать собственные «водородные» проекты внутри страны.

Например, «Газпром нефть» планирует вдвое нарастить объемы производства водорода к 2025 году. Мощности и инфраструктура компании уже сегодня позволяют сделать первый шаг в развитии рынка водородного топлива в РФ, сообщил директор по развитию бизнеса, Дирекция по стратегии и развитию бизнеса (БЛПС) ПАО «Газпром нефть» Илья Ветров.

«Этот профицит даст возможность развития новых направлений бизнеса, таких, как использование на транспорте — коммерческом и муниципальном. Это «серый» водород, но это не мешает ему снижать выбросы



Дмитрий Ялов

CO_2 в городе при использовании транспорта. Мы также постепенно реализуем проекты по снижению углеродного следа этого топлива», — отметил он.

Илья Ветров сообщил, что «Газпром нефть» рассматривает проект по отгрузке и заправке водородным топливом пассажирского автобусного транспорта. Для этого компания имеет такие преимущества, как: обеспеченность сырьем, минимальная стоимость производства кг водорода, доступ к крупному рынку сбыта (территориальная близость к Москве),

развитая сеть и клиентская база. Компания планирует в 2023 году уже запустить pilotную водородную АЗС и с 2025 года начать тиражирование проекта.

«С экспортом тяжело, нужно самим (в России) пользоваться тем, что мы планируем продавать, — заключил Илья Ветров.

Возможности внутреннего рынка

Акцент на внутренних возможностях водородного рынка сделал и вице-президент по маркетингу и развитию бизнеса «Русатом Оверсиз» Антон Москвин.

По его словам, сейчас рынок водорода находится в стадии формирования. Но эта тема набрала такой темп, что на ближайшие лет 10, а по оценкам «Русатом Оверсиз», — 15–20, это движение не остановить. На это влияют и политические, и экономические факторы.

Коммерциализация возможна как в секторе международных цепочек поставок водорода (экономия на масштабе и совершенствование технологий транспортировки), так и в секторе локальных проектов, где промышленные предприятия будут



Антон Москвин

отдавать низкоуглеродное производство водорода «под ключ» на аутсорс.

«В ближайшее десятилетие мы увидим расцвет водородных технологий и большое количество проектов. Потребление водорода в Европе составит от 13 млн тонн до 20 млн тонн к 2030 году. Объемы внутреннего электролизного производства — около 6,5 млн тонн», — прогнозирует эксперт.

По его мнению, у России есть очень серьезный экспортный потенциал по водородной энергетике и его нужно реализовывать. При этом значительный объем возможностей формирует внутренний рынок, в частности промышленность. И на этом надо делать акцент, уверен Антон Москвин.

Развитие транспорта

С тем, что водород — как одно из перспективных направлений развития транспорта, согласен главный инженер АО «ВНИИКТИ» Юрий Бабков. Его применение позволяет решить одновременно две задачи: снижение выбросов вредных веществ и уменьшение углеродного следа автономного подвижного состава.

По его словам, ряд стран уже представили прототипы гибридных локомотивов. Это, например, поезд Coradia iLint на топливных элементах компа-



Юрий Бабков

для производства водорода и использование этого топлива в своих установках.

«Первая — наиболее сложная. Мы получаем водород с использованием протонно-обменных мембранных — отметил Олег Титов. — «Сименс-Энергетика» активно участвует в переводе газовых турбин на водородное топливо. Наш первый опыт — две крупные станции для «Казаньоргсинтеза» и «Нижнекамскнефтехима» доказали, что это возможно.

Мы рассчитываем, что к 2030 году у нас будут все турбины работать на водородном топливе. Сейчас у нас есть SGT-800, 64МВт, она может сжигать до 80%. И тут опять встает вопрос экономики. Если сжигать 100%, то КПД снизится, мощность уменьшится, но мы вы-



Олег Титов

играем по экологии. Значит, надо выбирать, что лучше, за что мы будем меньше платить.

Мы изучаем, как это развивать, в каких отраслях энергетики и промышленности использовать.

Считаю, что через какое-то время водород в качестве топлива будет достаточно эффективен. И если цена на него не будет заоблачной и будет снижаться, то и CAPEX (капитал, использующийся для приобретения или модернизации физических активов) будет в пределах, выгодных производителю энергии для того, чтобы такое топливо использовать».

Олег Титов выразил уверенность, что перспективы развития водородной энергетики значительны.

«Но не все так просто. Необходимо решить еще много вопросов: транспортировка, воздействие водорода на металл досконально пока не изучены. Мы находимся в начальной стадии», — заключил Олег Титов.

Снижение выбросов

Одним из способов снижения выбросов в атмосферу углекислого газа является использование водорода в качестве топлива. Об этом рассказал директор АНО «Центр исследований и научных разработок в области энергетики «Водородные технологические решения» Максим Савиленко. Он подробно остановился на вопросе аккумулирования альтернативной энергетики как способе снижения выбросов CO_2 .

Выработка электроэнергии ВИЭ характеризуется неравномерностью. Аккумулирование не вос требованной в данный момент времени энергии является одним

Начало на с. 24

из возможных путей снижения выбросов в атмосферу углекислого газа, поскольку энергия, аккумулированная от возобновляемых источников энергии (ВИЭ), позволит уменьшить сжигание органических топлив на тепловых электростанциях. В настоящее время предлагается множество различных способов аккумулирования энергии.

Максим Савитенко предложил несколько схем аккумулирования водорода и его превращения в электроэнергию.

Одна из возможных концепций аккумулирования электрической энергии, вырабатываемой в ночные времена ВЭС и выдаваемой в сеть в часы пиковых нагрузок, заключ-



Максим Савитенко

чается в аккумулировании водорода, вырабатываемого в электролизерах с помощью электрической энергии, вырабатываемой в ночные времена ВЭС, смешивании водорода и природного газа и сжигания водородной смеси в газопоршневых, в газотурбинных установках и котельных агрегатах, выдающих электроэнергию потребителям. Одним из перспективных вариантов аккумулирования водорода является его подмешивание к природному газу, транспортируемому по газопроводу. Специалисты АНО «Водородные технологические решения» разработали схему подмешивания водорода к природному газу в соответствии с СТО ПАО «Газпром».

ТЕХНОЛОГИЯМИ НУЖНО УПРАВЛЯТЬ

Водородные технологии — это новый класс технологий и решений, и для управления ими необходимо расширять новых специалистов, считает заместитель генерального директора группы компаний «ИнЭнерджи», директор по развитию бизнеса Михаил Козлов.

По его словам, чтобы технологии разработать и довести до крупных мировых рынков, по инициативе «ИнЭнерджи» была создана научная программа



Михаил Козлов

NAMES (New and Mobile Energy Sources), в которую вошли Сколтех, МФТИ, ИПХФ РАН, ТПУ, ИНЭОС РАН, РХТУ и другие.

Спикер перечислил перспективные направления, которые «ИнЭнерджи» планирует комплексно развивать:

- инфраструктура производства и логистики водорода,
- системы накопления энергии и автономные источники питания,
- производство водорода из воды и природного газа,
- водородные заправки,
- электродвижение, в том числе эффективный и экологичный транспорт (водородный, мунципальный и речной транспорт),
- обучение новым технологиям.

ПОДГОТОВИТЬ ТЕХРЕГЛАМЕНТЫ

В России необходимы разработка и актуализация техрегламентов и стандартов в области водорода, уверен президент Национальной ассоциации водородной энергетики (НАВЭ) Александр Раменский.

«Мы должны быть готовы к тому, что в скором времени к нам пойдут технологии и решения в области применения водорода в обмен на экспортные поставки собственного водорода. И к этому надо быть готовым. В том числе в части гармонизации национальной, межгосударственной и международной стандартизации», — убежден эксперт.

По его словам, очевидно, что в ближайшее время России необходимо будет продолжить начатую десять лет назад работу над техническими регламентами и стандартами, работа над которыми велась опережающими



Александр Раменский

темпами. Необходимо определиться с терминами и понятийным аппаратом. Их отсутствие вносит элемент неопределенности.

«Если мы хотим включиться в правила международной игры, к 2024 году нужно выработать законодательно-нормативную систему, максимально гармонизированную с мировыми стандартами. Во многом направление развивается на основании той нормативно-правовой базы, которую мы разрабатываем более 10 лет», — отметил Александр Раменский.

Он отметил, что Росстандарт в рамках деятельности ТК 29 «Водородные технологии» планирует формировать систему

стандартизации водородных технологий и топливных элементов с учетом развития национальной энергетической политики водородной экономики. Таким образом, стимулируется продвижение инновационной деятельности в России.

«В целях реализации государственной энергетической политики страны Минэнерго России должно рекомендовать Рабочей группе по развитию водородной энергетики использовать требования Технических регламентов Таможенного союза, национальных, межгосударственных и международных стандартов в области водородных технологий и топливных элементов, а также Правил ЕЭК ООН № 134 и ГТП ООН № 13. Это позволит создавать машины и оборудование, соответствующее мировым аналогам, — заключил эксперт.

РАЗВИТИЕ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ — НЕ САМОЦЕЛЬ

Наша главная цель — повысить уровень жизни населения при уменьшении нетто-выбросов, то есть как за счет технологических



Андрей Конопляник

и структурных достижений по их уменьшению, так и за счет мер по повышению природной поглощающей способности наших территорий и акваторий и разработки технологических решений по поглощению выбросов. Поэтому мы должны системно оценивать все возможности, направления, плюсы и минусы развития водородной экономики и энергетики как части более широкого подхода. Такой точки зрения придерживается Андрей Конопляник, д.э.н., профессор, советник генерального директора ООО «Газпром экспорт», сопредседатель с российской стороны Рабочей группы 2 «Внутренние рынки», Консультативного совета Россия–ЕС по газу, член Научного совета РАН по системным исследованиям в энергетике.

Он также поделился своими взглядами на водородную стратегию ЕС. По мнению спикера, энергогоризонт в ЕС основан на полуправде, а это означает скаженные «преимущества» и минимум экологическую исключительность «зеленого»/«возобновляемого» водорода. Цель — создание мирового рынка «зеленого» водорода и технологий на основе евро и всемирное продвижение водородной философии ЕС, в первую очередь в сопредельные государства — потенциальные экспортёры водорода. Для этого

в качестве генеральной линии на достижение нетто-нулевых выбросов целенаправленно выбрана зауженная экономическая концепция — связка ВИЭ плюс «зеленый», он же «возобновляемый», водород. Для обоснования ее якобы исключительных преимуществ и искается система координат оценки, включая игнорирование выбросов «третьей группы охвата», которые для зеленого H₂ и для ВИЭ отнюдь не нулевые. Таким образом, демонстрируется «исключительность» зеленого H₂ в связи с ВИЭ и тем самым обосновывается возможность отхода от политики «технологической нейтральности» в пользу создания преференций для связки «ВИЭ плюс «возобновляемый» H₂» и дискриминации иных технологий получения H₂.

России мягко навязывается концепция водородного сотрудничества с ЕС, построенная на этой контрпродуктивной для нашей страны модели, уверен эксперт.

Андрей Конопляник отметил два возможных пути развития внешнеэкономического сегмента водородной энергетики России. Это либо следовать мягко навязываемой нам европейской концепции, отражающей национальные интересы ЕС (на ее продвижение за рубежом в водородной стратегии ФРГ выделено 2 млрд долл.). Или отстаивать концепцию водородного сотрудничества, построенную на балансе интересов сторон. Похоже, что пока Правительство РФ активно продвигает модель водородного сотрудничества, построенную по европейской модели и нацеленную на амбициозные планы по экспорту H₂, произведенного преимущественно в глубине российской территории.

Что касается правительственноной концепции развития водородной энергетики России (август 2021 года), то, с точки зрения Андрея Конопляника, цифры по экспорту, которые там заданы без обоснования как технических, так и экономических возможностей их достижения (и которые, как заявлено в Энергетической стратегии России от июня 2020 года являются критерием исполнения ее водородного раздела) — занять 20% мирового рынка водорода, доведя его экспорт до 50 млн тонн в год (этот цифры уже кочуют из выступления в выступлении, в том числе официальных лиц, создавая их восприятие как «плановых» показателей новой водородной реальности), уже создали в мировом сообществе твердое ощущение, что наша страна будет экспортёром этого топлива, которое будет производиться в глубине России, в рамках четырех обозначенных в стратегии экспортно-ориентированных водородных кластеров. И тогда оказывается (а для непрофессионального общественного мнения становится даже очевидным), что иных возможностей экспорта H₂ из глубины России в Европу, тем более чтобы оказаться первыми в этой водородной гонке на европейский рынок, нет, кроме как подмешивать H₂ в действующую ГТС «Газпрома». Однако это нарушит ее целостность, по-

требует дорогостоящей — и даже разорительной — модернизации, создаст системные негативные последствия для экспорта газа в Европу.

«В России делается все более амбициозная ставка на экспорт водорода, но вопрос о его доставке на экспортные рынки технически не решен (что признается и в Водородной стратегии России), а озвучиваемые «экспертами» решения — контрпродуктивны. Все западное сообщество считает, что мы собираемся экспортить водород по нашей газотранспортной системе. И нас к этому активно подталкивают, как извне, так и изнутри страны. Такое решение будет контрпродуктивно и разорительно для России (современная ГТС не приспособлена для транспортировки и/или для подмешивания в нее водорода). Однако расчет наших европейских/германских партнеров очевиден: им нужен рынок сбыта своих электролизеров с маркой «Сделано в ЕС/Германии», чтобы загрузить свою промышленность и за счет «эффекта масштаба» снизить стоимость производства электролизеров, которая сегодня запретительно высока для производства т.н. «зеленого», или «возобновляемого», водорода, чтобы он мог быть конкурентоспособен по цене с природным газом. Поэтому для производства такого водорода им нужен сбыт электролизеров, и их нам собираются поставлять», — уверен Андрей Конопляник.

Эксперт предлагает альтернативный вариант развития водородного сотрудничества: «Я вижу, что наша концепция должна быть построена на том, что мы экспортим наш природный газ в Европу и там, на месте, в водородных долинах производим H₂ в объемах и количествах, которые там нужны». А сотрудничество необходимо в первую очередь в сфере НИОКР и коммерциализации широкого спектра водородных технологий во всех звеньях энергетических цепочек, чтобы у бизнеса была возможность выбора наиболее конкурентоспособных из них в тех или иных конкретных условиях. И для меня очевидно, что связка «ВИЭ плюс зеленый H₂», на которую делает ставку Европа, не будет таким универсальным решением и для России.

За последний год мы очень быстро прошли путь от полного непонимания и различных толкований вопросов водородной энергетики к активному диалогу между экспертным сообществом, компаниями-производителями и потребителями водорода.

Появляются новые концепции, решения, проекты и идеи использования водорода в различных отраслях экономики страны. «ЭПР» будет следить за их развитием.

