

**БПЦ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

УСПЕШНЫЕ ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ  
ЗАДАЧ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ



**ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ БЕЗ ПРОБЛЕМ!**

## Отзывы клиентов БПЦ Энергетические Системы

« Выражаем признательность за работу ваших специалистов на строительстве энергоцентра для головного офиса, складских и производственных помещений ЗАО «Аптеки 36,6». В короткие сроки, в сложных условиях, инженеры-пусконаладчики БПЦ Энергетические Системы выполнили огромный объем работ по монтажу и запуску в эксплуатацию 12 микротурбин Capstone C65.

Предлагаемые решения, качество работы, творческий подход и профессионализм, внимательное отношение сотрудников к нашим пожеланиям характеризуют компанию БПЦ Энергетические Системы как профессионала в данной области. »

**А.П. Ефремов**  
Главный энергетик  
ЗАО «Аптеки 36,6»  
г. Москва

« Для энергоснабжения нового многофункционального торгового центра в столице республики Коми г. Ухте требовался надежный источник электроэнергии. Подключение к городским ЛЭП по финансовым причинам оказалось нецелесообразным, и мы остановились на решении компании БПЦ Энергетические Системы — использовании автономного источника электроэнергии. С помощью специалистов БПЦ было подобрано современное оборудование: 3 микротурбины Capstone C65 с теплоутилизаторами и двумя дожимными компрессорами общей мощностью 195 кВт. Все поставленное оборудование работает надежно. »

**А.С. Ясюля**  
Главный инженер  
ООО «Апис-Плюс»  
г. Ухта

« В 2005 году была завершена реконструкция котельной «Михайловское шоссе» в Белгородском районе. Необходимость модернизации котельной была связана, в первую очередь, с физическим и моральным износом оборудования, а также с подключением к теплосети потребителей ведомственной котельной ОАО «Белмясо». Кроме того, для выработки электроэнергии на собственные нужды на котельной установили микротурбину Capstone C30, электрической мощностью 30 кВт, с котлом-утилизатором выхлопных газов, тепловой мощностью 60 кВт.

В связи с тем, что котельная расположена в жилом массиве и с целью повышения технико-экономических показателей котельной, были заявлены следующие требования к оборудованию: низкий уровень шума и вредных выбросов в окружающую среду, высокий электрический КПД, высокий коэффициент использования теплоты сгорания топлива, гибкость по отношению к качеству и виду топлива, высокая степень автоматизации и надежности работы систем энергоустановки.

Оборудование, входящее в состав энергоустановки, удовлетворяет всем вышеизложенным требованиям. Поставку данного оборудования для ОАО «Теплоэнергетическая компания» осуществила компания БПЦ Энергетические Системы.

Благодаря технической модернизации котельной с применением оборудования, поставленного компанией БПЦ Энергетические Системы, значительно повышена надежность энергоснабжения потребителей котельной, а также покрыто потребление электроэнергии котельной на 30% в зимний период и на 70% – в летний период.

Высоко оценив уровень проведенных работ, специалисты ОАО «Теплоэнергетическая компания» благодарят компанию БПЦ Энергетические Системы за сотрудничество. »

**М.Э. Чефранов**  
И. о. генерального директора  
ОАО «Теплоэнергетическая компания»  
г. Белгород



Главной офис  
группы компаний БПЦ

## О КОМПАНИИ БПЦ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Компания БПЦ Энергетические Системы является интегрированной инженеринговой компанией, специализирующейся в области построения и эксплуатации распределенных энергетических систем.

В качестве EPC-компании мы проектируем, строим «под ключ» и эксплуатируем энергоцентры в диапазоне мощностей от 30–100 киловатт до 10–20 и 50–100 мегаватт.

В качестве IPP-компании мы, совместно с региональными партнерами и финансовыми инвесторами, строим территориально распределенную сеть независимых энергоцентров, объединенных в ТРГК — Территориальную Распределенную Генерирующую Компанию.

В своих решениях мы опираемся на самые современные концепции и самые эффективные технологии. В частности, концепция *распределенной генерации*, в соответствии с которой производители электроэнергии и тепла максимально приближены к потребителю и сбалансированы с ним по нагрузке, позволяет минимизировать транспортные потери, а выработка тепла (и холода) одновременно с производством электроэнергии (*концепция когенерации и тригенерации*) позволяет довести коэффициент использования топлива до 90% и выше. Уникальные характеристики *микротурбинных генераторов* дают возможность располагать наши энергоцентры как в густонаселенных районах и в курортных зонах без всякого риска для экологии, так и в самых отдаленных уголках — поселках на Крайнем Севере, непосредственно на месторождениях или на трассах.

