Модернизация генерирующих мощностей: все за и против 14

Прямоточные системы водоснабжения попали под раздачу 24

Прекрасные дамы энергетики 30

журнал об энергетике России

Энергия без границ

№ 2 (43) апрель – май 2017

ИНТЕР РАОЕЭС

В прошлом году энергетический сектор вызвал неподдельный интерес у инвесторов. Долго ли будет продолжаться столь благоприятная ситуация?

Лови волну!

СДЕЛАНО В РОССИИ

Дожимные компрессорные станции топливного газа ГЕА

Компрессорные станции предназначены для подготовки и компримирования топливного газа для газотурбинных установок заказчика.

- Всепогодное укрытие компрессорной установки оборудовано системами электроснабжения, освещения, отопления, вентиляции, пожаротушения.
- Блоки подготовки топливного газа от компании ГЕА - позволяют существенно продлить ресурс сопряженного компрессорного и иного оборудования, а также снижают затраты на эксплуатацию этого оборудования.
- Блоки отсекающей арматуры (БОА)
- Решения «под ключ»: проектирование, изготовление, поставка, шеф-монтаж, пусконаладка;
- Сервисное обслуживание 24 часа/7 дней в неделю;
- Склад запасных частей в Москве и области;
- Мировой опыт концерна.

Москва, 105094, ул.Семеновский Вал, 6а. Т: (495) 787-20-20, ф: (495) 787-20-12, sales.russia@gea.com

GEA engineering for a better world

gea.com

Уважаемые читатели!

Наш журнал продолжает изучать перспективность энергорынка для инвесторов, отчасти эта тема была затронута в прошлом номере. В самом деле, 2016 год оказался удачным для российских энергетиков, и отрасль вызвала немалый интерес со стороны финансовых партнёров. За год бумаги компаний сектора выросли больше чем на 80%.

Однако надолго ли установилась столь благоприятная ситуация? Что нужно сделать, чтобы укрепить этот интерес и поддерживать его как можно дольше? И какую роль в происходящем играет государство? Эти вопросы исследуются в «Теме номера», над ними же размышляют наши эксперты.

Одна из прозвучавших точек зрения: чтобы энергетика продолжала привлекать инвесторов, надо навести в ней порядок – избавиться от старых фондов, обновить оборудование. Все понимают, что отрасли требуется обширная модернизация, однако схемы и варианты её проведения пока только обсуждаются. Плюсы и минусы каждого из вариантов проанализированы в рубрике «Перспективы».

От теории – к практике. Тему обновления энергооборудования продолжает новая рубрика «Модернизация». В ней мы будем рассматривать конкретные кейсы: что уже делается на предприятиях сектора, чтобы поддерживать парк мощностей в работоспособном состоянии, к каким результатам это приведёт.

Ну и как обычно, в журнале вы найдёте отраслевые новости, анонсы важнейших выставок и календарь дней рождения ключевых персон топливно-энергетического комплекса страны на май – июнь.

Желаю вам интересного и приятного чтения. Жду откликов на наш редакционный адрес: ***editor@interrao.ru****.*

Искренне ваш,
главный редактор

Антон НАЗАРОВ

СОДЕРЖАНИЕ

4 НОВОСТИ

8 ЭНЕРГЕТИКА В МИРЕ

10 ТЕМА НОМЕРА
Инвестиционный сёрфинг: лови волну!
В 2016 году, после долгих лет невнимания со стороны инвесторов, энергетический сектор сумел вызвать у них неподдельный интерес. Рост бумаг компаний сектора превысил 80% за год. Недооценённые в 2011–2015 годах компании стали выглядеть чрезвычайно привлекательно с учётом растущих дивидендов, стабильного денежного потока, сокращения капзатрат и стабилизации госполитики. Фундаментальные факторы пока на стороне энергетиков, но насколько долгим окажется период роста, покажут решения государства о нормативе выплат дивидендов компаний под госконтролем.

14 ЭКСПЕРТ-КЛУБ
Главный вопрос
Нехватка инвестиций в электроэнергетику была одной из ключевых проблем, стоявших перед отраслью после её реформирования. Спустя 10 лет этот вопрос по-прежнему на повестке дня. Однако реалии, в которых функционирует электроэнергетика, сильно изменились, а значит, нужно искать новые пути решения этой проблемы.

16 ПЕРСПЕКТИВЫ
Где взять лекарство от старения?
Программа ДПМ, позволившая покрыть рост спроса, завершается, а генераторы по-прежнему вынуждены эксплуатировать оборудование, запас прочности которого на исходе. «Лекарством от старения» могла бы стать обширная модернизация, но пока в отрасли только начинают обсуждать схемы и варианты её проведения.

19 МОДЕРНИЗАЦИЯ
КПД больше – ремонтов меньше
Не дожидаясь, пока проблема обновления парка мощностей решится на уровне отрасли, предприятия проводят реконструкции и ремонты.
В новой рубрике мы расскажем, как энергокомпании модернизируют оборудование. Начнем обзор с ПАО «Интер РАО».

20 ИНТЕРВЬЮ
«Локализация энергопроизводства возможна только при растущем спросе на оборудование»

Минувшая зима оказалась нелёгкой для энергетиков. Сезон отмечен несколькими авариями, в том числе на Пензенской ТЭЦ-1. В интервью «Энергии без границ» заместитель министра энергетики РФ Андрей ЧЕРЕЗОВ рассказал, как справиться с ледяным дождём, зачем при строительстве энергомоста в Крым понадобились сапёры, перспективна ли локализация энергопроизводства в России и за что энергетики получили олимпийские золотые медали.

24 ТЕХНОЛОГИИ
«Сухой закон» для энергетики
Десять лет назад в законодательство была введена норма, запрещающая проектирование прямоточных систем водоснабжения на тепловых электростанциях. Это сделало их применение экономически неприемлемым и вынудило генерирующие компании переходить на оборотные системы. Планируемые капитальные затраты на эти цели по всей электроэнергетике России оцениваются в 113 млрд рублей. И эти затраты в конечном итоге вынуждены будут оплачивать потребители.

26 МНЕНИЕ
Градирни – больше чем охлаждение
Научно-производственная корпорация «ИРВИК» – один из лидеров в области инжиниринга и эксплуатации систем технического водоснабжения (СТВ) и гидроохладителей электростанций и промышленных предприятий. Генеральный директор корпорации Владимир КАЛАТУЗОВ рассказал «Энергии без границ» о возможностях и перспективах развития в этой сфере.

28 ЗА РУБЕЖОМ
Газ для Венгрии поставили на поток
В феврале Венгрия получила от российских властей гарантии долгосрочных поставок газа. Для страны, которая с 2014 года неуклонно наращивает потребление голубого топлива, такое обещание имеет огромное значение, как и поиск новых путей транспортировки в обход Украины.

30 NB
Энергия: женский род, единственное число
Женщины, которые совершили прорывные открытия, важные для энергетики, – кто они? Сразу вспоминается Мария Кюри, остальные имена известны не всем. Вспомним прекрасных представительниц науки и их вклад в развитие отрасли ТЭК.

32 КАЛЕНДАРЬ ДНЕЙ РОЖДЕНИЯ
ключевых лиц ТЭК России в мае – июне.

34 КАЛЕНДАРЬ МЕРОПРИЯТИЙ
Крупнейшие отраслевые конференции, форумы и выставки в апреле – мае 2017 года.

36 ФОТО НОМЕРА
Портал в будущее
Самый длинный вантовый мост в Африке, оснащённый динамической светодиодной системой освещения, символизирует модернизацию Марокко.

Oussama Benbila / AP / TASS

Учредитель и издатель:
ПАО «Интер РАО»
№ 2 (43) апрель – май 2017

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-54414 от 10.06.2013
Адрес редакции:
Российская Федерация, 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д. 27, стр. 2
Тел.: +7 (495) 664-88-40
Факс: +7 (495) 664-88-41; editor@interrao.ru

Главный редактор:
Антон Анатольевич НАЗАРОВ
Ответственный секретарь:
Александр КЛЕНИН

Редакционный совет ПАО «Интер РАО»:
Александр БОРИС, заместитель председателя правления – председатель редакционного совета;
Ильнар МИРСИЯПОВ, член правления – руководитель блока стратегии и инвестиций;
Антон НАЗАРОВ, директор по связям с общественностью – руководитель блока информационной политики – заместитель председателя редакционного совета;
Павел ОКЛЕЙ, член правления – руководитель блока производственной деятельности;
Сергей ПИКИН, директор Фонда энергетического развития;
Сергей ПУЧКА, руководитель блока управления персоналом и организационного развития;
Лариса СИЛКИНА, заместитель главы представительства Electricité de France в России;
Юрий ШАРОВ, член правления – руководитель блока инжиниринга.

издательский дом MEDIALINE
12+

105120, г. Москва, Нижняя Сыромятническая ул., д. 10, стр. 9. Тел.: +7 (495) 640-08-38; +7 (495) 640-08-39, www.medialine-pressa.ru
E-mail: info@medialine-pressa.ru
Генеральный директор: Лариса РУДАКОВА
Руководитель проекта: Инна ВАГНЕР
Выпускающий редактор: Илья БЛАЖНОВ
Шеф-дизайнер: Инна ТИТОВА
Дизайнеры: Любовь ВОЛЬФ, Сергей КУКОБА, Илья МАЛОВ, Нелли МИНИБАЕВА, Алексей СУКОНКИН
Цветокорректор: Сергей КАРНЮХИН
Корректура: Алина БАБИЧ, Лилия АЛИЕВА, Маргарита ТРУШНИКОВА
Фото: пресс-служба компаний Группы «Интер РАО», gtt.ru, wintershall.com, PhotoXPress.ru, «Коммерсантъ», Shutterstock, фотобанк «Лори», ТАСС
Материалы, набранные курсивом, публикуются на правах рекламы
По вопросам рекламы обращайтесь по тел.: +7 (495) 640-08-38/39, доб. 150; моб. +7 (962) 924-38-21
Менеджер по рекламе: Алла ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВА, a_perevezentseva@medialine-pressa.ru
Номер подписан в печать 07.04.2017
Отпечатано в типографии «Медиаколор»

На **2,14%** вырастет выработка электроэнергии в 2017 году и достигнет 1,095 трлн кВт·ч (прогноз Минэнерго).

До **656** млрд м^3 может вырасти производство газа в России через три года – на 2,5% (прогноз Минэнерго).

Ищем стимулы для регулирования тарифов

Федеральная антимонопольная служба (ФАС) предлагает публично обсуждать расходы монополий – в надежде, что это поможет ограничить рост их тарифов, сообщает газета «Ведомости». В начале марта на коллегии службы её руководитель Игорь АРТЕМЬЕВ говорил, что тарифное регулирование должно быть стимулирующим: чтобы сэкономленное на расходах оставалось компаниям, использовалось ими для инвестиций, понуждая ещё больше сэкономить.

Для реализации этой стратегии ФАС разработала проект закона о тарифном регулировании. Замруководителя ФАС Сергей ПУЗЫРЕВСКИЙ сообщил «Ведомостям», что закон о естественных монополиях не решил задачу регулирования цен. Многие нормы не работают из-за внутренних противоречий подзаконных актов, большинство тарифных решений принимается «в ручном режиме».

Сейчас тарифы естественных монополий регулируются по отраслям, единых принципов нет, подходы отличаются. Одни и те же затраты (например, на добровольное медстрахование и пенсионное обеспечение) в зависимости от отрасли могут то включаться, то не включаться в тариф. Новый закон должен защитить интересы потребителей и соблюсти интересы регулируемых компаний. Один из главных принципов проекта – долгосрочность тарифов: их предложено устанавливать сначала на три года, а затем и на пять лет.

Устанавливать тарифы могут регулирующий орган (ФАС и региональные энергетические комиссии) и сама монополия – в диапазоне, определённом регулятором, или по их соглашению. Высчитывать тариф предлагается пятью разными способами: по обоснованным расходам, доходности инвестированного капитала, индексации, сравнивая сопоставимые рынки и методом эталонных расходов. Методику дополнительно разработает ФАС. ■

gtt.ru

Турбопоставка прошла успешно

Завершилась поставка газовых турбин на стройплощадки новых ТЭС в Калининградской области. ООО «Интер РАО – Инжиниринг» в несколько этапов отправило для строящихся электростанций восемь газовых турбин 6 F.03 (6FA). Мощность каждой – 77,9 МВт, общий вес поставки – более 800 тонн. Оборудование изготовил завод ООО «Русские газовые турбины». Первую турбину привезли на площадку Маяковской ТЭС в октябре 2016 года, последнюю доставили на Прегольскую ТЭС в начале марта.

Две турбины на Маяковской ТЭС в Гусеве и две на Талаховской ТЭС в Советске уже водружены на фундамент, монтируется вспомогательное оборудование газотурбинных установок. На Прегольской ТЭС в Калининграде к установке четырёх турбин приступят после того, как будут готовы фундаменты под основное оборудование. Пока идёт этот процесс, оборудование хранится на складе в специальной упаковке.

Существенно упростило логистическую операцию наличие на площадке Прегольской ТЭС железнодорожной ветки – турбины не пришлось везти по автомобильным трассам. На Маяковскую и Талаховскую ТЭС турбины с железнодорожной станции до площадок строительства электростанций перевозил автопоезд, на пути следования которого установили мосты-дублёры. Это позволило снять часть нагрузки с дорожного полотна, избежать мостов, не предназначенных для перевозки тяжёлых грузов, уйти от рисков разрушения коммуникаций, проходящих под автодорогами. ■

Более чем в **10** странах «Росатом» построит современные атомные блоки ВВЭР-1200.

4 млрд рублей сэкономили российские ТЭС на топливе в 2016 году.

43,5 млн тонн нефти и газового конденсата в феврале добыли в РФ – на 7,6% меньше, чем в январе 2017 года.

Пытаемся уйти из-под перекрёстного огня

Председатель Правительства РФ Дмитрий МЕДВЕДЕВ поручил Минэнерго, Минэкономразвития и ФАС России проанализировать ход работы по ликвидации перекрёстного субсидирования в электроэнергетике. Анализ должен быть готов до 20 апреля 2017 года, говорится в поручениях Правительства РФ по итогам Российского инвестиционного форума «Сочи-2017», прошедшего 27–28 февраля. О результатах анализа министерства должны доложить правительству России, а также «при необходимости внести проект нормативного правового акта в установленном порядке», говорится в материалах Кабмина.

Перекрёстное субсидирование – это перераспределение нагрузки по оплате электроэнергии между различными группами потребителей: когда одни потребители оплачивают часть стоимости потреблённой другими электроэнергии. В российской электроэнергетике есть различные виды перекрёстного субсидирования: межтерриториальное; между теплом и электроэнергией; в тарифах электросетей; на оптовом рынке; между промышленностью и населением.

Размер перекрёстного субсидирования «постепенно подбирается к 300 млрд рублей в год», говорил ранее в интервью «Энергии без границ» замдиректора Департамента государственного регулирования тарифов, инфраструктурных реформ и энергоэффективности Минэкономразвития Евгений ОЛЬХОВИЧ.

Правительство России борется с перекрёстным субсидированием уже много лет, однако до сих пор значимых результатов не достигнуто. ■

Мосэнергобиржа сошла с торгов

Наблюдательный совет «НП Совет рынка» 23 марта рассмотрит вопрос об исключении с 1 апреля Мосэнергобиржи из перечня площадок, допущенных к проведению торгов электроэнергией и мощностью на оптовом рынке. На сайте биржи сообщается, что Банк России удовлетворил её заявление о прекращении действия лицензии на проведение торгов с 27 февраля.

