

14

Высокая труба и новые электрофилтры на Красноярской ТЭЦ-1 позволят существенно сократить выбросы предприятия

15

Генеральный директор Сибирской генерирующей компании Михаил Кузнецов о чистом угле и обманчивой дешевизне ВИЭ

15

Золошлаковые отходы как ландшафтный инструмент и источник драгметаллов

Чистый уголь мира

В странах, которые смогли несколько часов прожить без угольной генерации, то и дело возникают разговоры, что с углем следует вовсе расстаться. Но необходимость в традиционной энергетике не отпадает от изобилия зеленых источников, неспособных работать стабильно, при этом уголь остается самым дешевым и доступным ископаемым топливом. Сейчас чистые угольные технологии, выработанные в разных странах под влиянием строгих экологических требований, шагают в новые регионы, которые получают чистую и надежную генерацию, не зависящую от капризов погоды.

— мировая практика —

Возобновляемая иллюзия

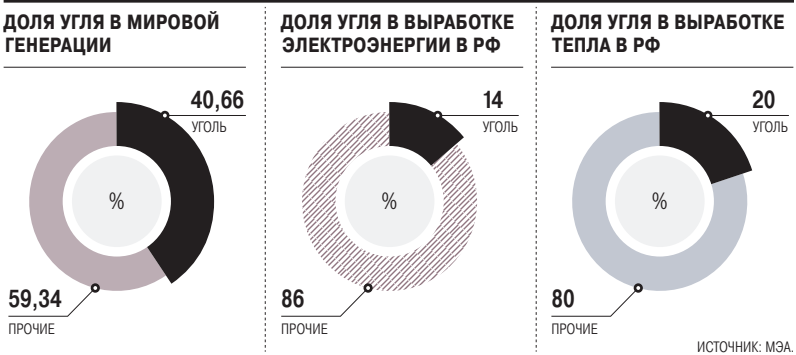
21 апреля в Великобритании были зафиксированы первые полные сутки работы энергосистемы без угля. Его доля в энергобалансе упала до нуля и держалась на этом уровне в течение 25 часов. Это произошло впервые с 1882 года — именно тогда была пущена первая коммерческая угольная электростанция в Великобритании (и в мире), Edison Electric Light Station в Лондоне. Та же ситуация повторилась несколько раз в мае. Правительство страны, в 2015 году объявившее о курсе на полное прекращение выработки электроэнергии на основе угля к 2025 году, начало обсуждать возможность того, что это случится гораздо раньше. Так ли верны эти ожидания?

Мировое потребление угля сокращается. В 2015 году оно упало на 1%, по итогам 2016 года сократилось на 1,7%. Наибольшее падение, отмечается в BP Statistic Review, наблюдается в США (8,8%), Китае (1,6%) и Великобритании (52,5%, потребление угля в Великобритании достигло исторического минимума). По прогнозам МЭА, мировое потребление угля до 2040 года останется на уровне 2015 года, и падение потребления в США и КНР будет компенсировать среднегодовой прирост потребления в Индии на 2,6%.

По наиболее полным данным (МЭА по итогам 2014 года), уголь занимал 40,66% в мировой генерации (9,69 млрд ТВтч). Как организация сообщала в мае текущего года, в 2015 и (по предварительной оценке) 2016 годах доля угля в энергобалансе генерации сокращалась, хотя «существовали ярко выраженные региональные и годовые отклонения».

В значительной мере закрытие угольных станций обусловлено вве-

дением строжайших экологических стандартов, требующих установки дорогостоящего оборудования. Капитальные затраты, необходимые для этого, удорожают стоимость выработанного киловатт-часа настолько, что при наличии конкурентоспособной альтернативы иногда выгоднее вывести станцию из эксплуатации, чем продолжать работать. Хороший пример — США, где в данный момент доля угля приблизилась к 30% в выработке, тогда как еще десять лет назад она составляла 50%. Угольную энергетику в США существенно потеснил газ после того, как технологически было достигнуто существенное снижение затрат на извлечение сланцевого газа. Спотовые цены на Henry hub с 2008 года упали более чем вчетверо, составляя сейчас \$2,9 за MBTU против \$12,5 в 2008 году. При этом с 2008 года даже во время зимних пиков котировки Henry hub не поднимались выше \$6 за MBTU, опускаясь летом ниже \$2. По докладу EIA, сделанному на прошлой неделе, цена угля с учетом транспортной составляющей составила \$3,2, что на 34% выше, чем цена газа, а для того, чтобы уголь выигрывал топливную конкуренцию, необходимо, чтобы цена на газ как минимум в два-три раза превосходила цену на уголь.



При этом экологические нормы вы продолжают увеличивать себестоимость строительства или модернизации угольных станций США. Так, в 2011 году были разработаны первые федеральные стандарты, регулирующие выбросы ртути, металлических и неметаллических загрязнителей воздуха для угольных и мазутных ТЭС, — Mercury and Air Toxics Standards (MATS). На тот момент под действие MATS попадало 76% всех угольных энергоблоков в США. По новым стандартам, выбросы новых угольных энергоблоков не должны превышать 1,4 тыс. фунтов (636 кг) CO₂ на выработанный 1 МВт•ч. Фактически это предписывает обязательную установку на новых станциях систем улавливания и хранения CO₂ (CCS), поскольку даже самые современные блоки на суперсверхкритических параметрах пара производят порядка 800 кг CO₂ на 1 МВт•ч. Необходимость оборудования ТЭС CCS увеличивает среднюю нормированную стоимость электроэнергии, произведенной на угольных блоках, на 14,4 цента на 1 кВт•ч. Вкупе с мерами, принятыми ранее, предписывающими установку скрубберов для очистки от SO₂ и других загрязнителей (с 1990 года в США действовали федеральные стандарты, регулирующие предельный объем оксидов се-

ры в выбросах в атмосферу), себестоимость содержания угольных станций в соответствии со стандартами оказалась слишком высокой. На апрель 2016 года — дедлайн для значительной части американских угольных станций по переходу на MATS — из 299 ГВт угольной генерации, подлежавших приведению в соответствие с MATS, 19,7 ГВт были выведены из эксплуатации, 5,6 ГВт перешли на газ, а 87,4 ГВт прошли модернизацию.

До 2020 года в США заявлено строительство лишь четырех угольных ТЭС общей мощностью менее 1 ГВт. По прогнозу Energy Information Administration, к 2040 году доля угольной генерации в США останется примерно на сегодняшнем уровне — 31%. Однако Bloomberg New Energy Finance в своем исследовании прогнозирует гораздо более стремительное убывание угольных мощностей — с выводом к 2040 году 174 ГВт из 278 ГВт (данные на конец 2016 года) и падением доли угля в выработке ниже 15%. Но судьба угольной энергетики может резко поменяться после решения администрации Дональда Трампа о выходе из Парижского соглашения 2016 года, предписывающего ограничить рост средней температуры по планете 2° относительно показателей доиндустриальной эпохи, по возможности удерживая его в пределах 1,5°, и об отказе от плана «Чистая энергия», введенного Барак Обамаой.

Стабильность и доступность

Как подчеркивается в исследовании МЭА, «в то время как в большинстве развитых стран, в первую очередь в США, объем угольной генерации отнюдь не падает, в развивающихся странах продолжается ее рост». По данным МЭА, в 2015 году в мире было

введено 84 ГВт новой угольной мощности и строится еще 280 ГВт.

В пользу угольной генерации неизменно говорит ее цена. По данным General Electric, стоимость выработки 1 кВт•ч на угле колеблется в районе 3–9 центов за 1 кВт•ч. Газ обходится в 2–12 центов, атом — 4–11 центов, гидрогенерация — 1–14 центов за 1 кВт•ч. Возобновляемые же источники стоят куда выше и в средних, и в предельных значениях: биомасса — 13–19 центов, солнце — 14–26 центов, ветер — 6–24 центов и энергия приливов — 23–32 центов за 1 кВт•ч.

При этом развитие возобновляемой энергетики не ликвидирует потребности в традиционной генерации из-за необходимости ее масштабного резервирования. Оценки объема необходимого резерва заметно различаются между собой, но, например, по расчетам National Grid (Великобритания), увеличение доли выработки ветрогенерации с 0,5 до 25 ГВт (в 50 раз) влечет сокращение традиционных мощностей, работающих в базе, лишь на 6,8% — с 59 до 55 ГВт.

Более того, оценивая себестоимость возобновляемой энергетики, ее апологеты часто упускают общесистемные издержки. Так, в 2006 году Центр энергетических исследований Великобритании (Energy Research Centre, ERC), исследуя себестоимость интеграции солнечной и ветроэнергетики в энергосистему, пришел к выводу, что она обойдется не очень дорого — около £10 за 1 МВт•ч. Однако тогда доля возобновляемой энергетики в энергобалансе Великобритании была существенно меньше, чем сегодня. И когда через десять лет ERC повторил это исследование, выяснилось, что затраты куда выше. Так, себестоимость поддержания резерва при доле ВИЭ ниже 30% составляет не менее £5 за 1 МВт•ч, а при 50% и выше — £15–

45 за 1 МВт•ч. Косвенные затраты на поддержание в системе достаточной базовой выработки для покрытия пиковых нагрузок при 30% ВИЭ в энергобалансе в зависимости от стабильности выработки данного типа ВИЭ варьируются в пределах от £4 до £15 за 1 МВт•ч. Цена адаптации распределительных сетей при 30% ВИЭ — £5–20 за 1 МВт•ч. Есть и другие расходы, связанные с ВИЭ: себестоимость утилизации их избыточной выработки, себестоимость дополнительных пусков и остановов традиционной генерации для реагирования на колебания выработки ВИЭ и сопряженных с этим дополнительных выбросов, издержки, связанные с потерей инерции энергосистемы, потери традиционной генерации, для которой сужается период рыночного ценообразования до тех интервалов, когда ВИЭ не выделяют электроэнергию в сеть, и так далее.

А преимущества угля относительно других горючих топлив связаны с его изобилием и доступностью. Как предвидят аналитики, к 2050 году население земного шара может увеличиться на 2,5 млрд жителей, достигнув отметки 10 млрд человек. Рост населения должен быть обеспечен либо запасами энергоносителей, либо технологиями, снижающими душевое потребление энергоресурсов. Притом что иссякание запасов жидких углеводородов представляет собой угрозу для многих сырьевых экономик, тревожиться о запасах угля крайне преждевременно. Доказанных извлекаемых запасов угля в мире (1,12 трлн тонн, по оценке МЭА на 2014 год) достаточно, чтобы обеспечить его на 150 лет. Запасов угля в России хватит на 450–500 лет, в США — 250–300 лет, еще свыше века могут не беспокоиться в Индии, Канаде, ЮАР, Австралии и других странах.