Славяна РУМЯНЦЕВА

В октябре в Москве состоялось традиционное международное событие в сфере РЗА — конференция и выставка «Релейная защита и автоматика энергосистем». Руководитель национального исследовательского комитета В5 «Релейная защита и автоматика» РНК СИГРЭ, советник директора АО «СО ЕЭС» Андрей Жуков, возглавляющий программный комитет мероприятия, рассказывает о влиянии на РЗА происходящих в энергетике глобальных процессах и современных тенденциях в этой сфере.

— **Андрей Васильевич, каковы основные тенденции развития РЗА и роль РЗА в энергосистеме, учитывая глобальные изменения в электроэнергетике?**

— В мире происходят серьезные изменения в подходах к управлению энергосистемами, меняются взгляды на экономические критерии управления. Появились понятия «зеленая электроэнергия», «экологически нейтральные источники энергии», энергосистемы теперь характеризуются термином «киберфизические системы». Управление современной энергосистемой требует анализа не только параметров работы оборудования и электрических сетей, но параметров работы рыночных

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И РЗА

Андрей Жуков



Роль РЗА в период глобального энергоперехода

Если коротко, то в России РЗА — это эшелонированный комплекс систем автоматического управления

механизмов в электроэнергетике. Это означает, что размерность матрицы управления существенно выросла, и без применения цифровых технологий решить задачу оптимального и надежного управления режимом работы ЕЭС России невозможно. Поэтому сегодня развитие систем управления в электроэнергетике ориентировано на возможности применения цифровых и информационных технологий.

При этом задачи РЗА практически не изменились — это обеспечение надежности работы силового оборудования, объектов электроэнергетики, электрических сетей, энергосистемы в целом, а там, где это возможно — решение оптимизационных задач управления с применением экономических критериев. Это очевидные вещи, и у нас в стране такие подходы применяются очень давно.

Если коротко, то в России РЗА — это эшелонированный комплекс систем автоматического управления. В нормальных режимах работы энергосистемы РЗА реализует набор функций по поддержанию нормированных значений параметров электроэнергетического режима работы оборудования и энергосистемы. В аварийных режимах осуществляется скоординированное противоаварийное управление на различных стадиях переходного процесса — электромагнитного, электромеханического — в энергосистеме с целью определения и локализации с максимальным быстродействием поврежденного элемента сети (за это отвечает релейная защита) и обеспечения

и их применения для разработки устройств и комплексов РЗА насчитывает более четырех десятилетий. Цифровые и информационные технологии позволяют собирать и обрабатывать огромные массивы данных технологической информации, что у нас применяется для повышения эффективности решения задач оптимального автоматического режимного и противоаварийного управления режимом работы энергосистемы — я имею в виду систему автоматического регулирования частоты и перетоков мощности и централизованные системы противоаварийной автоматики.

Основная проблема применения цифровых технологий для задач РЗА — должна быть гарантирована эффективность применения управляющих воздействий в энергосистеме. Цикл работы автоматики включает в себя сбор и обработку данных, расчет и реализацию управляющих воздействий. Это занимает какое-то время, и не для всех видов РЗА сейчас обеспечивается эффективность управляющих воздействий. Например, необходимо качественное улучшение технологических характеристик устройств, работающих в режиме «жесткого on-line», — это релейная защита, локальные устройства противоаварийной автоматики, работающие по

местным параметрам аварийного режима энергосистемы и требующие максимального быстродействия.

Преимущества применения цифровых технологий были осознаны профессионалами и начали реализовываться в микропроцессорных терминалах РЗА еще четверть века назад. Сегодня большие ожидания связаны с решением информационных задач РЗА, переходом к технологии ЦПС, изменению принципов эксплуатационного обслуживания, и в этих вопросах альтернативы применению цифровых технологий нет.

Однако сегодня пока не сформулирован ответ на главный вопрос — где тот предел развития технологий РЗА, который основан на применении информационных технологий и цифровой техники? Мировое техническое сообщество очень долго развивает цифровое направление в РЗА, и это заставляет задумываться о перспективах. Этот вопрос важно обсуждать, потому что у многих специалистов развитие технологий РЗА сегодня ассоциируется исключительно с интеграцией РЗА в программно-технические комплексы АСУ ТП цифровых подстанций, с чем категорически нельзя согласиться.

— **В энергосистеме внедряются возобновляемые источники энергии, токоограничивающие устройства на основе высокотемпературной сверхпроводимости, гибкие электропередачи, умные сети. Как эти новации влияют на РЗА?**

— Вы правы, энергосистема как объект управления развивается и изменяет свои статические и динамические характеристики. Одна из наших задач — мониторить и изучать эти процессы, чтобы своевременно адаптировать системы РЗА к работе в новых условиях. Я говорю не только о замене устаревшей аппаратной части на новую, но и про концептуальный взгляд на перспективы развития технологий РЗА в ЕЭС России. Хозяйство огромное, одновременно все модернизировать невозможно. Нужны оптимальные технические и финансовые решения по стратегии модернизации устройств и комплексов РЗА и реперные точки для анализа результатов получаемой модернизации. В этом заинтересованы все — и предприятия отрасли, и регулятор.

Невозможность масштабной модернизации системы РЗА в короткий временной период заставляет специалистов рассматривать идеологию модернизации РЗА как процесс, который должен привести к внедрению таких технических решений, которые позволили бы создать комплексы РЗА с практически неограниченным жизненным циклом, упростили и удешевили процесс модернизации РЗА путем применения интеллектуального «долгоиграющего» технологического ПО, адаптированного к характеристикам современных энергосистем.

И в перспективе — применимого для целей РЗА энергосистем будущего, разработки гибких

архитектурных решений, реализующих принципы миграции функций, управляемой деградации и управления надежностью функционирования РЗА, применения для РЗА стандартных цифровых аппаратных средств с заменой на более современные по исчерпанию их эксплуатационного ресурса без необходимости комплексной модернизации всей РЗА.

Опережающее развитие технологий РЗА необходимо также, чтобы не сдерживать развитие самой энергосистемы и обеспечить ресурсом управления возможность внедрения в электрических сетях и на станциях современных инновационных технологий.

При широкомасштабном внедрении в распределительных сетях небольшой по мощности, так называемой «распределенной», генерации существенно изменяются режимы работы этих сетей,

Основная проблема применения цифровых технологий для задач РЗА — должна быть гарантирована эффективность применения управляющих воздействий в энергосистеме

изменяются динамические характеристики энергосистемы — она становится более «легкой», снижается естественная инерция. А значит, и устойчивость энергосистемы. Эти обстоятельства требуют пересмотра принципа организации системы РЗА, особенно для распределительных сетей, повышения быстродействия работы и гармонизации алгоритмов функционирования и настройки систем релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики, систем регулирования генерирующего оборудования электростанций. Все это требует проведения серьезных научных исследований, инженерной проработки технических решений на всех стадиях разработки — от проекта до эксплуатации.

Сегодня, когда кардинально меняются подходы к созданию современных комплексов РЗА, необходима оценка влияния этих решений на уровень надежности модернизируемой системы РЗА и надежность работы энергосистемы. Должны быть разработаны методологии оценки, принятые нормативы, которые покажут, какой уровень надежности является допустимым для тех или иных задач РЗА. Целесообразность и оптимальность критерии надежности — это вопрос номер один.

Подготовил Иван НАЗАРОВ
Полная версия интервью на сайте eprussia.ru

Шестой год подряд Центр энергосбережения Санкт-Петербурга по инициативе региональных властей формирует рейтинг энергоэффективности администраций районов города. Цель — анализ реализации государственной политики в области энергосбережения и стимулирование энергосберегающих мероприятий.

Kак изменилась энергоемкость региона? Какие возможности рейтинг открыл перед ведомственными учреждениями? Об этом и не только — интервью директора СПбГБУ «Центр энергосбережения» Татьяны Соколовой с главным редактором «ЭПР» Валерием Пресняковым.

— Татьяна, как появилась идея сравнивать районы по энергоэффективности?

— В Санкт-Петербурге достаточно развитая сеть подведомственных учреждений — 2800, большая часть из которых находится в подчинении районных администраций. Руководством города была поставлена задача активизировать работу администраций районов в сфере энергосбережения, по сути, рейтинг мотивирует учреждения не только применять энергоэффективные технические решения, но и использовать финансовые инструменты, например энергосервис, экономя тем самым бюджетные средства.

И вот появился рейтинг. На протяжении пяти лет его составляли раз в полгода. В этом году мы изменили периодичность и некоторые критерии. Он стал более справедливым, учитывает некоторые особенности отдельных районов. Плюс синхронизируется по срокам с другой отчетностью.

— Итог за пятилетку показал, что...

— Что рейтинг серьезно привлек внимание администрации районов в вопросах энергоэффективности. Например, один из критериев рейтинга — привлечение внебюджетных инвестиций в сферу энергосбережения. Работа в этом направлении принесла свои плоды — с 2018 года администрации заключили более 300 энергосервисных контрактов, тем самым привлекли более 1 млрд инвестиций.

— В чем «кнуты» и «прянки» рейтинга?

— Ключевое в любом рейтинге — это соревновательный эффект. Главам районных администраций важно место в рейтинге энергоэффективности, поскольку итоговое место влияет на общую оценку эффективности деятельности администраций. Пусть это небольшой вес — несколько процентов, но и их достаточно. Районы, в которых активно заключаются энергосервис-



Татьяна Соколова: «Системная работа и рейтинг энергоэффективности — залог успеха»

ные контакты или устанавливаются устройства автоматического регулирования теплопотребления в зависимости от температуры наружного воздуха, занимают хорошие места в рейтинге.

Отмечу системный подход к вопросам энергоэффективности у некоторых районов. Начиная с главы района и заканчивая ответственными сотрудниками подведомственных учреждений — все вовлечены в работу по энергосбережению. Это важно, потому что есть примеры, где учреждения хотели бы заключить энергосервисный контракт, но в администрации района их не поддерживают. И инициатива гасится. Но, к счастью, сейчас это единичные случаи.

— Когда наша газета готовила к публикации первый рейтинг сетевых компаний, в котором одной из составляющих была энергоэффективность, мы отметили интересный момент: на фоне ряда регионов выделялись некоторые субъекты Федерации, у которых потери в сетях равнялись нулю! Эти фантастические результаты на полном серьезе давались в отчетах для Минэнерго. Очевидно, что тем самым они хотели «перехитрить» рейтинг. У вас были попытки обмануть систему?

— Ошибки при предоставлении информации бывают, но часто из-за невнимательности «человеческого фактора»: запятую не там поставили, нарушили порядок цифр. Но мы их выявляем, в том числе при помощи механизма перекрестной проверки.

Центр энергосбережения работает по нескольким направлениям. Мы участвуем в согласовании лимитов потребления ТЭР и воды для всего бюджетного сектора, для всех органов власти и их подведомственной сети. Поэтому мы сравниваем данные о потреблении, которые направлены для рейтинга энергоэффективности с отчетными формами по лимитам. Здесь ошибка исключена. На основании лимитов потребления выделяются средства бюджета на оплату коммунальных ресурсов для всех органов власти и бюджетных учреждений. Показатели подкрепляются данными ресурсоснабжающих организаций — все четко по приборам учета.

Кроме того, мы продолжаем совершенствовать свою работу по проверке энергодеклараций. Программисты Центра энергосбережения разработали специальную надстройку, система автоматически отвечает на электронные письма, выявляет ошибки в отчетах — подсвечивает ячейки с ошибками и направляет в бюджетные учреждения проверенные декларации. Исправив недочеты, организации вновь направляют нам отчеты, и система их проверяет. Так мы сократили собственные трудозатраты.

— И все-таки для чего рейтинг, если взять уровень самый низкий — конкретных организаций?

— Реализуя критерии рейтинга, госучреждения выполняют требования законодательства, улучшают собственные показатели и повышают уровень комфорта пребывания посетителей в учреждении за счет применения конкретных технических решений. Например, критерий по заключению энергосервисных контрактов. Привлекая средства инвестора для реализации энергосервисных контрактов, госучреждения высвобождают бюджетные средства. И эти сэкономленные средства они могут потратить на другие полезные для района инициативы. Потребностей всегда много.

— Как на федеральном, так и на региональном уровне есть органы власти, которые отвечают за работу в сфере энергоэффективности. В Санкт-Петербурге — комитет по энергетике и инженерному обеспечению. Также некоторые полномочия по этому направлению закреплены за другими органами власти. Например, за государственной жилищной инспекцией закреплены полномочия по надзору за реализацией требований энергоэффективности много квартирных домов, за комитетом по тарифам — полномочия в части энергоэффективности ресурсоснабжающих организаций. На федеральном уровне Минэкономразвития отвечает за реализацию государственной политики в данной сфере.

— Есть ли какая-то меркантильная составляющая в мотивации именно самих сотрудников госучреждений повышать энергоэффективность организации? Заинтересованы ли они в этом «рублем» для себя?

— При заключении энергосервисных контрактов экономия может распределяться 95 к 5. То есть 95% экономии отдается инвестору в счет погашения его вложенных средств, а 5% остается в распоряжении учреждения. Сэкономленную сумму руководитель бюджетной организации может потратить, например, на заработную плату сотрудников — это предусмотрено законодательством.

Выгодно заключение энергосервисных контрактов для работников и в вопросах эксплуатации энергоемкого оборудования. На период действия договора энергосервисные компании полностью за него отвечают. И если, например, в госучреждении перегорела лампочка, то именно представители компании выезжают на место и меняют ее. Иными словами, энергосервисные компании отчасти выполняют роль завхозов госучреждений.

— Существует мнение, что полномочия Центров энергосбережения в целом по России нужно расширять. Что вы об этом думаете?

— Мы всегда выступали с этой инициативой. Буквально два слова в историю. С 2010 года по всей стране начали создавать Центры энергосбережения. Многие регионы их открывали с целью получения федеральной субсидии — таково было одно из требований. Центры занимались верификацией проектов, претендующих на получение субсидий, формировали заявку, готовили отчетность. Но с 2015 года прекратилось выделение субсидий. На сегодняшний день ни в одном федеральном НПА не зафиксированы конкретные полномочия Центров энергосбережения.

На мой взгляд, если мы говорим о реализации государственной политики в сфере энергоэффективности, то на федеральном уровне должны быть закреплены требования, стандарты, функции Центров энергосбережения. Понятно, что есть региональная специфика, в частности уровня бюджетной обеспеченности, но перечень основных функций должен быть закреплен, он может быть не закрытым, то есть учитывать региональную специфику.

— То есть сейчас вы не подчиняете напрямую министерству?

— Расширение полномочий Центров энергосбережения поможет реализовать скрытый потенциал учреждения?

— В нашем учреждении он определенно есть. Но реализовать его иногда мешает юридический барьер. Если на федеральном уровне полномочие не закреплено за региональным ИОГВ, оно не может быть передано подведомственному учреждению, то есть нам.

— Вы занимаетесь энергоэффективностью бюджетных учреждений, но практически не затрагиваете коммерческий сектор. Это мешает вам в целом повысить энергоемкость региона, увеличить его ВРП. Есть ли у вас инструменты для получения деклараций энергоэффективности от коммерческих предприятий?