Гендиректор Мосэнергобиржи Сергей ТРОФИМЕНКО сообщил «Коммерсанту», что площадка отозвала свою лицензию из-за малого объёма торгов: «Рынок фьючерсов стагнирует в отсутствие прямых двусторонних договоров на оптовом рынке. За последние три года не было практически ни одной крупной сделки. Нет смысла дальше копить убытки». По итогам 2015 года выручка Мосэнергобиржи составила 21,9 млн рублей, убыток – 29,5 млн рублей. По оценке Натальи ПОРОХОВОЙ из АКРА, на Мосэнергобирже совершалось лишь 0,03% сделок на энергорынке. ■

Юрий СМИТЮК / ТАСС

Да будет свет на «дальневосточных гектарах»!

«Сахалинэнерго» обратилось в правительство Сахалинской области с просьбой предоставить схему потенциальных мест расположения земельных участков, выделяемых по программе «Дальневосточный гектар». «Это необходимо для проработки технических мероприятий и организации системного подхода к технологическому присоединению к электрическим сетям будущих объектов получателей льготных земель», – цитирует Интерфакс сообщение пресс-службы энергокомпании.

С 1 февраля начался третий этап реализации федеральной программы. Право на получение участков на Дальнем Востоке имеют все граждане России. Всего в уполномоченные органы Сахалинской области с начала реализации программы поступило более 8000 заявок на предоставление земель в безвозмездное пользование. ■

387 млн тонн угля добудут российские шахтёры в 2017 году; по сравнению с прошлым годом увеличение добычи будет минимальным – на 0,33% (прогноз Минэнерго).

15,75 млрд м³ газа – мощность каждой из двух ниток газопровода по проекту «Турецкий поток» (проект сертифицирован Госдумой).

Зелёный свет налогу на допдоход

Пилотный проект по налогу на добавленный доход (НДД) для нефтяных компаний будет реализован в начале 2018 года. Об этом ТАСС сказал первый заместитель министра энергетики Алексей ТЕКСЛЕР. Кроме того, замминистра, отвечая на вопрос о том, может ли быть начата реализация пилотного проекта без участия «Роснефти», сказал, что сейчас идёт обсуждение, но решение пока не принято.

Ранее заместитель министра энергетики Кирилл МОЛОДЦОВ говорил, что пилотный проект по НДД согласовали «Газпром нефть», «ЛУКОЙЛ», «Сургутнефтегаз» и «РуссНефть», которые подали соответствующие заявки. При этом он отмечал, что «Роснефть» пока не согласовала проект.

Речь идёт о реформировании налогообложения нефтяной отрасли, изучается возможность введения налога на дополнительный доход от добычи углеводородного сырья для пилотных проектов и полной отмены таможенных пошлин, напоминает ТАСС. Текущий проект НДД предусматривает добровольный переход на этот вид налога для двух групп пилотных проектов. Первая группа – это «молодые» месторождения в новых регионах, вторая – «зрелые» месторождения в Западной Сибири с суммарной годовой добычей нефти по всем месторождениям не более 15 млн тонн. ■

Идея получать прибыль от утилизации мусора давно опробована Европой. На крыше мусоросжигательного завода Шпителлау (Вена, Австрия) находится популярный ресторан

Мегаватты из мусора

Правительство РФ утвердило господдержку для электростанций, работающих на сжигании мусора. Теперь таким станциям предоставляются те же льготы, что и возобновляемым источникам энергии, сообщается на сайте правительства.

Кроме того, определены регионы, на территории которых будут реализованы проекты по строительству генерирующих объектов на основе твёрдых бытовых отходов (ТБО) суммарной установленной мощностью 335 МВт. Ими стали Татарстан – 55 МВт, Московская область и Москва – 280 МВт.

Использование мусоросжигающих предприятий в качестве источника тепловой или электроэнергии – мировой тренд. По данным Конфедерации европейских электростанций, работающих на отходах, в Европе уже сейчас ежегодно сжигается 69 млн тонн твёрдых бытовых отходов и вырабатывается более 28 млрд кВт·ч электроэнергии и примерно 69 млрд кВт·ч тепловой энергии. В США ежегодно сжигается около 33,5 млн тонн ТБО в год и производится более 17 млрд кВт·ч электроэнергии. Всё больше предприятий строится в Китае, Южной Корее, Индии и других странах. ■

5-е место в мире по добыче угля заняла Россия по итогам 2016 года.

8,8 млрд рублей получит Крым для местных электросетей из бюджета РФ в этом году.

55 млрд рублей составила сумма сделки между ВТБ и «Русгидро». Банк на 5 лет стал акционером холдинга.

Блок сдал – блок принял

Первый в мире блок АЭС с «постфукусимскими» технологиями безопасности в конце февраля был сдан в промышленную эксплуатацию на Нововоронежской АЭС. Ранее Ростехнадзор подтвердил, что энергоблок соответствует проектной документации, техническим регламентам и нормативно-правовым актам, в том числе требованиям энергетической эффективности.

Энергоблоки поколения «3+» в настоящее время сооружаются в США и Франции, однако именно российский энергоблок нового поколения первым в мире сдан в промышленную эксплуатацию. Физпуск энергоблока № 1 Нововоронежской АЭС-2 состоялся в мае 2016 года, выработка электроэнергии началась 5 августа 2016 года (до недавнего времени блок работал в режиме опытно-промышленной эксплуатации).

Этот энергоблок построен по российскому проекту «АЭС-2006» с реакторной установкой ВВЭР-1200 установленной электрической мощностью 1200 МВт. Разработчик реактора – ОКБ «ГИДРОПРЕСС». Блок обеспечен дополнительными системами пассивной безопасности, не требующими вмешательства персонала станции в случае возникновения аварийной ситуации и не допускающими её развития. ■

Нововоронежская АЭС-2 – самая безопасная в мире

ГЕРМАНИЯ

1 Немецкий инвестор давит на газ

С 2017 по 2021 год германская Wintershall планирует вложить 4,4 млрд евро в разработку нефтегазовых месторождений. Об этом сообщил «Российской газете» Марио МЕРЕН, председатель правления компании. Какая часть этой суммы составит инвестиции в Россию, точно не было сказано, однако член правления Wintershall Мартин БАХМАНН заметил, что это «трёхзначные миллионные цифры». Wintershall также планирует расширить освоение ачимовских отложений Уренгойского месторождения в Западной Сибири. До 2018 года число скважин здесь планируется увеличить до 110 (сейчас их 80), а производство газа довести до 8 млрд кубометров в год. «Мы продолжаем планомерные инвестиции в развитие наших проектов, поскольку природный газ из России выдержит любую конкуренцию», – заверил председатель правления Wintershall Марио Мерен.

Германская Wintershall планирует вложить в российские нефтегазовые месторождения сотни миллионов евро

БРАЗИЛИЯ

2 В Амазонию – на разведку!

Латиноамериканская «дочка» «Роснефти» – Rosneft Brasil – начала бурение первой разведочной скважины в бассейне Солимойнс. В ближайших планах компании пробурить не менее четырёх таких скважин, чтобы уже во втором квартале 2017 года оценить потенциал месторождения.

Проект выглядит очень перспективным: бассейн состоит из 18 участков и включает 11 открытых залежей углеводородов. Компания DeGolyer and MacNaughton оценила их условные ресурсы в 666 млн баррелей нефтяного эквивалента, 95% которых приходится на природный газ. Перспективные ресурсы нефти и газа составляют 371 и 1206 млн баррелей соответственно.

САУДОВСКАЯ АРАВИЯ

4 Ветер перемен

Королевство выдало первую лицензию на ветряную генерацию. И не кому попало, а крупнейшему в мире экспортёру нефти – компании Saudi Aramco.

Нефтегазовый гигант получил лицензию для работы над проектом на севере Саудовской Аравии. Его мощность составляет всего 2,75 МВт, но этого хватит для снабжения электроэнергией 250 домовладений в течение года. К слову, за то же время они сожгли бы 19 тысяч баррелей нефти.

Для государства это только начало большого пути: согласно новой стратегии Саудовская Аравия начинает осваивать возобновляемые источники, чтобы ослабить зависимость бюджета от нефтяных доходов.

ИРАН

3 Нефтяной бартер

Иран планирует поставлять в Россию нефть по программе «Нефть в обмен на товары». По предварительным данным, речь идёт о 100 тысячах баррелей нефти в сутки – это порядка 5 млн тонн в год. С российской стороны покупателем станет ФГУП «Промсырьёимпорт». Половину стоимости оно будет выплачивать деньгами, половину – товарами и услугами.

Условия сделки ещё обсуждаются, но соглашение планируют подписать в ближайшее время. Министр энергетики РФ Александр НОВАК подчеркнул, что иранская нефть нужна России только для перепродажи: «Это обычная трейдинговая операция. То есть это не покупка нефти для нужд России – у нас достаточно своих ресурсов».

ГРУЗИЯ

5 Победа в конкурсе – деньги на ветер

Немецкая компания MR Graft победила в конкурсе на строительство ветропарка в Зестафони (180 км от Тбилиси). Начало проекту положит создание совместного предприятия, в которое кроме MR Graft войдут Министерство энергетики и Фонд развития энергетики Грузии.

Первые 18 месяцев займут исследования территории – этот этап обойдётся германской стороне в 400 000 долларов США. От его результатов зависит мощность будущего ветряка и, соответственно, стоимость всего проекта. Заказчики рассчитывают на 50 турбин по 3 МВт каждая, то есть планируемая мощность электростанции – 150 МВт. Если всё пойдёт так, как задумано, то грузинская ВЭС обойдётся MR Graft в 227 млн долларов США.

wintershall.com

ВЕНГРИЯ

6 На страже конкуренции

Европейская комиссия одобрила строительство двух новых реакторов на атомной электростанции «Пакш-2» в Венгрии. Инвестиции в проект составят 12,5 млрд евро, из них 10 млрд предоставит Россия в виде госкредита. Регулирующий орган убедился, что поддержка со стороны Российского государства не нарушит правила конкуренции.

Строительство разрешили, но с некоторыми ограничениями. Например, «Пакш» не может вкладывать прибыль в приобретение дополнительных генерирующих мощностей – теперь любая потенциальная прибыль от АЭС пойдёт либо на инвестиции Венгрии, либо на покрытие расходов. 30% от общего объёма производства электроэнергии АЭС «Пакш» должна продавать на открытой бирже, а оставшуюся часть – на прозрачных аукционах.

ИНДИЯ

7 Лунные сокровища

Индийские учёные обещают научиться добывать изотоп гелия на Луне. Это уникальный энергоресурс, на Земле его удаётся извлечь всего несколько десятков граммов в год.

Профессор Индийской организации космических исследований (ISRO) Сиватхану ПИЛЛАИ назвал разработку лунной поверхности, богатой гелием-3, приоритетным направлением работы ISRO. Он считает, что к 2030 году люди уже будут использовать его как источник энергии.

По самым скромным оценкам, на Луне около 500 тысяч тонн гелия-3. Эти запасы смогут обеспечить землян энергией на 5000 лет вперёд.

КИТАЙ

8 Мирный атом для марсиан

Китайские учёные пришли к выводу, что для исследования далёких от Земли небесных тел не подходят зонды, работающие на солнечной энергии. Они предлагают изучать Юпитер и Марс с помощью ядерных энергодвигательных установок.

По сообщениям Управления по атомной энергетике КНР, сейчас в Поднебесной проводятся фундаментальные исследования, насколько ядерные технологии применимы для освоения дальнего космоса.

Планы у Национального космического управления амбициозные: запустить свой первый зонд на Марс летом 2020 года, взять пробы грунта с поверхности астероида 1996 FG3, облететь астероид Апофис и отправить зонд исследовать систему Юпитера.

10 | Инвестиционный сёрфинг: лови волну!

Наталья СЕМАШКО

В 2016 году, после долгих лет невнимания со стороны инвесторов, энергетический сектор сумел вызвать у них неподдельный интерес. Рост бумаг компаний сектора превысил 80% за год. Недооценённые в 2011–2015 годах компании стали выглядеть чрезвычайно привлекательно с учётом растущих дивидендов, стабильного денежного потока, сокращения капзатрат и стабилизации госполитики. Фундаментальные факторы пока на стороне энергетиков, но насколько долгим окажется период роста – покажут решения государства о нормативе выплат дивидендов компаний под госконтролем.

ЭНЕРГЕТИКА: ИЗ ГАДКОГО УТЁНКА В ПРЕКРАСНОГО ЛЕБЕДЯ

2016 год ознаменовался резким улучшением финансового профиля российских электроэнергетических компаний, повлёкшим за собой всплеск интереса инвесторов к бумагам сектора. За год индекс «ММВБ-электроэнергетика» вырос на 106% при росте индекса ММВБ лишь на 24,3%. Акции «Интер РАО» и ФСК подорожали почти втрое, «Русгидро» – более чем на 50%.

По мнению аналитиков инвестгруппы «АТОН», электроэнергетический сектор – это «больше не гадкий утёнок»: высокие капзатраты снижаются, долг сокращается, некоторые компании («Юнипро», «Интер РАО») «уже в чистой денежной позиции, и в результате компании имеют солидный FCF (*англ.* Free Cash Flow – свободный денежный поток), которого не было видно несколько лет из-за фазы интенсивных инвестиций». Также, отмечают аналитики, с 2015 года возобновились солидные дивидендные выплаты. «Эта парадигма абсолютно отличается от той, которая много лет давила на рыночную капитализацию сектора, – замечают они. – Более того, в основе сектора лежит стабилизировавшаяся регуляторная среда».

28 ноября агентство Fitch Ratings пересмотрело прогноз по российскому электроэнергетическому

Прогноз доходности свободного денежного потока (FCF) для генерирующих компаний

Источник: БКС

Капзатраты в российском секторе энергетики заметно упали после пика в 2011 году, млрд руб.*

** Для некоторых компаний данные показаны не по всем годам из-за проблемы масштабирования.*

Источник: «АТОН»

сектору с «негативного» на «стабильный». Это «отражает продемонстрированную стабильность системы договоров предоставления мощности (ДПМ) для генерирующих компаний, несмотря на экономические сложности, а также принимает во внимание постепенное восстановление потребления электроэнергии», – сообщалось в обзоре Fitch. Отчасти причина восстановления рейтингов компаний энергосектора связана с пересмотром в октябре 2016 года прогноза по суверенному рейтингу с «негативного» на «стабильный», отмечает Fitch. Вместе с тем агентство обращает внимание на «достаточный запас прочности по показателям кредитоспособности компаний, чтобы абсорбировать финансовый риск и (в меньшей степени) регулятивный риск».

Приближение к пику свободного денежного потока благодаря вводу мощностей в рамках ДПМ около 2020 года в сочетании с требованием властей к государственным компаниям повышать коэффициент выплат улучшило перспективы для миноритарных инвесторов в секторе российской электроэнергетики, отмечает в своём отчёте Игорь ГОНЧАРОВ из финансовой группы БКС.

ГЕНЕРАЦИЯ: ДЕНЕЖНЫЙ ПОТОК ВМЕСТО КАПЗАТРАТ

Российская генерация в 2016 году развивалась под влиянием как ситуационных (благоприятные погодные условия и водность), так и фундаментальных факторов – окончание периода длительных и масштабных инвестиций, увеличение поступлений по ДПМ, стабилизация регуляторных условий (долгосрочный конкурентный отбор мощности, КОМ). Вместо масштабных капзатрат многие генкомпании в 2016 году наконец начали генерировать свободный денежный поток или (в случае с «Русгидро») получат

положительный FCF в следующем году, отмечает в отчёте Фёдор КОРНАЧЁВ из «Райффайзенбанка».