На сегодняшний день компания реализовала более 250 проектов автономного энергоснабжения общей электрической мощностью 160 МВт.

В числе наших заказчиков и крупнейшие российские корпорации, такие как «ГАЗПРОМ», «РОСНЕФТЬ», «ЛУКОЙЛ», «ТНК-ВР», «НОВАТЭК», «ИТЕРА», «РОСТЕЛЕКОМ», и десятки средних и мелких потребителей самого различного профиля — муниципальные образования, торговые и развлекательные центры, офисы и гостиницы, стадионы и аквапарки, школы и больницы, промышленные предприятия из самых разнообразных отраслей экономики.

Применение инновационных технологий, строгое соблюдение финансовых параметров проектов и кратчайшие сроки их реализации позволили нам приобрести репутацию надежного партнера и занять лидирующие позиции на рынке систем автономного энергоснабжения. Практические успехи нашей компании внесли немалый вклад в расширение популярности концепции распределенной энергетики и позволяют постепенно преодолевать традиционный скепсис в отношении «малой» энергетики, как отрасли, скомпрометированной целым рядом непродуманных экономических и технических решений.

Офис компании БПЦ Энергетические Системы и инженерно-проектное бюро располагаются в Москве.

В городе Тутаеве, Ярославской области, строится завод по производству микротурбин и комплектных энергоцентров по технологиям и на основании лицензионных соглашений с компаниями Capstone, OPRA и др. Компания имеет региональные представительства и сервисные центры в Астрахани, Нижнем Новгороде, Новосибирске, Томске, Тюмени и Якутске.



**Логинов Анатолий Игоревич**  
Президент группы компаний БПЦ

Прошло более пяти лет с тех пор, как в группе компаний БПЦ появилось направление «Энергетические Системы». В то время все: и сама терминология, и концепция, и оборудование — все казалось экзотикой, далекой от реальных потребностей экономики и на сторонний взгляд, никак не обещало вырасти в серьезный бизнес. Тем не менее, время в очередной раз подтвердило, что при соблюдении определенных условий инновации могут претворяться в жизнь. Эти условия — прагматический отбор решений, полная концентрация на достижении практического результата, скрупулезное внимание к деталям на всех этапах реализации проекта, жесткий финансовый контроль и планирование, умение видеть ситуацию в развитии и не изменять стратегии под давлением сиюминутных колебаний в окружающем мире. Это условия, которые объединяются одним ёмким словом — профессионализм. Именно профессионализм команды БПЦ позволил выстроить серьезный бизнес из достаточно абстрактной и совершенно новой для России концепции распределенной энергетики.

На сегодня этот бизнес измеряется сотнями единиц — сотни клиентов, сотни установленных мегаватт, сотни миллионов долларов коммерческого оборота. Наша репутация, выстроенная за последние 3–5 лет, помогает нам сегодня завоевывать доверие новых клиентов. От того, как мы оправдаем это доверие в процессе реализации новых проектов, будет зависеть наша репутация в последующие годы. Сейчас, радуясь новым успехам и постепенно осваивая следующий разряд на шкале измерений наших достижений — тысячи, крайне важно не забывать об этом.

A stylized handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke.

Искренне Ваш,  
Анатолий Логинов



**Скороходов Александр Анатольевич**  
Генеральный директор компании  
БПЦ Энергетические Системы

Компания БПЦ Энергетические Системы располагает всеми ресурсами, необходимыми для успешной реализации проектов в области распределенной энергетики и автономного энергоснабжения любого масштаба и уровня сложности. На сегодня мы обладаем квалифицированным персоналом, многолетним опытом, эксклюзивными договорами с производителями оборудования и устойчивыми связями с финансовыми партнерами. Мы готовы взять на себя весь комплекс работ на протяжении полного жизненного цикла проекта и нести юридическую и финансовую ответственность за конечный результат. Спектр наших услуг включает анализ экономической целесообразности собственной генерации и разработку ТЭО, проектирование, выполнение согласований, получение разрешений, надзор за инженерными работами, поставку энергетического оборудования, строительномонтажные работы, а также обслуживание или полное обеспечение эксплуатации построенного энергоцентра.

БПЦ Энергетические Системы имеет возможность финансирования проектов с помощью собственной лизинговой компании

или с привлечением наших Российских и зарубежных финансовых партнеров. Мы осуществляем обучение персонала и производим сервисное сопровождение электростанций. БПЦ Энергетические Системы обладает большим опытом реализации электроэнергетических проектов для ведущих российских компаний. За годы работы нами накоплен опыт поставки и запуска в промышленную эксплуатацию высокотехнологичных тепловых электростанций различной мощности. Имеется своя система логистики и склад в Москве, работает сервисный центр поставляемых тепловых электростанций.