— Мы сейчас в большей степени из органов статистики и от ресурсоснабжающих организаций можем получить отдельные данные по коммерческому сектору, потому что обязанности предоставлять нам данные у них нет. Даже если мы запросим эту информацию, не факт, что нам ответят. Поэтому мы не можем в полной мере что-то предложить таким предприятиям. В идеале, конечно, хотелось бы видеть всю картину целиком. Иногда к нам индивидуально обращаются коммерческие предприятия — провести энергоаудит, сформировать программу энергосбережения, но это не носит массовый характер, к сожалению.

— В Apple посчитали, что каждый сотрудник компании в годрабатывает для компании несколько миллионов долларов. Есть ли какой-то математический знаменатель, сколько каждый сотрудник Центра энергосбережения сэкономил для государства?

— На мой взгляд, важным показателем работы Центра служит количество подписанных энергосервисных контрактов в регионе. За последние три года при нашем сопровождении проведено мероприятий по энергосбережению на сумму около миллиарда рублей. Это не бюджетные средства — исключительно инвестиционные вложения.

Беседовал Валерий Пресняков

Сахалинский дебют



Островной субъект РФ должен стать первым регионом, который получит статус углеродно-нейтрального. В случае успеха полученный опыт будет трансформирован на остальную территорию страны.

Сахалин «может стать углеродонейтральным уже к 2026 году, по-служить отправной точкой формирования национального рынка торговли углеродными единицами», — подтвердил 5 октября на совещании с членами Правительства РФ Президент России Владимир Путин.

Путь к нейтралу

Законопроект «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования выбросов и поглощения парниковых газов в Сахалинской области» раз-

- Неиспользуемые квоты можно перепродавать.

Сколько срезать

Согласно плану по достижению нейтральности, работу начали с инвентаризация выбросов и поглощений парниковых газов. Провело ее министерство экологии Сахалинской области на основе методик Минприроды России. В 2021 году в соответствии с «Дорожной картой» по эксперименту проводилась углубленная инвентаризация за 2019 год — как по региону в целом, так и по более 100 предприятиям — основным эмитентам парниковых газов.

Ожидается, что первые сделки по сахалинским квотам пройдут в мае 2022 года

работан Минэкономразвития еще в июле 2021 года.

Основные позиции эксперимента:

- Время его проведения 2022–2025 годы.
- Регулированию подлежат только крупные эмитенты CO₂: не менее 50 тысяч тонн/год на первом этапе и не менее 20 тысяч тонн с 2024 года.
- На основе данных о выбросах за 2021 год утверждаются квоты по выбросам углекислого газа.
- Ставки платы за невыполнение (превышение) квоты устанавливаются Правительством РФ. В качестве дополнительной стимуляции снижения выбросов проектом говорится о налоговых льготах, но для реализации этого положения понадобятся дополнительная правка законодательства.

Выбросы составили 12,3 млн тонн в CO₂-эквиваленте. Поглощение — 11,1 млн тонн CO₂-экв. Отрицательная разница — 1,2 млн тонн CO₂-экв. Это и есть цифра, которую нужно свести к нулю для достижения углеродной нейтральности.

Областная власть считает, что это уравнение имеет решение. И это не просто благое пожелание. Под достижение цели намечен план действий.

«В ближайшие годы с углем на газ переведут 145 островных котельных. Доля автомобилей, работающих на газомоторном топливе и электричестве, должна вырасти до 30%. Бензиновый и дизельный общественный транспорт будет постепенно заменяться на экологически чистый. Следующая цель — увеличение доли возобновляемых источников энергии в выработке электричества до 15%», — уверен



Валерий Лимаренко



Максим Решетников

губернатор региона Валерий Лимаренко.

Глава Сахалина также обратился к Президенту России за поддержкой инициативы по принятию закона об углеродном эксперименте.

До конца 2021 года законопроект о сахалинском эксперименте планируется внести в Госдуму для рассмотрения в приоритетном порядке. Об этом на международном конгрессе Ecumene 2021 по устойчивому развитию заявил министр экономического развития России Максим Решетников.

УГЛЕРОД В ЗАКОНЕ

Тема эксперимента активно обсуждалась на «Российской энергетической неделе-2021». Эксперты сравнивали отечественные замыслы с мировыми практиками.

Рынок квот строится по особым путям каждым государством и пока различается в странах почти на два порядка от 1 евро (Казахстан) до 50 евро (ЕС) за тонну. При этом самая высокая цена в ЕС далеко не для всех.

Помимо цены важно решить системную проблему точности и защищенности учета выбросов. Потому что если оставить лазейку двойного зачета одной и той же углеродной квоты, то найдутся желающие воспользоваться этой лазейкой.

Ожидается, что первые сделки по сахалинским квотам пройдут в мае 2022 года.

К участию в подобных углеродных экспериментах уже проявили интерес несколько российских регионов — в том числе Калининградская область и Ханты-Мансийский АО.

«Отечественные климатические проекты представляют огромное поле для международной кооперации, причем на многие десятки лет вперед. И могут сыграть, прямо скажу, ведущую роль в глобальных усилиях по сохранению климата. Критически важен и учет эмиссии и поглощения парниковых газов. С созданием национальной системы мониторинга тоже нельзя затягивать.

А для точности климатических данных остро необходимо участие науки. В России уже создается сеть карбоновых полигонов, где отрабатывают контроль эмиссий и поглощения углекислого газа и поглощающей способности всех экосистем», — сказал Владимир Путин.

ПРИБЫЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Валерий Лимаренко делает ставку на механизмы «зеленого» финансирования. Правительство Сахалинской области развивает международное сотрудничество по вопросам углеродного регулирования. Активное взаимодействие идет с японскими коллегами, Евросоюзом и Всемирным Банком.

Уже действуют сахалинские региональные налоговые льготы в области энергетики и чистого транспорта. Например, освобождение от уплаты налога на имущество, используемое для производства электрической или тепловой энергии. Для владельцев газомоторных автомобилей и электрокаров транспортный налог снижен в два раза.

«Мы планируем в ближайшие годы создать полноценную инфраструктуру, позволяющую минимизировать углеродный след

от производственной деятельности в Углегорском районе, — прокомментировал директор представительства в г. Южно-Сахалинске «Восточной горнорудной компании» Александр Босой. — В «зеленый» угольный кластер войдут самый длинный в России магистральный конвейер для транспортировки угля с разреза в порт протяженностью 23 километра, ветропарк с 16 турбинами и суммарной рекордной для Дальнего Востока проектной мощностью 67,2 мегаватта. Также мы рассматриваем возможность перевода парка самосвалов «БелАЗ» на зеленую силу электротяги. Это полностью соответствует глобальной экологической инициативе региона».

Углегорский ветропарк, по предварительным расчетам, позволит снизить углеродный след на 64 тыс. тонн условного углеродного топлива и сократить выбросы в атмосферу CO₂ на 125 тыс. тонн ежегодно.

Также участвовать в сахалинском климатическом эксперименте намерены компании «Сахалин Энерджи» и «Эксон Нефтегаз Лимитед».

Нефтегазовая компания «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» («Сахалин Энерджи») ведет освоение Пильтун-Астохского и Лунского месторождений на северо-восточном шельфе острова Сахалин. Основной акционер ПАО «Газпром» (50%+1 акция), миноритарные акционеры: «Шелл», «Мицубиши» и «Мицубиси».

За последние десять лет «Сахалин Энерджи» разработала и реализовала программу, которая позволила повысить производство СПГ на 20% и на 18% сократить выбросы парниковых газов. Однако в компании отмечают, что аналогичные программы существуют у многих предприятий и необходимо четко понимать, что до бесконечности сокращать парниковые выбросы невозможно. Именно поэтому важно, чтобы параметр контроля и выделения квот каждого предприятию в регионе учитывал методику удельных затрат исходя из объемов выпускаемой продукции с учетом своих производственных программ.

Алексей МИРОНОВ

*Своими мыслями о про-
исходящих в современной
энергетике изменениях поделился Владимир
Млынчик, предприниматель, основатель производителя накопителей
электроэнергии VOLTS, сооснователь платформы для зарядной инфра-
структурой электромобилей и сети зарядных
станций ZEVS.*

— *Владимир, по вашему мнению,
что важнее сейчас для развития
современной энергетики России:
целеполагание государства или
реальное понимание бизнесом про-
блем энергетики? Приняты Энер-
гетическая стратегия, Стратегия
развития водородной энергетики.
И сейчас мы одновременно живем
в позавчерашнем, сегодняшнем
и чуть-чуть уже в завтрашнем дне.
Кто и что сейчас делает в энерге-
тике не только ради прибыли, но
и ради того, чтобы проторить
дорогу новому в отрасли?*

— Приведу пример из сферы электромобильности. Тут вся активность в России началась как раз снизу, с разрозненных энтузиастов и подвижников, которые действовали без государственной поддержки: ставили зарядные станции, организовывали сообщество, создавали прототипы, продукты для будущего рынка.

Когда стало очевидно, что во всем мире электрокары заменят автомобили с ДВС, отреагировало наше правительство во главе с Мишустином. В августе этого

**Раз отрасль
становится частью
официальной
повестки, перестает
быть маргинальной,
обретает некое
регулирование,
значит, можно в ней
начинать глобальные
проекты.**

года приняли концепцию развития электротранспорта до 2030 года. На документ, в свою очередь, реагируют предприниматели. Они видят, что раз отрасль становится частью официальной повестки, перестает быть маргинальной, обретает некое регулирование, значит, можно в ней начинать глобальные проекты.

Многообещающей мне кажется водородная энергетика. Сегодня, когда понятно, что мы в России проспали ВИЭ, проспали солнце и ветер, именно водородная энергетика имеет шанс стать сферой, в которой наша страна будет играть роль законодателя трендов. А не реагировать на задаваемое окружающим миром, как, например, происходит со сферой электротранспорта.

Владимир Млынчик



Страна Оз в очках Гудвина: Мир стремительно зеленеет

Из тех, кто делает в энергетике что-то интересное: мне нравится Группа компаний Хевел Виктора Вексельберга, который пошел в солнечную энергетику, построил венчур, собственное инновационное производство. Не каждый рискнет выйти из зоны комфорта и начать строить не-привычный для России бизнес. Помимо него, есть замечательные российские компании в сфере электроэнергетики, которые экспортят на мировые рынки не сырье, а инженерную мысль: это «Стриммер» и «Таврида Электрик». Разработки этих компаний востребованы по всему миру, что не может не вызывать гордость и искреннее уважение.

Как представитель предпринимательского сообщества я верю в движущую силу предпринимательской интенции: храбрый поход за новыми возможностями в противовес проторенным дорожкам.

— Одни эксперты говорят, что мы тратим деньги на старые технологии, и требуют от государства предусмотреть большие «плюшки» для новых технологий. Другие считают, что старые технологии выгоднее, оправданнее и будут нужны в ближайшие десятилетия. Вы следите за тенденциями, за тем, как «поднимает голову все выше и выше» возобновляемая энергетика?

Сегодня происходит глобальный переход на «зеленую» энергетику, изначально инициированный Евросоюзом. В стремлении обрести независимость от стран — экспортеров сырья (в том числе и от России) он положился на новые технологии для создания собственных энергосистем. Зачем покупать где-то уголь, газ, нефть, если можно вырабатывать электроэнергию самостоятельно? Страны Европы тратят на это государственные деньги, делают технологии более доступными и даже начинают их экспорттировать. Кто знает, возможно, будь у Германии свои нефть и газ, они питали бы себя и плевать бы хотели на «зеленую» энергетику? Тем временем весь современный мир, как Страна Оз в очках Великого Гудвина, стремительно зеленеет.

Глобальный тренд начинается с простого хозяйства отдельного дома (один за другим мои знакомые меняют дизели на небольшие солнечные электростанции с накопителями), заканчивается ESG-стратегиями предприятий (хотя на вопрос, что это такое, сегодня вполне могут ответить очень немногие). Мы — свидетели эпохи значительных перемен: раньше электричество могло добываться только огромными государственными предприятиями, теперь его может добывать каждый, купив солнечные панели

и накопитель. Да, пока это недешево, но лет через десять станет доступнее. И в южных регионах России, где много солнца, люди уже ставят панели на крыши своих домов. Причем объяснить это рационально возможно не всегда: я привожу в пример Даниэля Канемана, который получил Нобелевскую премию по экономике, потому что доказал, что люди зачастую поступают иррационально в экономических вопросах.

— Есть мнение, что в новых бизнес-проектах по энергетике на первом месте должны стоять не окупаемость, эффективность и сроки, а экологичность, углеродная нейтральность. В то же время к российским предприятиям предъявляется слишком много претензий, хотя в европейских странах все не настолько здорово, как они декларируют. Как считаете вы?

— Сегодня большинство инвестиционных фондов, торгующих акциями на свободном рынке, принимают стратегии, согласно которым перестают покупать акции компаний, использующих «грязную» энергетику.

Кроме того, из-за экологической повестки все меньше людей хотят идти на работу в нефтяные компании.

Поэтому нефтяные гиганты сегодня массово переобзываются. Например, BP заявила, что намерена стать зеленой энергокомпанией. Они закрыли свое подразделение георазведки и больше не инвестируют в нефть: фокус компании сместился на зеленую энергетику.

В мире новой энергетики возможны совершенно немыслимые повороты.

— Что такое «изменение концепции энергопотребления» в вашем понимании? Изменятся ли модели бизнеса в энергетике у больших и средних предприятий, которые заняты производством энергии?

— Как-то с одним покупателем VOLTS мы в мобильном приложении смотрели, сколько электричества он покупает в сети, а сколько берет из солнечных панелей. Он вдруг спросил: «Владимир, так если я поставлю себе еще 14 панелей, получается, я смогу полностью отключиться от сети?» Я ответил: да, но отбивать то, что он вложил в панели, придется лет двадцать. Он воскликнул, что дело не в окупаемости, а в том, что он может перестать взаимодействовать с большими корпорациями, и это удивительно. В этот момент я понял, что только что забрал клиента у электросетевой компании.

Такое положение дел еще недавно было немыслимо. Этот человек на моих глазах стал просящим, тем, кто сам производит потребляемую им самим энергию. С ростом технологий, удешевлением всего, просящими будут становиться все больше людей.

Благодаря литию все, кто сейчас пользуется топливными генераторами, станут пользоваться накопителями, новые производства вместо двух мегаватт мощности будут покупать 500 кВт, а на полтора себе ставить локальную ген-

рацию. Это и есть сдвиг в концепциях потребления.

Сто лет назад важно было, что электричество у тебя просто есть. Теперь общество становится более зрелым: ему важно, какое это электричество, где оно берется, потребители берут больше ответственности, они уже готовы производить, создавать локальные электростанции, которые потом будут превращаться в пресловутые микрогидроэлектростанции.