Переход к повышению FCF уже выразился в росте дивидендов со стороны генкомпаний, и аналитики ожидают, что этот тренд продолжится. В декабре «Энел Россия» заявила, что готова повысить уровень дивидендных выплат с 40 до 55% от прибыли по итогам 2016 года, а за 2017 год начислить акционерам 60% от прибыли, увеличив долю до 65% в 2018–2019 годах. «Юнипро» планирует продолжать выплачивать дивиденды дважды в год. В 2015 году компания выплатила 80% от чистой прибыли по РСБУ, или 12,4 млрд рублей, а также начислила акционерам дополнительные дивиденды по итогам девяти месяцев 2016 года в объёме 7,3 млрд рублей. Следующие дивиденды «Юнипро» планирует выплатить летом – по итогам последнего квартала 2016 и первого квартала 2017 года.

Безусловный фаворит рынка, по мнению аналитиков, – бумаги Группы «Интер РАО». По итогам 2016 года холдинг стал лидером роста в российском секторе электроэнергетики, а также на российском рынке в целом – «его котировки выросли на впечатляющие 260% с начала года», – пишет аналитик «АТОН» Александр КОРНИЛОВ. Первый скачок капитализации «Интер РАО» был связан с майской сделкой по продаже акций 40,29% «Иркутскэнерго» второму собственнику компании «Евросибэнерго» Олегу ДЕРИПАСКЕ за 70 млрд рублей. На фоне роста бумаг в октябре была совершена показательная сделка с акциями «Интер РАО», когда United Capital Partners Ильи ЩЕРБОВИЧА продала свои 8,75% консорциуму пенсионных фондов. Сделка повысила оценку бумаг «Интер РАО» и позволила аналитикам ожидать удачных для компании итогов ноябрьской ребалансировки индекса MSCI Russia. И действительно, в ноябре 2016 года бумаги «Интер РАО» вернулись в рейтинг MSCI Russia. Это автоматически приводит к притоку в акции компании $117 млн капитала со стороны пассивных инвесторов. Только включение в индекс способствовало росту акций «Интер РАО» на 8%, отмечает в своём отчёте Александр Корнилов.

На 260%

выросли котировки бумаг «Интер РАО» за 2016 год – компания стала безусловным фаворитом рынка

Пока размер дивидендов «Интер РАО» невелик: в 2014 году компания возобновила выплаты, прерванные в 2010 году, – они составили лишь 0,4 млрд рублей, или четверть от прибыли по РСБУ. По итогам 2015 года планка дивидендных выплат повысилась до 50% от чистой прибыли по РСБУ, которая составила 3,7 млрд рублей. Однако по итогам 2016 года объём выплат должен существенно увеличиться. «Мы планируем вынести на рассмотрение Совета директоров предложение по результатам 2016 года не менее 25% чистой прибыли по МСФО направить на дивиденды, – говорил в начале марта в ходе телефонной конференции с аналитиками и инвесторами член правления «Интер РАО» Ильнар МИРСИЯПОВ. – С большой уверенностью думаем и надеемся, что предложение будет поддержано». Чистая прибыль «Интер РАО» по МСФО за 2016 год составила 61,3 млрд рублей. И хотя без учёта дохода от сделки по продаже «Иркутскэнерго» она составляет лишь 31 млрд рублей, базой для расчёта дивидендов будет прибыль с учётом сделки. «Мы полагаем, что «Интер РАО», самая дешёвая бумага с точки зрения EV/EBITDA, является наиболее активным генератором свободного денежного потока, имеет значительный апсайд в дивидендных выплатах и представляет собой наиболее привлекательное вложение в данный момент», – пишет в своём обзоре Фёдор Корначёв из «Райффайзенбанка».

По мнению Натальи ПОРОХОВОЙ из АКРА, текущий год, вероятнее всего, также будет хорошим для генерирующих компаний, поскольку рентабельность увеличивается с ростом выплат по ДПМ, ставка доходности облигаций федерального займа, к которой привязаны выплаты, также идёт вверх. Спад выплат по ДПМ ожидается в 2018 году, совсем сильное уменьшение – в 2020 году, но это плановое снижение, которое учитывается в ожиданиях рынка, говорит Наталья Порохова.

ЭЛЕКТРОСЕТИ: 25 ИЛИ 50?

Если генерация росла прежде всего под влиянием окончания инвестиционного цикла, то на повышение бумаг электросетевого комплекса оказывал влияние другой фактор – требование для компаний под государственным контролем по выплате годовых дивидендов за 2015 год в размере 50% от чистой прибыли по РСБУ или МСФО в зависимости от того, какой показатель выше. Фактически это требование выполнили только «Русгидро» и ряд МРСК, входящих в «Россети». Сами «Россети» не выплатили нужный объём дивидендов из-за бумажного убытка по РСБУ, нормативно запрещающего платить годовые дивиденды по обыкновенным акциям. Впрочем, холдинг выплатил 1,8 млрд рублей промежуточных дивидендов за первый квартал.

Среди как дочерних компаний «Россетей», так и электросетевого комплекса в целом лидером роста стала ФСК: акции компании с 0,06 рубля в начале января 2016 года выросли более чем втрое – до 0,2 рубля в конце декабря. Значительный вклад в рост внесли щедрые дивидендные выплаты. По итогам 2015 года ФСК направила на дивиденды 16,98 млрд рублей, или 95% от чистой прибыли по РСБУ в 17,87 млрд рублей. Прогнозная чистая прибыль компании (по финплану) – 57,92 млрд рублей в 2016 году, 26,79 млрд рублей в 2017-м с дивидендами 13,48 млрд рублей и 6,7 млрд соответственно (из расчёта 25% от прибыли). Однако, по мнению Игоря Гончарова из БКС, хотя ФСК и может

показать двухзначную дивидендную доходность в краткосрочной перспективе, её фундаментальная стоимость непрозрачна, а среднесрочная дивидендная доходность не обеспечена доходностью свободного денежного потока.

Принципиальный фактор инвестпривлекательности электросетевого комплекса – сохранится ли 50%-ный норматив обязательных дивидендных выплат? Финальное решение правительства по этому вопросу не озвучено. Надежды на сохранение выплат в 2017 году (по итогам 2016-го), а возможно что и в дальнейшем, активно разогревали рынок осенью. В конце сентября глава «Россетей» Олег БУДАРГИН заявил РИА «Новости», что компания готова платить дивиденды в размере 50% от чистой прибыли на долгосрочной основе и поддерживает такое предложение, после чего акции «Россетей» скакнули на 5%. «В октябре 2016 года был всплеск ожиданий на фоне заявлений, в том числе топ-менеджеров компаний, что поблажек не будет, и даже заходил разговор о переходе на МСФО», – вспоминает Наталья Порохова из АКРА.

Однако акции как выросли, так и стремительно отскочили, как только окрепли подозрения, что сохранение 50% маловероятно. В феврале Минэнерго предложило снизить норму выплат для «Россетей» до 25% от прибыли по РСБУ, а потом Олег Бударгин заявил, что считает такой уровень выплат «разумным». На этом заявлении акции энергосектора возглавили дневное падение индекса ММВБ, и акции ФСК, «Россетей» и «Русгидро» потеряли в цене 8; 4 и 6,5% соответственно. Позже господин Бударгин добавил, что «Россети» планируют получить в качестве дивидендов лишь 25% от прибыли всех дочерних компаний, включая ФСК. В конце февраля началась массовая распродажа ценных бумаг сектора, поскольку многие участники рынка строили свою политику из расчёта сохранения выплат в 50% от прибыли.

«Дальнейшая динамика акций будет зависеть от того, насколько щедрыми будут «Россети» на дивиденды, – пишет аналитик «Велес Капитал» Алексей АДОНИН. – С этим пока нет определённости: неизвестны ни объём дивидендов дочерних компаний, ни коэффициент выплат самими «Россетями». Нам представляется наиболее реалистичным вариант выплаты 25% от скорректированной чистой прибыли по РСБУ, что отразится в дивидендной доходности 3,3% по обычным акциям и 2,7% – по привилегированным». Наталья Порохова считает, что «на данный момент, судя по последним заявлениям, 50% явно не будет». Скорее всего, говорит эксперт, выплаты установят на уровне 25% от прибыли по РСБУ, причём с учётом инвестиционных показателей. «Вероятнее всего, выплаты по итогам 2016 года будут выше выплат 2015-го, но точно ниже ожиданий», – прогнозирует госпожа Порохова.

Коэффициент выплат генераторов под контролем государства

Коэффициент выплат генераторов под контролем «Газпрома»

Коэффициент дивидендных выплат сетей

Источник: БКС

2017 ГОД: НАСЫЩЕНИЕ ИЛИ ПЕРСПЕКТИВЫ?

В своём прогнозе по сектору на 2017 год Fitch указывает, что всё большее количество компаний покажет в новом году положительный свободный денежный поток. Также агентство ожидает небольшого (менее 10%) повышения цен на газ, которое поддержит умеренный рост цен на электроэнергию в 2017 году. Сектор укрепит и рост российских акций в целом: консенсус-прогноз предполагает увеличение на 5–7% в 2017 году.

К сетевым компаниям аналитики относятся скептически, прежде всего отмечая скромный рост тарифов. В случае с ФСК смущает крайне низкая вероятность приватизации, с «Россетями» – невысокие фактические дивиденды даже с учётом обязательного следования директивам правительства о дивидендах. Однако ситуация изменится, если Минфин настоит на сохранении дивидендных выплат госкомпаний на уровне 50%.

При этом аналитики в среднем скептически оценивают потенциал бумаг электроэнергетического сектора. «После рывка в 2016 году остаётся вопрос, есть ли в электроэнергетическом секторе какой-либо апсайд и стоит ли продолжать на нём фокусироваться, – пишет Фёдор Корначёв. – Хотя мы всё ещё считаем сильной стороной большинства компаний дивиденды, фундаментальный апсайд у многих из них не столь привлекателен».

Позитивные факторы уже учтены в оценке основных игроков рынка, «и возможностей поймать волну ввода мощностей по ДПМ или роста коэффициента выплат осталось не много», – соглашается Игорь Гончаров из БКС. ■

Главный вопрос

ГЕОРГИЙ КУТОВОЙ,
ЧЛЕН КОМИТЕТА ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РФ ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ И РАЗВИТИЮ ТЭК:

– На мой взгляд, в той ситуации, в которой мы сейчас находимся, инвестиции в электроэнергетику маловероятны. В отрасли созданы колоссальные избытки мощностей, которые позволяют нам жить без всяких инвестиций как минимум до 2025 года. Электрические сети загружены всего на 30–40%, при этом потребление электроэнергии в стране практически не растёт. Получается, что бы мы сегодня ни построили, окупить капиталовложения за счёт продажи электроэнергии не получится, потому что нет прироста потребления – именно новыми мощностями покрывается его увеличение. В ситуации, когда этого роста нет, можно заработать только за счёт увеличения тарифов. А они у нас к настоящему моменту уже вышли за любые разумные пределы.

Для того чтобы отраслью заинтересовались инвесторы, необходимо заниматься модернизацией оборудования и выводом старой неэффективной генерации. У нас очень много старых фондов, которые не демонтируются, надо всё электроэнергетическое хозяйство приводить в порядок. Поэтому, на мой взгляд, единственная возможность для инвестиций – это вложения в инновационное перевооружение уже созданных мощностей. Что касается строительства мощностей с нуля, то это в сложившейся ситуации можно делать только взамен выбывающей генерации – по балансу нам не нужны новые мощности.

ФЕДОР КОРНАЧЁВ,
АНАЛИТИК ПО ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ АО «РАЙФФАЙЗЕНБАНК»:

– Сегодня сектор электроэнергетики, на наш взгляд, предоставляет точечные возможности для индустриальных инвесторов. Так, один из потенциально интересных для инвесторов механизмов – это ДПМ ВИЭ, позволяющий получать гарантированный возврат на инвестированный капитал. Однако существенными факторами являются стоимость технологических решений и необходимость существенного уровня локализации. Кроме того, регулятор может предлагать точечные стимулы для решения проблем отдельных регионов (например, конкурс на строительство генерации в Тамани).

Пока цены на рынке «на сутки вперёд» и КОМ не дают стимулов к масштабным инвестициям в электроэнергетику, и для привлечения инвестиций в сектор важно обсуждать новые потенциальные механизмы платы за модернизацию мощностей. С учётом того что, по оценке основных игроков, отрасли необходима весьма существенная модернизация, такой полноценный механизм, способный обеспечить приемлемую доходность на инвестированный капитал, мог бы выступить драйвером привлечения масштабных инвестиций в сектор. При этом стоит отметить, что финансовое состояние многих компаний сектора существенно улучшилось на фоне запуска новых мощностей, то есть у компаний формируется внутренний потенциальный источник такого рода инвестиций. Кроме того, по мере завершения программы ДПМ платежи потребителей могут существенно снизиться, и, использовав часть этого снижения, мы бы обеспечили доход на инвестированные в модернизацию средства.

МИХАИЛ КОЛЕСНИКОВ,
ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ КОМИТЕТА ПО ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ ОБЩЕРОССИЙСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА «ОПОРА РОССИИ»:

– Тема инвестирования в энергетику действительно интересна для представителей малого и среднего предпринимательства, так как, во-первых, любая деятельность завязана на потреблении энергии. Во-вторых, топливно-энергетический комплекс постоянно развивается и требует новых финансовых вливаний. В то же время предприниматели понимают, что инвестирование в развитие энергетического комплекса России сопряжено с большим количеством рисков, а получение прибыли практически всегда возможно только в долгосрочной перспективе. Поэтому «ОПОРА РОССИИ», представляя интересы малого и среднего бизнеса в данном направлении, комплексно подходит к решению задач по увеличению инвестпотока в отрасль.

В начале года члены президиума «ОПОРЫ РОССИИ» и НП «ОПОРА» встретились с министром энергетики РФ Александром НОВАКОМ на площадке ведомства. Предприниматели предложили Минэнерго РФ и российскому Центробанку решения, как повысить доступность финансирования и сформировать эффективные механизмы привлечения частных инвестиций в энергосервисные контракты для субъектов малого и среднего бизнеса, в том числе с возможностью законодательного закрепления приоритета участия малого и среднего бизнеса и использования схемы государственно-частного партнёрства.

Кроме того, предприниматели «ОПОРЫ РОССИИ» на встрече с представителями энергетического ведомства выступили с инициативой создать совместно с одним из институтов развития инвестиционный фонд для поддержки энергоэффективных технологий. Министр энергетики России поддержал эти предложения, сейчас они прорабатываются.

Нехватка инвестиций в электроэнергетику была одной из ключевых проблем, стоявших перед отраслью после её реформирования. Спустя 10 лет этот вопрос по-прежнему на повестке дня. Однако реалии, в которых функционирует электроэнергетика, сильно изменились, а значит, нужно искать новые пути решения этой проблемы.

СЕРГЕЙ ПИКИН, ГЛАВА ФОНДА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ:

– Я считаю, что в сложившейся ситуации возможны лишь те инвестиции, которые связаны с реакцией на амортизационные процессы в используемом в электроэнергетике оборудовании. Иными словами, вложения в строительство нового или в обновление генерирующего и сетевого оборудования крайне маловероятны. На данном этапе в отрасли нет какой-то серьёзной необходимости в финансовых вливаниях. Единственное исключение – техническая модернизация и реализация инновационных проектов, таких как, например, некоторые направления EnergyNET. В этот сектор действительно могут прийти «дешёвые» деньги, которые позволят нашим энергокомпаниям развиваться эволюционно, делать ошибки и извлекать из них соответствующие уроки, как это происходит во всём цивилизованном мире. Можно говорить об отдельных исследовательских, условно говоря, «лабораторных» проектах, в рамках которых создаются совершенно новые технологии и устройства, их массовое внедрение ещё впереди.

