

# Кубань: новые энергетические возможности

Олимпиада — событие, которое осталось в прошлом. В настоящем — появившиеся 400 километров дорог, 22 тоннеля, 200 километров железнодорожного полотна, 54 моста для поездов и электричек. На Кубани проложены сотни километров инженерных сетей и линий электропередачи, объектов газификации и собственной генерации. При этом инвестиционная привлекательность Краснодарского края, как не раз отмечал его губернатор Александр Ткачев, продолжает расти, правда зачастую краеугольным камнем любых инвестиционных проектов в регионе становится энергетика и энергоэффективность.

Еще в 2002 году было принято решение о создании в Краснодарском крае Центра энергосбережения и новых технологий. Основными его функциями стали прежде всего создание и актуализация информационной базы предприятий, выпускающих и применяющих энергоэффективное и ресурсосберегающее оборудование, и на ее основе — выполнение мероприятий, предусмотренных краевой целевой программой «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности Краснодарского края на период 2011–2020 годов», ставшей одним из приоритетных направлений деятельности администрации региона.

## ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

Краснодарский край в силу энергодефицита и сложных географических особенностей, как никакой другой, имеет большой потенциал для развития распределенной энергетики и применения лучших современных энергетических технологий. В последние годы в этой связи особенно заметно повышение спроса на микротурбинные установки.

Появление и распространение микротурбин в нашей стране уже давно связано с компанией БПЦ Инжиниринг (Москва), поставившей в наш регион более сотни микротурбинных установок Capstone, число которых в целом по России за последние десять лет превысило 1300 единиц. Электростанции на основе этих турбин строятся в сжатые сроки, места занимают мало, особого внимания при работе не требуют, быстро окупаются. Для нашего региона такое оборудование особенно актуально, поскольку оно является еще и самым экологически чистым в мире. Выбросы микротурбин Capstone в десятки раз ниже, чем у поршневых агрегатов, и составляют не более 9 ppm по CO и NOx, а содержание кислорода доходит до 18 процентов, что открывает большие возможности для их применения в экологически чистых курортных зонах и спальных районах с плотной застройкой.

Первые микротурбины в Краснодарском крае были запущены еще в 2007 году на горнолыжном курорте в Красной Поляне в преддверии Олимпиады. Там они эксплуатируются в составе энергоцентра электрической мощностью 10,8 МВт для первоначального запуска больших газовых турбин. Их высокая надежность обусловлена уникальной конструкцией двигателя, включающей воздушный подшипник. Благодаря его использованию, при выходе на рабочие обороты — от 60 до 96 тысяч оборотов в минуту турбина буквально висит в воздухе, что исключает трение и вибрации. Соответственно нет необходимости в смазочных материалах и охлаждающих жидкостях. При этом достигается высокая износостойкость узлов и деталей двигателей, а сервисное обслуживание оборудования проводится не чаще одного раза в год — через 8000 моточасов. Ресурс до капитального ремонта микротурбин составляет не менее восьми лет.

Позднее микротурбинные установки Capstone суммарной электрической мощностью 1800 кВт вошли в основу энергоцентра санатория «Мыс Видный» в Сочи. Здесь они пришли на смену устаревшим и ненадежным газопоршневым агрегатам. Новая микротурбинная мини-ТЭС работает в режиме когенерации, полностью обеспечивая нужды предприятия в электричестве и тепле. По словам заместителя директора филиала ОАО «РЖД-ЗДОРОВЬЕ» санатория «Мыс Видный» П. И. Петрова, «высокая экологичность, эластичность к нагрузкам при суточных колебаниях от 10 до 100 процентов электрической мощности без значительной потери эффективности делают микротурбинные электростанции оптимальным решением для курортных зон, спортивно-оздоровительных объектов, санаториев и зон отдыха». Неслучайно количество таких проектов растет год от года, и сегодня микротурбины применяются не только на черноморском побережье, но и на спортивно-оздоровительных объектах в других регионах: на всесезонном курорте «Игора» в Ленинградской области, в Центре зимних видов спорта «Жемчужина Сибири» в Тюменской области, в санаторно-курортном комплексе «Спутник», санатории «Приозерный» в Беларуси и на множестве других объектов. В настоящее время БПЦ Инжиниринг реализует целый ряд проектов организации энергоснабжения различных объектов на базе микротур-

бин в Сочи, Кисловодске и других регионах.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЖКХ

— Технические, эксплуатационные характеристики и потребительские свойства позволяют говорить о целесообразности их применения, — говорит о микротурбинах начальник отдела развития и инновационных технологий энергосбережения ГКУ КК «Центр энергосбережения и новых технологий» Алексей Турчанинов.