Конечно, тут нужно оговориться: все это не касается огромных национальных проектов, путей сообщения, промышленности. До

На энергетических предприятиях должны работать энергетики, то есть люди специальностей, непосредственно связанных с отраслью.

их трансформации пройдет еще много времени.

Быть футуристичным ответственным потребителем сегодня здорово и престижно. Что касается бизнеса: рост потребления электроэнергии растет, вместе с меняющимся миром для бизнеса открываются потрясающие возможности.

— *Кто на ваш взгляд должен приходить на роль топ-менеджеров в энергетических предприятиях? Должны ли меняться лидеры? Кто может в сегодняшней непростой политической и экономической обстановке поставить перед современной энергетикой реальные, важные задачи, заглядывая на десятилетия вперед, и одновременно решать текущие?*

— Я полагаю, что на энергетических предприятиях должны работать энергетики, то есть люди специальностей, непосредственно связанных с отраслью.

Несмотря на новые технологии и тренды, основной базис, мощь нашей отрасли пока еще за крупными электростанциями и сетевой инфраструктурой. Чтобы эксплуатировать и развивать ее эффективно, люди должны работать в ней на протяжении здоровых сроков.

Будущее, на мой взгляд, за стартапами, небольшими компаниями, которые способны созидать, нести во внешний мир российский инженерный потенциал, предлагать решения и продукты, опробованные на энергетическом комплексе России, но предлагающие миру что-то новое. Необходимо вспомнить про потенциал инженерной мысли и о том, что в нашей стране всегда были талантливые инженеры. Которым есть что улучшить, есть что сказать и есть что привнести в развитие человечества.

Беседовал Валерий ПРЕСНЯКОВ,
главный редактор «ЭПР»



Тренд на десятилетия: Ответственное инвестирование ESG

Принципы ответственного инвестирования ESG
(от англ. *Environmental, Social, Governance* — «окружающая среда», «социальность», «управление») пробивают дорогу в деловой жизни России. Данная тема постоянно обсуждается, при этом из слов данные практики переходят в плоскость реальных решений.

Наивысшая проба

Заместитель председателя Правительства Российской Федерации Александр Новак на встрече в рамках «Российской энергетической недели-2021» (РЭН) обратил внимание на важность этой темы.

«Есть такое понятие — ESG. Наверно, вы об этом хорошо знаете. Все компании стремятся получить соответствующую сертификацию и оценку ESG, с тем чтобы было льготное кредитование, было соответствующее отношение к компании. На сегодня компании покупают «зеленые» сертификаты, подтверждающие выработку электроэнергии из чистых источников энергии. Например, источников возобновляемой солнечной, ветряной либо произведенной гидроэлектростанциями. Это действительно тренд», — заявил Александр Новак.

Е (Environmental, «окружающая среда»), стоящая на первой позиции в триаде, привлекает основное внимание. Углеводороды будут занимать доминирующее положение в энергобалансе еще долго. Уровень жизни на планете

растет, соответственно, требуется больше топлива.

Огромное количество энергии невозможно получить за счет исключительно возобновляемых источников.

Более того, источники энергии, которые считаются «чистыми», сами создают новые проблемы.

«Ветряные электростанции уже эксплуатируются, по-моему, с 1980-х годов. Они отрабатывают свой срок. По некоторым оценкам, уже в 2023 году огромное количество, десятки тысяч ветряных блоков необходимо будет утилизировать. Пока до конца не решен вопрос, что делать с этими лопастями», — обратил внимание Александр Новак.

Участники дискуссии согласились, что с учетом поглощающей способности лесов Россия имеет собственную естественную ответственную повестку дня. Важно зафиксировать ее роль официально.

«Сегодня зеленая энергетика (включая водород) является политическим эквивалентом в энергопереходе аналогично атомной энергетике, как это было в 70-е годы. Искусственное ускорение энергоперехода, радикальное сокращение инвестиций в действующую энергосистему, широкомасштабное формирование общественного мнения об исчерпаемости углеводородов может создать в ближайшие 3–5 лет их дефицит», — предупредил член комитета Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию Геннадий Орденов.

А этот дефицит грозит серьезными проблемами мировой экономике. Эти же проблемы в свою очередь неизбежно ударят по устойчивости, в том числе и устойчивости экологической. Получается порочный круг.

С социальной точки зрения

«В России заметен крен в сторону буквы Е в модели оценки рисков ESG. Тем временем большие усилия в Северной Америке и Европе вкладываются в социальное и управлеченческое измерение этой темы. Российский бизнес должен будет разрабатывать и объяснять внешним стейххолдерам, в том числе рейтинговым агентствам, особенности социальной направленности своих проектов, вероятно, с учетом локальной специфики», — сказал в сентябре партнер практики банковского и финансового права Clifford Chance Владимир Барболин.

ДЕНЬГИ СЕЙЧАС

Директор управления корпоративных отношений ЦБ РФ Андрей Якушин рассказал о том, как отечественный мегарегулятор видит тему ESG-проблематики.

«Компании, которые не будут учитывать в своей стратегии ESG-риски, будут, безусловно, проигрывать в конкурентной борьбе, а их капитализация будет снижаться, что будет тянуть вниз и стоимость активов в их портфеле», — предупредил он.

Андрей Якушин сообщил, что правительство РФ готовится утвердить классификацию «зеленых» проектов. Это аналог taxonomy ЕС. Главное, расположить по полочкам основания для обозначения проекта как экологически ответственного. Еще в 2021 году в правительство будет внесена еще одна норма для социальных проектов.

«Принципы ESG превратились в нечто нужное для всех. Если идти не по ним, то заметно труднее привлекать кредиты на адекватных условиях. В мире скидка за «зеленый» характер проекта составляет 15–25 базисных пунктов.

Мы понимаем, что государство и у нас должно создавать стимулы для финансирования «зеленых» видов продукции, цена которых может оказаться на порядок выше обычной продукции», — объяснил вице-президент ВЭБ.РФ Дмитрий Аксаков.

Недавно банк обнародовал результаты специального исследования.

Главной задачей ВЭБ.РФ было определить, в какие направления уменьшения эмиссии CO₂ можно направить инвестиции, чтобы получить прибыль. Результаты работы показали, что основная часть таких проектов связана с энергоэффективностью и относится к сфере ЖКХ, в основном к тепло- и электроснабжению. Эти проекты и корректное переформирование лесного фонда России позволят сократить как минимум на 24% все выбросы (546 млн тонн CO₂), что и требуется для обеспечения углеродной нейтральности страны. Уже только перевод заросших лесом сельхозземель в земли лесного фонда и перевод лесов из «неуправляемых» в «управляемые» способны сократить выбросы CO₂ на 345 млн тонн. Кроме того, государство и компании смогут сэкономить около 1,1 трлн рублей за счет повышения эффективности производств.

Эксперты отмечают, что частные инвесторы пока неохотно вовлекаются в механизм импакт-инвестирования, поскольку в подобных проектах трудно рассчитывать риски и возврат.

«Треть нашего текущего портфеля — участники углеродоемких «незеленых» отраслей, — поделилась первый вице-президент Газпромбанка Наталья Третьяк. — Мы не можем «бросить» наших клиентов и выбрали стратегию работы с ними по выбору наиболее безопасных и более

энергоэффективных технологий. Резкий отказ от финансирования какого-либо клиента — это еще и социальная ответственность, и понятны последствия подобных шагов. Мы понимаем, что если наши клиенты не начнут меняться, мы потеряем наш бизнес». Примерами таких проектов могут быть проекты ветроэнергетики, где Газпромбанк держит 62% рынка.

ЗАДАНИЕ НА ЗАВТРА

«Добавился акцент на экологию и социальную ответственность. Как любая трансформация, эта — очень болезненная и дорогая, — констатировал главный исполнительный директор «ВТБ Капитал Инвестиции», старший вице-президент ВТБ Владимир Потапов. — Как профессиональный инвестор я могу сказать, что есть много разных рейтингов ESG и они все не очень сбалансированы. Мы как профессионалы не можем понять, куда смотреть, что говорить про розничного инвестора? Очевидно, что уже практически нет компаний, которые бы серьезно не относились к этому вопросу».

Он определил происходящее как слом бизнес-модели.

«Ситуация с ковидом, а также изменениями в окружающей среде заставили активизировать экоповестку во всем мире!», — отмечает вице-президент РСПП Давид Якобашвили. — «Я за то, чтобы компаниям объединяться и действовать совместно. Во время войны объединяются даже враги. А цели ESG — это определенный вызов обществу и населению. Мы должны оставить будущим поколениям что-то светлое, хорошее, а не большую проблему для будущих поколений».

ТЭК меняет качество



Illustration by @pcbvектор / freepik.com

БОРЬБА С ПАРНИКОВЫМ ЭФФЕКТОМ

Нефтегазовая отрасль считается крупнейшим источником промышленных выбросов и парниковых газов. Поэтому в условиях возрастающей экологической ответственности многие компании вынуждены ставить перед собой цели по их снижению. Но за необходимостью энергоперехода стоит не только желание энергетиков защитить окружающую среду, но и планы по решению собственных задач: внедрение наукоемких технологий, разработка новых механизмов, создание собственной экосистемы для развития технологических продуктов и решений.

Азат Шамсуаров, член правления, первый вице-президент ПАО «Лукойл»:

«Наверное, нет ни одного безотходного производства. Любой бизнес концентрируется на уменьшении собственных издержек и отходов. До недавнего времени мы считали углеводородный след отходом. Это было до 40–50-х годов прошлого века. По-

том в районах Татнефти, Башнефти начали впервые производить и использовать углекислый газ для повышения нефтеотдачи высоковязких нефтей. Это был успешный опыт, но не было технологий сжижения и транспортировки. Более пяти лет назад мы приступили к реализации этой задачи. На Коробковском ГПЗ мы построили на собственных хвостовых выбросах установку по сбору и последующей утилизации. Сегодня у нас есть механизмы и способы транспортировки и последующей закачки для цели поддержания пластового давления».

Александр Дюков, председатель правления ПАО «Газпром нефть»:

«Энергопереход компаний ТЭКа на фоне возрастающей экологической ответственности неизбежен. Очевидно, что не быстро и нам придется продолжительное время работать в двух энергетических укладах.

Так, первое, традиционное, направление стратегии нацелено на продолжение инвестиций в добывающую нефти и газа. Но, добывая нефть, мы должны следовать задаче по снижению углеродной

интенсивности. Делать мы это можем за счет повышения энергоэффективности, роста газовых проектов, использования электроэнергии с низким содержанием углерода. Мы также должны стремиться работать более короткими циклами.

Второе направление — диверсификация нашего бизнеса и подготовка к переходу на новый энергетический уклад. Первый бизнес — нефтехимия. Спрос на нее будет расти благодаря совокупности таких факторов, как стоимость пластиков, полимеров, их конструкционные качества, более низкий углеродный след по сравнению с металлами и цементом. Альтернативы полимерам — нет. Два новых направления бизнеса — производство водорода и паровой реформинг. Добавив технологии улавливания и захоронения закачки газа в пласты, мы фактически превращаем водород в зеленый. В этом направлении мы работаем, и сейчас приступаем к реализации ряда пилотов. Пока в этих проектах нет экономики, но она может появиться за счет регулирования и технологического развития».

УЧИТЫВАТЬ МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

В мире набирают силу тенденции перехода к чистым источникам энергии. Таковы технологические и регуляционные требования. Россия должна замечать эти тенденции, их учитывать, но при этом разрабатывать собственные пути перехода к новым моделям технологического развития.

Юрий Борисов, заместитель председателя Правительства РФ:

«На пороге новые вызовы, которые потребуют серьезной трансформации компаний ТЭКа. Это новый облик со смещением в переработку. Это серьезный вызов и перспектива новых рынков для российской промышленности. Только тесное взаимодействие как заказчиков, так и исполнителей может дать желаемый результат. Россия не должна шагать по сценарию, который нам пытаются навязать страны. Они, в первую очередь, не обладают теми преимуществами, которыми обладает Россия, — запасом углеводорода».

Переход к зеленой экономике будет неоднородным. Это уже

подтверждено на практике. Европа в первую очередь отказывается от угля, затем постепенно от мазута, нефти. Но жизнь может вносить серьезные корректировки, как в прошлом году, когда в Майами встали все ветряки и пришлось запускать законсервированные энергетические активы.

Россия будет учитывать все тренды, но мы не должны лишаться наших естественных преимуществ. Нужно работать над снижением углеводородного следа, используя традиционные источники — углеводород — еще какое-то время. Мир настолько неоднороден, что переход к зеленой энергетике в Европе, Северной Америке будет происходить, наверное, значительно раньше, но остается еще и весь другой мир, который будет востребовать традиционные продукты, — страны Азии, Африки».

Андрей Клепач, главный экономист ВЭБ.РФ:

«В промышленной политике важно найти баланс между новым — тем, что связано с энергопереходом, водородом и решением тех задач, которые были давно поставлены, но являются острыми и сейчас».

Углеводороды останутся ключевым источником не только для энергии, но и для химиче-

ских производств. По нашим оценкам, даже если начнет сокращаться экспорт и мировой спрос на уголь, на нефтепродукты, внутреннее потребление в России углеводородов будет расти. Если сейчас во внутреннем энергобалансе примерно 15% приходится на неуглеродные источники — ВИЭ, атом, гидро, то к 2035 году — 1/3 или выше. Углеводород, особенно газ, все равно останется ключевым драйвером. Поэтому важно обеспечить устойчивое развитие топливно-энергетического комплекса, нефтегазового комплекса. Сейчас он занимает примерно 19% ВВП — 20 трлн.

Мы смотрим на ТЭК как на традиционный сектор, но сейчас видно, что ТЭК становится одним из технологических драйверов. Это касается широкой палитры работ, способов добычи и переработки, спроса на технологии. Весь вопрос в том, чтобы мы обеспечили этот спрос во многом за счет отечественных разработок и в железе, и в программном обеспечении, и в мозгах. Интеллектуальная начинка ТЭКа важна. Он действительно может стать технологическим драйвером экономики и формирования решения задач технологического суперинженерства».

ОТКАЗ ОТ ЗАПАДНЫХ РЕШЕНИЙ

На сегодняшний день годовые инвестиции в ТЭК превышают 3 трлн рублей в год, приближаются к 4 трлн. Именно поэтому отрасль так уязвима в условиях санкционного воздействия. Обезопасить, сделать развитие отрасли более устойчивым способно импортозамещение.

Юрий Борисов, заместитель председателя Правительства РФ:

«Это насущная необходимость, потому что все объекты ТЭКа в той или иной мере относятся к объектам критической инфраструктуры. Мы должны обеспечивать заданный, необходимый уровень информационной и технологической безопасности».

В области добычи мы использовали в основном западные решения. У нас не было роторных управляемых систем, технологий подводной добычи углеводородов, практически не производилось оборудование для гидроразрыва пласта. Сегодня эти ниши занимают предприятия российской промышленности и эффективно ведут работы. «Алмаз-Антей» — в области под-

водной добычи, Московский институт теплотехники — в области создания гидроразрыва пласта. Считаю, на рубеже двух-трех лет они выйдут на промышленные масштабы изготовления этого оборудования».