Но самое главное – любые инвестиции должны отвечать на вопросы «Для чего?» и «Что дальше?». Если ставить определённые цели (например, создание территорий опережающего развития), то, естественно, понадобится новая генерация и инвестиции в неё. Но это уже проблема стратегического планирования. Причём не федерального, так как на этом уровне у нас всё более-менее неплохо, а регионального. Даже там, где они формально есть, не всегда вовремя актуализируются, и насколько они соответствуют реальности – непонятно. А между тем любые проекты, в том числе и инвестиционные, воплощаются в жизнь именно на региональном уровне, оттуда и нужно начинать.

НАТАЛЬЯ ПОРОХОВА, РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО КРЕДИТНОГО РЕЙТИНГОВОГО АГЕНТСТВА (АКРА):

– Интерес к инвестициям в электроэнергетику в последние годы упал, но эта тенденция касается всей российской экономики. За три года, с 2014-го по 2016-й, инвестиции в России уменьшились на 12% и, по прогнозам АКРА, в 2017 году продолжат падать. Причины снижения привлекательности энергетики для инвестиций такие же, как и для всей российской экономики: рост стоимости ставок заимствований, удорожание инвестиций из-за девальвации рубля, негативные прогнозы перспектив спроса на внутреннем рынке. Например, до девальвации рубля конкурсы по отбору проектов ВИЭ вызывали ажиотаж, который прошёл после 2014 года. Но если сравнивать уровни специальных тарифов, которые получают российские инвесторы, то они даже после девальвации рубля не ниже, чем в зарубежных странах.

Ключевой фактор роста инвестиций в отрасли – наличие стимулирующих рыночных и тарифных инструментов. Такие механизмы часто критикуют за рост стоимости цены на электроэнергию для конечного потребителя. Но, например, механизм ДПМ дал не только негативный вклад в рост цены через платежи за мощность, но и увеличил предложение на оптовом рынке электроэнергии (РСВ), в результате чего уже пять лет цены на рынке электроэнергии растут медленнее, чем цены на топливо.

Я ожидаю, что новый этап инвестиций в электроэнергетике будет связан с инвестициями в модернизацию. На фоне слабого роста спроса на электроэнергию (АКРА прогнозирует, что спрос в 2017–2020 годах в среднем увеличится на 0,1% в год) потребность в наращивании новых мощностей отсутствует, а износ продолжает расти.

АЛЕКСАНДР ГРИГОРЬЕВ, ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА ИНСТИТУТА ПРОБЛЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ МОНОПОЛИЙ:

– Электроэнергетика исторически привлекала инвесторов, настроенных на низкие риски и согласных на умеренную доходность и длительные сроки окупаемости проектов. Однако когда государство вмешивается в естественный ход дел, это искажает рыночные сигналы и создаёт искусственные диспропорции. Так, в Германии политика поддержки ВИЭ привела к росту инвестиций в новые сектора электроэнергетики, где доходность была выше, а ускоренный возврат инвестиций гарантировался за счёт feed-in-тарифа. В итоге поднялась ценовая нагрузка на потребителей и снизилась доходность компаний в сфере традиционной энергетики.

Не избежали аналогичных ошибок и в нашей стране. Нерыночный механизм ДПМ, призванный решить сиюминутную задачу по привлечению инвесторов в отрасль, сформировал в их представлении неверный образ российской электроэнергетики как сектора с гарантированной и относительно высокой доходностью. Эти завышенные ожидания сегодня препятствуют развитию отрасли и нормализации отношений в ней.

Основная часть ДПМ завершается, и инвесторы ищут новую идею, аналогичную по соотношению риска и доходности условиям ДПМ. Такие идеи у регулятора есть: это проекты ВИЭ и строительство электростанций для сжигания твёрдых бытовых отходов. Мы остаёмся заложниками порочной системы, при которой предпринимательские риски фактически отсутствуют, а доходность остаётся крайне высокой, и конкуренция идёт не за потребителей, а за возможность получить «волшебный» контракт от государства. Выход из этой ловушки – единые и стабильные правила игры, одинаковые для всех, формируемые с участием всех сторон и обеспечивающие отрасли необходимый баланс интересов.

16 | Где взять лекарство

Вопрос обновления энергетических мощностей становится всё острее. Программа ДПМ, позволившая покрыть рост спроса, завершается, а генераторы по-прежнему вынуждены эксплуатировать оборудование, запас прочности которого на исходе. «Лекарством от старения» могла бы стать обширная модернизация, но пока в отрасли только начинают обсуждать схемы и варианты её проведения.

от старения?

Анна МИЛИНА

В январе на Омской ТЭЦ-3 введена в эксплуатацию новая паровая турбина Т-120

Большинство российских электростанций построено в 60–80-х годах прошлого века, и, по оценкам Ассоциации «Совет производителей энергии», к 2021 году более 70 ГВт мощностей исчерпает свой парковый ресурс (то есть нормативный объём безаварийной работы при соблюдении всех техтребований). К 2035 году объём износившихся мощностей практически удвоится и составит уже 129 ГВт, говорится в проекте Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики до 2035 года, представленной Минэнерго в 2016 году (этот документ будет принят после утверждения Энергетической стратегии России до 2035 года). Уже сейчас многие старые электростанции работают сверх паркового ресурса. Например, у ПАО «Интер РАО» таких мощностей около 8,5 ГВт (90% энергоблоков типа К-300). У «Газпром энергохолдинга» из 39 ГВт только около 8,5 ГВт генерирующих активов моложе 15 лет, до 2026 года в модернизации будут нуждаться не менее 1,5 ГВт, сообщили в компании.

Реализация программы ДПМ не позволила в целом по стране обновить парк генерирующего оборудования, поскольку в большей степени была ориентирована на новое строительство, чем на замещение или модернизацию устаревающих энергоблоков. В результате уже сейчас отрасль находится под постоянным риском аварий. «Рост аварийности в принципе непрогнозируемый. Если говорить о крупных авариях за 2015–2016 годы, все они произошли на оборудовании, которое надо было либо уже заменить, либо своевременно отремонтировать», – говорил в октябре замминистра энергетики Андрей ЧЕРЕЗОВ.

МОДЕРНИЗИРОВАТЬ ВЫГОДНЕЕ, ЧЕМ ПОСТРОИТЬ

Чтобы не столкнуться с дефицитом электроэнергии, уже с середины 2020-х годов устаревающие мощности нужно заменять новыми или модернизировать. Модернизация обходится в 2–3 раза дешевле, чем новое строительство, считает руководитель группы исследований и прогнозирования АКРА Наталья ПОРОХОВА. Председатель Совета директоров Уральского турбинного завода Михаил ЛИФШИЦ приводит похожие данные: «Как показывает наш опыт работы с энергетиками Казахстана, где уже не первый год реализуется программа обновления энергетики, затраты на модернизацию основного оборудования энергоблока примерно в два раза ниже, чем при строительстве нового (при расчёте на выработку 1 кВт). При этом улучшаются ключевые характеристики оборудования: КПД, мощность, удельный расход топлива».

Пока ситуация с ценами на рынках электроэнергии и мощности не даёт возможности проводить глубокую модернизацию: денег, собираемых сейчас на рынке, недостаточно, а реально работающие инвестиционные механизмы не внедрены, считают генераторы. Темпы роста цен на рынке «на сутки вперёд» (РСВ) уже несколько лет держатся ниже темпов роста цен на основное топливо (газ). Текущая модель конкурентного отбора мощности (КОМ) учитывает только часть эксплуатационных затрат станции, дополнительных средств для обновления мощностей в текущей модели не предусмотрено, прокомментировал «Перетоку» директор Ассоциации «Совет производителей энергии» Игорь МИРОНОВ. По его мнению, именно с этим связано то, что

129 ГВт

мощностей в России к 2035 году полностью исчерпают ресурсы

Общая потребность в инвестициях в модернизацию ТЭС – не менее 1 трлн рублей. Примерно столько же высвободится в отрасли в 2020–2030 годах в связи с выплатами по ДПМ

в КОМ до 2020 года нет значимых заявок по строительству новых блоков вне ДПМ. С чем, правда, не согласны крупные потребители электроэнергии. Глава ассоциации «Сообщество потребителей энергии» Василий КИСЕЛЁВ сказал «Коммерсанту», что ценовой диапазон КОМ позволяет установить цену, достаточную для модернизации.

ВАРИАНТЫ ЕСТЬ

Инвестиционные механизмы модернизации существуют. Генерирующие компании приводят три потенциально возможных варианта, каждый со своими преимуществами и недостатками.

Во-первых, конкурсный отбор инвестпроектов с применением механизма госгарантий инвестиций. На определённой территории проводится конкурс проектов на модернизацию (или строительство) генерирующих объектов с заданными параметрами мощности и прописанным сроком ввода в эксплуатацию. Основным критерием отбора становится минимальная стоимость, с победителем заключается договор, в котором закрепляются обязательства сторон. Такой рыночный подход минимизирует конечную цену мощности для потребителей. Однако есть риск, что на конкурс никто не придёт. Так уже случилось, например, с первым конкурсом на строительство требуемой мощности на Таманском полуострове, проведённом в середине 2016 года.

В рамках этого механизма правительство России может утвердить перечень обязательных инвестиционных проектов генерирующих компаний (как это было с ДПМ для строительства новых мощностей), определить условия окупаемости и зафиксировать обязательства генкомпаний. Вариант не является в полной мере рыночным, так как не предполагает конкуренции. Но он будет базироваться на централизованно разработанной комплексной программе требуемых мощностей и учитывать прогнозы развития регионов. Кроме того, в отрасли уже имеется достаточно успешный опыт реализации подобных программ. Сами генераторы называют этот механизм наиболее предпочтительным. Успешная практика модернизации по аналогу ДПМ не нова, она применяется, например, в Великобритании, говорит Наталья Порохова.

И наконец, в качестве третьего варианта компании предлагают изменить модель КОМ таким образом, чтобы цена мощности обеспечивала возможность модернизации. Эта схема имеет очевидный недостаток: в базовом варианте она не предусматривает способов государственного контроля над целевым расходованием денежных средств. Поэтому в случае выбора этого пути потребуются разработка и внедрение дополнительных инструментов – например, системы квот на вывод и модернизацию мощностей для каждой генкомпании, включающей серьёзные штрафные санкции в случае нарушения утверждённых параметров.

Помимо этих механизмов могут быть и другие варианты, заявил в начале марта член правления, руководитель блока стратегии и инвестиций ПАО «Интер РАО» Ильнар МИРСИЯПОВ. «Связанные, например, с фиксацией выручки производителей электроэнергии на ранее существующем ДПМ с возможностью ввода нового или модернизации старого оборудования. Вариантов много. Может быть даже многовариантность тех или иных реализуемых подходов», – добавил Ильнар Мирсияпов.

ТРИЛЛИОН НА ОБНОВЛЕНИЕ

Пока генерирующие компании находятся в самом начале обсуждения вариантов модернизации с регуляторами. Камнем преткновения, как обычно, являются деньги, так как масштабная модернизация отрасли требует значительных финансовых ресурсов. Генкомпании отмечают, что только для замены оборудования старше 50 лет необходимы инвестиции в размере 450–500 млрд рублей. По оценкам Натальи Пороховой, общая потребность в инвестициях в модернизацию тепловых электростанций – не менее 1 трлн рублей.

Примерно столько же (более 1 трлн рублей) высвобождается в отрасли в 2020–2030 годах в связи с завершением выплат по проектам ДПМ. «Эту дельту, если правительство примет соответствующее решение, можно направить на закрытие бреши по устареванию и естественному выбытию старых мощностей в нашей стране», – полагает Ильнар Мирсияпов. Этот вариант финансирования поддерживает и Минэнерго, говорил министр энергетики Александр НОВАК на совещании по подготовке к текущему осенне-зимнему периоду.

В отрасли также обращают внимание, что программа ДПМ, хотя и повысив платежи потребителей за мощность, позволила им сэкономить при покупке электроэнергии. «Цена РСВ ежегодно отставала от темпов роста цен на газ из-за массового ввода новых эффективных объектов ДПМ. Если сопоставить величину средств, сэкономленных потребителями в результате отставания цен РСВ от стоимости газа, то можно увидеть, что в совокупности одноставочный платёж – за мощность и электроэнергию – рос с темпами, соответствующими инфляции», – говорит руководитель центра компетенций по торговой деятельности на ОРЭМ ПАО «Интер РАО» Александра ПАНИНА.

Позитивным итогом модернизации станет и экономия на неэффективности, отмечают машиностроители. «Посмотрите, сколько миллиардов рублей тратится на аварийные ремонты, каковы рыночные штрафы за простой выведенного оборудования и недополученная прибыль энергокомпаний», – отмечает Михаил Лифшиц.

Решение о схемах финансирования модернизации нужно принимать в ближайшее время, считают генераторы, так как на проведение глубокой модернизации потребуется несколько лет, а дефицит мощности с учётом планов по выводам может возникнуть уже в 2021–2022 годах. В Минэнерго сообщили, что сейчас министерство разрабатывает возможные механизмы перераспределения средств ДПМ на модернизацию энергомощностей. Но пока это внутриведомственная работа, обсуждение с рыночным сообществом станет следующим этапом на пути принятия окончательного решения. ■

19 | КПД больше – ремонтов меньше

Не дожидаясь, пока проблема обновления парка мощностей решится на уровне отрасли, предприятия проводят реконструкции и ремонты. В новой рубрике мы расскажем, как энергокомпании модернизируют оборудование. Начнем обзор с Группы «Интер РАО».

45,4

млн евро – стоимость проекта по ремонту и долгосрочному сервисному обслуживанию Южноуральской ГРЭС

ГДЕ: АО «Интер РАО – Электрогенерация», филиал «Южноуральская ГРЭС»

ЧТО ПРОИСХОДИТ: ремонт и долгосрочное сервисное обслуживание основного оборудования энергоблоков ПГУ-420 ст. № 1 и ст. № 2. Договором предусмотрено выполнение работ по плановому техобслуживанию основного оборудования энергоблоков.

ЧТО ЭТО ДАСТ: межремонтный период энергоблоков увеличится с 25 до 33 тысяч часов.

ПОДРОБНОСТИ: работы по договору начались в январе и продлятся до 31 декабря 2021 года. В 2016 году уже прошли предремонтные испытания, сейчас идёт дефектовка матов газовой турбины. Основные работы пройдут в этом году: с первого по третий ряд рабочих и направляющих лопаток газовой турбины заменят, паровая турбина и генератор также подвергнутся ремонту. С 2018 по 2021 год подрядчик будет вести сервисное обслуживание оборудования, устраняя дефекты, выявленные в процессе выполнения работ.

ГДЕ: АО «Томск РТС», перекачивающая насосная станция (ПНС) № 4

ЧТО ПРОИСХОДИТ: реконструкция ПНС.

ЧТО ЭТО ДАСТ: модернизация перекачивающей насосной станции позволит улучшить качество теплоснабжения потребителей в Ленинском районе Томска и откроет возможности для подключения новых абонентов.