На сегодня они нашли широкое применение в жилищно-коммунальной сфере. Их использование полностью соответствует требованиям Постановления Правительства РФ №1221, обязывающего внедрять когенерационные установки при строительстве и реконструкции котельных мощностью свыше 5 Гкал в час. Благодаря своим эксплуатационным характеристикам и большой теплоотдаче, превышающей, к примеру, аналогичные показатели у ГПУ, внедрение микротурбин особенно эффективно при реконструкции теплоэнергетических объектов и строительстве новых мини-ТЭС, городских и квартальных котельных, в том числе крышного исполнения, а также для энергоснабжения

микротурбинные. Обновленная электростанция электрической мощностью 4 МВт работает в режиме тригенерации и включает также теплоутилизаторы, газовые котлы и абсорбционные холодильные машины. Решение позволило обеспечить полную независимость объекта от центральных электрических коммуникаций, высокую надежность и бесперебойность энергоснабжения. Аналогичные проекты были реализованы в торговом центре «Магнит» и супермаркете «Адмиралтейский» в Магнитогорске, торгово-развлекательном центре «Ярмарка» в Ухте. Целый ряд подобных торгово-офисных и производственных центров с применением микротурбин с 2004 года успешно функционирует в Якутске.

## НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ

Большие перспективы использования микротурбин в различных отраслях связаны с промышленной когенерацией. Перебои в подаче энергии — довольно распространенное явление в южном регионе, которое для многих предприятий является критичным. Микро-

воды для мойки оборудования, а также для организации отопления производственных помещений в зимнее время.

Широкие возможности для применения микротурбин открываются в сельском хозяйстве. Они позволяют построить экономичные и надежные системы энергоснабжения с применением технологий когенерации и тригенерации на различных предприятиях агропромышленного комплекса, сельскохозяйственных, животноводческих фермах и птицефабриках, в тепличных хозяйствах, в том числе на биогазе, полученном путем утилизации различных отходов. Ведь микротурбины способны работать практически на любом топливе: биогазе, свалочном газе, сжиженном газе, дизельном топливе и керосине, на низкокалорийных и высококалорийных газах, содержащих до 4–7 процентов сероводорода, таких как попутный или шахтный газ. Кроме того, экологически чистый выхлоп с высоким содержанием кислорода можно использовать в тепличных хозяйствах для обогрева теплиц и ускорения фотосинтеза растений.

## НЕ ГАЗОМ ЕДИНЫМ

Краснодарский край имеет один из самых высоких потенциалов для развития возобновляемой энергетики в России. Однако большинство потребителей при реализации таких проектов сталкиваются с проблемой неэффективного хранения выработанной энергии, нестабильностью ее выработки и необходимостью резервирования мощности, что порой сводит на нет всю экономику применения возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Локализовав производство микротурбин в Ярославской области, компания БПЦ Инжиниринг начала разработку различных решений для распределенной энергетики с применением ВИЭ. Результатом этих разработок стала универсальная комплексная электростанция под собственной торговой маркой ENEX, которую БПЦ представил летом 2014 года. Наряду с традиционными энергоресурсами она позволяет использовать возобновляемые источники энергии. Это решение уже получило положительную оценку профессионального сообщества и завоевало премии ряда отраслевых энергетических конкурсов в России.

Решение представляет собой комбинацию нескольких источников выработки энергии, системы хранения электроэнергии и гибкого управления вырабатываемой мощностью. Оно позволяет значительно повысить надежность электроснабжения потребителей и обеспечить бесперебойную подачу электроэнергии за счет возможности одновременного подключения и питания от различных источников тока. Источниками могут служить возобновляемые ресурсы, такие как солнце, ветер, биомасса или древесные отходы, а также гарантированные источники в виде газового генератора или сети. Уникальность решения заключается в том, что система обладает достаточной гибкостью для подключения дополнительных источников или их замены на ветрогенератор, ОРС-турбину, вырабатывающую энергию из низкопотенциальных теплоизбытков, которые образуются, например, от сжигания древесных отходов.