Наметились тенденции по внедрению отечественных ИТ-решений. С начала этого года под руководством председателя правительства Михаила Мишустина мы работали над фронтальной стратегией. Был одобрен перечень новых инициатив социально-экономического развития — 41 инициатива, которая агрегирована по 6 блокам.

Один из блоков под названием «Технологический прорыв», куда помимо прочего включены такие инициативы, как чистая энергетика — водород и восполняемые источники энергии, новая атомная энергетика — акцент сделан на малые атомные реакторы для удаленных территорий. Реализация этих инициатив позволит нам накапливать компетенции и отвечать на современные технологические вызовы. Важно, что к реализации новых инициатив Правительство планирует подходить гибко, потому что по разным направлениям мы имеем разный уровень компетенций».

СОЦИАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕНЫ

Владимир Якушев, полномочный представитель Президента в Уральском федеральном округе:

«На сегодня мы имеем населенные пункты, где идет серьезное падение добычи углеводородного сырья. Эти города строились в 70–80-е годы, и сегодня нужно думать, что там будет происходить дальше, что мы будем делать, куда двигаться дальше. Поэтому социальный аспект нельзя забывать».

ВЫВОД:

Переход к новому энергетическому укладу неизбежен. Эксперты едины во мнении: нужно спешить совершить переход, но нельзя в этом вопросе торопиться. Сначала нужно выработать свою осознанную, уверенную стратегию перехода к новым энергетическим реалиям и четко ее придерживаться.

Подготовила Мария Плюхина

Достигнута принципиальная договоренность

использовать механизмы независимой оценки квалификации в рамках государственной итоговой аттестации выпускников энергетических ВУЗов

В рамках РЭН-2021 обсудили перспективы развития системы профессиональных квалификаций в российском ТЭКе.

По инициативе Ассоциации «ЭРА России» во второй день Российской энергетической недели прошла специализированная панельная сессия по вопросам развития в отраслях ТЭКа Национальной системы профессиональных квалификаций. В мероприятии приняли участие представители Минэнерго России, ведущих компаний электроэнергетической, нефтегазовой и угольной отрасли, а также НИУ «МЭИ», Национального агентства развития квалификаций и двух действующих в ТЭКе советов по профессиональным квалификациям.

В ходе панельной сессии ключевой доклад сделала Статс-

секретарь – заместитель министра энергетики РФ Анастасия Бондаренко, которая дала высокую оценку усилиям работодателей нефтегазовой и электроэнергетической отраслей по внедрению в практику работы с персоналом профессиональных стандартов и других передовых инструментов Национальной системы квалификаций, а также сформулировала целый ряд первоочередных задач по формированию актуальных квалификационных требований к ключевым профессиям в сфере ТЭКа и использованию для целей оценки профессиональных компетенций работников инструментов, предусмотренных Федеральным законом «О независимой оценке квалификации».

В свою очередь, президент Ассоциации «ЭРА России» Аркадий Замосковный рассказал о проектах сотрудничества вуза с крупнейшими работодателями, о важной методологической работе по формиро-

ванию профильных образовательных программ в сфере энергетики, которую НИУ «МЭИ» совместно с ведущими высшими и средними специальными учебными заведениями проводит в рамках учебно-методических объединений, действующих на базе НИУ «МЭИ».

Особый интерес участников панельной сессии вызвали выступления ПАО «ЛУКОЙЛ» и ПАО «Россети» – ведущих компаний ТЭКа, которые уже получили наибольшую отдачу от внедрения инструментов Национальной системы квалификаций. Так, врио заместителя генерального директора по управлению персоналом ПАО «Россети» Юлия Кузнецова рассказала о том, что компания приняла непосредственное участие в разработке 10 профессиональных стандартов в электросетевом комплексе, и это позволило сформулировать актуальные квалификационные требования для 75% работников ключевых профессий Группы «Россети». Наряду с этим активно внедряется независимая



оценка квалификации – уже проведено порядка 5 тысяч профессиональных экзаменов, в планах – значительный рост количества работников, направляемых для прохождения независимой оценки компетенций в специализированные центры оценки электроэнергетических квалификаций.

Реагируя на предложения, прозвучавшие в выступлении генерального директора АНО «Национальное агентство развития квалификаций» Артема Шадрина, модератор панельной сессии – президент Ассоциации «ЭРА России», председатель Совета по профессиональным квалификациям в электроэнергетике (ЭСПК) Аркадий Замосковный сообщил о готовности совместно с коллегами из НИУ «МЭИ» проработать возможность реализации проекта ГИА – НОК для выпускников вузов, с тем чтобы уже в 2022 году одним из инструментов государственной итоговой аттестации бакалавров и магистров в сфере электроэнер-

гетики стали профессиональные экзамены на соответствие профильным инженерным профессиям. Предложение было поддержано ректором НИУ «МЭИ» Н. Д. Рогалевым; соответствующая рабочая группа уже создана и приступила к работе.

Заключительная часть панельной дискуссии была посвящена обсуждению проблем внедрения инструментов Национальной системы квалификаций в угольной отрасли, в которой пока разработано всего лишь 8 профессиональных стандартов и до сих пор не создан отраслевой Совет по профессиональным квалификациям. Однако генеральный директор Национального агентства развития квалификаций Артем Шадрин в своем выступлении заверил, что есть все основания рассчитывать на принципиальное изменение сложившейся ситуации, особенно если Минэнерго России окажет ведущим компаниям ТЭКа соответствующую методическую и административную поддержку.

«Невозможное – наша профессия»:

Министр энергетики Николай Шульгинов при поддержке Ассоциации «ЭРА России» наградил лучшие династии российской электроэнергетики

Торжественная церемония награждения представителей трудовых энергетических династий со всей страны прошла в Пленарном зале ЦВЗ «Манеж» в заключительный, Молодежный, день РЭН-2021 в рамках итоговой сессии «Энергия молодежных инициатив-2022».

Лучшие трудовые династии российской энергетики были отобраны по результатам реализованного Ассоциацией «ЭРА России» специализированного проекта к 100-летию принятия Плана ГОЭЛРО «Династии – 100 лет в электроэнергетике», в рамках которого была собрана, обобщена и размещена на специализированном портале Энергодинастии.рф информация о более чем 300 трудовых династиях, чей совокупный трудовой стаж в электроэнергетике превышает 100 лет.

«Этот проект важен для нас, потому что он про людей, верность выбранному профессиональному

пути, традиции, преемственность. Когда мы говорим о развитии энергетики, мы всегда называем объемы выработки, показатели надежности, безаварийности и прочее. Однако понятно, что все это обеспечивается ежедневным и зачастую очень нелегким трудом людей», – подчеркнул президент Ассоциации «ЭРА России» Николай Шульгинов, приветствуя гостей торжественной церемонии.

В свою очередь, президент Ассоциации «ЭРА России» Аркадий Замосковный в ходе приветственного слова отметил, что энергетики часто говорят: «Невозможное – это наша профессия», и не просто говорят, а своим каждодневным трудом, зачастую в тяжелейших условиях, в разных климатических зонах, в любых погодных условиях делают невозможное возможным.

«Хочу сказать самое главное: невозможное возможным сделали главные герои сегодняшнего торжества – представители трудовых династий. Это лучшие из лучших из лучших. И очень важно, что именно в Молодежный день РЭН мы чествуем представителей трудовых династий, тем самым мы обеспечиваем преемственность поколений и передаем молодежи

опыт старших поколений, их знания и уникальную внутреннюю энергию и преданность нашей профессии», – подчеркнул президент Ассоциации «ЭРА России».

Партнерами торжественной церемонии награждения 12 лучших трудовых династий по итогам спецпроекта по приглашению Ассоциации «ЭРА России» стали АО «НПФ «Открытие» и Всероссийский Электропрофсоюз.

Каждая из династий-победителей получила Диплом за подпись министра энергетики Николая Шульгина, серебряную юбилейную монету Центробанка России к 100-летию Плана ГОЭЛРО и сертификат для заказа товаров в одной из российских торговых интернет-сетей.

Победителями в номинациях стали:

«Самая перспективная Династия» (трудовая энергетическая династия с наибольшим количеством членов, работающих в настоящее время) – Династия Плюсниных, (ПАО «Интер РАО», Гусиноозерская ГРЭС);

«Самая юная Династия» (трудовая энергетическая династия из Республики Крым, вернувшаяся в 2014 году в родную энергетическую гавань) – Династия Вагнер (ГУП РК «Крымэнерго»);

«Самая сплоченная Династия» (за общность профессиональных и семейных ценностей членов Династии) – династия Федотовых (ПАО «Россети Сибирь», филиал «Хакасэнерго»);

«Самая геройическая Династия» (за подвиги представителей Трудовой династии в годы Великой Отечественной войны) – Династия Новизенцевых (ПАО «Россети Центр и Приволжье», филиал «Тулэнерго»);

«Самая преданная Династия» (за самый продолжительный непрерывный стаж работы на одном



Свой приз династия Сюткиных (259 лет стажа, 3 поколения, 9 членов династии) получила

и том же энергетическом объекте) – Династия Чижовых (ПАО «Квадра», Алексинская ТЭЦ);

«Самая преемственная Династия» (за наибольшее количество поколений одной Трудовой энергетической династии) – Династия Квакиных, (ОАО «МРСК Урала», филиал «Пермэнерго»);

«Старейшая Династия» (за самый продолжительный непрерывный трудовой стаж) – Династия Кохановских (ПАО «ДЭК», филиал «Дальэнергосбыт»);

«Самая многочисленная Династия» – Династия Шамсутдиновых (АО «СО ЕЭС», Башкирское РДУ);

Гран-при за самый продолжительный суммарный трудовой стаж в электроэнергетике (413 лет) завоевала Династия Цыганок с Жигулевской ГЭС (ПАО «РусГидро»).

По предложению руководителя отрасли Ассоциация «ЭРА России» проработает предложения по дальнейшему развитию проекта «Династии». При этом уже ко Дню энергетика-2021 каждая из 300 лучших энергетических династий получит адресное поздравление от Минэнерго России.



Звездные войны: битва за космическую энергию

БЕЗУМНАЯ ТЕОРИЯ

На протяжении трех десятилетий ученые США и СССР боролись за право считаться «космической державой». На первый взгляд бессмысленное это идеологическое противостояние расширило пределы возможностей науки. Космос стал площадкой для технологических испытаний, новым направлением коммерческих рейсов скучающих миллиардеров и отечественных деятелей кино. Раз это стало возможным, почему бы не проверить на практике теории фантастов, особенно когда они уже были подтверждены учеными? Так среди множества научных сенсаций прошлого вновь возродилась идея проектирования космических электростанций.

Впервые о передаче солнечного излучения через микроволновые лучи задумался писатель Айзек Азимов. Космические аппараты, приемники, антенны для улавливания сигнала. Таким фантаст видел добычу ресурса в будущем и, надо признать, не ошибся. Дальше — больше.

Предложенная американским инженером Питером Глейзером в 1970-х годах технология снискала славу мировой сенсации. Заключалась она в следующем: разместить на геостационарной орбите электростанции, а выработанную энергию с помощью СВЧ-лучей передавать 24 часа в сутки на Землю. По мнению ученого, технология навсегда бы решила глобальные проблемы человечества, открыв доступ к чистому и безграничному ресурсу. Интенсивность улавливания солнечного света была бы в десятки раз выше, чем на Земле, но главное — независимость. Страны могли бы избавиться от необходимости ежегодно закупать дорогостоящие газ, нефть. Вот только панацеей идея Глейзера не стала. Просчитав затраты на строительство электростанций, США, а следом и СССР отказались от реализации проекта.

Даже по сегодняшним меркам, теория ученого кажется слишком безумной. Так, он предлагал построить на расстоянии 36 км от Земли солнечные платформы, площадью в несколько тысяч квадратных метров. Во избежание поломок конструкции модули проще собирать в космосе. Доставлять тонны дорогостоящего

материала должны специальные ракеты. По скромным подсчетам ученого, нескольких сотен экспедиций было бы вполне достаточно для строительства космической станции. Невероятно. Но прошло несколько десятилетий, и на разработки американца посмотрели с более практической стороны. Плюсов оказалось больше минусов. Да, при передаче заряда будут потери — порядка 40–50%, но даже оставшаяся мощность в восемь раз превышает ту, что генерируют станции на Земле. Всего одна миллионная часть солнечного тепла доходит до внешних слоев атмосферы, а значит, потенциал у космических аппаратов безграничный. Кроме того, даже в ясную погоду фотоэлектрические модули теряют минимум 35% энергии — столько поглощает атмосфера Земли.

ГЛАВНОЕ — УДЕШЕВИТЬ

Практичность теории Глейзера неоднократно доказывалась учеными во всем мире. Поэтому для научного сообщества она стала основой представления о получении энергии космоса, оставалось одно — придумать способ ее уделить. Так началась земная гонка за космические ресурсы. США предлагали использовать преобразователь лазерного излучения,

Япония искала новые способы транспортировки и сборки фотоэлектрических панелей. Сотни миллионов долларов, десятилетия испытаний, но оба проекта так и не оправдали ожидания инвесторов. Сейчас в неофициальной космической гонке осталось два лидера — Россия и Китай. У первого — больше «дешевых» технологий, у второго — финансовой поддержки.

РФ vs КНР

За десятилетия существования идеи получения энергии из космоса отечественные ученые не раз доказывали: технология может быть выгодной. Они меняли расстояние между станциями и приемной антенной, предлагали использовать автономные спутники, управляемые по пилотному сигналу с Земли, разрабатывали миниатюрные генераторы и усилители, рассматривали передачу энергии при помощи радиоволн. Но все оказывалось слишком «дорого».

Сейчас равным интересом у инвесторов пользуются две отечественные технологии и обе запатентованы. Первая — размещение электростанций на относительно низкой геосинхронной орбите. Сокращение расстояния между местом приема сверхчастотного сигнала и космическим аппара-

том до 250–500 км значительно удешевляет проект. Как объясняют разработчики, двигаясь по орбите, станция сохраняет солнечное излучение в специальных накопителях. Когда установка достигает «рабочей зоны», энергия при помощи СВЧ-излучения спускается по СВЧ-лучу на приемную антенну. Процесс передачи занимает не более 10 минут. Следом она преобразуется и распределяется по потребителям. В среднем станция генерирует 1 МВт мощности, но при дополнительном финансировании этот показатель можно многократно увеличить. Вторая — снижение массы преобразователя для систем электропитания на 20–25%. Оптимизация веса позволяет увеличить полезную нагрузку на летательные аппараты. Установка преобразователя упростит добычу энергии, а значит, уверены ученые, позволит удерживать заряд и транслировать его на приемные антенны. Но, как и в первом случае, проекту не хватает финансирования. Ждать десятилетиями прибыль в нашей стране не готовы.