ПОДРОБНОСТИ: проект будет реализован в несколько этапов. Пока завершён первый этап реконструкции: на перекачивающей насосной станции обновили электрооборудование и установили дополнительный современный насосный агрегат (мощный и при этом экономно расходующий электроэнергию).

ГДЕ: АО «Томская генерация», ГРЭС-2

ЧТО ПРОИСХОДИТ: реконструкция градирни № 4, включающая в том числе очистку и восстановление водосборного бассейна от ила и мусора, восстановление обшивки каркаса и трубопроводов, железобетонных конструкций фундамента каркаса вытяжной башни и водосборного бассейна, замену оросительного устройства и водораспределительной системы, а также другие работы.

ЧТО ЭТО ДАСТ: снизятся ограничения электрической мощности, возникавшие из-за недостаточного охлаждения циркуляционной воды летом. Экономится топливо за счёт достижения более глубокого вакуума в конденсаторах турбин.

ПОДРОБНОСТИ: выполнены проектно-изыскательские работы. Идёт подготовка к строительно-монтажным работам, которые начнутся в мае. ■

Андрей Черезов: «Локализация энергопроизводства возможна только при растущем спросе на оборудование»

Минувшая зима оказалась нелёгкой для энергетиков. Сезон отмечен несколькими авариями, в том числе на Пензенской ТЭЦ-1. В интервью «Энергии без границ» заместитель министра энергетики РФ Андрей ЧЕРЕЗОВ рассказал, как справиться с ледяным дождём, зачем при строительстве энергомоста в Крым понадобились сапёры, перспективна ли локализация энергопроизводства в России и за что энергетики получили олимпийские золотые медали.

ПОЛГОДА ПЛОХАЯ ПОГОДА

Андрей Владимирович, 26 января на Пензенской ТЭЦ-1 произошло чрезвычайное происшествие. Какие работы ведутся по восстановлению станции?

Ситуация с функционированием оборудования Пензенской ТЭЦ-1 и Воркутинской ТЭЦ-2 (ПАО «Т Плюс») в минувшем осенне-зимнем сезоне находится на особом контроле Минэнерго России и правительственной комиссии по обеспечению безопасности электроснабжения (Федерального штаба). Разработан комплекс мероприятий по обеспечению надёжного функционирования станций ПАО «Т Плюс», которые компания должна реализовать. Также совместно с администрациями Пензенской области и Республики Коми компании необходимо осуществить особый контроль за энергоснабжением потребителей.

Этой зимой немало проблем вновь доставил ледяной дождь. Насколько оперативно энергетики устраняли его последствия?

Да, ледяной дождь в Подмосковье – одна из сложностей. Но если в 2010 году после аналогичной погодной аномалии энергетики восстанавливали повреждённые ЛЭП месяц, то в этот раз всё исправили за 7 дней, включая отдалённые деревни. Правда, нас и за 7 дней критиковали, население стало более требовательным. Энергетики это хорошо понимают и идут навстречу, делают всё возможное. К примеру, «МОЭСК» с 2010 года модернизировала 14 000 линий электропередачи как раз под условия ледяных дождей. На линиях 0,4; 6 и 10 кВ обычные алюминиевые провода были заменены на так называемые СИПы – самонесущие изолированные провода. Если нет разрыва, то такие провода продолжают работать, даже когда на них упало дерево. Производство СИПов, к слову, давно освоено в России.

СПРАВКА

ЧЕРЕЗОВ АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

Родился 12 октября 1967 года. Окончил Алтайский государственный технический университет по специальностям «электроснабжение», «экономика и управление на предприятии». В 1984 году принят слесарем-ремонтником на Завод транспортного машиностроения № 1 в Барнауле. С 1998 по 2013 год работал в ФСК, прошёл путь от инженера до первого заместителя гендиректора в филиале «Магистральные электрические сети Сибири» в Красноярске, далее – до первого заместителя председателя правления – главного инженера всего холдинга. В 2013 году назначен на должность заместителя министра энергетики РФ.

Из-за плохих погодных условий в начале февраля нарушилось энергоснабжение Крыма – 85 населённых пунктов осталось без света. Как, на ваш взгляд, повысить надёжность энергосистемы полуострова?

Надёжность энергоснабжения полуострова уверенно повысится после запуска строящихся Севастопольской и Симферопольской станций. Хотя потребность в энергомосте у Крыма сохранится, он будет перекрывать остающийся дефицит. В самые холодные дни энергопотребление Крыма достигало 1436 МВт электроэнергии. Строящиеся станции добавят 940 МВт, действующая генерация даёт Крыму 160 МВт, и она продолжит работать. Сейчас энергомост обеспечивает 800 МВт, но когда будет построена линия Ростовская – Тамань, эта цифра может быть увеличена до 850 МВт. Суммарная мощность составит 1790 МВт, что перекроет все возможные потребности Крыма на ближайшие годы. Это без учёта мобильных газотурбинных станций, которые сейчас там работают, и без учёта ВИЭ.

Какова потребность Крыма в газе?

Сейчас возможность поставок газа по новому магистральному газопроводу, введённому в декабре прошлого года, составляет 2,1 млрд кубов в год. Вместе с тем потребность Крыма в поставках газа по указанному газопроводу составляет 130 млрд. Газопровод сразу строился с учётом двойного увеличения прокачиваемого объёма газа – до 4 млрд. Это покрывает все текущие и перспективные потребности Крыма в газе на ближайшие годы. Однако чтобы весь газ был востребован потребителями, требуется основательная модернизация существующей газотранспортной системы Крыма, так как она совершенно изношена. Сейчас Республика Крым и Севастополь при непосредственном участии министерства формируют программу модернизации газотранспортной системы полуострова.

С какими сложностями энергетики столкнулись при организации снабжения Крыма газом?
Как и в ситуации с энергомостом, связавшим Крым с энергосистемой России, основные сложности были на морском участке. Маршрут газопровода проходил там, где во время Великой Отечественной войны шли бои. Поэтому приходилось тщательно исследовать дно в том месте, где была намечена трасса газопровода. К примеру, там нашли три немецкие авиабомбы весом по полторы тонны. Работы по поиску и разминированию боеприпасов были проведены просто колоссальные! Столь же тщательно работали сапёры и на земле при проведении строительно-монтажных работ. Вторая сложность была в том, что на Тамани и в Крыму газопровод шёл по землям, которые в плане культурно-исторического наследия представляют большую ценность для археологов. Поэтому при строительстве энергомоста и газопровода финансировались и археологические раскопки.

Дмитрий КОРОТАЕВ / «Коммерсантъ»

РЕШЕНИЕ – В РЕКОНСТРУКЦИИ

К слову, о том, что освоено в России. На ваш взгляд, как добиваться импортозамещения в ситуации, когда зарубежные компании очень неохотно идут на локализацию производства своего оборудования в нашей стране? Можно ли пойти по пути автомобильной промышленности, когда для стимулирования локализации были введены режимы промсборки?
Проблема не только в локализации производства основного оборудования, важно локализовать и производство комплектующих, чтобы не быть местом только отвёрточной сборки. Это основная задача. Однако если сравнивать, к примеру, сложность производства автомобиля и энергетической турбины, то турбина на порядок сложнее. Для её изготовления нужны соответствующие научно-технические, проектные разработки и инновационные технологии в материаловедении, металлургии. К примеру, тепловые тракты в турбинах из-за очень жёстких режимов работы нуждаются в особо прочных жаростойких сплавах. У нас производства этих комплектующих нет, и поэтому, например, «Сименс», который локализовал на «Силовых машинах» производство турбины 160 МВт и построил в Воронеже трансформаторный завод с очень хорошим современным оборудованием, завозит их из Евросоюза.

Дмитрий КОРОТАЕВ / «Коммерсантъ»

Маршрут газопровода в Крым проходил там, где во время Великой Отечественной войны шли бои. На дне моря сапёры нашли три немецкие авиабомбы

А почему мы не можем производить комплектующие? Есть ведь примеры отечественного производства даже турбин. К примеру, НПО «Сатурн» и «Интер РАО» работают над проектом турбины 110 МВт.
Это так. Однако важно понимать: чтобы производство было рентабельным, нужны заказы на большую серию оборудования. Здесь мы переходим к серьёзнейшей проблеме – реконструкции оборудования. Пока нет больших заказов, заводам невыгодно выпускать по одной турбине. Ведь задействовать для единичной продукции всю технологическую цепочку, включая смежные предприятия, крайне нерентабельно. А у нас, по прогнозному сценарию до 2020 года, на газовые турбины большой мощности заказ всего 55 штук. Локализация возможна только при растущем спросе на оборудование со стороны генерирующих и сетевых предприятий. То есть это вопрос не политики, а исключительно экономики. И конечно – качества. Успех возможен только при условии применения тех же самых материалов, стандартов и технологий, что и у западных компаний.

Как вы в целом оцениваете обновление основных фондов в электроэнергетике на сегодняшний день?
В части обновления фондов ситуация критическая, особенно если говорить о реконструкции. Так, в генерации на ближайшие пять лет запланированы минимальные реконструкции – это 3–5% от общего объёма инвестиций. Такой показатель означает, что обновление фондов завершится примерно в 2050 году. А если учитывать

и факт старения нового оборудования, то динамика износа фондов ещё выше. Выход здесь только один: делать акцент не на новое строительство, а на реконструкцию объектов, выработавших ресурс, – либо комплексно, либо точечно по отдельным группам оборудования. При малых капитальных затратах это позволит продлить сроки эксплуатации этих объектов ещё на 15–20 лет. Однако, к сожалению, в настоящий момент такой подход в инвестпрограммах предприятий почти не применяется. В сетевых компаниях основная доля реконструкции проводится в рамках мероприятий по техприсоединению, но это не реконструкция в нужном нам плане, а точечные мероприятия для отдельных объектов.

В целом такая ситуация формирует отложенный риск, который в дальнейшем может вылиться в повышенную аварийность и более дорогостоящий ремонт. Подход здесь должен быть очень сбалансированным, чтобы выстроить разумную экономику. Ведь обновление фондов влияет в том числе и на загрузку мощностей предприятий, производящих оборудование для отрасли: чем меньше объектов реконструируется, тем меньше заказов у промышленности. Для приведения в норму основных фондов доля реконструируемых объектов в нашей ситуации должна составлять 40–50%. Наше министерство указывало госкомпаниям на инвестпрограммы ещё на совещании по подготовке к зиме. Мы планируем изучить реконструируемые объекты отдельным списком, чтобы понять ситуацию.

Вы говорите только о госкомпаниях. А как же частники, ведь у них доля износа наверняка не меньше?

Негосударственные компании наше министерство контролирует по многим другим параметрам, например по аварийности, но в плане реконструкции мощностей они живут своей жизнью, мы их не проверяем. К примеру, территориальные сетевые организации (ТСО) контролируются либо регионами, либо частными владельцами. Они и определяют свои инвестиционные программы.

ЧТОБЫ ПРИВЕСТИ В НОРМУ ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ, НАДО РЕКОНСТРУИРОВАТЬ 40–50% ЭНЕРГООБЪЕКТОВ

Михаил ФРОЛОВ / «Комсомольская правда» / PhotoXPress.ru

ЗОЛОТО ЗА ДВОЙНУЮ НАДЁЖНОСТЬ

Вы курировали создание энергокомплекса зимней Олимпиады в Сочи. Чем запомнился вам тот опыт и помогает ли он при подготовке энергообеспечения предстоящего чемпионата мира по футболу?

В плане электроэнергетики подготовка Олимпиады была интересна тем, что по требованиям Международного олимпийского комитета (МОК) мощность в олимпийском энергоузле должна была соответствовать критерию N-2, что означает двойную надёжность. Для этого были построены новые генерирующие мощности и новые сети, проведена большая работа по модернизации распределительных сетей, которые были сильно изношены. Всё это потребовало больших денежных вливаний. По сути, пришлось перекроить заново всю распределительную сеть Сочи. К тому же мы взяли на себя повышенные обязательства перед МОК и практически на всех олимпийских объектах отказались от дизельной генерации. Дизели стояли только на случай аварий, но они не пригодились. Штатные энергосистемы обладали таким хорошим резервом, что все мероприятия Олимпиады прошли без единого сбоя. В итоге МОК тогда очень высоко оценил подготовку Олимпиады в части энергетики, причём оценивали как спортсменов: медалями разного достоинства. Так вот, наша система энергообеспечения получила несколько золотых медалей. Такого в олимпийской истории ещё не было!

Конечно, такой опыт помогает нам готовить энергообеспечение чемпионата мира по футболу – 2018. Но уже в этом году в четырёх городах: Москве, Санкт-Петербурге, Казани и Сочи – пройдёт Кубок конфедераций. Из федерального бюджета на развитие объектов энергетики в городах проведения чемпионата мира выделено 5,8 млрд рублей. В этом году все работы по спортивным объектам мы закончим, так как во многом идём даже с хорошим опережением. По сравнению с Сочи всё получается намного спокойней. Во-первых, именно за счёт олимпийского опыта. А также потому, что начали работу в 2014 году – без раскачки, почти сразу после завершения Олимпиады. Хотя серьёзного строительства энергообъектов для стадионов не ведётся, но, к примеру, в «Янтарьэнерго», в Калининграде провели большую работу по распредустройствам, подстанциям и по сетевой составляющей, затратив на это примерно 2 млрд рублей. Надеюсь, что к лету все работы по энергообеспечению спортивных объектов мы закроем. ■

Беседовал Александр САДОВНИКОВ

«Сухой закон» для энергетики

Антон ВИВЧАР, заместитель директора Ассоциации «Совет производителей энергии»

Десять лет назад в законодательство была введена норма, запрещающая проектирование прямоточных систем водоснабжения на тепловых электростанциях. Это сделало их применение экономически неприемлемым и вынудило генерирующие компании переходить на оборотные системы. Планируемые капитальные затраты на эти цели по всей электроэнергетике России оцениваются в 113 млрд рублей. И эти затраты в конечном итоге вынуждены будут оплачивать потребители.

В 2007 году в Водный кодекс РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ была введена норма, запрещающая проектирование прямоточных систем. А с 2015 года вступили в силу Федеральный закон от 24.11.2014 № 366-ФЗ и постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014 года, и коэффициенты индексации ставок платы за пользование водными объектами и водного налога в период с 2015 по 2025 год повысятся на 15% к уровню предыдущего года. Если сравнивать 2014 и 2025 годы, водный налог вырастет в 4,65 раза, а это существенно выше прогнозируемого роста тарифов на электроэнергию. Более того, для ТЭС и АЭС применение прямоточных систем становится экономически неприемлемым.

ПРОСТАЯ АРИФМЕТИКА

Планируемое увеличение ставок платы за водопользование практически не повлияет на долю платы в затратах ТЭС с оборотными системами: в 2014–2016 годах среднее значение этого показателя составило 0,3%, к 2025 году прогнозируется 0,46%.

А вот для ТЭС и АЭС с прямоточными системами ситуация иная. Пока доля платы за водопользование составляет для них около 2,1% от себестоимости продукции, к 2025 году прогнозируется её рост до 4,8%. Наибольшая финансовая нагрузка ляжет на крупные конденсационные станции, и для некоторых из них значение этого показателя достигнет 7–10%. Обеспечить себе приемлемый уровень конкурентоспособности на рынках электроэнергии и мощности эти электростанции смогут, только если заменят прямоточные системы на оборотные. Капвложения в строительство оборотных систем техводоснабжения в целом по тепловой энергетике оцениваются в 100 млрд рублей. Для «Росэнергоатома» эти затраты могут составить более 13 млрд рублей.