с 16

Тепло в домах и техническая независимость

— энергоснабжение —

Несмотря на падение потребления угля российской энергетикой, угольная генерация сохраняет огромную значимость для экономики страны и благополучия населения. Уголь критически важен для теплоснабжения российских городов, в том числе миллионников, в некоторых моногородах угольная станция является единственным работодателем. А в текущих политических реалиях на первый план выходит еще одно неявное преимущество угольной энергетики — независимость от поставок зарубежного оборудования, поскольку в отличие от газовой отрасли российский промышленность имеет все необходимые компетенции для развития и модернизации угольных станций.

Париж и дешевый газ

Потребление угля мировой энергетикой падает, и Россия не исключение. Но если в мире снижение потребления, говорил в августе профильный заместитель министра энергетики Анатолий Яновский, происходит по экологическим и климатическим соображениям, продиктованным Парижским соглашением, у России другие особенности. Это «вытеснение угольного топлива дешевым газом, большие расстояния транспортировки и инфраструктурные ограничения».

В 2017 году добыча энергетических углей превысит 310 млн тонн, говорил господин Яновский в интервью «Интерфаксу», это на 3% выше, чем в 2016 году, а в 2018 году вырастет до 314–317 млн тонн. При этом экспортные поставки растут с сильным опережением: в первом полугодии они увеличились на 11%, превысив 80 млн тонн. «Я думаю, что основ-

ным драйвером роста на рынке энергетических углей продолжает оставаться экспорт», — говорил господин Яновский. — К сожалению, спрос на энергетические угли на внутреннем рынке будет сокращаться. Основная причина — межтопливная конкуренция с газом, цена на который регулируется государством».

Но, по мнению российских властей, уголь сохранит свое место в российской энергетике. Так, во многих регионах, в частности, в Сибири, себестоимость производства тепловой энергии на угольных ТЭС значительно ниже, чем на других теплоисточниках (газовые ТЭС, электростанции), что позволяет сдерживать цены на тепло для потребителей. О значимости угля для генерации высказался в начале октября Владимир Путин, выступая на пленарном заседании Российской энергетической недели. Говоря о популяризации электромобилей, он отметил, что для того, чтобы подключиться к электрической сети и испытать батарею, аккумулятор, нужно выработать электроэнергию, а для этого нужен первичный источник. «Сегодня в мире таким первичным источником номер один является даже не нефть, а уголь», — говорил президент. — Конечно, надо двигаться к тому, чтобы возобновляемые источники энергии выходили на первое место в системе генерации, но это будет не раньше чем через 30 лет. И пока мы не знаем, как это будет, потому что технология использования того же угля, той же нефти тоже улучшается». По этому эксперты, добавил президент Путин, в основном говорят, что все-таки будет сохраняться сегодняшний энергобаланс.

Тепло и работа

Угольная генерация сохраняет принципиально важное место в экономике и социальной

сфере России. Во-первых, от угольной генерации критически зависит благополучие жителей средних и крупных городов России. Так, следует из данных «Совета производителей энергии», доля угля в теплоснабжении Кызыла и Биробиджана — 100%, Абакана — 93,3%, Улан-Удэ — 91,1%, Читы — 75%, Кемерово — 73,2%, Архангельска и Барнаула — 73%. За счет угля обеспечивается теплоснабжение таких городов-миллионников, как Красноярск (более 80%) и Новосибирск (более 60%).

Во-вторых, угольная генерация является крупным косвенным работодателем угольной отрасли. Так, энергетика потребляет порядка 27 млн тонн кузбасского угля. Как сообщила „Ъ“ в Минэнерго, за 2015 год на выработку энергии израсходовано 116,04 млн тонн угля, за 2016-й — на 5,6% меньше, или 109,6 млн тонн. Сводный прогнозный объем поставок угля в адрес угольных станций — 31,79 млн тонн в четвертом квартале, 31,88 млн тонн в первом квартале 2018 года.

И в-третьих, от угольной генерации зависит само существование множества моногородов. Яркий пример — Инта, где градообразующим предприятием является «Интауголь». 60% продукции потребляет Череповецкая ГРЭС ОГК-2, но собственник уже поддал заявку на частичный вывод ее мощностей (630 МВт из 1,05 ГВт). «Интауголь» остановил добычу весной из-за сложного финансового положения. В сентябре Дмитрий Медведев распорядился выделить «Интауголю» до 1,3 млрд руб. финансовой помощи, если они поступят, предприятие может возобновить добычу и поддерживать деятельность в 2018–2019 годах. Сложное положение и у шахтеров Ростовской области, которым из-за вытеснения газом угольных ТЭС в европейской части РФ грозит потеря работы.

В условиях России, где экстремальные холода нередко, угольная генерация также играет ключевую роль в обеспечении энергетической безопасности. Как объясняли на крупном столе в июне глава комитета Госдумы по энергетике Павел Завальный, в случае экстремально низких температур вводится режим ограничения потребления газа, и газовые электростанции вынуждены переходить на резервное топливо. «Для угольной станции подобные риски минимальны — топливо хранится на складах в объемах, достаточных для преодоления таких ситуаций, и его подвоз может быть организован вне зависимости от климатических условий», — пояснял он.

Почти без импорта

Немаловажным преимуществом угольной генерации является независимость от зарубежных поставщиков оборудования. В условиях санкций правительство, которое и до их введения стремилось к локализации ключевого энергооборудования, заметно увеличило эти усилия. В сфере газовой генерации России недостает компетенций в области строительства газовых турбин для крупноблочных ТЭС, что лишний раз подтвердил разразившийся этим летом скандал с перепродажей за немалым альтернатив газовых турбин производства Siemens в Крым.

А в угольной генерации таких проблем нет. Большая часть оборудования для угольных станций — отечественного производства, причем компетенции российских компаний позволяют производить и технически прогрессивное оборудование на мировом уровне, в частности энергетические котлы на сверх- и суперсверхкритические параметры пара (СКП, ССКП). Так, по данным «Технической инспекции ЕЭС», на 1 января 2016 го-

да из 1902 эксплуатируемых энергетических котлов только 94 были зарубежного происхождения. 814 были производства ТКЗ «Красный котельщик», 248 — «ЗиО-Подольск», 560 — Барнаульского котельного завода и 186 — прочих российских производителей.

Действительно, практически все ключевое оборудование для угольной генерации производится в РФ, говорит председатель комитета по энергетическому машиностроению Союза машиностроителей России Алексей Дуб. Более того, по его словам, технология ССКП не пошла в России потому, что программой ДПМ было предусмотрено строительство преимущественно газовых энергоблоков и разработкой были фактически свернуты. Перспективы развития отечественных угольных технологий есть, полагает он: в будущем продолжать работать на угольных станциях в тех же параметрах, что и сегодня, будет очень сложно, в течение пяти-семи лет отрасли необходима модернизация в соответствии с НДТ, в том числе экологическая. Стоимость замены старого оборудования на более современное, разумеется, будет стоить денег, но ее еще следует посчитать, поскольку порой в России «и бетон оказывается дороже основного оборудования».

Котлы сейчас производят «Красный котельщик», «ЗиО-Подольск», Подольский машиностроительный завод, турбины — «Силовые машины», Уральский турбинный завод, Калужский турбинный завод, пояснил „Ъ“ господин Дуб. При этом рынок для российской оборудования существует не только внутри страны, идут экспортные поставки во Вьетнам, Индию, Индонезию, другие страны Юго-Восточной Азии, а также в Центральную и Южную Америку.

Наталья Семашко

Выше черного неба

На Красноярской ТЭЦ-1 (входит в Сибирскую генерирующую компанию) началась масштабная экологическая модернизация, предполагающая установку электрофильтров для почти стопроцентной очистки уходящего дыма. Благодаря строительству 270-метровой трубы дымовые газы будут подниматься выше пароводяного облака над Красноярском, не нанося вреда экологии города. При этом и во время модернизации ТЭЦ-1, снабжающая теплом и электроэнергией почти половину жителей и несколько ключевых предприятий города-миллионника, не прекратит обеспечивать город.

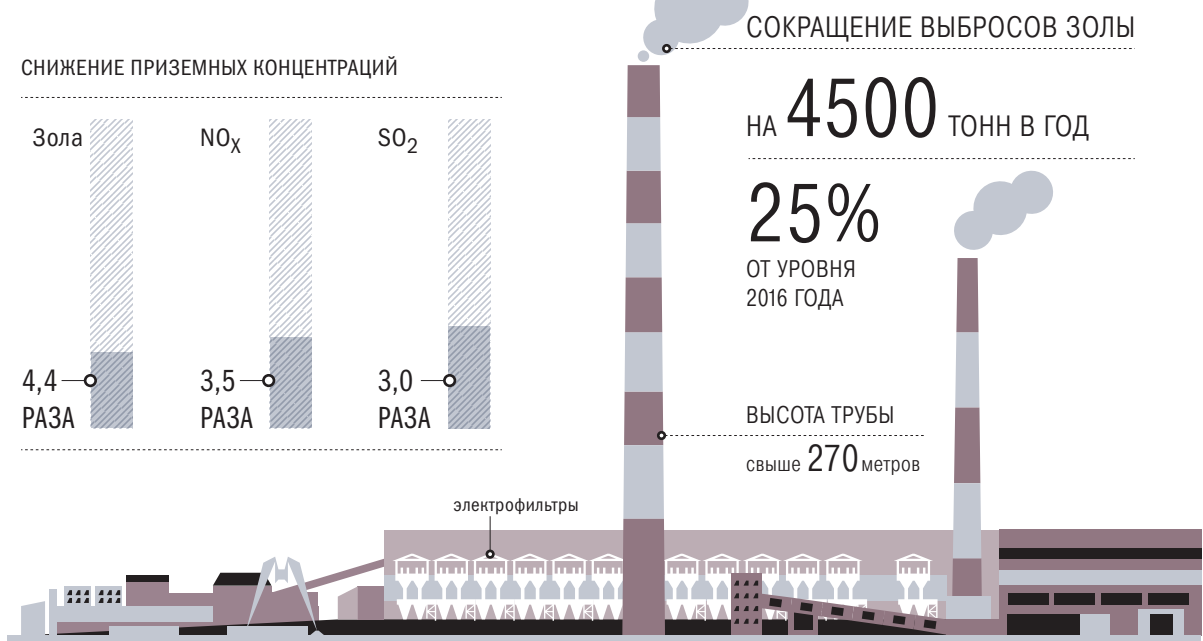
— инновации —

Весь стол в кабинете директора Красноярской ТЭЦ-1 Сергея Бородулина завален схемами, картами, графиками и фотографиями с какими-то пометками. Сразу поясняет: сейчас в самом разгаре подготовительная работа по модернизации. Постоянно что-то уточняется с проектировщиками, потенциальными поставщиками оборудования, техническими специалистами станции, поэтому документация должна быть под рукой.