Универсальные электростанции ENEX, в основу которых легли микротурбинные установки Capstone, производятся теперь в России на основании OEM-соглашения, как и ряд комплектующих, а также винтовые и поршневые дожимные компрессоры марки COMPEX. Собственное производство БПЦ Инжиниринг находится в историческом центре энергетического машиностроения — в Ярославской области, городе Тутаеве. Это один из наиболее удачных примеров локализации производства и создания качественного российского продукта благодаря трансферу проверенных технологий, их доработки и адаптации к условиям работы на отечественных предприятиях. Успешный опыт эксплуатации в течение более 12 лет и отлаженная система сервисного обслуживания на территории всей страны обеспечивают стабильный рост спроса на это передовое оборудование на 20–25 процентов ежегодно. И текущая экономическая ситуация только подтверждает практику, в которой одно из ключевых мест в успешном хозяйствовании отводится организации эффективной системы энергоснабжения и оптимизации энергозатрат на предприятии.



Микротурбинный энергоцентр санатория «Мыс Видный», г. Сочи

коттеджных поселков и частных домов. Сегодня они имеют самый высокий КПД в своем классе, который в режиме тригенерации может достигать 90 процентов. Часто в таких проектах микротурбина используется в качестве основного источника электроэнергии, а сеть выступает в качестве резерва, обеспечивая электроснабжение потребителей по первой категории надежности.

К примеру, в Сочи автономный энергоцентр на основе микротурбин снабжает электричеством и теплом жилой многоквартирный дом «Морской дворец» с развитой и довольно энергоемкой инфраструктурой. Сегодня он является образцом комфорта и энергоэффективности. Застройщик ставил перед собой цель использовать только самые современные и качественные материалы и технологии. В пользу организации автономного энергоснабжения говорили и частые перебои в сетях, характерные для Сочи, поэтому оборудование должно было соответствовать высоким требованиям по степени надежности, а также экологичности и низкому уровню шума, поскольку объект находится в центре густонаселенного курортного города. Кроме того, за счет малого количества расходных материалов и запчастей и низких трудозатрат себестоимость электроэнергии составляет всего 1,8 руб. за кВт·ч при сетевых тарифах свыше 3 рублей.

Успешно эксплуатируется такое оборудование и на других социальных объектах и объектах коммунальной инфраструктуры южного региона. К слову сказать, сейчас уже наметилась тенденция замены неэкономичных и неэкологичных газопоршневых и дизельных генераторов на микротурбинные установки, что обусловлено их техническими и эксплуатационными особенностями. Так произошло и в торгово-развлекательном комплексе «Новый Век», расположенном в самом центре Адлера, где существующие газопоршневые установки — две по 500 кВА и одна на 750 кВА — заменили на

турбинные электростанции позволяют не только обеспечивать надежность энергоснабжения, но и повышать эффективность производства, сокращая при этом издержки предприятия. Себестоимость электроэнергии у таких потребителей, как правило, в 2–3 раза ниже, чем у сетевых, а тепло они получают и вовсе практически бесплатно. Решение востребовано, например, в пищевой и перерабатывающей промышленности, когда тепло требуется для поддержания температуры, подогрева емкостей или других технологических процессов. Такие проекты сегодня реализуются не только в России, но и в СНГ.

Например, на белорусском хлебокомбинате ОАО «Барановичхлебопродукт» построена микротурбинная электростанция мощностью 1200 кВт с использованием глубокой утилизации тепла. Другими словами, горячий выхлоп электростанции направляется в паровые котлы-утилизаторы с дожимом природного газа в потоке выхлопа микротурбин, что обеспечивает экономию газа при производстве пара. Этот пар используется в технологическом процессе производства комбикормов, а также для отопления и горячего водоснабжения объекта. Применение такой схемы стало возможно благодаря высокому содержанию кислорода в выхлопе электростанции и низкому содержанию углекислого газа и окислов азота.

Интересный проект с глубокой утилизацией тепла был реализован на Обольском керамическом заводе. Там экологически чистый выхлоп микротурбинного энергоцентра мощностью 1000 кВт используется в производственном цикле для сушки готовой продукции. На Слуцком сыродельном комбинате микротурбинная мини-ТЭС мощностью 4000 кВт обеспечивает качественной электроэнергией нужды современных автоматизированных производственных линий и другого высокотехнологичного оборудования, а тепло в виде пара используется для нагрева, стерилизации, приготовления