РАЗВЕНЧАНИЕ МИФОВ

В качестве одного из аргументов в пользу запрета строительства прямоточных систем водоснабжения приводят необходимость снизить объёмы использования водных ресурсов в России.

Уровень использования водных ресурсов рассчитывают при помощи индекса эксплуатации водных ресурсов (ИЭВР) – это отношение общего объёма ежегодного забора поверхностных и подземных пресных вод к общему

Прямоточная система охлаждения

Используют для конденсации пара и охлаждения оборудования

При использовании системы не происходит

- Изъятия воды из водных объектов
- Образования загрязнённых сточных вод

Вода в полном объёме возвращается в водный объект без изменения её химического состава

На долю прямоточных систем охлаждения приходится около

воды, используемой электроэнергетикой

Доля платы за водопользование для ТЭС и АЭС с прямоточными системами, % от себестоимости продукции

Оборотная система охлаждения*

Тепло отводится за счёт испарения воды, забранной из водного объекта.
Применяют при отсутствии вблизи ТЭС водных объектов, как правило, на ТЭЦ.

При использовании системы

Происходит фактическое изъятие воды из водного объекта

Возможен контакт воды с отходами**

*** При использовании водных ресурсов в качестве агента для транспортировки отходов производства.*

Доля платы за водопользование для энергообъектов с оборотными системами, % от себестоимости продукции

Капитальные вложения в строительство оборотных систем техводоснабжения в 1,4–1,75 раза выше, чем стоимость прямоточных систем. Эксплуатационные расходы выше в 2–2,8 раза.

** На примере схемы оборотной системы охлаждения с водоёмом-охладителем руслового типа.*

объёму доступных возобновляемых пресноводных ресурсов. Значение индекса ИЭВР в целом по России составляет менее 2%, так что введение жёстких ограничений в такой ситуации мало мотивировано.

Сторонники ограничения говорят о вредном воздействии электроэнергетики на водные ресурсы. Однако электростанции используют водные ресурсы по-разному. В первом случае – для конденсации пара и охлаждения оборудования с помощью прямоточных систем охлаждения, при использовании которых вода, забираемая из водоёма, возвращается в него в полном объёме, не изменив своего химического состава (эта вода используется для конденсации чистого водяного пара и в принципе не может загрязняться). Второй способ предполагает использование воды для конденсации пара и охлаждения оборудования с помощью испарительных оборотных систем охлаждения, в которых тепло отводится за счёт испарения воды, забранной из водного объекта. Такие системы охлаждения применяются, как правило, на ТЭЦ.

Водные ресурсы могут быть использованы и для восполнения безвозвратных потерь воды в технологических циклах, а также в системах, использующих воду в качестве агента для транспортировки отходов производства. В этих системах вода контактирует с отходами, из-за чего загрязняется. Сброс этих вод после использования в водные объекты может наносить определённый ущерб.
Как видим, воздействие разных типов систем водоснабжения на окружающую среду не одинаково. Тем не менее Водный кодекс и другие нормативно-правовые акты, регулирующие плату за пользование водными объектами, никак их не разделяют. В результате ограничительные меры касаются и опасных для окружающей среды, и экологически безопасных систем водоснабжения и видов водопользования.

Экологи также не учитывают преимуществ прямоточных систем по сравнению с прочими (водными оборотными с градирнями, гибридными, воздушными) в области энергосбережения, экологии и экономики. Так, применение прямоточных систем позволяет в 1,5–2 раза сократить уровень безвозвратного изъятия воды из водоёмов объектов по сравнению с оборотными системами с градирнями, существенно снизить сбросы химических веществ в окружающую среду, исключить выбросы химических веществ и микроорганизмов в атмосферу. Вывод напрашивается сам собой: тезис об особом вреде прямоточных систем основан на одностороннем, узковедомственном рассмотрении этого вопроса.

ПРОТИВ ЛОГИКИ

В мире наиболее мощные и экономичные ТЭС оснащаются прямоточными системами технического водоснабжения. Так, в США, по данным U.S. Energy Information Administration (EIA), в 2014 году прямоточными и аналогичными им системами охлаждалось 48% установленной электрической мощности ТЭС и АЭС (307 ГВт), а оборотными системами с испарительными градирнями – 46% установленной мощности (289 ГВт). На побережье морей в Европе до настоящего времени АЭС строились лишь с прямоточными системами.

В России оборотными системами охлаждается около 63% установленной мощности ЕЭС, прямоточными – 37%. При этом 87–88% от забранной энергетическими предприятиями свежей воды используется для охлаждения технологического оборудования ТЭС и АЭС с прямоточными системами водоснабжения и возвращается в водные объекты без изменения её качества. То есть около 90% воды, забираемой энергопредприятиями, на самом деле не изымается из водоёмов и не создаёт никаких экологических рисков. А основной объём так называемых сточных вод электроэнергетики не загрязняет водные объекты и не наносит ущерба водным ресурсам и экосистемам водоёмов.

Как изменить сложившуюся ситуацию? Прежде всего, пересмотреть меры государственного регулирования в области водопользования, исключить из законодательной базы необоснованные ограничения для применения прямоточных систем охлаждения на действующих ТЭС и АЭС.

На первом этапе установить для действующих тепловых и атомных электрических станций с прямоточными системами технического водоснабжения ставки платы в размере 30% от ставок платы за забор воды. Кроме того, нецелесообразно запрещать строительство новых объектов с прямоточными системами, если это экономически оправдано. ■

ИРВИК

ООО «НПК «ИРВИК»
111397, г. Москва, Зелёный проспект, д. 20
Тел./факс: +7 (495) 721-85-46,
721-85-48, 721-85-49
E-mail: irvik@irvik.ru
www.irvik.ru

Градирни – больше чем охлаждение

Научно-производственная корпорация «ИРВИК» – один из лидеров в области инжиниринга и эксплуатации систем технического водоснабжения (СТВ) и гидроохладителей электростанций и промышленных предприятий. Генеральный директор корпорации Владимир КАЛАТУЗОВ рассказал «Энергии без границ» о возможностях и перспективах развития в этой сфере.

Владимир Анатольевич, как системы технического водоснабжения влияют на основные производственные показатели электростанций?

Наш большой опыт исследований, натурных испытаний СТВ и градирен на электростанциях и промышленных предприятиях нашей страны и за рубежом позволяет выявить ряд нерешённых проблем. До 20% от всех ограничений установленной мощности эксплуатируемых электростанций происходит из-за некачественных СТВ и градирен, это яркий показатель неэффективности капитальных затрат и проблем в эксплуатации.

ДОСЬЕ

ВЛАДИМИР КАЛАТУЗОВ

Генеральный директор научно-производственной корпорации «ИРВИК», кандидат технических наук.

Родился 28 февраля 1956 года.

С отличием окончил факультет «Строительство тепловых и атомных электростанций» Московского инженерно-строительного института им. Куйбышева.

Окончил аспирантуру Ивановского энергетического института, защитил кандидатскую диссертацию по теме «Повышение располагаемой мощности тепловых электростанций». Окончил Академию народного хозяйства при Правительстве РФ по программе MBA «Топ-менеджер».

Награждён грамотами Инженерного центра ЕЭС, грамотой РАО ЕЭС РФ, обладатель звания «Заслуженный работник ЕЭС РФ». Автор более 50 публикаций в технических и научных журналах и более 20 патентов, внедрённых на действующих электростанциях. Разработал ряд нормативно-методических документов, используемых в эксплуатации электростанций и энергосистем.

В чём корень этих проблем?

Наряду с внешними и внутренними экономическими факторами ключевую роль играет компетентность организаций, выполняющих технико-экономическое обоснование, проектирование, строительство и пусконаладочные работы. Одновременно обязательными являются шеф-монтаж, авторский надзор и строгое соблюдение инструкций по эксплуатации. Многие компании на рынке, не обладая необходимыми структурами, опытом и компетенциями, заявляют, что могут выполнять работы в полном цикле. Один из печальных итогов того, что работы доверяют некомпетентным организациям, – ограничения мощности, что является серьёзной проблемой для энергетики и промышленности.

Очевидно, что ограничения мощности – это замороженные капитальные затраты. При установленной мощности тепловых электростанций РФ более 160 ГВт замороженные капитальные затраты, по грубой оценке, составляют около 642 млрд рублей. При этом возникают перерасход топлива до 30 г/кВт·ч, потери воды и нерасчётные энергозатраты, затраты на преждевременные ремонты и реконструкции.

Для понимания: оборотная система одного энергоблока мощностью 100 МВт ежечасно перекачивает 16 000 м³ воды, и насколько это эффективно, может определить только опытная компетентная организация.

За счёт чего можно повысить эффективность СТВ генерирующих мощностей?

За счёт предприятий, обладающих комплексными компетенциями, имеющих

Более
400
градирен
площадью орошения более
700 000 м²
единичной производительностью
от 2000 до 36 000 м³/час
десятки лет эксплуатируются на российских ТЭС

широкую практику не только строительства, но и научных исследований, наладки действующих СТВ. Необходимо поднимать роль научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. И нельзя финансировать их по остаточному принципу.

Какие работы выполняет ваша компания по НИОКР?

Научные исследования и патенты составляют основу наших разработок. В 2014–2016 годах специалисты компании «ИРВИК» реализовали комплексную программу исследования оборотных циклов промышленных предприятий ПАО «СИБУР». Результат работ позволил сформировать программу техперевооружения и практически вдвое сократить капитальные затраты на реконструкцию и строительство новых градирен от изначально планировавшихся.

Например, в результате НИОКР по модернизации оборудования СТВ для Омских ТЭЦ-4, 5, Томской ГРЭС-2 ПАО «Интер РАО» определены решения по созданию ресурсосберегающих и энергоэффективных СТВ, обеспечивающие экономически оптимальные параметры работы генерирующего оборудования и рациональное использование энергоресурсов. Получено свидетельство на программный комплекс автоматизированного расчёта испарительных градирен.

Сотрудничество с «Интер РАО» продолжается в рамках научно-исследовательских работ по разработке автоматизированной системы мониторинга и контроля присосов воздуха в вакуумную систему конденсатора турбин ПТ-60-90/13.

На основе наших исследований мы создаём собственные технологии, применяем их при строительстве и наладке. Внедрение результатов НИОКР по исследованию процессов тепло- и массообмена при испарительном охлаждении воды на Хабаровской ТЭЦ-3 ПАО «РАО ЭС Востока» обеспечивает годовой эффект в 100 млн рублей, тогда как срок окупаемости инвестпроекта – 1,5–2 года.

Значит, от систем охлаждения зависит экономика всей электростанции, более того – энергетики?

Не только экономика, но и экология, сбережение энергетических ресурсов. Например, с ростом ставок за водопользование и тепловое загрязнение роль СТВ только возрастает. Сами судите: стоимость забора воды вырастет с 282 руб/тыс. м³ в 2014 году до 567 руб/тыс. м³ в 2019-м, а в 2025-м – до 1311 руб/тыс. м³, т. е. рост в 4,6 раза. Это требует передовых технологий. Мы такими технологиями обладаем, сохраняем свои компетенции и работаем на будущее. При сохранении существующих тенденций предлагаемые нами решения по переводу СТВ на оборотное водоснабжение окупаются за 1,5–2 года.

СПРАВКА

История компании «ИРВИК» начиналась в 1992 году, когда группа специалистов объединилась для создания предприятия полного цикла – от проектирования до пусконаладки систем технического водоснабжения. Это одна из немногих в России компаний, которые на протяжении уже более 25 лет демонстрируют успешный бизнес, базирующийся на научных работах, инновациях и ресурсосберегающих технологиях. «ИРВИК» – яркий пример профессиональной специализации и системного анализа в области инжиниринга энергетического и промышленного водоснабжения, проектирования, строительства, реконструкции вентиляторных и башенных градирен «сухого» и «испарительного» типа.

Газ для Венгрии поставили на поток

Ксения БАЧМАНОВА

В феврале Венгрия получила от российских властей гарантии долгосрочных поставок газа. Для страны, которая с 2014 года неуклонно наращивает потребление голубого топлива, такое обещание имеет огромное значение, как и поиск новых путей транспортировки в обход Украины.

Площадь территории:
93 тыс. кв. км

Численность населения:
9,9 млн человек

Плотность населения:
≈ 106 человек на 1 кв. км

Поставки газа стали предметом переговоров на встрече президента РФ Владимира ПУТИНА и премьер-министра Венгрии Виктора ОРБАНА. Текущий контракт продлён до 2021 года, и Россия готова обсуждать более долгосрочные отношения. Значение этих переговоров для Венгрии трудно переоценить: российский экспорт, по оценке Минэнерго РФ, обеспечивает около 65% потребления газа в стране. «Нам важно, чтобы российское сырьё в любом случае попало на территорию Венгрии. Господин президент это гарантировал», – заявил Орбан после переговоров (цитата по «Интерфаксу»).

Сейчас газ из России идёт в Венгрию исключительно транзитом через Украину (существует две точки входа – украинское Берегово и австрийский Баумгартен). В 2019 году транзитный контракт с Украиной истекает, а перспективы заключения нового не очевидны. Ради стабильных газовых поставок Венгрия, судя по словам Орбана, готова рассмотреть участие в проектах, реализуемых «Газпромом» для поставок газа в обход Украины. Первый из них, газопровод «Северный поток – 2», должен пройти по дну Балтийского моря до Германии. Второй – «Турецкий поток» – предполагает поставки по дну Чёрного моря в Турцию и далее в южную часть Европы. Ранее Венгрия, находясь под давлением западных держав – противников проектов, сдержанно относилась к созданию новых газовых путей, прокладываемых «Газпромом» в Европу.

«Надёжность поставок, безусловно, беспокоит венгров, и если взглянуть на проблему их глазами, то видится следующее. Сначала Европейский союз по политическим мотивам «рубит» проект «Южного потока», основным бенефициаром которого должна была стать Венгрия, а затем не видит препятствий строительству «Северного потока – 2», главная выгода от которого достаётся Германии. Получается, что все страны в ЕС равны, но некоторые равнее других», – прокомментировал «Энергии без границ» Александр ГРИГОРЬЕВ, заместитель генерального директора Института проблем естественных монополий.

Трудно представить, как Венгрия могла бы заменить российский газ. «Есть трубопровод OPAL с пропускной способностью в 35 млрд кубометров в год, но, во-первых, на этой трубе «сидит» не только Венгрия с её импортом в 8–9 млрд кубометров в год, но и ряд других стран. Во-вторых, власти ЕС выражают куда большую озабоченность вопросами развития конкуренции, чем энергетической безопасности отдельных стран Евросоюза: не факт, что «Газпрому» разрешат дозагрузить этот газопровод на 100%. Будапешт, к сожалению, стал заложником контрпродуктивной политики Брюсселя», – резюмирует Александр Григорьев.

Существенная часть объёма газа, потребляемого в стране, приходится на системы отопления. В связи с этим гарантированные поставки топлива из России для венгерских властей имеют не только экономическое значение, но и крайне важны, чтобы обеспечить социально-политическую стабильность. Холодная зима этого года показала, насколько сильно благополучие венгров зависит от газовых поставок: в местных СМИ тема истощения газовых хранилищ занимала первые строчки, а объём импорта газа из России в январе 2017 года вырос на 10,9%.