История Красноярской ТЭЦ-1 началась в 1943 году. В годы Великой Отечественной войны в небольшой сибирский город, которому предстояло стать важнейшим промышленным центром, эвакуировали фабрики и заводы со всей страны. Для них срочно нужна была энергия. В еще недостроенном контуре станции смонтировали и запустили оборудование. «Донором» стала Ленинградская электростанция. В последующие годы ТЭЦ росла вместе с Красноярском и его промышленностью. Последняя, сельмая, очередь была запущена в 1970-х годах. Но и первое оборудование, установленное еще в войну, продолжало работать вплоть до начала 2000-х годов.

За семьдесят лет много изменилось — прежде всего экологические требования. В 2005 году Сибирская генерирующая компания, в структуру которой входит Красноярская ТЭЦ-1, запустила проект по замене всех доставшихся в наследство от советской эпохи и уже устаревших двухзакходных батарейных циклонов на более эффективные четырехзакходные. Результатом стало доведение КПД очистных агрегатов до 95%. При этом выбросы пыли снизились сразу почти в половину. Для проведения такой модернизации на всех котлах компании понадобилось десять лет.

МОДЕРНИЗАЦИЯ КРАСНОЯРСКОЙ ТЭЦ-1 СГК



Работа на перспективу дала результаты. Как рассказали на ТЭЦ-1, с 2015 года станция еще ни разу не выходила за пределы установленных для компании параметров предельно допустимых выбросов, хотя они стали куда строже. Все это подтверждается замерами независимых экологических лабораторий. Данные постоянно передаются в министерство природных ресурсов и экологии региона и выкладываются на сайте ведомства. С их значениями может ознакомиться каждый заинтересующийся житель краевого центра.

Но ухудшение экологической ситуации в Красноярске требует новых серьезных шагов по снижению выбросов, с этим согласны власти, общественники и бизнес. Режим неблагоприятных метеорологических условий, или «черного неба», в последние годы вводится в городе с завидной ре-

гулярностью, не снимают его порой неделями. Все это сказывается на качестве жизни горожан и их здоровье. В свою очередь, предприятия терпят убытки в связи с вынужденной необходимостью снижать объемы производства для минимизации выбросов.

Но все это лишь лечение симптомов. Согласно выводам экспертов, решить проблему может только кардинальное обновление работающих в Красноярске производств, они должны стать более чистыми и зелеными. Для ТЭЦ-1 такой эффект даст недавно стартовавшая программа экологической модернизации. В ее основе лежит переход на самую современную систему очистки — электрические фильтры, которые придут на смену батарейным циклонным уловителям.

Электрофильтры дороже, но в эксплуатации проще и эффектив-

нее. Их принцип работы базируется на том, что к электродам подводится высокое напряжение, при прохождении через фильтр твердые частицы оседают, а затем собираются в специальный бункер и уходят в золоотвал. В результате в атмосферу попадает очищенный от примесей газ.

«Задача при ближайшем рассмотрении оказалась непростой, — рассказывает Сергей Бородулин. — У оборудования разные габаритные размеры. Вписать электрофильтры в уже имеющиеся пространства, занятые нынешними очистными агрегатами, невозможно физически. Корпуса станции возводились в то время, когда об электрофильтрах даже речи не велось. В итоге трубы Красноярской ТЭЦ-1 оказались построенными слишком близко к стенам».

Выход специалисты нашли в проведении комплексной модерниза-

ции станции. Из четырех труб три (две по 105 м и одна 120 м) снесут. Их заменят одной более высокой. Она будет уходить в небо на 270 или более метров. За счет этого и освободится место, необходимое для установки электрофильтров.

Господин Бородулин отмечает, что такой подход дает еще один серьезный плюс. Согласно расчетам компании, 275 м должно хватить для нивелирования особенностей движения воздуха в краевом центре. Ученые уверены, «черное небо» — результат изменения климата. Красноярск располагается в естественной котловине. После строительства ТЭС недалеко от города возникло большое водное зеркало, давшее повышение влажности воздуха. В итоге теперь на уровне 100 м в мегаполисе постоянно стоит плотное пароводяное облако, которое препятствует прохождению любых выбросов, оказавшихся в воздухе. И как только перестает дуть ветер, вся грязь начинает скапливаться прямо над головами красноярцев, загрязняя воздух.

Запланированная высота дымовой трубы позволяет преодолеть эту преграду. В итоге выбросы окажутся выше облака и будут свободно рассеиваться в воздухе благодаря постоянному ветру, не оказывая какого-либо существенного влияния на экологию Красноярска. По оценкам компании, это положительно скажется на концентрации вредных веществ в атмосфере краевого центра. После завершения модернизации их значения должны сократиться в три-четыре раза.

Идем с Сергеем Бородулиным вдоль корпусов станции, где сейчас размещаются циклонные уловители. «Нам еще предстоит доказать, что мы сможем разместить на освободившейся от дымовых труб площадке электрические фильтры, — поясняет он. — Все упирается в габариты. Высота дымососного отделения, где размещаются циклоны, составляет порядка 20 м. Электрические фильтры возвышаются на 70 м. То есть потребуется перестройка основного здания, а это значительные затраты. Другой вариант — изменение схемы имеющихся довольно габаритных газопроводов с внешним расположением очистного оборудования. Испытательной площадкой выбран 16-й ко-

тел с подходящим земельным участком для размещения электрофильтра рядом с четвертой 180-метровой трубой. После запуска будем смотреть, насколько верной оказалась такая компоновка, какие сложности возникают и можно ли ее ретранслировать на всю станцию».

Пилотный электрофильтр на ТЭЦ-1 должен заработать до конца следующего года. Его установят рядом с 180-метровой трубой. Требования к оборудованию жесткие — очистка газов не менее 99%. Только один электрофильтр позволяет улавливать около 470 тонн пыли в год. На сегодня нормативом Красноярской ТЭЦ-1 разрешено ежегодно выбрасывать порядка 21 тыс. тонн. Даже сейчас реальные значения меньше — около 17 тыс., после запуска всех электрофильтров совокупные выбросы станции сократятся еще на 25% к показателям 2016 года. Особенно серьезный результат ожидается по пыли: ее содержание в выбросах должно упасть на 80%.

Модернизация Красноярской ТЭЦ-1 будет идти поэтапно. После выбора площадки под размещение новой трубы начнется ее проектирование. Планируется, что в Давгосэкспертизу документы поступят уже в нынешнем году, там должны подтвердить правильность расчетов и эффективность выбранных технических решений. Если все пройдет гладко, на стройплощадку подрядчики выйдут в 2018 году. Только после ее возведения и перевода котлоагрегатов станции компания приступит к сносу старых труб и установке фильтров. Проект по строительству новой дымовой трубы — один из самых масштабных и амбициозных из реализуемых сейчас в России. Поэтому в качестве подрядчика выбрана компания «ЭнергОЮ», имеющая опыт реализации таких проектов. На их счету проектирование большого количества дымовых труб для объектов энергетики.

На реализации всего проекта в компании отводят три года. Впрочем, скорее всего, красноярцы происходящего на стройплощадке даже не заметят: руководству ТЭЦ-1 намерено и во время смены оборудования бесперебойно поставлять в городские дома электроэнергию и тепло.

Дмитрий Мальков

Новая техническая революция

— государственное регулирование —

Экологизация угольной отрасли невозможна без внедрения новых природоохранных технологий. Российские власти уже начали разрабатывать справочник наилучших доступных технологий (НДТ) для тепловой энергетики, который будет принят до конца этого года и на который должны будут опираться компании, чтобы избежать крупных штрафов за сверхнормативные выбросы. Но эксперты уверены, что внедрять экологические инновации в угольную отрасль пока довольно накладно для компаний и помимо запретительных мер нужны позитивные экономические стимулы.

Старое и новое

Оборудование на значительной доле российских предприятий угольной отрасли не модернизировали в течение последних 50 лет. По словам президента Всероссийского теплотехнического института, члена-корреспондента РАН Гургена Ольховского, большинство угольных ТЭС России построено в середине прошлого века. Во времена СССР государственная политика в энергоотрасли была направлена на развитие передовых технологий. При поддержке Государственного комитета по науке и технике развивали целую программу по созданию новых экологически чистых угольных технологий. Россия в этом смысле шла в ногу со временем, и в ряде компетенций советские ученые хорошо продвинулись, например в разработке популярной сегодня технологии циркулирующего кипящего слоя, говорит господин Ольховский. Но затем роль угля ослабла из-за низких внутренних цен на газ, развивать разработку природоохранных технологий в угольном секторе перестали. Несмотря на это, в России и сегодня работают институты, некогда составлявшие основу научного потенциала в угольном секторе. Это Центральный котлотурбинный институт, Всероссийский теплотехнический институт, Энергетический институт им. Г. М. Кржижановского, Институт теплофизики им. С. С. Кутателадзе Сибирского отделения РАН, ФГУП «Институт горючих ископаемых» и другие. Однако все или почти все научно-исследовательские центры сегодня испытывают большие сложности с финансированием и человеческим ресурсом. «Чтобы победить, если мы говорим о прорывных разработках, нужны коллективы, огромный потенциал, — поясняет, "Б" господин Ольховский. — У нас немало умных людей, однако слишком мало заказов на сегодня, чтобы говорить о научном прогрессе в этой сфере».

Безусловно, крупные компании заинтересованы в экологизации основного оборудования, говорят в Сибирской генерирующей компании (СГК). В то же время, то, что надежно работает уже более 50 лет, необязательно

неприемлемо с экологической точки зрения. Как заявили "Б" в СГК, за пять лет с 2011 года компания инвестировала в объекты в Кемеровской области примерно 42 млрд руб. «В результате модернизации удельные выбросы по отношению к 2011 году были снижены почти на 20%. Выбросы твердых частиц были снижены с 42,3 тыс. до 29,5 тыс. тонн (на 30%), оксида серы — с 50 тыс. до 41,7 тыс. тонн (17%)». Например, на Кемеровской ГРЭС только смена марочного состава угля (переход с углей СС на длиннопламенные марки Д) позволила снизить концентрацию оксидов азота до 18%, добавляют в компании.