В КНР все проще. Собрав лучшие мировые практики по проектированию станций, они разработали солнечную панель мегаваттного класса. Примечательно, что до реализации проекта его создатели Лун Лэхao и Ци Фажэн пыта-

лись продать технологию Японии и США, но поддержки они тогда не получили. В 2019 году Китай одобрил испытания беспроводной передачи заряда на расстояние. Уже в следующем году азиатские ученые получат первые кВт, а к 2030 году — МВт энергии.

Суть проекта все та же: строительство на орбите станции и дальнейшая передача накапленного излучения на антенны Земли. Но, в отличие от теории Глейзера, изобретателям удалось невозможное: они экономически оправдали реализацию проекта. Пока неизвестно, сколько заработка КНР на новом виде энергии, точно одно: в ближайшие тридцать лет страна будет инвестировать в космос огромные суммы. Именно столько лет потребуется ученым, чтобы построить солнечный парк площадью 1 км². Трудно представить, насколько безграничным может стать доступ к энергии, сколько дополнительных ГВт мощности получит Земля, ведь поглощать свет и тепло панели будут вне зависимости от времени суток и погодных условий.

В ближайшие месяцы в Поднебесной завершится строительство сверхтяжелой ракеты-носителя «Чанчжэн-9», которая будет доставлять конструкции для сборки на орбиту. До 2050 года экипаж корабля совершил более ста рейсов в космос и доставил порядка 10 тыс. тонн материалов. Примечательно, что и расстояние азиаты выбрали то же, что у Глейзера, — порядка 35–36 тыс. км от Земли. Ученые доказали, что это единственная оптимальная высота. На таком расстоянии скорость движения электростанции совпадает с вращением Земли, при этом она не будет отклоняться от выбранной точки. Кстати, именно на такой высоте дрейфует большинство спутников связи.

Что ж, ждать запуска первых модулей осталось совсем недолго. Тогда и будет понятно, насколько авантюрный проект затеяли ученые Поднебесной. А пока выходит, что, вступив в космическую гонку, Россия охотно ее проигрывает. Не готовы в нашей стране развивать научные и инженерные решения ради затратного, зато сверхвыгодного способа получения энергии.

Мария ПЛЮХИНА



Для заказчика и любой среды

Отраслевая экспозиция достижений

«РосГазЭкспо» — одна из ведущих экспозиций в российской газовой отрасли. Ежегодно выставку посещают около 10 000 специалистов.

Мы побеседовали с участниками выставки о том, какие новинки были представлены в этом году.

Антон Козырев, вице-президент по развитию АО «Электротехнические заводы «Энергомера»:

«Концерн Энергомера» — многоотраслевой промышленный холдинг, деятельность которого сосредоточена в таких направлениях, как электротехническое приборостроение, сельскохозяйственный сектор и производство сапфировых пластин и солнечных панелей для энергетики. Наша компания выпускает оборудование электрохимической защиты от коррозии, интеллектуальные приборы учета электроэнергии, энергетическое оборудование для цифровизации — подстанции и сопутствующее оборудование и телекоммуникационное оборудование. На выставке «РосГазЭкспо» мы предложили внимание гостей, в первую очередь, технологии для нефтегазовой отрасли. В частности, это модульная станция катодной защиты, высоковольтное распределительное устройство и система телемеханики».

В этом году мы выпустили обновленную линейку продукции для нужд Газпрома и Межрегионгаза. Модельный ряд модернизирован путем конструктивных технических и технологических решений. Мы представляем новинку — бюджетное исполнение преобразователей напряжения для катодной защиты с повышенными характеристиками качества при полном сохранении основного функционала. В оптимизированном варианте эта технология найдет свое применение во всех ГРО России. Для электросетевого комплекса мы предлагаем решения по созданию цифровых двойников, а также серию вакуумных выключателей до 1 000 А — наилучших

изделий в своем классе по масштабным размерам.

Роман Свиридов, генеральный директор «Космос Нефть Газ»:

«В 2020 году ФПК КНГ открыло новое направление по проектированию, производству и строительству современных цифровых подстанций под ключ в блочно-модульном исполнении. На выставке мы как раз и представили первую полностью произведенную в России подстанцию блочно-модульного типа в двухэтажном исполнении: на первом этаже находятся шкафы КРУЭ, на втором — закрытое распределительное устройство напряжением 110 кВ. Именно в этом заключается уникальность нашего решения. Данная подстанция уже работает на предприятии ведущей металлургической компании РФ в Костомукше, а также проектируется подобное решение для ряда других промышленных объектов. Стоит отметить, что мы работаем совместно с компанией Siemens по локализации производства оборудования для подстанций. В наших планах довести долю локализации до 80% в производстве электрооборудования и испытании ячеек КРУ».

Алексей Александров, заместитель главного конструктора завода «Прибор»:

«Наши производство выпускает широкую номенклатуру изделий для применения в газообразных средах: клапанные блоки, преобразователь давления, в числе новинок — узел ввода метанола для нефтегазовой промышленности. Он применяется для предотвращения гидратообразований и пробкообразований при добыче газа из скважины. Кроме того, в числе инновационной продукции — датчики давления с достаточно высоким рабочим диапазоном. Новинкой также является газовый редуктор для подачи сжиженного топлива в двигатель внутреннего горения автомобилей. Выставка, на мой взгляд, достаточно интересна в плане ознакомления с продукцией и технологиями отраслевых компаний и возможностями для заключения договоренностей».

Алексей Германов, директор по развитию АО «Корвет»:

«На выставке мы представили мазутное насосное оборудование,

которое лишь косвенно относится к газовой отрасли, но тем не менее наша продукция заслужила интерес посетителей. Компания «Корвет» занимается производством насосного оборудования для вязких сред. Отмечу, что аналогов нашему оборудованию не существует. Уникальность нашего насосного оборудования в геометрии самого рабочего колеса, благодаря чему можно перекачивать вязкие жидкости. Изначально такая технология насосного оборудования предназначалась для топливных двигателей космических ракет, и наша компания получила патент на эту разработку, хотя для космической сферы она не применялась. Тем не менее для нефтегазовой отрасли наше насосное оборудование выпускается серийно — в среднем 5–10 единиц в неделю».

Александр Лебедев, компания Makers, СКОЛКОВО:

«Мы представили роботизированное решение в виде робот-собаки. Это один из типов продукции в нашей номенклатуре, в числе других — колесные и гусеничные роботы, которых мы покупаем у наших партнеров в Китае и в России, записываем софт и адаптируем под конкретные задачи заказчика. Наши роботы могут патрулировать местность, обходить препятствия и самостоятельно двигаться по лестнице

и нести полезное оборудование, в первую очередь шасси, а дальше все зависит от конкретной задачи, например, установить на корпус робота камеру и датчик метана, и робот будет следить за утечками этого газа на объекте. Роботы способны поднимать вес в пределах 12–20 кг, если груз более тяжелый, то он предназначается уже для гусеничных и колесных роботов. В настоящее время мы применяем роботы в основном в помещениях — у нас есть интересный кейс, в рамках которого робот инспектирует персонал на предприятии, мы задаем ему конкретные точки в помещении, и он контролирует работу сотрудников в определенный момент времени с трансляцией видео руководству».

Павел Демидов, директор по развитию НПК «Фотоника»:

«Наша компания специализируется на разработке и производстве камер различных специальных диапазонов для нужд промышленности. На выставке

мы представили ряд изделий: одно из них — тепловизор, позволяющий обнаружить утечку метана на трубопроводах, в системах бытового газа, а также в рамках государственной программы и проектов по применению метана в качестве автомобильного топлива. Особенностью этого прибора является то, что он — первый в России тепловизор такого уровня. Существуют импортные аналоги, но их поставка в РФ достаточно ограничена, а цена высока. В связи с этим наши изделия могут составить беспрецедентную альтернативу иностранной продукции. Принцип действия заключается в использовании собственно тепловизора-объектива и узкополосного фильтра инфракрасного диапазона со способностью обнаруживать самые минимальные значения утечки метана. Наш неохлаждаемый тепловизор работает в спектре 7 микрон, где наиболее четко заметна утечка метана. Наше оборудование имеет достаточно высокий экономический эффект — его цена в три раза ниже зарубежных аналогов, а характеристики качества — превышают аналоги, в том числе и по сроку службы изделия».

Лидия Медведева, руководитель направления по продвижению спецодежды компании «Техноавиа»:

«На собственном стенде и в рамках стенда «Ассоциации производителей газового оборудования» компания «Техноавиа» представила новые уникальные продукты для российского рынка спецодежды — огнестойкие костюмы Флеймгард (зимний и летний) — это совместная разработка с компанией W.L.Gore (Гор). В основе разработки материала заложены две технологии компании GORE, а именно базовая технология GORE-TEX (Гортекс) — «защита от дождя» с высокими показателями паропроницаемости, и вторая — запатентованная технология GORE® PYRAD® (ГорПрайрэд) — «защита от огня». На сегодняшний день такого комплекса защитных свойств в одном изделии — защиты от кратковременного воздействия пламени с сочетанием защиты от разных видов жидких веществ, включая сырую нефть и жидкие химические вещества, — нет на российском рынке. Помимо этого уникального сочетания этот костюм легкий, удобный и за-

ним просто ухаживать, все защитные свойства сохраняются после многочисленных промывочных стирок, и эта спецодежда с мембранным технологией не нуждается в дополнительных обработках на протяжении всего срока эксплуатации.

Иными словами, мы решили комплекс задач — предложили специалисту необходимое сочетание защитных свойств, обеспечили удобство и комфорт в течение всей рабочей смены при необходимости легкости в эксплуатации и уходе. Один костюм заменяет несколько комплектов защитной одежды, которые необходимы для обеспечения безопасной работы профессионала в условиях факторов повышенного риска — и это для предприятий становится важным обоснованием цены технологичного комплекта».

Дмитрий Мосолов, первый заместитель генерального директора, главный инженер ООО «Вега-ГАЗ»:

«В этом году мы представили свое новое решение — распределенную систему управления (САУ) газоперекачивающим агрегатом (ГПА), реализованную на базе отечественных программно-технических средств ООО «Прософт-Системы» и АО «Атомик Софт». Универсальность данного решения позволяет оперативно масштабировать информационную емкость и функционал САУ, а также значительно повысить надежность системы и обеспечить высокую заводскую готовность. Также, на стенде мы продемонстрировали наши разработки на базе отечественных программно-технических средств ФГУП ЭЗАН — системы агрегатной и цеховой автоматики для компрессорных станций газопровода «Сила Сибири», а также новые проекты наших компаний-партнеров: модернизированную систему диагностики технического состояния ГПА; новую разработку АО «Электротрощит» в области гарантированного электропитания для беспарбайонной работы ГПА».

Кстати, в этом году стенду нашей компании посетили представили основных профильных подразделений Компаний Группы ПАО «Газпром», мы обсуждались сотрудничество и взаимодействие в области перспективных направлений развития».

**Подготовила
Ирина КРИВОШАПКА**



РЗА: решения и передовые разработки

В Москве прошла Международная конференция и выставка «Релейная защита и автоматика энергосистем-2021». В мероприятии приняли участие более 800 российских и иностранных специалистов, в выставочной экспозиции свои стенды представили 20 ведущих производителей и поставщиков оборудования и решений в сфере РЗА в России и за рубежом.

Организаторами мероприятия выступили АО «СО ЕЭС», ПАО «Россети», ПАО «РусГидро», Российский национальный комитет Международного Совета по большим электрическим системам высокого напряжения (Ассоциация «РНК СИГРЭ») и оператор конгрессно-выставочных проектов в области энергетики АО «Электрификация». Конференция прошла при поддержке Министерства энергетики Российской Федерации и исследовательского комитета В5 CIGRE «Релейная защита и автоматика» (SCB5 CIGRE). Научно-технический партнер мероприятия — ОАО «ВНИИР».

что Международная конференция и выставка «Релейная защита и автоматика энергосистем» — «одно из самых масштабных и авторитетных мероприятий, важнейшая дискуссионная площадка по совершенствованию систем РЗА». По его словам, благодаря неизменно представительному и профессиональному составу участников конференция и выставка позволяют объединить научный и интеллектуальный потенциал отрасли с практическими потребностями российской энергетики.

В ходе форума представлены 134 научно-технических доклада в рамках семи тематических секций.

Современное состояние систем РЗА

Первый заместитель председателя правления АО «СО ЕЭС», председатель оргкомитета «РЗА-2021» Сергей Павлушко, открывая мероприятие, отметил,

Актуальные решения

Задачи выставки — демонстрация актуальных решений в сфере релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики, обмен опытом и поддержание профессиональных связей между российскими и зарубежными

компаниями и экспертами, генерация новых идей, подходов и решений в области РЗА.

«На страже надежного энергоснабжения потребителей стоит релейщик, который обеспечивает стабильность и надежность энергосистемы», — отметил на церемонии открытия заместитель министра энергетики Российской Федерации Евгений Грабчак. — На выставке и конференции «Релейная защита и автоматика энергосистем» демонстрируются новые технологии, обсуждаются идеи, которые специалисты смогут применить в соответствующих устройствах релейной защиты и автоматики, а также системах и программах автоматического управления технологическими процессами для совершенствования энергосистемы», — сказал он.

Выставочная экспозиция объединила 20 экспонентов — ведущих производителей и поставщиков оборудования и решений в сфере РЗА в России и за рубежом.

Дмитрий Крупенев, к. т. н., заведующий лабораторией «Надежность топливо-и энергоснабжения» Института систем энергетики им. Л. А. Мелентьева (ИСЭМ) СО РАН:

«Международная конференция «Релейная защита и автоматика энергосистем» уже стала знаковым событием для специалистов в данной области и не только. Это подтверждается заинтересованностью Министерства энергетики, а также специалистов различных направлений: наука, образование, производители оборудования, специалисты эксплуатирующих и проектных организаций. Участники мероприятия остались с багажом новых идей и задач, которые будут решать уже в дальнейшей работе».

**Сергей Богданов,
генеральный директор ООО «ЭТК Поставка»:**

«Отмечу повышенный интерес к продукции, представленной на стенах. Мы представили преобразователи тока серии CR и CRR в технологии печатных плат PCB, сделанные по принципу катушки Роговского; трансформаторы напряжения малой мощности. По итогам выставки заключили 4 договора опытной эксплуатации».

Новые разработки «ПиЭлСи Технолоджи»

В частности, компания «ПиЭлСи Технолоджи» на Международной выставке «Релейная защита и автоматика энергосистем-2021» представила свои разработки и системы релейной защиты. В числе представленных разработок «ПиЭлСи Технолоджи»: модель цифровой подстанции 6–10 кВ, автономный регистратор аварийных событий TOPAZ PAC, технические решения ПТК TOPAZ в информационной безопасности, учет и контроль качества электроэнергии.

Также «ПиЭлСи Технолоджи» представила шкафы РЗА объектов 110–220 кВ. Они предназначены для выполнения функций защиты и управления ЛЭП напряжением 110–220 кВ и элементов подстанций с высшим напряжением 110–220 кВ.