Газ имеет большое значение и для венгерской электроэнергетики. Хотя доминирующее положение занимает атом (на АЭС «Пакш» мощностью 2000 МВт приходится более 50% выработки электроэнергии), роль газовых станций также велика, прежде всего для оперативного регулирования нагрузки. Венгрия старается снизить зависимость от традиционных видов топлива за счёт развития альтернативных источников. Энергетическая стратегия страны предполагает, что к 2030 году доля возобновляемых источников энергии в энергобалансе увеличится с 5% до 15%, к 2050 году – до 20%. В 2018 году при участии России должно начаться строительство АЭС «Пакш-2» с двумя современными блоками ВВЭР-1200. В ноябре прошлого года Еврокомиссия одобрила проект. В феврале 2017 года на встрече с премьер-министром Венгрии Владимир Путин заявил о готовности России полностью профинансировать строительство. ■

Энергосистема Венгрии

ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, МЛРД КВТ•Ч

	2015	2016
Всего	43,76	44,02
За счёт производства внутри страны	29,89	31,7

ПОТРЕБЛЕНИЕ ГАЗА , МЛРД М³

2015	2016
8,9	9,6

2015 | 2016 | Диоксид урана | Природный газ | Уголь и биомасса | Мазут | Импорт | Экспорт

Источники: Magyar Energetikai És Közmű-Szabályozási Hivatal, MEKH (Венгерское агентство энергетики и коммунальных услуг), газотранспортная компания Венгрии, FGSZ Natural Gas Transmission Ltd, MEKH, MAVIR Zrt. (оператор энергосистемы Венгрии).

30 | Энергия: женский р

Татьяна САЗОНОВА

Женщины, которые совершили прорывные открытия, важные для энергетики, – кто они? Сразу вспоминается Мария КЮРИ, остальные имена известны не всем. Вспомним прекрасных представительниц науки и их вклад в развитие отрасли ТЭК.

Юлия Всеволодовна ЛЕРМОНТОВА (1846–1919)

ПОЭТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К НЕФТЕПЕРЕРАБОТКЕ

Юлия ЛЕРМОНТОВА, троюродная племянница великого поэта, прославилась своими исследованиями в химии – основной темой её научной деятельности было глубокое разложение нефти.

В 1869 году Юлия подала прошение о поступлении в Петровскую сельскохозяйственную академию, но женщин туда не принимали. Вместе с подругой Софьей КОВАЛЕВСКОЙ и её мужем Юлия уехала учиться в Германию.

Получив «докторскую степень с высшей похвалой», 28-летний химик вернулась в Россию. Работала в университетах Москвы и Санкт-Петербурга, успешно вела исследования. В Москве в 1861 году произошла модернизация уличного освещения – керосиновые фонари сменились на газовые. Газ получали из угля и горючих сланцев. В 1880-е годы Юлия Лермонтова предложила использовать для этих целей нефть. Она также доказала, что это лучшее сырьё для получения ароматических углеводородов.

От преподавания на Высших женских курсах Юлия Всеволодовна отказалась, после смерти Софьи Ковалевской приняв на себя заботу о её дочери. Рассталась и с научной деятельностью: стала увлечённо заниматься сельским хозяйством, разводить цветы, писать и рисовать.

САМЫЙ ДОБРЫЙ ПРОФЕССОР

В начале XX века дочке священника из глухой деревни Товарково под Тулой непросто было попасть на Высшие женские курсы в Москве. Александре ГЛАГОЛЕВОЙ это удалось, со временем она стала первой женщиной – профессором Московского университета.

В Первую мировую Александра работала в военном госпитале. Сотрудница рентгенологического кабинета, она сконструировала рентгеностереометр – прибор для определения глубины залегания пуль и осколков в тканях при ранениях, чем облегчила страдания многих солдат. А дальше – Московский университет, кафедра физики. Ей удалось доказать единство природы электромагнитных и световых волн. Это важное открытие принесло Глаголевой-Аркадьевой мировое признание в научных кругах – первой из русских женщин-физиков.

Студенты вспоминали почти материнскую доброту своего преподавателя, которая не только учила, но и живо интересовалась их жизнью, тепло и доброжелательно относилась к людям.

Александра Андреевна ГЛАГОЛЕВА-АРКАДЬЕВА (1884–1945)

Мария ГЁППЕРТ-МАЙЕР (1906–1972)

НОБЕЛЕВКА ЗА МАГИЧЕСКИЕ ЧИСЛА

Только две женщины в мире получили Нобелевскую премию по физике. Одна из них – Мария КЮРИ, вторая – Мария ГЁППЕРТ-МАЙЕР, известный учёный в сфере ядерной физики.

Отец Марии, профессор Геттингенского университета Фридрих ГЁППЕРТ, развивал у девочки интерес к точным наукам. Близкими друзьями дома были физики Макс БОРН и Джеймс ФРАНК. Неудивительно, что Мария увлеклась именно квантовой физикой. В 1930 году получила докторскую степень, вскоре вышла замуж за химика Джозефа МАЙЕРА и переехала с мужем в США.

Шли годы Великой депрессии, и оплачиваемую работу получить было трудно. 15 лет Мария Гёпперт-Майер работала в двух университетах бесплатно, только ради возможности вести научные исследования.

В 1946 году ей предложили полставки старшего научного сотрудника в новой Аргонской национальной лаборатории. В этом же году Гёпперт-Майер разработала оболочечную модель ядра, объяснила существование магических чисел в физике ядра. Это открытие оказалось достойным Нобелевской премии (получила её в 1963 году). Официальную должность профессора Мария заняла только в последние годы жизни. Она предсказала двухфотонное поглощение света, двойной бета-распад и разработала его теорию.

Идеи и расчёты Гёпперт-Майер оказались полезны для развития ядерной энергетики. Её исследования по выделению расщепляющегося изотопа урана из природного урана с помощью фотохимических реакций использовались и для создания атомной бомбы.

од, единственное число

ЖЕНЩИНА ИЗ ТАБЛИЦЫ МЕНДЕЛЕЕВА

Первая женщина – профессор Берлинского университета, Лиза МЕЙТНЕР родилась в Вене в семье известного шахматиста. Окончила Венский университет и переехала в Германию.

Более 30 лет Лиза вела совместные исследования с химиком Отто ГАНОМ. Они ставили целью создание трансурановых элементов, это было одним из самых перспективных направлений в физике.

Еврейское происхождение Лизы делало её пребывание в предвоенной Германии небезопасным. Друзья убедили переехать в Швецию. Не имея (опять же из-за национальности) действительного паспорта, Лиза чудом сумела пересечь границу.

В Стокгольме Мейтнер стала работать в Институте Манне Сигбана. Однако её по-прежнему интересовали темы, над которыми они когда-то работали вместе с Отто Ганом. Они вели секретную переписку, тайно встретились в Копенгагене, чтобы обсудить свои эксперименты по доказательству расщепления ядра. Открытое сотрудничество было опасно: режим в Германии становился всё более жёстким.

Лиза МЕЙТНЕР (1878–1968)

За открытие явления ядерного распада Отто Ган в 1944 году получил Нобелевскую премию по химии. Именно Лиза первая заметила, что процесс ядерного деления может запустить цепную реакцию, что приведёт к большим выбросам энергии, но Ган умолчал о заслугах соратницы.

В честь талантливой учёной назван 109-й элемент периодической системы – мейтнерий, кратеры Мейтнер есть на Луне и Венере.

Мария ТЕЛКЕС (1900–1995)

СИЛА СОЛНЕЧНЫХ ЗАЙЧИКОВ

Её называли солнечной королевой. Марию ТЕЛКЕС считают основательницей современного солнечного теплоснабжения. Ещё в школе она выбрала не только будущую профессию, но и направление научного исследования. Окончила университет в Будапеште, получила там докторскую степень по физической химии и стала преподавать. В 1925 году она приехала в США в гости к двоюродному брату, венгерскому консулу, да так и осталась в этой стране. Работала биофизиком в Кливленде, потом вела исследования в Массачусетском технологическом университете. Телкес создала систему солнечного аккумулятора, фактически положив начало солнечной энергетике.

В годы Второй мировой Мария Телкес придумала устройство, опресняющее с помощью солнечной энергии морскую воду. Это оказалось бесценной находкой для военных моряков.

В 1947 году вместе с архитектором Элеонор РЭЙМОНД она построила дом «Довер-Хаус», полностью обогревающийся энергией солнца. Это уютное пятикомнатное строение с 18 окнами сохранилось до сих пор в штате Массачусетс. «Солнечная кухня» – тоже идея Марии Телкес. Печь, в которой можно готовить с помощью солнечной энергии, из-за медленного нагревания продуктов лучше сохраняет их полезные свойства, экологична и недорога.

Солнечные сушилки и водонагреватели Телкес можно использовать на космических кораблях.

И в 90 лет Мария Телкес не растеряла энергии и жизнелюбия: консультировала компании, занимающиеся солнечной энергетикой, читала лекции, путешествовала.

КТО ЕЩЁ?

Мэри СОМЕРВИЛЛ – уроженка Шотландии, королева науки XIX века. Внесла большой вклад в научное образование. Первый научный труд Мэри «О магнитной силе преломляющихся солнечных лучей» представил в Королевское общество её муж, так как женщинам не было доступа в эту организацию.

Татьяна АФАНАСЬЕВА – русский и голландский математик и физик. Одна из первых женщин в мире, удостоенных звания профессора. Её исследования были важным вкладом в развитие термодинамики, квантовой механики.

Леона ВУДС – американский физик. Работала над созданием первого ядерного реактора и первой атомной бомбы. Кстати, единственная женщина, присутствовавшая при запуске реактора. Впоследствии руководила созданием реакторов для наработки плутония.

Екатерина СМИДОВИЧ – русский учёный, внесла большой вклад в развитие отечественной нефтепереработки. Её научной задачей были процессы образования нефтяного кокса.

КАЛЕНДАРЬ ДНЕЙ РОЖДЕНИЯ – 2017

Май

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

1 МАЯ

ВЯТКИН Герман Платонович (1935 г.), президент Южно-Уральского государственного университета (Национальный исследовательский университет)

СИБАГАТУЛЛИН Фатих Саубанович (1950 г.), член Комитета ГД РФ по экологии и охране окружающей среды

4 МАЯ

КОСМЕНЮК Олег Николаевич (1970 г.), заместитель генерального директора – директор по генерации ПАО «Энел Россия»

ПИЛИПЕНКО Елена Викторовна (1975 г.), председатель Государственного комитета по тарифам и энергетике Псковской области

СОЛОМИН Вячеслав Алексеевич (1975 г.), генеральный директор ПАО «ЕвроСибЭнерго»

5 МАЯ

КОЗЛОВСКИЙ Александр Николаевич (1973 г.), генеральный директор ЗАО «Завод электротехнического оборудования»

7 МАЯ

БОРИСОВ Владимир Николаевич (1964 г.), директор Березовской ГРЭС – филиала ПАО «Юнипро»

8 МАЯ

АНИКЕЕВ Станислав Владимирович (1962 г.), генеральный директор ОАО «Центргаз»

ЕЛИН Евгений Иванович (1962 г.), заместитель министра экономического развития РФ

КАРАТАЕВ Борис Николаевич (1954 г.), генеральный директор – председатель правления ОАО «Иркутская электросетевая компания»

ПРОКУДИН Игорь Юрьевич (1955 г.), президент – генеральный директор ПАО «Кузбасская топливная компания»

РЫБАКОВ Евгений Сергеевич (1979 г.), и. о. директора «Читинской генерации» – филиала ПАО «ТГК-14»

ТАРАСОВ Олег Владимирович (1959 г.), председатель правления – генеральный директор ОАО АК «Якутскэнерго»

9 МАЯ

ДАНИЛОВ-ДАНИЛЬЯН Виктор Иванович (1938 г.), директор Института водных проблем РАН – член-корреспондент РАН

МАМАЕВ Геннадий Александрович (1953 г.), генеральный директор АО «Электромашиностроительный завод «Лепсе»

СЕРЕДА Михаил Леонидович (1970 г.), заместитель председателя правления – руководитель аппарата правления ПАО «Газпром» – председатель Совета директоров ОАО «Востокгазпром»

11 МАЯ

БАЖАЕВ Муса Юсупович (1966 г.), президент ОАО «Группа Альянс» – президент ООО «Управляющая компания» НК «Альянс»

13 МАЯ

МУЛЛАГАЛИЕВ Илдус Рафисович (1973 г.), директор Нижнекамской ГЭС – филиала АО «Татэнерго»

СЕРЕБРЕННИКОВ Олег Николаевич (1968 г.), председатель Совета директоров АО «СИБЭКО»

14 МАЯ

ГАРКИН Александр Сергеевич (1953 г.), директор Бурейской и Нижне-Зейской ГЭС – филиалов ПАО «Русгидро»

МАГРУК Владимир Иванович (1957 г.), директор Загорской ГАЭС – филиала ПАО «Русгидро»

15 МАЯ

ДРАЧУК Андрей Александрович (1971 г.), директор по корпоративному управлению АО «СО ЕЭС»

17 МАЯ

КОТОВА Екатерина Вячеславовна (1970 г.), генеральный директор ОАО «Малая Энергетика»

СКЛЯР Геннадий Иванович (1952 г.), член Комитета ГД РФ по энергетике

18 МАЯ

ЗАПРОМЕТОВ Андрей Юрьевич (1976 г.), генеральный директор ОАО «Салаватнефтемаш»

20 МАЯ

КАЛАШНИКОВ Владимир Васильевич (1944 г.), президент Самарского государственного технического университета

КУЛАЕВ Андрей Викторович (1971 г.), генеральный директор ООО «Смоленская теплосетевая компания»

22 МАЯ

ДРУЖИНИН Дмитрий Константинович (1979 г.), директор филиала «Улан-Удэнский энергетический комплекс» ПАО «ТГК-14»

ХАЗИЕВ Раузил Магсумянович (1959 г.), генеральный директор АО «Татэнерго»

23 МАЯ

КОСТЮЧЕНКО Константин Павлович (1955 г.), министр природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области

ТОТРОВ Виталий Борисович (1966 г.), исполнительный директор АО «Зарамагские ГЭС»

ШЕРЕМЕТ Михаил Сергеевич (1971 г.), член Комитета ГД РФ по энергетике

24 МАЯ

АЛЁШИН Алексей Владиславович (1959 г.), руководитель Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору РФ (Ростехнадзор)

КУЗНЕЦОВ Сергей Владимирович (1969 г.), директор Усть-Илимской ГЭС – филиала ПАО «Иркутскэнерго»

ТУПИЦИН Виктор Викторович (1956 г.), директор Конаковской ГРЭС – филиала ПАО «Энел Россия»

25 МАЯ

МЕРЗЛЯКОВА Галина Витальевна (1958 г.), ректор Удмуртского государственного университета

ЧЕРНИГОВ Леонид Михайлович (1957 г.), генеральный директор группы компаний «Ракурс»

26 МАЯ

ПЕШКОВ Изяслав Борисович (1936 г.), председатель Совета директоров ОАО «Всероссийский научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности»

ПРИВАЛОВ Юрий Иванович (1956 г.), министр природных ресурсов Амурской области

ШЕВЕЛЁВ Юрий Петрович (1962 г.), управляющий директор ОАО «Екатеринбургская электросетевая компания»

27 МАЯ

ЗАЙЦЕВ Сергей Иванович (1966 г.), директор Саранского филиала АО «Научно-исследовательский институт технической физики и автоматизации»

28 МАЯ

БОГДАНОВ Владимир Леонидович (1951 г.), генеральный директор ОАО «Сургутнефтегаз»

КРАСНОВ Игорь Олегович (1974 г.), руководитель службы природопользования и окружающей среды – главный государственный инспектор Астраханской области

КУЗНЕЦОВ Алексей Владимирович (1977 г.), министр природных ресурсов и экологии Свердловской области

29 МАЯ

БУСОРГИН Владимир Алексеевич (1955 г.), директор Свердловского филиала ПАО «Т Плюс»

31 МАЯ

ФИЛАТОВ Сергей Николаевич (1960 г.), управляющий директор «Орловской генерации» – филиала ПАО «Квадра»

ФРОЛОВ Андрей Евгеньевич (1974 г.), генеральный директор ПАО «Сибирская нефтегазовая компания» («Сибнефтегаз»)

ШИРМА Алексей Ростиславович (1968 г.), генеральный директор ЗАО «Молдавская ГРЭС»

ключевых персон топливно-энергетического комплекса России.