«Компании постоянно находятся в поиске баланса между экономической целесообразностью и экологической необходимостью внедрения ультрасовременных зеленых технологий, — отмечают в СГК. — Необходимо понимать, что все зеленые технологии многократно превосходят по цене хорошо зарекомендовавшие себя технологии сжигания угля». При этом, добавляют в компании, степень опасности угольной генерации многократно преувеличена, так как не учитывается комплекс основных проблем, связанных с ненадлежащим исполнением городских властями обязанностей по содержанию территории городов в порядке, увеличением числа индивидуальных источников тепла, ростом числа автотранспорта, слабым развитием дорожной сети.

Снижение выбросов

По словам экспертов Минприроды, в России на угле работают примерно 140 ТЭС, точное же количество угольных котельных неизвестно и может достигать десятков тысяч. Эксперты подчеркивают, что основной угрозой для здоровья населения являются именно малые котельные, расположенные в зоне жилой застройки. Дело в том, что, по мнению экспертов, именно они характеризуются низкой высотой труб, что приводит к загрязнению атмосферы, препятствует эффективному рассеиванию загрязняющих веществ, также они имеют низкую производственную культуру персонала, старые системы пылеочистки, высокую себестоимость производства и завышенные тарифы для населения.

Уровень выбросов от сжигания угля следует снижать за счет технического перевооружения, об активной поддержке которого давно заявляло государство. Как сказано в государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды в РФ в 2016 году», «необходимо расширенное внедрение новых экологически чистых и высокоэффективных технологий сжигания угля в тепловых электростанциях, обеспечивающих уменьшение вредного воздействия угольных ТЭС России на окружающую среду». В апреле этого года утвердили государственную стратегию России в области экологической безопасности, в рамках которой в

стране началось преобразование экологической политики. В частности, решено перевести так называемые экологически небезопасные отрасли промышленности на наилучшие доступные технологии (НДТ), которые уже продемонстрировали свою экономическую и экологическую эффективность. Угольная генерация тоже относится к таким отраслям. Как сообщили "Б" в Минприроды, еще в декабре 2014 года было издано распоряжение правительства Российской Федерации об отнесении отраслей промышленности к областям применения НДТ, а в сентябре 2015 установлены критерии, на основании которых все промышленные объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, разбили на четыре категории. «Крупные объекты угольной генерации, работающие в режиме комбинированной выработки, а значит, более эффективно использующие ресурсы и имеющие значительно меньшие выбросы на единицу произведенной энергии, отнесены к объектам I категории (опасные), в то время как малые котельные, удельные выбросы которых больше, — к объектам III категории (неопасные), а значит, будут подвержены меньшему контролю со стороны проверяющих органов», — удивляются противоречию в СГК.

Новое время — новые требования

Стимулирование перевооружения экономики вступает в фазу практической реализации. До конца 2018 года в России должны разработать 46 справочников по НДТ для 33 отраслей российской экономики, в том числе и справочник НДТ для энергетической отрасли «Сжигание топлива на крупных промышленных предприятиях в целях производства энергии». Эти справочники и последующие нормативные акты определяют новые принципы работы котельных и ТЭС, контроль, порядок учета вредного воздействия промышленных предприятий на окружающую среду. Подробное содержание справочника для угольной отрасли пока неизвестно, но, как заявили "Б" в Минэнерго, согласно новым правилам НДТ, все предприятия угольной отрасли должны быть оснащены автоматическими средствами измерения и учета количества загрязняющих веществ в выбросах и техническими средствами фиксации и передачи информации в государственный фонд данных государственного экологического мониторинга окружающей среды. Справочник будет ориентирован в первую очередь на отечественные технологии и содержать конкретные рекомендации по освоению и замене основного действующего природоохранного оборудования.

Сегодня есть примеры внедрения НДТ, к которым относятся электрофильтры зарубежного и отечественного производства. По данным Минприроды, они установлены на

ТЭЦ-22 Мосэнерго, Гусиноозерской ГРЭС, Харанорской ГРЭС, Хабаровской ТЭЦ-3 и других, благодаря им выбросы золы снизились на 30% и составили 60–70 мг/м3.

Технологии потребуют господдержки

Основным стимулом к внедрению НДТ в угольной отрасли будет повышение штрафов для компаний, которые пренебрегут необходимостью внедрить у себя НДТ. Согласно действующей редакции закона, предприятия угольной промышленности с 1 января 2018 года будут обязаны установить автоматизированные приборы непрерывного учета выбросов загрязняющих веществ, и с 1 января 2020 года на основании данных приборного учета будет применяться стократный повышающий коэффициент при сверхнормативных выбросах и сбросах, а также 25-кратный коэффициент за сверхлимитное размещение отходов. По закону альтернативой выступает внедрение НДТ. При внедрении НДТ компании смогут получить комплексные разрешения на выбросы, сбросы и размещение отходов, что позволит избежать платежей за сверхнормативное воздействие. Выдача комплексных разрешений начнется с 1 января 2019 года. В то же время по поручению президента Минприроды подготовлен законопроект, которым предусмотрено продление сроков установки приборов.

Основным риском, связанным с внедрением НДТ на российских предприятиях, в том числе энергетических, является увеличение финансовых нагрузок на предприятия. Опрошенные "Б" эксперты говорят, что для успешного развития угольных технологий, в том числе и природоохранных, сначала надо уравнивать конкуренцию в энергоотрасли, то есть цена газа должна быть выше стоимости угля не в 2,5–3 раза, как это происходит сейчас, а в 4–5 раз. При этом легко обязать компании внедрить НДТ не получится, их придется к этому стимулировать.

По оценкам участников угольной отрасли, обнародованных 9 июня 2017 года на круглом столе комитета Госдумы по энергетике, обсуждаемые механизмы возврата инвестиций (ускоренная амортизация и зачет платы за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ) предполагают длительные сроки их возврата. Такая ситуация может негативно сказаться на финансовом состоянии предприятий. В этом случае нагрузка на предприятия будет высокой, и без поддержки государства отрасли не обойтись. «Дело не в техническом переоснащении, с этим нет никаких проблем. Технические решения известны. Проблема заключается в том, чтобы с внедрением НДТ не увеличить цены на тепло для конечного потребителя. А вот здесь пока мы видим сложности, поскольку этот механизм не проработан до конца», — говорит член межведомственного совета по пе-

реходу на принципы НДТ и внедрение современных технологий Михаил Сапаров.

По мнению опрошенных "Б" экспертов, давно назрела необходимость разработки четких механизмов экономического стимулирования энергетиков к внедрению НДТ. «Вложенные в инновации инвестиции будут возвращаться слишком долго, так как единственный механизм возврата — это ускоренная амортизация оборудования, которое признано НДТ, и зачет затрат в счет платы за негативное воздействие, — говорит заместитель председателя комитета по энергетике Дмитрий Исламов. — При этом в России пока отсутствуют экономические модели эффективности предлагаемых мер. Наконец, неясно, как таким подходом могут воспользоваться организации с тарифицируемым видом деятельности». Внедрение НДТ в основном осуществляется путем увеличения финансовой нагрузки на предприятия угольной генерации без возможности привлечения реальных экономических инструментов, таких как льготное кредитование, налоговые льготы, учет затрат в тарифной политике, — полагает член генерального совета «Деловой России», председатель комитета «Деловой России» по контролю надзорной деятельности Андрей Калачев.

Одним из способов экономического стимулирования, говорит Андрей Калачев, может быть «предоставление льготных кредитов для внедрения зеленых технологий тем организациям, кто работает в регионах с неблагоприятной окружающей средой». Комитет Госдумы по энергетике рекомендует властям субъектов РФ предоставлять компаниям компенсации части льготного кредита в объеме платы за негативное воздействие, которая, в свою очередь, будет возвращена субъекту из бюджетной системы.

По мнению Марии Степановой, заместителя директора СРО «Союз „Энергоэффективность“», для энергетики практически нет иных вариантов, кроме включения расходов в тариф. Однако само новое экологическое законодательство не занимается вопросами тарифного регулирования, и они будут решаться в установленном порядке. «То есть если предприятие видит, что не выполняет требования отраслевого справочника по НДТ, с одной стороны, разрабатывается программа повышения экологической эффективности (прерогатива экологического регулирования), — говорит госпожа Степанова. — С другой стороны, соответствующие мероприятия могут быть включены в инвестиционную программу и проходить все необходимые в таком случае согласования для включения в тариф». Директор фонда энергетического развития Сергей Пикин надеется, что с внедрением НДТ не будет проблем, поскольку их «будут внедрять при условии, что это не приведет к повышению административной нагрузки и к увеличению тарифа для потребителей».

Анна Героева

«Если люди будут здраво оценивать реальность, то у угольной генерации все будет хорошо»

О будущем угольной электроэнергетики, потенциале экологических мероприятий, о золе, песке и глине рассказал генеральный директор Сибирской генерирующей компании **Михаил Кузнецов**.

— интервью —

— **Что вы думаете о будущем угольной генерации как таковой? Действительно ли угольная генерация — реликт, который неизбежно уйдет в прошлое?**

— Будущее угольной генерации зависит от того, что будет в головах людей. И больше ни от чего. Угольная генерация дешевая, выгодная и может быть вполне экологически чистой. Поэтому объективных причин для того, чтобы ее доля сокращалась, нет. Все будет зависеть от того, что будут думать об этом люди. Если они будут здраво оценивать реальность, то у угольной генерации все будет хорошо, а поскольку я хорошего мнения о человечестве в целом, я верю в будущее угольной генерации.

— **Как вы относитесь к возобновляемой энергетике?**

— Это мода, как сегодняшняя мода на кроссовки. Не более того. Она связана с тем, что генерация на ВИЭ может казаться окупаемой и не очень дорогой, только существуя под «зонтиком» большой генерации. Как только ее доля становится значимой и уже не может скрыть свою дорогую природу за ширмой традиционных источников, она тут же показывает свою сущность — пожирание денег потребителя. Если вы возьмете любой подсчет цены на электроэнергию — LCOE (нормированную стоимость электроэнергии. — „Ъ“), вы увидите: как хорошо, ВИЭ уже приблизились к угольной энергетике! А потом начнете копать и выясните, что угольная энергетика посчитана, например, с налогом на CO₂, а возобновляемая энергетика — наоборот, с учетом дотаций. Это первое. Второе, окажется, что цена электроэнергии — это большая фикция. Мы оперируем средней ценой за год, а на самом деле, по классическому рынку, она будет отличаться на несколько порядков. Ведь в четыре часа дня 20 декабря в Сибири потребность будет составлять 30 ГВт, а в той же Сибири 15 июля в два часа ночи — около 15 ГВт. Это при том же самом предложении, а может, и большем. Когда спрос таким образом изменяется в два раза, это значит, что цена должна меняться на порядок. И говорить о цене электроэнергии как о какой-то цифре в этих условиях бессмысленно.