Шкафы РЗА разработаны в соответствии с требованиями ПАО «Россети» к типовым шкафам ШЭТ РЗА.

Основные типоисполнения шкафов:

- Шкаф РЗА ЛЭП 110–220 кВ (Архитектура I–III типа),
- Шкаф РЗА (авто)трансформаторов 110–220 кВ (Архитектура I–III типа),
- Шкаф РЗА сборных шин, ошиновок и шинных аппаратов 110–220 кВ (Архитектура I–III типа),
- Шкаф РЗА шунтирующих реакторов, компенсационных реакторов и батарей статических компенсаторов 110–220 кВ (Архитектура I–III типа).
- Шкафы изготавливаются на базе одного или нескольких (в зависимости от выполняемых функций) терминалов DRP-220.

Программное и аппаратное обеспечение терминалов DRP-220 создано по модульному принципу и позволяет реализовать оптимальную конфигурацию по оптимальной цене.

В терминалах DRP-220 реализована поддержка протоколов связи IEC 61850 (MMS, GOOSE, SV), IEC 61869, ГОСТ Р МЭК 60870-5-103, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, резервирования связи PRP и синхронизации времени NTPv4 (SNTPv4), 1PPS. Устройства IEC DAS MX обладают развитыми коммуникационными возможностями с поддержкой как электрических, так и оптических каналов связи.

Также компания представила терминалы DRP-35, предназначенные для выполнения защите среднего напряжения на объектах 110–220 кВ. Терминалы DRP-35 и DRP-220 построены на единой программно-аппаратной платформе и имеют одинаковые технические характеристики. Отличие терминала DRP-35 заключается в меньшем количестве входных и выходных сигналов (анalogовых и дискретных).

В числе представленных разработок компании — устройства РЗА объектов 6–20 кВ, которая включает линейку вычислительных устройств:

IEC DAS MX-240 — оптимальное решение для типовых задач,

IEC DAS MX-681 — производительное решение для сложных задач и совмещения функций,

IEC DAS MX-820 — высокопроизводительное решение для централизации функций.

Все устройства функционируют на единой программной платформе. Благодаря этому обеспечивается взаимозаменяемость устройств с гарантированным сохранением функционала. Устройства не имеют предустановленного программного обеспечения кроме системного. Функциональное исполнение устройства — защита, автоматика, телемеханика и прочее — определяется загружаемым в него программным обеспечением на этапе конфигурации.

Во всех устройствах РЗА реализована поддержка протоколов связи IEC 61850 (MMS, GOOSE, SV), IEC 61869, ГОСТ Р МЭК 60870-5-103, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, резервирования связи PRP, синхронизации времени NTPv4 (SNTPv4), 1PPS. Устройства IEC DAS MX обладают развитыми коммуникационными возможностями с поддержкой как электрических, так и оптических каналов связи.

На базе устройств IEC DAS MX может быть построена система защиты и управления объектом 6–20 кВ любой сложности. Аппаратное и программное обеспечение системы оптимизируется под требования заказчика. Модульность аппаратной и программной составляющих системы позволяет модифицировать систему с минимальными затратами при реконструкции объекта.

Система защиты и управления объектом, помимо вычислительных устройств, содержит и другое оборудование, такое, как преобразователи аналоговых и дискретных сигналов, сетевые коммутаторы, источники точного времени, счетчики электроэнергии, устройства сбора и передачи данных, элементы человеко-машинного интерфейса, системы контроля доступа, устройства пожарной сигнализации. Это и другое оборудование представлено в линейке продукции компании «ПиЭлСи Технолоджи». Для всего оборудования обеспечивается полная аппаратная и программная совместимость.

«ПиЭлСи Технолоджи» предлагает полный спектр вторично-го оборудования собственного производства для создания цифровых систем защиты и управления объектов электроэнергетики 6–220 кВ I–IV архитектур», — отметили в компании.

Представители компании выступили в ходе конференции РЗА-2021 с темами «Реализация требований к защите информации в энергосистемах с использованием встроенных решений» и «Оптимизированная архитектура ЦПС. Опыт внедрения цифровых систем защиты и управления в распределительных сетях». Доказали вызвали большую заинтересованность участников, а их вопросы задали направления для дальнейших работ.

**Евгений ГЕРАСИМОВ
Алексей МИРОНОВ**

Форум ARWE-2022 станет главной площадкой зеленой энергетики

Выступая в рамках пленарного заседания на «Российской энергетической неделе» (РЭН), Президент Российской Федерации Владимир Путин заявил о планах страны достичь углеродной нейтральности к 2060 году. Данная цель наглядно иллюстрирует масштаб этой эволюции, которую должны совершить возобновляемые источники энергии (ВИЭ) в ближайшие несколько лет.

Катализатором качественного развития ВИЭ станет Международный Форум «Возобновляемая энергетика» (ARWE-2022), который пройдет 18-21 мая в Ростове-на-Дону. Масштабное мероприятие при активном участии государства, регионов и бизнеса представляется перспективной платформой для выработки смелых решений, обмена опытом, дискуссий и установления партнерских отношений.

Об этом стало известно в рамках брифинга «Какой будет главная площадка зеленой энергетики 2022 года» на площадке РЭН.

«В свете мирового энергетического перехода большое внимание сейчас уделяется перспективам возобновляемой энергетики. О развитии этого направления в России говорят результатыводов электростанций, работающих на базе энергии солнца и ветра. Нет сомнений в наличии большего потенциала. Уверен, что Форум «Возобновляемая энергетика-2022» станет достойной платформой для диалога в вопросах международного сотрудничества, обсуждения перспективных пилотных проектов в области ВИЭ», — отметил заместитель министра энергетики Российской Федерации Павел Сниккарс.

По результатам подведения итогов первого комплексного регионального инвестиционного рейтинга в области ВИЭ Ассоциации развития возобновляемой энергетики Ростовская область по совокупности показателей стала лидером. Заместитель губернатора Ростовской области Игорь Сорокин отметил, что регион станет достойной площадкой для проведения международного Форума «Возобновляемая энергетика» (ARWE-2022).

«Энергосистема Донского региона является одной из крупнейших на Юге России. У нас имеются



Фото: Росконгресс

практически все виды электроэнергетики. Ростовская область на первом месте по установленной мощности ветрогенерации среди регионов Российской Федерации. К концу этого года планируемая суммарная мощность донских ветропарков составит 610 МВт», — рассказал Игорь Сорокин.

«ВИЭ активно развивается в нашей стране. С каждым годом растет объем вводимой мощности, а в прошлом году он и вовсе превысил объем ввода традиционной генерации. Развивается технологическая база, наращиваются поставки отечественных компонентов ВИЭ на экспорт. В 2022 году РЭА Минэнерго России совместно с МГУ запускает уникальную программу подготовки управленческих кадров со специализацией в области ВИЭ и новых технологий в энергетике, что станет дополнительным драйвером для дальнейшего развития отрасли. Для реализации всего потенциала страны в сфере альтернативных источников энергии необходим обмен опытом, лучшими практиками и наработками. Решению этой задачи, несомненно, будет способствовать проведение Форума «Возобновляемая энергетика», — прокомментировал генеральный директор Российского энергетического агентства Минэнерго России Алексей Кулапин.

Организаторами Форума ARWE-2022 выступает Фонд Росконгресс, Ассоциация развития возобновляемой энергетики и правительство Ростовской области при поддержке Министерства энергетики Российской Федерации и ФГБУ «Российское энергетическое агентство».

Согласно озвученным данным, ARWE-2022 соберет на своей площадке и представителей органов государственной власти, и предпринимателей, и заинтересованную часть населения. На Форуме будет работать международная выставка передовых технологий и оборудования низкоуглеродной экономики, включая возобновляемую и водородную энергетику. Одним из важных направлений Форума станет посещение производственных объектов ВИЭ Ростовской области.

Иван НАЗАРОВ

Организаторы: Агентство стратегических инициатив, Институт проблем энергетики и индустрии газового хозяйства, БВК, Официальная поддержка: Минпромторг России, Партнеры деловой программы: АО «ВЭСК», АО «Трансформаторные комплексы», АО «Алапаевскэнерго», АО «Башкортостанэнерго», АО «Башкортостанэнерго», АО «Башкортостанэнерго», АО «Башкортостанэнерго».

Содействие: АО «ВЭСК», АО «Трансформаторные комплексы», АО «Алапаевскэнерго».

Партнеры деловой программы: АО «ВЭСК», АО «Трансформаторные комплексы», АО «Алапаевскэнерго», АО «Башкортостанэнерго», АО «Башкортостанэнерго», АО «Башкортостанэнерго».

16-18 ноября* ВДНХ ЭКСПО Уфа 2021

Российский энергетический форум

Энергетика Урала

XXVII международная специализированная выставка

Instagram ref_ufa, energyexpo Facebook energobvk #рэфуфа #энергетикаурала

ВНИМАНИЕ! Новые сроки.

12+

По вопросам выставки: Бронь стендов: www.energobvk.ru, +7 (347) 246-41-93, energo@bvkevpo.ru

По вопросам форума: Регистрация на форум: www.refbvk.ru, +7 (347) 246-42-81, kongress@bvkevpo.ru

выставка

Энергетика ДВ региона-2022 АВТОМАТИЗАЦИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ. СВЯЗЬ.

19-21 МАЯ ХАБАРОВСК

- Транспортировка
- Производство
- Альтернатива
- ЖКХ

+7 (4212) 456 129 • khavexpo.ru

+7 (812) 320 6363 • dv.energetika-restec.ru

Хабаровская Международная Ярмарка

РЕСТЕК

Технофорум на Красной Пресне

В рамках «Российской промышленной недели» с 18 по 21 октября в ЦВК «Экспоцентр» состоялась международная политехническая выставка «Технофорум-2021», представившая современное оборудование и инновационные технологии в области обработки конструкционных материалов.

Это одно из самых авторитетных мероприятий для всех участников рынка, заинтересованных в промышленном развитии и разработке новых направлений в различных секторах машиностроения и обрабатывающей промышленности.

Выставка организована АО «Экспоцентр» при поддержке Министерства промышленности и торговли РФ, Экспертного Совета по научно-техническому развитию и интеллектуальной собственности Государственной Думы Федерального Собрания РФ, под патронатом Торгово-промышленной палаты РФ. По словам Сергея Катырина, президента ТПП РФ, «Технофорум»

представляет широкий инструментарий для технического перевооружения производств и модернизации отечественных предприятий. «Разработка и производство новой высокотехнологичной продукции с принципиально улучшенными потребительскими характеристиками сегодня предполагает использование самых передовых материалов. Выставка «Технофорум» и мероприятия ее деловой программы дают возможность специалистам познакомиться с инновационными разработками и идеями в области обработки конструкционных материалов, выбрать необходимый инструмент и оборудование для решения конкретных производственных задач», — отмечает Катырин.

В экспозиции «Технофорума» представлены комплексные системы высокотехнологичного оборудования для основных перерабатывающих отраслей промышленности, станочные системы для обработки металла, дерева, камня, композиционных и полимерных материалов, робототехника и автоматизация производства, аддитивные и сварочные технологии. Один из участников выставки группа компаний СТАНКО, российский производитель токарных и фрезерных обрабатывающих центров, станков с ЧПУ, офици-

альный представитель DMTG, MRCM и Optimum Maschinen Germany, рассказал нашему изданию о решении представить в Экспоцентре инновационное оборудование. «Пандемия пандемией, а промышленность живет. Заводы работают, им требуются станки. Мы участвуем в выставке «Технофорум» более десяти лет, и каждый год мы наблюдаем значительные улучшения в ее проведении. Мы привезли на выставку фрезерные и токарные обрабатывающие центры, станки с ЧПУ. Хотим особо представить фрезерно-токарный обрабатывающий центр с роботом-загрузчиком. Это современное оборудование отличается доступной ценой, высоким качеством и надежностью», — рассказал **Сергей Попов, генеральный директор группы СТАНКО**.

В рамках «Технофорума» широкую линейку оборудования представила московская Объединенная станкостроительная компания, производящая, поставляющая и внедряющая металлообрабатывающее оборудование: ленточнопильные станки и полотна, плазменные установки и системы для хранения металлоизделий. Торгово-сервисная компания «Инкор» из Перми представила металлообрабатывающее оборудование токарной и фрезерной группы.

В 2021 году отдельной экспозицией выделены аддитивные технологии и 3D-решения, в том числе промышленные, профессиональные и персональные 3D-принтеры и сканеры. Компания Mitsubishi Electric привезла на «Технофорум» колаборативного робота Melfa Assista. Это новое поколение автоматизации представляет адаптивных роботов системы e-F@ctory, помогающей повысить производительность, экологичность и безопасность оборудования, а также повысить финансовые показатели компаний-владельцев. Ставший в марте 2021 года резидентом «Сколково» стартап инновационной Cappasity, ранее занявший прочные позиции в сегменте лакшери (в партнерстве с модными домами и крупными магазинами), теперь работает над оцифровкой установок для бурения скважин в рамках pilotного проекта с Кировским заводом. В ходе «Технофорума» Cappasity активно продвигала решения 3D среди промышленных производителей.

В ходе осенней политехнической выставки в московском Экспоцентре лучшие образцы продукции продемонстрировали более 100 компаний из 11 стран: России, Тайваня, Турции, Швейцарии, Великобритании, Японии, Германии, Соединенных Штатов, Дании, Лихтенштейна, Республики Беларусь. При поддержке российских региональных фондов представлены коллективные стенды Вологодской, Липецкой и Пензенской областей. Депар-

тамент инвестиционной и промышленной политики города Москвы активно продвигал меры поддержки субъектов промышленной деятельности мегаполиса. В самом густонаселенном городе Европы сейчас работает более 3 тыс. промпредприятий. Сегодня на долю московской промышленности в среднем приходится 13% общероссийского производства. Она создает 700 тыс. рабочих мест, принося бюджету выше 150 млрд рублей ежегодных налогов. В столице представлены все отрасли обрабатывающей промышленности — от пищевой и фармацевтической до космической.

Выставка «Технофорум» включена в проект «Наука-Технологии-Инновации Экспо» («НТИ Экспо»), ориентированный на содействие реализации национальных программ в области трансформации науки и техники, образования, цифровой экономики, промышленности, транспортной инфраструктуры и энергетики. Можно отметить, что «Российская промышленная неделя» входит в план мероприятий Года науки и технологий, проводимого в Российской Федерации в 2021 году. В выставочной экспозиции и деловой программе «Технофорума» уделялось особое внимание популяризации и демонстрации новейших научно-технических разработок, инновационных технологий и прорывных идей в области конструкционных материалов.

Мария КУТУЗОВА

intekprom ENERGY & AUTOMATION food 2021

РОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

24 ноября 2021 г., г. Санкт-Петербург
Crowne Plaza St. Petersburg Airport

Участники
Более 200 участников от предприятий пищевой промышленности из России и СНГ.