Июнь

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

1 ИЮНЯ

ГРИШАНОВ Владимир Владимирович (1973 г.), председатель РЭК Свердловской области

2 ИЮНЯ

КАЛАМАНОВ Владимир Авдашевич (1952 г.), генеральный директор АНО «Международный центр устойчивого энергетического развития под эгидой ЮНЕСКО»

3 ИЮНЯ

ШИРОКОВ Максим Геннадьевич (1966 г.), председатель правления – генеральный директор ПАО «Юнипро»

ЛЕБЕДЕВ Владимир Юрьевич (1986 г.), председатель Государственного комитета по охране объектов животного мира и окружающей среды Республики Хакасии

4 ИЮНЯ

ВОЛКОВ Александр Александрович (1970 г.), генеральный директор ЗАО «Газпром межрегионгаз Север»

РЫЖКОВ Василий Анатольевич (1963 г.), министр строительства, ЖКХ и энергетики Магаданской области

8 ИЮНЯ

ВДОВИНА Наталья Ивановна (1964 г.), председатель Государственного комитета Псковской области по природопользованию и охране окружающей среды

9 ИЮНЯ

САВЧЕНКОВ Степан Николаевич (1958 г.), исполнительный директор Ленинградской ГАЭС – филиала ПАО «Русгидро»

10 ИЮНЯ

МЕРЕБАШВИЛИ Тамара Александровна (1977 г.), руководитель блока корпоративных и имущественных отношений ПАО «Интер РАО»

11 ИЮНЯ

ЕВДОКИМОВ Александр Владимирович (1973 г.), директор Приуфимской ТЭЦ – филиала ООО «Башкирская генерирующая компания»

ПИКУНОВ Сергей Владимирович (1961 г.), руководитель Службы по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений Ханты-Мансийского АО – Югра

12 ИЮНЯ

КОТОВ Юрий Иванович (1961 г.), директор Томь-Усинской ГРЭС ОАО «Кузбассэнерго»

13 ИЮНЯ

ОЗЕРОВ Андрей Валерьевич (1976 г.), директор Затонской ТЭЦ – филиала ООО «Башкирская генерирующая компания»

ТИХОНОВ Анатолий Владимирович (1969 г.), генеральный директор ФГБУ Минэнерго России «Российское энергетическое агентство»

ЦИРЛИН Сергей Львович (1975 г.), директор Зейской ГЭС – филиала ПАО «Русгидро»

14 ИЮНЯ

ДОРОХИН Владимир Васильевич (1965 г.), генеральный директор ООО «Российский электротехнический концерн «РУСЭЛПРОМ»

КЯРИ Валерий Артурович (1949 г.), директор Саяно-Шушенской ГЭС им. П. С. Непорожнего – филиала ПАО «Русгидро»

15 ИЮНЯ

ЖЕЛЕЗНОВ Михаил Евгеньевич (1957 г.), директор ФГУП «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики им. академика Е. И. Забабахина «РФ ЯЦ-ВИИТФ»

16 ИЮНЯ

РЕУТОВ Борис Фёдорович (1945 г.), генеральный директор ОАО «Всероссийский теплотехнический научно-исследовательский институт» (ВТИ)

17 ИЮНЯ

ЖУКОВ Алексей Геннадьевич (1963 г.), первый заместитель генерального директора – директор филиала АО «Концерн Росэнергоатом» по реализации проектов капитального строительства

ЛЫСПАК Александр Иванович (1960 г.), директор Красноярской ГРЭС-2 – филиала ПАО «ОГК-2»

18 ИЮНЯ

ЛЕТЯГИН Александр Вячеславович (1976 г.), председатель правления – генеральный директор ПАО «МРСК Северо-Запада»

САВЕЛЬЕВ Олег Александрович (1963 г.), директор Каширской ГРЭС и Черепетской ГРЭС – филиалов АО «Интер РАО – Электрогенерация»

20 ИЮНЯ

ИВАНОВ Игорь Алексеевич (1956 г.), генеральный директор ООО «Газпром трансгаз Сургут»

НЕКРАСОВ Александр Николаевич (1963 г.), заместитель председателя Комитета ГД РФ по энергетике

ПАНЧУКОВ Алексей Васильевич (1958 г.), и. о. директора Зейской ГЭС – филиала ПАО «Русгидро»

ПЕРЕГУДА Владимир Иванович (1958 г.), заместитель генерального директора – директор филиала АО «Концерн Росэнергоатом» – «Ленинградская атомная станция»

ТАРАРЫКИН Сергей Вячеславович (1956 г.), ректор Ивановского государственного энергетического университета им. В. И. Ленина

21 ИЮНЯ

БЕЛЯВСКИЙ Олег Германович (1963 г.), генеральный директор АО «Газпромнефть-ОНПЗ»

СОБЯНИН Сергей Семёнович (1958 г.), мэр Москвы

ХВОСТОВ Алексей Юрьевич (1979 г.), директор ООО «Иркутская энергосбытовая компания»

22 ИЮНЯ

ГУМЕНЮК Пётр Петрович (1963 г.), директор Северо-Западной ТЭЦ – филиала АО «Интер РАО – Электрогенерация»

ХАДЫЕВ Илдар Римович (1965 г.), министр природопользования и экологии Республики Башкортостан

ШЕСТАКОВ Александр Леонидович (1952 г.), ректор Южно-Уральского государственного университета (Национальный исследовательский университет)

23 ИЮНЯ

КОРОЛЁВ Виталий Геннадьевич (1980 г.), заместитель руководителя Федеральной антимонопольной службы (ФАС) России

26 ИЮНЯ

КАТЕНЕВ Владимир Иванович (1955 г.), член Комитета ГД по энергетике

СЕМЁНОВ Виктор Германович (1956 г.), президент НП «Российское теплоснабжение»

27 ИЮНЯ

БУГРОВ Андрей Евгеньевич (1952 г.), старший вице-президент ПАО «ГМК «Норильский никель» – член Совета директоров ПАО «Интер РАО»

ВЕРЁВКИН Геннадий Васильевич (1962 г.), директор Красноярской ТЭЦ-3 – филиала АО «Енисейская ТГК» (ТГК-13)

28 ИЮНЯ

КУЗЬМИН Дмитрий Геннадьевич (1975 г.), генеральный директор ООО «Холдинговая компания «СДС-Энерго»

29 ИЮНЯ

ХАРИСОВ Радик Ленартович (1964 г.), заместитель председателя правительства Астраханской области – министр промышленности, транспорта и природных ресурсов

ТУХВЕТОВ Фарит Тимурович (1954 г.), генеральный директор АО «Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций» (ВНИИАЭС)

30 ИЮНЯ

ЛАРИОШКИН Виктор Анатольевич (1971 г.), генеральный директор АО «Нижневартовская ГРЭС» ПАО «Интер РАО»

ЯСТРЕБОВ Сергей Николаевич (1954 г.), заместитель министра природных ресурсов и экологии РФ

Апрель – май

XV Московский международный энергетический форум (ММЭФ) «ТЭК России в XXI веке»

Москва, Россия

06.04–07.04

Поиск и выработка новых подходов к формированию новой архитектуры мирового энергетического сотрудничества, призванной обеспечить гарантии интересов производителей, транзитёров и потребителей энергоресурсов, – основные цели ММЭФ. Форум пройдёт при официальной поддержке Совета Федерации ФС РФ, Минэнерго, МИД, Комитета Госдумы по международным делам, Комитета Госдумы по энергетике и Торгово-промышленной палаты РФ.

В рамках ММЭФ состоится выставка «ТЭК России в XXI веке». Взаимная интеграция способствует повышению представительского уровня мероприятий. Выставку неизменно посещают первые лица российского и мирового ТЭК, а также представители федеральных и региональных законодательных и исполнительных органов власти, общественных объединений, научных организаций, ведущие эксперты.

Сайт форума: www.mief-tek.com

XIII церемония вручения премии «Золотая опора»

Москва, Россия

20.04

Ежегодный конкурс «Золотая опора» определяет лучших потребителей электроэнергии в регионах присутствия энергосбытовых компаний «Интер РАО». В шутку престижную премию ещё называют энергетическим «Оскаром», это так называемый сертификат качества в сфере энергопотребления для региональных компаний малого, среднего и крупного бизнеса.

Задача конкурса – популяризировать энергетическую дисциплину среди крупных потребителей. Победители определяются в соответствии с большим списком критериев, среди которых: отсутствие задолженностей, выполнение договорных обязательств, соблюдение режима энергопотребления, применение современных систем учёта и контроля.

05.04–07.04

XIV Международная выставка энергосбережения Green Energy Expo – 2017

Даегу, Южная Корея

Крупнейшая в Корее профессиональная ярмарка и торговая выставка посвящена различным направлениям энергетики – от тепловой до фотогальванической.

Участники знакомятся с рыночными тенденциями, политикой, финансовыми вложениями и новыми технологиями в энергетике, продвигают свои бренды, обмениваются информацией, налаживают деловые контакты.

Сайт выставки: www.energyexpo.co.kr

17.04–20.04

XXVI Международная выставка «ЭЛЕКТРО-2017»

Москва, Россия

Ведущий отраслевой смотр Электрооборудования для энергетики и электротехники в России и странах СНГ, где с 1972 года представляются передовые разработки отечественной и зарубежной электротехнической промышленности. Экспозиция традиционно представит передовые достижения современной электротехнической индустрии. В центре внимания деловой программы – актуальные проблемы российской электроэнергетики и электротехники.

Сайт выставки: www.elektro-expo.ru

25.04–28.04

V Российский международный энергетический форум

Санкт-Петербург, Россия

XXIV Международная специализированная выставка «Энергетика и электротехника – 2017» – уникальная площадка для диалога производителей оборудования и поставщиков технологий для энергетики с крупнейшими отраслевыми компаниями. Форум стал новым этапом в развитии одной из лучших российских специализированных выставок – «Энергетика и электротехника».

Основная задача проекта – консолидировать интересы экспонентов, представляющих свою продукцию на выставке, с экспертным потенциалом форума.

Сайт форума: www.rief.expoforum.ru

VII Казахстанская международная выставка «Энергетика, электротехника и энергетическое машиностроение» Power Astana – 2017

Астана, Казахстан

26.04–27.04

Power Astana – основная площадка для демонстрации оборудования, технологий и услуг в области энергетики, электротехники и энергомашиностроения в Казахстане. Экспозиция выставки состоит из 17 тематических блоков. В ходе деловой программы гости познакомятся с новейшим оборудованием и технологиями, предназначенными для различных отраслей промышленности.

XVI Международная энергетическая выставка и конференция Power-Gen India – 2017

Нью-Дели, Индия

17.05–19.05

Power-Gen India отражает наиболее перспективные направления развития современной энергетики. В прошлом году сюда съехалось более 4500 профессионалов, 184 компании-экспонента. В этом году организаторы ожидают ещё больше гостей и участников.

Выставочное пространство делится на тематические зоны – обучающие семинары, обмен опытом, презентация продуктов. Представители индийского правительства и крупных энергокомпаний разных стран обсудят реализацию планов Индии по модернизации энергетической инфраструктуры страны.

Сайт мероприятия: www.power-genindia.com

XVI Международная выставка энергетики и генераторов China GPower – 2017

Шанхай, Китай

04.05–06.05

China GPower – наиболее авторитетная в Китае площадка для представления двигателей, электромоторов, генераторов и силовых установок.

В этом году организаторы решили объединить China GPower с ещё четырьмя тематическими выставками, посвящёнными распределению и передаче энергии, электротехническому инжинирингу, ветроэнергетике и строительству, а также эксплуатации электростанций.

По прогнозам, это решение позволит привлечь на масштабное мероприятие более 31 000 специалистов.

Сайт выставки: www.powerchinashow.com

VI Международная научно-техническая конференция «Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС. Цели и задачи»

Москва, Россия

23.05–25.05

Конференция, которую раз в два года проводит Всероссийский теплотехнический институт (ВТИ), зарекомендовала себя как деловая площадка для обсуждения новых идей и направлений исследований по проблемам воды в энергетике. Её тематика – технологии для создания, эксплуатации и совершенствования ТЭС, а также оптимизация работы теплосетей.

Программа конференции предусматривает выступления представителей федеральных и региональных органов власти, энергокомпаний, производителей оборудования, бизнеса, научного сообщества, правительственных и независимых экспертных организаций, в том числе международных.

Контакты: Россия, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 14, ОАО «ВТИ»

Тел.: +7 (499) 682-94-85, e-mail: seminar@vti.ru

Сайт конференции: www.vti.ru

Oussama Benbila / AP / TASS

36 | Портал в будущее

Самый длинный вантовый мост в Африке видно издалека, особенно ночью: компания Philips Lighting оснастила его динамической светодиодной системой освещения. Огромная футуристическая конструкция за пределами марокканской столицы Рабат озаряет пустыню 16 миллионами цветов. Неудивительно, что мост Мухаммеда VI, названный так в честь короля Марокко, считают инженерным чудом континента. Архитектурный объект стоит на двух 200-метровых башнях и удерживается 160 стальными канатами. Его длина составляет 950 метров, а ширина равна шести полосам дорожного движения. Уникальный дизайн моста подчеркнула инновационная система освещения на базе решений Philips Color Kinetics. Динамическое LED-освещение визуально выделяет столбы и ванты, простирающиеся высоко над мостом, даёт возможность выбирать световое оформление из 16 миллионов цветов и создавать эффектные световые шоу. Помимо превосходного архитектурного освещения инновационная световая система обеспечит энергоэффективность до 75%.

Автомобильный мост соединяет столицу Рабат с городом Сале. И для местных жителей, и для туристов он символизирует модернизацию африканской страны. ■

НА РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ

peretok.ru

ЭНЕРГЕТИКА В РОССИИ И В МИРЕ

МЫ В СЕТИ!

SIEMENS
Ingenuity for life*

Нягань, Россия

500 км
от Северного полярного круга

-40 °C
зимой

80 °C
разница между зимней и летней температурой – как на Марсе

5 часов
продолжительность светового дня в декабре

17 000 тонн
общий вес основного технологического оборудования

Мощности каждого из энергоблоков достаточно, чтобы осветить город размером с Лос-Анджелес

Надежное энергоснабжение региона в суровых условиях

Дополнительное сервисное обслуживание

Когда энергия поддерживает жизнь целого региона, это и есть Ingenuity for life.

В северных регионах страны надежная выработка энергии жизненно необходима. В условиях суровой зимы с коротким световым днем и с учетом огромных расстояний между населенными пунктами местные жители нуждаются в бесперебойном энергоснабжении. Его обеспечивает Няганская ГРЭС, построенная компанией «Фортум» и оснащенная оборудованием «Сименс». Самая мощная электростанция в северных широтах способна удовлетворить половину потребностей Югры в электроэнергии. Она защищает регион от перебоев с электричеством, обеспечивая надежное энергоснабжение и комфортную жизнь людей. Это и есть Ingenuity for life.

siemens.ru/ingenuityforlife

РЕКЛАМА

*Изобретательность для жизни