Давайте смоделируем простой пример. Допустим, вся Сибирь снабжается угольными станциями, и мы вдруг решили их все закрыть. Тогда нам придется везде ставить батарейки, панели и ветряки. Попробуем прикинуть, сколько этой новой мощности нам понадобится. Кстати, вот вам пример из жизни: пару лет назад в Оренбурге «Т плюс» сдавали и не мог никак сдать свою (солнечную. — „Ъ“) станцию на 50 МВт. Для того чтобы аттестоваться на 50 МВт, им нужно было набрать 5 МВт выработки, но они никак не могли этого сделать. О чем это говорит? Это означает, что мы сегодня спорим с потребителем, сколько гигаватт нам нужно — 38, 42 или 36, но если мы перейдем на ВИЭ, то должны будем оперировать цифрами 380 ГВт, 420 ГВт или 360 ГВт. В десять раз больше. Чтобы закрывать пики потребления, нам придется

построить намного больше ВИЭ, чем стандартной тепловой генерации, которая может включаться или не включаться по своему желанию. Если на тепловой станции написано «1,2 ГВт», она поднимется и 1,2 ГВт выдаст. А если на солнечной станции написано «50 МВт», она может выдать 5 МВт и больше не осилит просто потому, что тучка набежала. И что тогда нужно делать? Строить десять таких станций! Поэтому, если вы вдруг захотите стандартную угольную генерацию заместить ВИЭ, ее придется построить в десять раз больше, и CAPEX (капитальные затраты. — „Ъ“) будет в десять раз больше. А с учетом того, что у нас в стране дорогой капитал, вы получите огромный минус. Я думаю, что даже для Европы и Америки с их дешевым финансированием это очень накладное удовольствие, потому что как раз в тот момент, когда декларировали, что возобновляемая энергетика сравнялась с обычной, немцы стали отказываться от ее строительства. Стало понятно, что дальше им предстоит увидеть очень нелинейный рост стоимости электроэнергии. Даже если у нас солнечные панели станут в два раза дешевле, мы не уберем самое главное: потребление зависит только от того, как хотят этого люди, а генерирует альтернативная энергетика столько, сколько Господь Бог разрешит. И эти явления могут находиться в противофазе. И что вы скажете потребителям? Потерпите, посидите при свечке? Не хочется? Тогда строить надо в десять раз больше. Умножить капитальные затраты на десять — и вы получите честную LCOE. Тогда и поговорим.

— **Насколько оправданно мнение о неэкологичности угольных станций в целом как типа генерации?**

— Что касается экологичности, то современные электрофильтры дают степень очистки не менее 99,5%. Получается, что на станцию приходит вагон угля, а после его сжигания в трубу вылетает ведро неорганической пыли. Любой автобус, который по улице пройдет, поднимет больше. Это первое. Второе, мы выбрасываем оксиды серы, но их концентрация на порядок ниже ПДК (предела допустимой концентрации. — „Ъ“), опасной для жизни и здоровья концентрации этих веществ. Здесь тоже особых проблем у нас нет. Подчеркну, важно не количество выбрасываемых веществ, а их концентрация, чего многие недооценивают. Это неправильно, поскольку важны не тонны, а концентрация и опасность загрязняющих веществ.

Угольные станции выбрасывают еще оксид азота. Но здесь нужно разобраться: меня давно интересует степень влияния оксидов азота на здоровье человека, и я нахожу весьма противоречивые факты. Недавно «британские ученые» провели очередное исследование, показавшее, что за десять лет из 5 млн преждевременных смертей в Евросоюзе 10 тыс. были связаны с более высоким содержанием оксида азота. Но на чем этот вывод базировался, «британские ученые» так и не объяснили. Выбросы оксидов азота — реально существующая проблема угольной генерации, впрочем, эффективные ме-



Генеральный директор СГК Михаил Кузнецов считает тезис о дешевизне «зеленой» энергетики по меньшей мере спорным

тоды их подавления тоже есть. Но высокая концентрация этих выбросов для человека связана не столько со сжиганием угля, сколько с тем, что автомобили их тоже выбрасывают. Поверьте, если угольная генерация исчезнет, то концентрация оксидов азота сильно не уменьшится, потому что транспорт все восполнит. Например, у нас есть Новокемеровская ТЭЦ и Кемеровская ГРЭС. При одинаковом оборудовании у одной оксиды азота близки к ПДК, а у второй — всего 10% ПДК. Просто одна в центре города стоит, а другая — не в центре. Как только станция в центре города производит выброс, он накладывается на выбросы автомобильного транспорта, и тогда возникает проблема. Но это проблема не только и не столько угольной генерации, сколько иных источников, на которые выбросы накладываются. Все. Все остальное яйца выеденного не стоит. Чо? Зачастую вода от нас уходит чище, чем заходит к нам. Это проблема многих промышленных предприятий: нас еще штрафуют за то, что она недостаточно чистая, хотя такой она к нам пала, а это никого не волнует.

И последнее — это зола и шлак, которые формально являются отходами. Но, обратите внимание, по статистике, Российская Федерация производит едва ли не больше твердых отходов, чем весь остальной мир. Потому что во всем оставшемся мире многое из того, что у нас считается отходами пятого класса, отходами не считается в принципе. Так исторически сложилось. Во всем мире из золы и шлаков строят дороги — и очень хорошо, а у нас это не считается отходами. Но это на самом деле не отходы, и никакой опасности они не представляют.

Что же касается выбросов в атмосферу, то оснастить даже старые станции электрофильтрами не представляет большого труда, просто за это надо как-то платить. Зачастую у нас «забота о потребителе» не позволяет это сделать. Если станция стоит в городе, то она прежде всего вырабатывает не элек-

тричество, а тепло. И для того чтобы вкладывать средства, нужно что-то сделать с тарифом на тепло. А когда рядом стоит котельная и за тоже самое тепло получает 1 тыс. или 2 тыс. руб., а мы получаем 600 руб., то хочется спросить: а вы курочку, несущую золотые яйца, за что режете? Дайте нам хотя бы часть того, что даете котельным, и мы поставим электрофильтры. И подавление оксидов азота обеспечим, и все на свете.

— **А сколько стоят эти мероприятия?**

— Например, Красноярская ТЭЦ-1, у нее очень большая электрическая мощность. Сейчас она выдает примерно 1–1,5 млн кВт•ч. А вот с теплом все наоборот — она производит порядка 3,5 млн ккал. Этого хватит, чтобы снабдить 300–400 тыс. человек. Чтобы ее полностью обеспечить электрофильтрами, нужно примерно 4 млрд руб. С учетом того, что эти затраты нужно осуществить не за один год, это можно растянуть на пять-семь лет, например, мы можем посчитать и увидеть, что это надбавка в 100 руб. на десять лет. Что такое 100 руб.? Потребитель сейчас платит 1,2–1,3 тыс. руб. за гигакалорию. А особо удачливая котельная может и 2–3 тыс. руб. получить. Поднять тариф для нашей ТЭЦ нужно на 7–8%, а через семь-восемь лет мы вернем эти деньги обратно. А если учесть, что такой рост тарифа распределится на весь город, который мы точно так же снабжаем теплом, то это повышение вообще составит 3–4%.

— **За какой срок можно провести такие мероприятия?**

— За пару лет. Было бы желание.

— **А если говорить о подавлении оксидов азота?**

— Не все механизмы подавления оксидов азота описаны. Их, кстати, начал исследовать академик Яков Зельдович — один из основоположников теории образования оксидов азота. Методы, которыми можно пользоваться для того, чтобы их уменьшать, тоже сейчас известны. Они есть менее затратные, более затратные, но это каждый раз своя история, нужно брать конкретный котел и смотреть. В Назарово, например, мы провели ре-

конструкцию двух котлов, на 2018 год будем работать с третьим, так вот, выбросы оксидов азота после реконструкции сократились в два раза. Но я бы сказал, что вред для здоровья этого вещества до конца не ясен. Я только знаю, что нашим соседям, «Еврохим», платят большие деньги за то, чтобы этот азот попал в почву. А нас за это штрафуют.

— **Вы говорите о загрязнителях воздуха, о шлаках и золе. А выгрузка и хранение угля создает экологические осложнения для жизни города?**

— Обычно наши станции не расположены в центре города, поэтому нет. На угольные склады жалоб практически нет. Гидрозолюдавление, в свою очередь, подавляет пыление золы. О пылеобразовании твердых отходов чаще говорят в контексте технологии сухого золошлакоудаления. Сухое золоудаление хорошо тем, что сухая зола с содержанием кальция не попадает в воду, не гасится и может быть использована не просто как инертный материал в строительстве, а как составляющая для производства цемента. Негашенная известь, содержащаяся в золе, может быть использована в цементной технологии, она еще дороже, это лучший материал. Но эта технология в России экзотика. Что касается использования золошлаков после гидроудаления — это обычный инертный материал, мало отличающийся от песка по своему составу. Чтобы его использовать, нужно прежде всего встретить понимание со стороны дорожных фондов. А у них, как часто у нас бывает, круг поставщиков уже сложился. За 2015 год по всей стране было использовано только 3 млн тонн золы угольных станций, из них почти 90% — на Каширской ГРЭС, где губернатор настоял. А во всем мире это нормальный строительный материал — бери не хочу. Мы, например, золу используем в рамках рекультивации и для наращивания золоотвалов, получается очень неплохо.

— **Насколько эффективна рекультивация золоотвалов?**

— Мы постоянно ее применяем. Золоотвал закончился, слой почвы нанес, посадил траву, трава растет. Ведь что такое зола? Это оксиды кремния, оксиды алюминия, чуть-чуть оксидов железа. По-русски говоря, глина и песок.