Программа
Более 22 презентаций в рамках основной программы конференции.

По вопросам участия
свяжитесь с нами
intekprom.ru/ea-food2021
+7 (495) 777-96-71

25 НОЯБРЯ 2021
ОТЕЛЬ МЕТРОПОЛЬ
МОСКВА

HSE CONFERENCE
ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА В ТЭК

Подробную информацию об участии в мероприятии можно получить в организационном комитете по электронной почте mail@oilandgasforum.ru или по телефону +7 (495) 640-34-64

национальный нефтегазовый форум
Организатор

HSECONFERENCE.RU

RAWI FORUM
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ПО ВЕТРОЭНЕРГЕТИКЕ
2021

1–2 декабря / Москва

Главное событие, которое ежегодно собирает на одной площадке лидеров и практиков ветроиндустрии

Приглашаем на Форум 2021

- Поставщиков компонентов и производителей оборудования для ВЭУ, готовых к локализации
- Компании, занимающиеся конструированием и производством ветрогенераторов
- Проектные и строительные компании, готовые развиваться в компетенциях ВЭС
- Нефтегазовые и энергетические компании, которые готовы развивать ветроэнергетику как отдельное направление
- Химические и металлургические компании, чей интерес — снижение углеродного следа их предприятий
- Компании, занимающиеся обслуживанием и сервисом ВЭС
- Логистические и крановые компании
- Компании инициативы Re100 — заинтересованные в покупке и переходе на зеленую энергию

Полная информация и регистрация WWW.RAWI.RU/FORUM

РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ВЕТРОИНДУСТРИИ

ГЭС и ГАЭС: Китай продолжает лидировать

Как развивается мировая гидроэнергетика

Сегодня ГЭС — основной источник низкоуглеродной электроэнергии в мире. При этом именно они в первую очередь обеспечивают гибкость электроэнергетической системы, опережая угольную и газовую генерацию. Поэтому неудивительно, что многие страны делают ставку на развитие ГЭС, вкладывая значительные средства в их строительство и реконструкцию.

Концу 2020 года суммарная мощность гидроэлектростанций (с учетом гидроаккумулирующих) в мире достигла почти 1333 тыс. МВт, увеличившись за год на 20,7 тыс. МВт (+1,6%). Мощность отдельных гидроэлектростанций находится в диапазоне от менее 1 МВт до 22,5 тыс. МВт (ГЭС «Три ущелья» в Китае, самая мощная гидроэлектростанция в мире). С 2000 года в мире введены в работу более 10 тыс. новых гидроэлектростанций.

Более четверти всех мощностей приходится на Китай (27,8%), за которым следуют Бразилия (8,2%), США (7,7%) и Канада (6,1%). Россия замыкает лидирующую пятерку (3,9% от общемировой мощности).

В настоящее время ГЭС являются основным источником низкоуглеродной электроэнергии в мире, производя больше, чем все другие возобновляемые источники энергии, вместе взятые. Производство электроэнергии гидроэлектростанциями по итогам 2020 года составило в мире 4500 млрд кВт·ч. В 35 государствах доля ГЭС в производстве электроэнергии превышает 50%. Из этих 35 стран 28 относятся к государствам с развивающейся рыночной экономикой с общим населением 800 млн человек.

По мере увеличения использования нестабильных возоб-

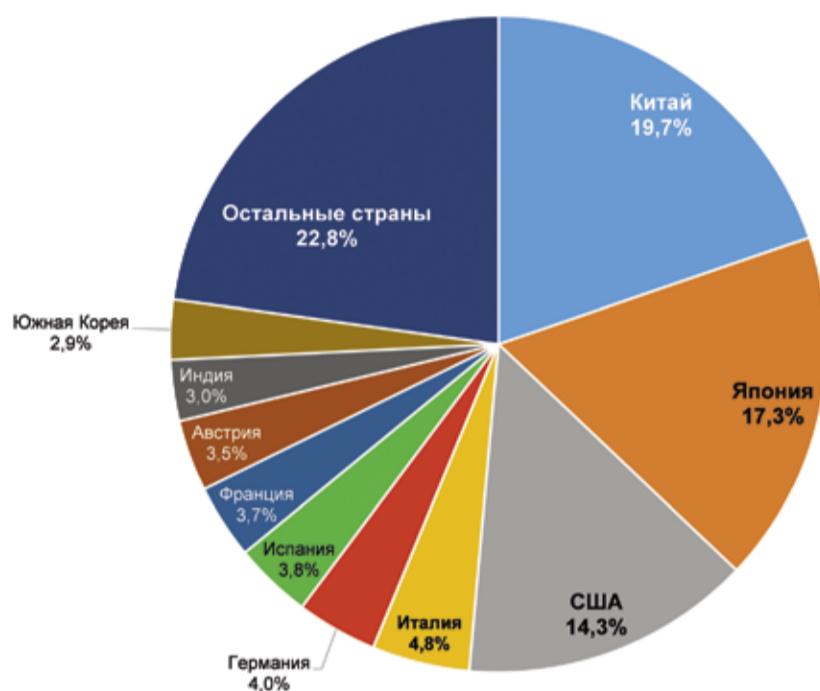
новляемых источников энергии (в первую очередь солнечных и ветряных электростанций) возрастают потребности в повышении гибкости производства. Гидроэлектростанции стали основным источником гибкости электроэнергетической системы в 2020 году, опередив угольную и газовую генерацию. В этом году тенденция сохраняется и вряд ли изменится в ближайшем будущем.

Поэтому неудивительно, что во всем мире ведется модернизация и реконструкция гидроэлектростанций. 52% мировых гидроэнергетических мощностей, которые были введены в эксплуатацию до 1990 года, могут подлежать капитальному ремонту.

В 2020 году на китайской гидроэлектростанции Байхетан (Baihetan), построенной China Three Gorges Corporation, установлена крупнейшая в мире гидроэнергетическая турбина мощностью 1 тыс. МВт.

Ожидается, что глобальная совокупная мощность ГЭС увеличится с 1333 тыс. МВт в 2020 году до немногим более 1555 тыс. МВт к 2030 году, т.е. на 17%. При этом ввод новых мощностей составит порядка 380 тыс. МВт, а вывод из эксплуатации старых ГЭС превысит 150 тыс. МВт. Китай продолжит лидировать по чистому приросту мощностей, на его долю приходится 40% прогнозируемого увеличения в течение 2021–2030 гг.

Распределение мощности гидроаккумулирующих электростанций, установленных в мире на конец 2020 г. (данные IHA)



На небольшие проекты (станции мощностью менее 10 МВт) в ближайшее десятилетие будет приходить 5% (11 тыс. МВт) глобального увеличения мощностей.

Мощность гидроаккумулирующих станций (ГАЭС) на конец 2020 года составила 159,5 тыс. МВт (+0,9%). ГАЭС обеспечивают 90,3% общемировой суммарной мощности накопителей энергии по состоянию на конец 2020 года.

В части распределения мощностей ГАЭС первенство также за Китаем (19,7%). В пятерку лидеров входят также Япония (17,3%), США (14,3%), Италия (4,8%) и Германия (4,0%).

Согласно прогнозам, увеличение мировых мощностей ГАЭС в течение 2021–2030 гг. составит почти 30% (65 тыс. МВт) — это самый высокий показатель роста за десятилетие в истории.

В 2021 году запланирован ввод в эксплуатацию оставшихся четырех (из двенадцати) турбин на гидроэлектростанции Wudongde в Китае. Общая мощность станции достигнет 10,2 тыс. МВт, то есть данная ГЭС станет четвертой по мощности в стране и седьмой в мире. В июне 2021 года введена в работу вторая турбина мощностью 1 тыс. МВт на китайской станции Байхетан.

Значительный ввод мощностей в 2021 году ожидается в Африке: в Нигерии (станция Mambila мощностью 3050 МВт), в Гвинее (станция Souapití мощностью 675 МВт), в Замбии (станция Kafue Gorge Lower мощностью 750 МВт).

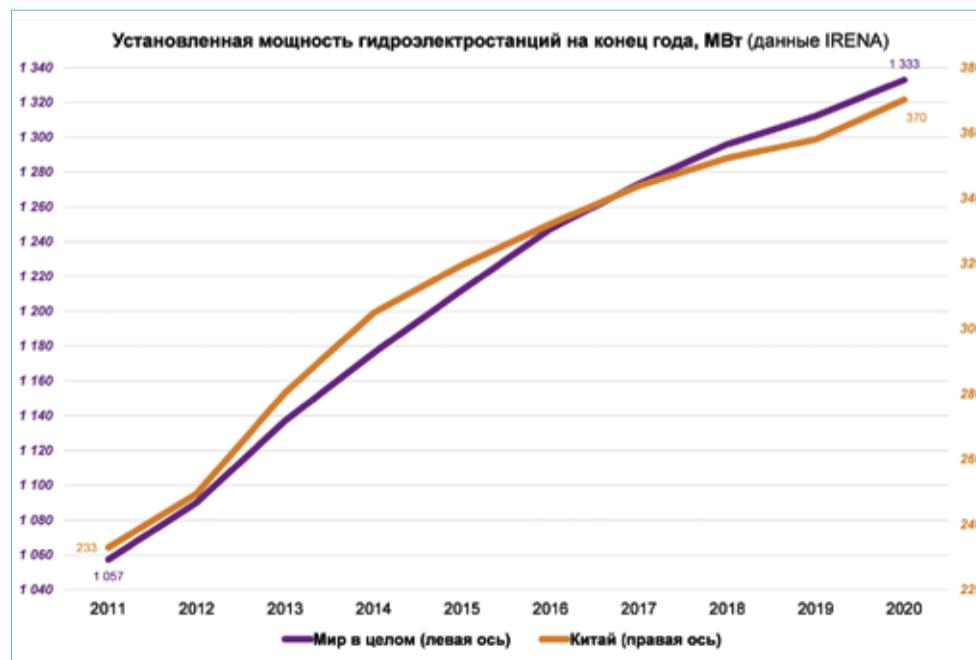
В Португалии в 2021 году будет введена в эксплуатацию гидроаккумулирующая станция Gouvaes мощностью 880 МВт.

В рамках демонстрационного проекта XFLEX HYDRO, финан-

сируемого Евросоюзом, в апреле 2021 года на французскую ГЭС Vogelgrun (мощность 142 МВт) доставлена аккумуляторная система накопления энергии (Battery Energy Storage System, BESS). Проект направлен на исследование возможностей эффективной интеграции возобновляемых источников энергии и накопителей.

Сегодня, по данным Международной ассоциации гидроэнергетики (IHA), на стадии разработки в настоящее время находится не менее 500 тыс. МВт гидроэнергетических мощностей.

Александр Могиленко, к. т. н.
По материалам International Energy Agency (IEA), International Renewable Energy Agency (IRENA), International Hydropower Association (IHA) и REN-21



Оформите подписку на сайте www.eprussia.ru и получите ценный приз лично для себя! Справки по телефонам: 8 (812) 346-50-15, -16; 325-20-99 podpiska@eprussia.ru

В СЛЕДУЮЩИХ НОМЕРАХ:



№ 21-22 (19.11)

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО КОМПЛЕКСА



№ 23-24 (10.12)

ИТОГИ ГОДА С ЭКСПЕРТАМИ ОТРАСЛИ

ИЗДАТЕЛЬ И РЕДАКЦИЯ: ООО ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ЭПР». ОФИС В МОСКВЕ: НОВАЯ БАСМАННАЯ УЛ., д.10, СТРОЕНИЕ 1, ПОДЪЕЗД 6, | 190020, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, СТАРО-ПЕТЕРОФСКИЙ ПР., 43-45 ЛИТ. Б, ОФИС 4Н. ТЕЛ.: (812) 346-50-15, (812) 346-50-16, (812) 325-20-99. ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ: <http://www.eprussia.ru> ГАЗЕТА УЧРЕДЖЕНА В 2000 г. УЧРЕДИТЕЛЬ: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ». СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ СМИ ПИ № ФС77-66679. ВЫДАНО Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР — Пресняков В. А. ШЕФ-РЕДАКТОР — Славяна Румянцева, editor@eprussia.ru. ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ — Ольга Смирнова, os@eprussia.ru. ТИРАЖ 26000. ПОДПИСАНО В ПЕЧАТЬ: 22.10.2021 в 17.30. ДАТА ВЫХОДА: 26.10.2021. Гарнитура «PT Serif». Печать офсетная. Отпечатано в типографии ООО «ЛД-ПРИНТ», 196643, г. Санкт-Петербург, п. Саперный, ш. Петрозаводское, д. 61, строение 6. ЦЕНА СВОБОДНАЯ. ЗАКАЗ № 0000 Тел. (812) 462-83-83, e-mail: office@ldprint.ru.



КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ

ОТ ТРОПИКОВ ДО ЗАПОЛЯРЬЯ

ТЕРМОБРЕСТ®

CE 1299

БЛОКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ГАЗОВЫХ КЛАПАНОВ

Предназначены для регулирования подачи газовых сред в газовые и комбинированные горелки водогрейных и паровых котлов, плавильных и сушильных печей, газовых подогревателей и других газорасходных устройств, в качестве запорно-регулирующего органа и органа безопасности.

Применение блоков позволяет значительно уменьшить габариты и материалоемкость арматурной группы горелки, количество сварных швов, трудоемкость монтажа и пусконаладочных работ, повысить надёжность работы и удобство обслуживания.

ТИПЫ БЛОКОВ КЛАПАНОВ

Линейный – последовательно собранные в единую рампу электромагнитные клапаны и другие элементы газовой арматуры.

Угловой – последовательно собранные в единую рампу изделия в угловом или в комбинации углового и линейного исполнения корпуса.

Применяется на объектах с ограниченным пространством. Имеет меньшую строительную длину газовой рампы. Коэффициент гидравлического сопротивления на 40% меньше в сравнении с линейными блоками.



НОВИНКА! Мультиблок – изделие, в котором в одном корпусе совмещены два электромагнитных клапана и дополнительные устройства. Имеет меньшие габаритные размеры и низкий суммарный коэффициент гидравлического сопротивления.



Блоки клапанов могут оснащаться дополнительными устройствами: фильтр газовый, регулятор-стабилизатор давления, заслонка регулирующая, предохранитель-но-сбросочный клапан, предохранительно-запорный клапан, датчик-реле давления, блок контроля герметичности и т.д.

www.termobrest.ru



info@termobrest.ru

eprussia.ru
ВХОДИТ В ТОП-10 СМИ
РЕЙТИНГОВ ТЭК
СКАН-ИНТЕРФАКС
И МЕДИАЛОГИЯ

НОВОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

НОВОСТИ, ЗНАЧИМЫЕ
ДЛЯ ВАШИХ КОМПАНИЙ

НОВОСТИ ВАШИХ КОМПАНИЙ

ЭНЕРГЕТИКА
И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
РОССИИ

МЫ В СОЦСЕТЯХ

facebook

Telegram

Вконтакте

YouTube