— **Есть ли возможность каким-то образом получить дополнительное финансирование на экологические мероприятия — все в комплексе или какие-то конкретные?**

— Отрасль сама себя в состоянии обеспечить деньгами. Ее не нужно загонять в дебри строгого государственного регулирования, и я уверен, что все будет хорошо. По электроэнергии мы сделали шаг к рынку (сейчас, к сожалению, началось движение назад). Если бы мы, сделав шаг вперед, не остановились бы и пошли дальше, то же самое произошло бы и в тепле. Но введение альтернативной котельной — это уже первая движка в нужном направлении. Не нужно будет нигде ходить с протанутой рукой, мы сами все сделаем. Мы хотели бы быть в том же положении, как все остальные производства, которые работают, зарабатывают прибыль, ее вкладывают в зарплату, экологию и так далее. Нас же со всех сторон пытаются отрегулировать. Так вот, чем больше будет рыночных механизмов, тем меньше будет разговоров, где бы найти на все это деньги.

**Интервью взяла
Наталья Скорлыгина**

Золу вписывают в закон

— экология —

Отработанное сырье угольных станций не только источник загрязнения (золошлаковые отходы, ЗШО). Это ценный материал, который в одном случае может стать цементом, в другом — дорожным покрытием, а если такие способы применения недоступны, то происходит его накопление в специальных сооружениях. В России уже успешно начали применять ЗШО для рекультивации нарушенных земель, и все больше сырья, полученного из них, отгружается клиентам из строительной, дорожной и нефтяной отраслей.

Места почти нет

По данным Минприроды России, ежегодно на российских угольных электростанциях образуется примерно 22 млн тонн золошлаковых отходов, которые почти никак не утилизируются, из-за чего общий объем накоплений ЗШО неуклонно растет и сегодня составляет примерно 1,5 млрд тонн. «Золоотвалы в России занимают примерно 30 тыс. га территории», — говорит заместитель председателя комитета Госдумы по энергетике Дмитрий Исламов. По данным комитета, утилизация ЗШО в России находится на сравнительно низком уровне. Начиная с 1990 года ее объем практически не изменился и находится на уровне 4–6 млн тонн в год. Основная часть золы направляется на золоотвалы станций, которые уже почти забыты: остаточная емкость золоотвалов в России оценивается примерно в 30%. Примерно у 110 крупных станций из 172, гово-

рит заместитель председателя комитета «Деловой России» по природопользованию и экологии Андрей Калачев, золоотвалы исчерпали свои мощности на прием ЗШО. У остальных станций срок их работы не превышает десяти лет, говорит господин Калачев.

Золоотвалы занимают большую территорию, при этом нуждаются в дорогостоящем содержании: золошлаковые отходы при хранении поддаются выветриванию и быстро начинают пылить. Если золоотвал находится рядом с городом, город может накрыть облако пыли. По данным консорциума «Феникс», строительство новых золоотвалов обходится станциям более чем в 20 млрд руб.

При этом продукты сгорания угля на электростанциях являются весьма ценным коммерческим сырьем. Вовлечение как можно большего объема ЗШО в хозяйственный оборот выгодно и властям, и населению, и самим энергетикам. Достигнутый уровень утилизации ЗШО в Европе составляет около 90%, а в Германии — 99%, что позволяет большинству станций обходиться без золоотвалов. Даже Китай и Индия с их объемами угольной энергетики вышли на уровень утилизации ЗШО 67% и 55% соответственно. В России на данный момент, по разным оценкам, перерабатывается 9–15% ЗШО.

Полезная вещь

Существует более 300 способов переработки ЗШО, в том числе позволяющие извлекать из них благородные металлы (до 0,6 г золота, до 0,3 г платины на тонну ЗШО). Разные продукты сжигания углей на ТЭС — зола, шлаки, зола уноса (то, что уносится

дымовыми газами) — могут использоваться для различных целей. Так, зола уноса может использоваться в производстве бетона, в строительной керамике. Алюмосиликатные микросферы (полые сферические частицы, образующиеся после сжигания угля) используются в качестве наполнителя в различных отраслях, например в производстве теплоизоляционных и огнеупорных материалов, тампонажных и буровых растворов, строительных керамик. Также в золе содержится значительное количество железа, позволяющее производить железный концентрат с содержанием железа более 50%.

При грамотной обработке золошлаковые отходы, прошедшие всю необходимую цепочку подготовки, успешно проходят проверку на содержание тяжелых металлов, нефтепродуктов и так далее и могут классифицироваться как золошлаковые материалы (ЗШМ), или техногенный грунт. Он может быть успешно использован для ландшафтных работ: отсыпки полотна дороги, котлованов и выемок, рекультивации нарушенных земель (например, заполнение выработанного пространства на разрезах), вертикальной планировки территорий. В качестве сырья для ландшафтных работ золошлаковые смеси помимо своей дешевизны и доступности имеют преимущество однородности и высокой плотности, то есть при отсыпке не возникает пустот.

В Кемеровской области Сибирская генерирующая компания (СГК) сейчас запускает проект по рекультивации золошлаковыми материалами, полученными в результате производственной деятельнос-

ти Кузнецкой ТЭЦ, территорий, нарушенных деятельностью угольных предприятий. До конца года СГК перевезет 240 тыс. тонн ЗШМ на рекультивируемый участок, всего планируется вывезти с золоотвала ТЭЦ 1,5 млн тонн. Впоследствии на рекультивируемом участке будет высажено 1,6 тыс. единиц сосны, 4,5 тыс. единиц кустарника, посеяно около 1,5 тонны семян многолетних трав.

При этом компания утилизирует и продукты переработки ЗШО — так, сухую золу уноса реализуют Красноярские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 и Барнаульская ТЭЦ-3, завод спецматериалов на Беловской ГРЭС ежегодно продает потребителям до 10 тыс. тонн микросферы.

Рефтинская ГРЭС «Энел Россия» в сентябре 2015 года, инвестировав более 12,5 млрд руб., запустила проект сухого золошлакоудаления (СЗШУ), позволяющий увеличить объемы золы для выпуска строительных материалов, которых уже немало. Основными потребителями золы являются производители цемента, бетонов, газозолоблоков. За девять месяцев текущего года было реализовано более 180 тыс. тонн золы, прогнозируемый объем за текущий год составляет 250 тыс. тонн. Золу с Рефтинской ГРЭС применяют при изготовлении строительных смесей, а также при изготовлении твинблоков, из которых в Екатеринбурге, Свердловской области, Краснодарском, Ставропольском краях и Дагестане строят дома.

Но цемент пока реализовывать сложно: по мнению Андрея Калачева, рынок сухой золы ограничен, поскольку на установках СЗШУ в России пока нет систем мониторинга,

обеспечивающих стабильность параметров золы, поэтому «крупные потребители, такие как цементные заводы, не готовы ее брать». При этом в Минэнерго считают, что перевод станций на систему сухого золоудаления потребует затрат от 1,3 млрд до 5 млрд руб. на один энергоблок, «которые необходимо будет заложить в тарифы на тепловую и электрическую энергию, увеличив тем самым стоимость данных услуг для потребителей».

Стабильный рынок

Для того чтобы увеличить объем рынка ЗШО, их необходимо перевести в ЗШМ, что требует переработки отходов, их сертификации, получения санитарно-экологических заключений. СГК уже начала такую работу и совместно переводит ЗШО в ЗШМ. В течение года на большинстве станций СГК успешно прошли общественные обсуждения проектов технической документации по получению золошлаковых материалов из золошлаковых отходов. На Красноярской ГРЭС-2 ОГК-2 также намерены осуществить этот перевод и применять ЗШМ для рекультивации угольных разрезов.

Чтобы создать рынок потребления ЗШО, нужно пойти не от предложения, а от спроса, снижая тарифные издержки и вводя налоговые льготы для переработчиков и поставщиков оборудования, считают в Минэнерго. При этом в министерстве отмечают ряд проблем, связанных с коммерциализацией золы, прежде всего касающиеся неравномерности потребления. Как поясняют, «Ъ» в Минэнерго, пик производства золы приходится на зимние месяцы,

а пик ее потребления в секторах, где предприятия потенциально могли бы стать покупателями — в частности, в секторе строительства, железно- и автомобильного секторов, — приходится на летние и весенние месяцы. Для хранения золы нужны будут огромные силосные хранилища, стоимость которых существенно удорожит проект. Кроме того, в случае срыва процесса поставок золы электростанцию необходимо будет остановить в разгар отопительного периода по причине переполнения имеющихся объемов хранилищ. Для того чтобы отрегулировать процесс, в министерстве пытаются найти заказчика со стороны государства, который мог бы обеспечить перманентный спрос на золу, например, ведутся переговоры с Росавтодором.

Сейчас Минэнерго разрабатывает несколько законодательных инициатив для грамотной утилизации золы. Один из документов включает налоговые льготы и преференции для компаний, занимающихся переработкой золы. Законопроект уже внесен в правительство, сейчас он проходит финальную доработку. Ожидается, что к концу года он будет внесен в Госдуму. На базе думского комитета по энергетике уже создана рабочая группа, в которую вошли представители практически всех профильных органов власти, отраслевого и экспертного сообществ. Рабочая группа призвана стать площадкой, на которой энергетические и строительные компании, равно как и госорганы, смогут выработать взаимовыгодные проекты по утилизации ЗШО и их дальнейшего применения.

Анна Героева

Крайний запад и Дальний Восток

Строительство угольной генерации может быть выгодно не только в коммерческом плане. Зачастую оно необходимо либо как наилучшее решение с точки зрения использования локальных топлив, либо для обеспечения энергобезопасности. И тогда в дело вступает государство. Так, в 2012 и 2015 годах правительство распорядилось построить угольные энергообъекты на Дальнем Востоке и в Калининградской области, один из которых уже введен в эксплуатацию, а два — в стадии строительства. В проекты изначально заложены экологические решения, которые позволяют минимизировать ущерб для окружающей среды.

— экология —

Надежная страховка энергоснабжения эксклава

В 2015 году для обеспечения энергобезопасности изолированной Калининградской области правительство приняло программу строительства четырех новых ТЭС суммарной мощностью 1 ГВт и стоимостью 100 млрд руб. Реализует его «Калининградская генерация», учрежденная «Роснефтегазом» и «Интер РАО». Помимо газовых ТЭС, строительство которых началось в июле, в 2019 году в регионе будет построен угольный энергообъект — Приморская ТЭС мощностью 198 МВт в поселке Взморье Светловского городского округа.

Как пояснили „Б“ в «Калининградской генерации», основной целью строительства угольной станции является обеспечение независимого энергоснабжения Калининградской области — то есть энергетической безопасности региона. Дело в том, что сейчас основным видом топлива на ТЭС эксклава является газ (98% в энергобалансе), поступающий по газопроводу Минск—Вильнюс—Каунас—Калининград, «что ставит топливообеспечение области в зависимость от политических отношений с сопредельными государствами». Также существуют риски, связанные с выходом Литвы из объединенной энергосистемы БРЭЛЛ (по последним данным, это произойдет не раньше июня 2019 года): при принятии государством

такого решения авария на газопроводе приведет к полному обесточиванию области.

Поставка угля более гибкая, поскольку осуществляется железнодорожным транспортом. Станция будет работать на кемеровских углях, которые будут поставляться либо по железной дороге через сопредельные государства, либо через порты Санкт-Петербурга направляться морем в Калининград. Ее назначение — резервирование на случай неработоспособности газовых ТЭС: в основное время она будет стоять в холодном резерве, из которого в случае необходимости ее можно вывести за 12–18 часов.

Экологические требования во многом определили местоположение станции. Действующее законодательство требует оснащать новые угольные энергоблоки полным комплектом природоохранного оборудования, включая газоочистные технологии, решения по утилизации золошлаковых отходов, очистке сточных вод и так далее, что требует дополнительных площадей. Для размещения энергетической станции мощностью до 156 МВт требуется территория площадью не менее 70 га, поясняют в «Калининградской генерации». В частности, именно недостаток места не позволил разместить энергообъект на территории бывшей ГРЭС-2 в Светлом.

Обеспечение экологической безопасности станции будет осуществляться сразу по нескольким направлениям. Как поясняют в «Калининградской генерации», на объекте будут установлены «сухие» градирни, иннова-

ционная система сухого пневмозолошлакоудаления. «Техническая конструкция котла и решения по системе сжигания топлива позволяют снизить концентрацию оксидов азота, образующихся при сгорании угля, на 15%», — говорят в компании. Для очистки дымовых газов предусмотрено применение импортных электрофильтров, обеспечивающих минимальный уровень выбросов в атмосферу (степень очистки — 99,5%). Проектом предусмотрена бессточная система водоснабжения, когда все сточные воды поступают на очистные сооружения, а оттуда возвращаются в технический цикл. Сбросы в Калининградский залив не предусмотрены. Для снижения уровня шума от станции проектом предусмотрена установка шумозащитных экранов.

Для исключения пыления угля на складе сам склад будет огражден специальной сеткой, которая препятствует раздуванию пыли, при этом на нем предусмотрено разбрызгивание мелкодисперсной воды, позволяющее избежать пыления при хранении. Подача топлива в котельное отделение ТЭС будет осуществляться по системе закрытых конвейеров. Транспортировка на зойотвал, который будет расположен вне станции, поскольку природоохранное законодательство запрещает размещать золоотвалы у водоемов, будет осуществляться автотранспортом в увлажненном виде, при разгрузке предусмотрено разравнивание золы бульдозером и послойное уплотнение виброкатком. Там зола будет ждать потребителя — «Калининградская генерация» уже ведет переговоры с потенциальными клиентами, отмечают в компании.

Чистое топливо Дальнего Востока

Часть угольных объектов, построенных по госзаказу, уже введена в эксплуатацию. В декабре 2012 года вышел указ президента о докапитализации «РусГидро» на 50 млрд руб., которые должны быть потрачены на строительство новых энергообъектов на Дальнем Востоке. Среди четырех проектов два — угольные. Первый — это строительство второй очереди Благовещенской ТЭЦ, призванный обеспечить электроэнергией новые микрорайоны города и ликвидировать 20-про-

центный дефицит тепла. В рамках проекта стоимостью 7,9 млрд руб. было осуществлено расширение действующей Благовещенской ТЭЦ с увеличением ее электрической мощности на 120 МВт (до 400 МВт) и тепловой мощности — на 188 Ккал•ч (до 1005 Ккал•ч). Второй проект еще не реализован: это первая очередь Сахалинской ГРЭС-2, которая расположена на западном побережье Сахалина в Томаринском районе в 6 км от села Ильинское. Ее ввод намечен на третий-четвертый кварталы 2018 года. Ее установленная электрическая мощность составит 120 МВт, тепловая — 18,2 Ккал•ч. Годовая выработка электроэнергии будет достигать 840 млн кВт•ч. Топливом для новой станции станет бурый уголь сахалинских месторождений.

Как пояснили „Б“ в «РусГидро», при строительстве второй очереди Благовещенской ТЭЦ и первой очереди Сахалинской ГРЭС-2 с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду предусмотрено использование электрофильтров для исключения выбросов угольной пыли в атмосферный воздух. Установленные на Благовещенской ТЭЦ электрофильтры позволяют уловить 98,6% частиц золы. На выхлопных трубах в топках установлены шумоглушители. «Также используется высокотехнологичное ступенчатое сжигание топлива в котлах и повторное использование газов», — говорят в компании. Реализация второй очереди Благовещенской ТЭЦ приносит и опосредованную экологическую пользу — подключение к ней тепловой нагрузки вновь строящихся объектов позволяет не создавать малые котельные, негативно влияющие на экологическую обстановку в Благовещенске.

На Сахалинской ГРЭС-2 будет применена комплексная система утилизации шлака и золы. Золошлакоотвалы разместятся на 3,5 км севернее станции, доставляться со станции зола будет грузовым автотранспортом. Для утилизации шлака проектируется гидравлическая система удаления. Отнесенные золошлакоотвалов в удаление от станции позволит минимизировать экологический ущерб, говорят в «РусГидро». В перспективе рассматривается возможность использования золошлакоотвалов для производства строительных материалов, а горнодобы-

вающие компании смогут использовать продукты сгорания для заполнения пустот, которые образуются в ходе извлечения полезных ископаемых.

В соответствии с нормами проектирования, принятыми в РФ, все здания и сооружения, а также оборудование Сахалинской ГРЭС-2 рассчитаны на сейсмичность 9 баллов. При проектировании объекта учтены решения, обеспечивающие сохранение конструктивной целостности и частичной работоспособности объекта при девятибалльном землетрясении, такие как антисейсмические швы, усиленные конструкции фундаментов и каркасов зданий и сооружений, резервный источник водоснабжения и прочее. Также, отмечают в «РусГидро», при строительстве первой очереди Сахалинской ГРЭС-2 в целях снижения экологической нагрузки применено воздушное охлаждение технической воды вместо используемого на существующей Сахалинской ГРЭС морского водозабора со сбросом нагретой воды в морскую акваторию.

Уникальным объектом, примененным при строительстве первой очереди Сахалинской ГРЭС-2, является сухая башенная градирня высотой 65 м и диаметром 50 м, рассказывают в «РусГидро». Аналогичного оборудования на территории РФ не установлено.

Как сообщили „Б“ в «РусГидро», затраты по установке электрофильтров для исключения выбросов угольной пыли в атмосферный воздух составили порядка 150 млн руб. на первой очереди Сахалинской ГРЭС-2 и порядка 90 млн руб. — на второй очереди Благовещенской ТЭЦ.

Сейчас на Приморской ТЭС в Калининграде возводят главный корпус станции. Летом к площадке проложили трассу, а в октябре закончили ремонт дорог в поселке Взморье и соседнем садовом товариществе. На Сахалинской ГРЭС-2 в главном корпусе завершается монтаж двух паровых котлов и двух турбоагрегатов, смонтировано оборудование КРУ, почти завершены работы по строительству схемы выдачи электрической мощности. В начале 2018 года, как планирует «РусГидро», начнутся испытания основного оборудования на холостом ходу.

Анна Павлова

Чистый уголь мира

— мировая практика —

А Китай, на который приходится минимум 23% мировых запасов, возможно, располагает ресурсами на несколько сотен лет.

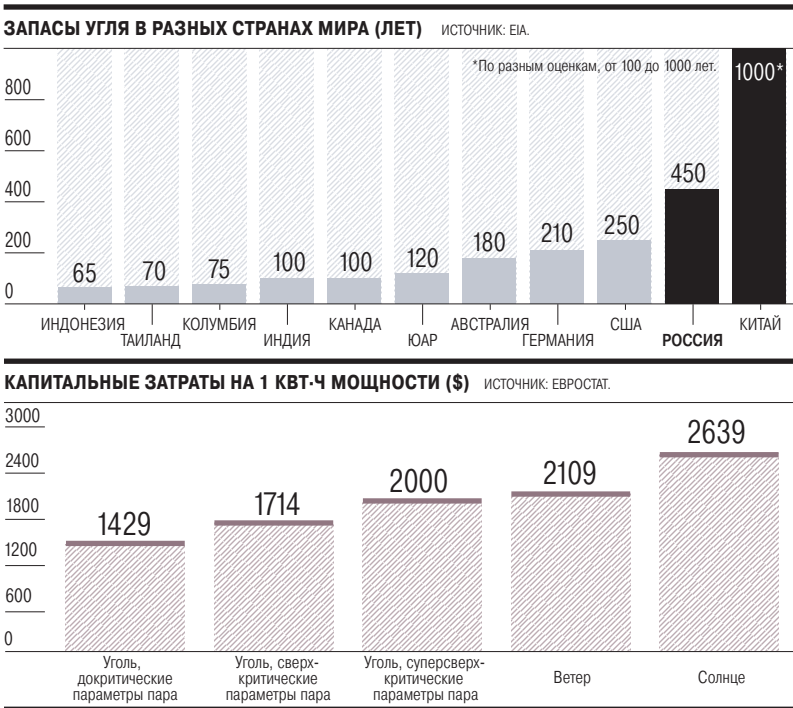
Гендиректор Всемирной угольной ассоциации (World Coal Association) Бенджамин Спортон предостерегает от выведения общемирового тренда из единичного случая в Великобритании или их серии. На Британию, сообщает он, приходится менее 3% мирового спроса на уголь, что не очень показательно. Хотя некоторые страны Европы уходят от угля, для многих он сохраняет огромную значимость — например, для Германии и ряда стран Восточной Европы.

«С 80-х годов XX века потребление угля в Бразилии выросло более чем на 140%, в Индии — на 425%, в Китае — на 514%, — отмечает господин Спортон. — Экономический и социальный прогресс, которого достигли за этот период в этих странах, не подлежит сомнению. И в первую очередь яркий пример той роли, которую может сыграть доступный уголь в обеспечении доступности электроэнергии и поддержании экономического развития, представляет собой Китай. По данным Всемирного банка, за последние три десятилетия из состояния нищеты вышли 600 млн человек — и почти все они в Китае. Убереги Китай — и черта бедности в мире, почитай, не сдвинется. Связь между доступом к дешевой угольной электроэнергии, экономическим развитием и благосостоянием очевидна». В Китае, замечает он, доступ к электроэнергии имеет почти 99% населения.

Китайские масштабы

Слова господина Спортона о том, что на фоне китайской статистики колебания уровня бедности в остальном мире почти незаметны, столь же легко перенести на угольную генерацию. Малейшее регуляторное движение Китая в отношении своей угольной энергетики — и на его фоне потеряются даже революционные преобразования в энергополитике России и многих других стран.

Практически весь прирост угольной генерации в последние десять лет приходится на Азию. Как сообщается в исследовании Global Coal Plant Tracker, на Азиатский континент — в основном на Индию и Китай — приходится 90% из 473 ГВт угольных станций, введенных в мире в 2010–2015 годах. В Индии установленная мощность станций с января 2007 по январь 2017 года выросла с 71,1 ГВт до 211,6 ГВт. Китай давно и с большим отрывом лидирует по установленной мощности угольной генерации



— 921 ГВт против 278 ГВт в США, занимающих второе место. При этом с точки зрения новых вводов отдельные провинции Китая могут соперничать со всем мировым приростом. Так, в 2010–2015 годах только в Синьцзян-Уйгурском автономном районе введено 32,6 ГВт угольных мощностей, что превышает новые вводы в США (16,6 ГВт) и ЕС (14,8 ГВт), вместе взятых. А в индийском штате Махараштра введено почти столько же угольных мощностей, сколько во всем ЕС, — 14 ГВт.

Бум строительства угольных станций в Азии до 2016 года ограничивался довольно слабо. В Китае началось ему положила кампания по модернизации и укрупнению угольного сектора генерации: с начала 2000-х годов начали закрывать мелкие старые угольные станции, а в 2006 году Национальная комиссия реформ и развития КНР постановила, что утверждаться будут только сверхкрупных станций: мощностью от 600 МВт и только на сверх- и суперсверхкритических параметрах пара (СКП, ССКП). Мелкие станции стали закрываться, но на смену им пришли промышленные гиганты, спрос на мощность которых только усиливался по мере роста производства. Передача лицензирования с федерально на провинциальный уровень привела к практически бесконтрольному приросту угольной генерации. В 2016 году центральные власти начали пытаться ограничить актиаж, но их усилия наталкивались на энергичное сопротивление, особенно со стороны промышленных предприятий, которые возводили новые

мощности, порой вовсе минуя стандартные согласовательные процедуры. Так, показателен пример компании Shandong Weiqiao, заявившей в провинции Шаньдун проекты строительства объемом 23 ГВт, что примерно равно всему объему действующей и заявленной к строительству угольной генерации в ЕС. Побочным следствием этого явления стало падение загрузки азиатских угольных станций. Если в 2011 году КИУМ электростанций в Китае составлял 60%, то к 2016-му он упал до 49,4%, или до уровня 1969 года. В Индии простаивают 11 ГВт угольных мощностей.

Но в 2016–2017 годах новые вводы в Азии резко сократились, затормозилась и реализация новых проектов. Еще в марте 2016 года правительство Китая приостановило до 2017 года выдачу разрешений на строительство угольных станций в 13 провинциях, а потом запретило начинать новое строительство в 15 регионах. В апреле 2016 года был начат процесс вывода старых станций, в сентябре отменено 15 ранее согласованных проектов нового строительства. В октябре 2016 года правительство начало остановку действующих станций провинциального самообеспечения, распорядилось прекратить их новое строительство и ограничить прирост генерации в регионах угледобычи, обеспечивающих выдачу мощности в другие регионы. Коренные перемены произошли в ноябре 2016 года с выходом плана на XIII пятилетку, когда правительство КНР ограничило установленную мощность угольных станций страны к 2020 году предельным уровнем в 1,1 тыс. ГВт. Уже в начале

2017 года последовали новые отмены 85 новых строок, а в июле Национальная энергетическая администрация КНР приостановила строительство 185 угольных станций общей мощностью 107 ГВт (в октябре их количество было сокращено до 151 станции и 95 ГВт). В итоге только на начало года в Китае и Индии остановилась реализация проектов общей мощностью 68 ГВт. В Индии в июне 2016 года Министрство энергетики заявило, что в стране достаточно угольных мощностей, чтобы удовлетворить спрос до 2019 года, а в декабре — что до 2027 года страна не будет нуждаться в новых станциях с учетом существующих или уже заявленных проектов.

Вместе с тем миф о том, что китайская угольная генерация грязная и неэффективная, не выдерживает критики. Сопоставительное исследование, результаты которого были опубликованы Center for American Progress в мае, показывает, что во многом китайские угольные станции и по эффективности, и с экологической точки зрения превосходят американские. Авторы исследования сопоставили 100 наиболее эффективных угольных станций и энергоблоков в США и КНР. Выяснилось, что на ССКП работает 90% китайских станций из топ-100 и лишь 1% американских. Ведущие американские станции введены в эксплуатацию в 1967–2012 годах, китайские — в 2006–2015 годах. Общая мощность китайских топ-100 — 82,6 ГВт, американских — 80,1 ГВт, выбросы CO₂ — 342,6 млн и 361,9 млн тонн в год соответственно. Удельный расход условного топлива (УРУТ) — 286 у угольного эквивалента на 1 кВт•ч в КНР против 375 г в США, при этом в Китае поставлена цель снизить к 2020 году УРУТ всех действующих станций до 310 г угольного эквивалента на 1 кВт•ч, а всех новых — не более 300 г на 1 кВт•ч. При продолжении текущих регуляторных тенденций, замечают авторы исследования, ситуация придет к тому, что ни одна новая американская станция чисто технически не сможет быть допущена к эксплуатации в КНР.

Чистый уголь для неосвоенных рынков

Новые технологии угольной генерации, выкристаллизованные в результате десятилетий усиленного экологического регулирования, сейчас распространяются в новые регионы. Несмотря на общий тренд на сокращение прироста угольной генерации в крупнейших азиатских странах, КНР сохраняет планы по строительству 1,1 тыс. угольных ТЭС, Индия — 446. И если грандиозные планы индийских компаний в основном сосредото-

ны внутри страны — так, индийская National Thermal Power Corporation на данный момент планирует построить в Индии и Бангладеш 38 ГВт мощности, — то фокус китайских инвестиций в генерацию сместился в отдаленные зарубежные регионы, где на первом плане дефицит электроэнергии. Такая динамика подтверждается данными исследования CoalSwarm, вышедшего две недели назад. Агентство опросило 1675 компаний, которые либо владели и владеют угольными станциями, либо собирались их строить в период с 2010 года по настоящее время. С одной стороны, значительная часть опрошенных полностью или частично ушли с рынка: 7% операторов вывели из эксплуатации все свои активы, 11% — не менее трети и 14% — пятую часть своей мощности (в основном речь идет о Европе и Северной Америке). Но 303 компании приступили к проектированию новых станций. Топ-20 компаний с наиболее масштабными планами — азиатские, топ-10 — это шесть китайских компаний, две индийские, индонезийская и тайская. На них приходится 34% всей заявленной мощности новых проектов (189 ГВт), значительная часть из которых за рубежом. Так, Shanghai Electric Group объявила о планах строительства 6,3 ГВт угольных станций в Египте, Пакистане и Иране, что в десять раз больше, чем запланированные ею вводы в КНР.

Одним из перспективных для новых инвестиций в угольную генерацию является Африка, где проживает 13% населения Земли, но на нее приходится лишь 4% спроса на электроэнергию. Доступ к электроэнергии имеют 42% населения континента (а в большинстве станций Африки южнее Сахары — лишь 20% населения). По оценкам МЭА, потребление электроэнергии должно вырасти в три раза к 2040 году. В данный момент в Африке 24% электроэнергии вырабатывается на угле. Для правительства африканских стран угольная генерация привлекательна тем, что недорого и не подвержена погодному фактору. Например, в Кении ГЭС, на которые приходится треть установленной мощности в стране, в силу многолетней низкой водности перестали быть надежным энергоисточником. Между тем правительство страны намерено к 2020 году повысить доступность электроэнергии для населения до 95% (в 2014 году — 20%).

Пользуясь спросом, китайские компании начали масштабную экспансию в Африку. Китайская Shenzhen Energy Corporation запланировала строительство угольной ТЭС мощностью 2 ГВт на побережье Ганы. China Energy Engineering

Corporation начинает строить угольную ТЭС «Камвамба» в Малави мощностью 1 ГВт. China Power и кенийский консорциум Amu Power заявили проект ТЭС «Ламу» в Кении на 1 ГВт. Еще 1,2 ГВт строит мексиканская Zuma Power в Окобо (Нигерия). Инвестиции генкомпаний в Африку подстегивает и политика Африканского банка развития, который готов кредитовать угольную генерацию в регионе вопреки резолюции Всемирного банка, который в 2013 году объявил о сокращении финансирования угольной энергетики, за исключением «отдельных случаев».

Африканским властям не до стимулирования зеленой генерации в ущерб другим чистым альтернативам — более 600 млн человек до сих пор не имеют доступа к энергоснабжению. В 2016 году, выступая на совместном заседании МВФ и Всемирного банка, министр финансов Нигерии Кемиде Адеосун говорил: «У нас в Нигерии есть уголь, у нас проблемы с электроэнергией, но мы блокируем, поскольку она не зеленая. В этом есть изрядная доля лицемерия, ведь вся западная индустриализация построена на угле». В мае этого года министр энергетики Кении Чарльз Кетер заявил: «С учетом того, что для того, чтобы стать индустриальной страной, Кении необходимо свыше 30 ГВт, нам нужны все возможные типы энергоисточников». В апреле бывший генсек ООН Кофи Аннан выразил общее мнение африканских лидеров. «Переход к возобновляемой энергетике в краткосрочной перспективе может быть неподъемно дорогостоящим — особенно для тех стран, которые для выработки электроэнергии используют свои масштабные запасы угля и других ископаемых топлив», — говорил он. — Мы выступаем за то, чтобы африканские правительства использовали все возможные энергетические альтернативы максимально экономично и технически эффективно».

При этом новые инвесторы приносят в Африку те технологии, которые были выработаны уже в новых, более строгих регуляторных условиях. Так, ТЭС «Ламу» предполагает строительство трех пылеугольных блоков на СКП, оборудованных влажной очисткой отходящих газов известняковым способом, планируются все доступные меры защиты портовой зоны и сохранения земного и водного биоразнообразия. В итоге регион получит не просто крупную и надежную генерацию — при строительстве будет учтен опыт экологической модернизации станций, приобретенный в странах Запада, а потом оптимизированный в Китае.

Наталья Семашко