Мы рады новым обращениям в компанию БПЦ Энергетические Системы!

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and flourishes, representing the name Alexander Skorokhodov.

С уважением,  
Александр Скороходов

	ЖКХ, инфраструктура . . . . .	8
	Офисные здания, торгово-развлекательные центры и супермаркеты . . . . .	10
	Спортивно-оздоровительные комплексы и сооружения . . . . .	12
	Телекоммуникации . . . . .	16
	Сельское хозяйство, пищевая промышленность. . . . .	18
	Нефтегазовая отрасль . . . . .	20
	Утилизация попутного нефтяного газа . . . . .	22
	Специальные проекты . . . . .	24

## СИСТЕМЫ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ В РОССИИ

В современных условиях концепция распределенной энергетики приобретает все большую популярность и становится не только дополнением, но и реальной альтернативой традиционному энергоснабжению от централизованных сетей. Привлекательность распределенных систем генерации, которые строятся в непосредственной близости от потребителя и в максимальной степени учитывают индивидуальные особенности этого потребителя по мощности и профилю, обусловлена такими преимуществами как управляемость, надежность, экономичность (в том числе, за счет ликвидации транспортных потерь), масштабируемость и гибкость.

В России на сегодня распределенные системы генерации в большинстве случаев представлены в форме автономных энергоцентров, поскольку подключение распределенных генераторов к централизованным сетям пока что ограничивается отсутствием или несовершенством нормативной базы. Автономное энергоснабжение в России имеет потенциал роста,

существенно превышающий среднемировые показатели. Это объясняется, совокупностью таких факторов, как высокие темпы развития экономики страны на фоне продолжительного отсутствия инвестиций в модернизацию централизованной энергетики, неразвитость и существенная изношенность сетевой инфраструктуры, удаленность значительной части потребителей от крупных электростанций, доступность и относительно низкая стоимость топлива для автономных систем генерации.

Вводимая повсеместно плата за технологическое подключение к централизованным электросетям постепенно уравнивает первоначальные затраты на подключение с затратами на построение собственных источников генерации. При этом себестоимость собственной энергии обычно в два раза ниже установленных тарифов на электричество и тепло. Таким образом, сроки окупаемости инвестиций в автономное энергоснабжение уже сейчас составляют в среднем 2–3 года и продолжают снижаться.



*Компанией БПЦ Энергетические Системы реализовано свыше 250 проектов автономного энергоснабжения в России и странах СНГ. Общая мощность всех объектов локальной генерации, построенных компанией БПЦ Энергетические Системы, **160 МВт** электрической и **300 МВт** тепловой энергии.*



## БПЦ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: ПРЕИМУЩЕСТВА НАШИХ РЕШЕНИЙ

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Высокая экономическая эффективность — сроки окупаемости инвестиций в среднем составляют 2–4 года, доходность проектов свыше 30%, себестоимость выработки 1 кВт электроэнергии в два раза ниже сетевых тарифов
- Высокая энергоэффективность — коэффициент использования топлива свыше 90%
- Энергосбережение за счет когенерации (электроэнергия и тепло от одного источника) и тригенерации (электроэнергия, тепло, холод)
- Практическая ликвидация транспортных потерь
- Низкие эксплуатационные затраты

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Масштабируемость — диапазон мощности электростанций: 30 кВт – 100 МВт
- Высокий КПД в режимах когенерации и тригенерации — свыше 90%
- Короткие сроки проектирования и строительства — 6–18 месяцев
- Высокая степень автоматизации, удаленное управление и мониторинг
- Простое и быстрое регламентное обслуживание
- Высокая надежность за счет внутреннего резервирования
- Эластичность к нагрузке от 0 до 100%, отсутствие проблемы «сброса излишков», возможность длительной непрерывной работы электростанций на малой мощности
- Компактные размеры и малый вес, возможность размещения автономных энергоцентров на крышах зданий
- Возможность поэтапного наращивания электрической мощности энергоцентра
- Возможность работы на нестандартном топливе, включая низкокалорийный биогаз, пиролизный газ, попутный газ с содержанием сероводорода и др.
- Отсутствие высоких дорогостоящих дымовых труб

### ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

- Сверхнизкие уровни эмиссий в атмосферу  $\text{NO}_x$  и  $\text{CO}_2$  — ниже 9 ppm
- Незначительный уровень шума (65–70 дБ), практическое отсутствие вибраций
- Отсутствие моторного масла, охлаждающей жидкости и лубрикантов

### ТОПЛИВО

- Природный газ
- Попутный нефтяной газ
- Газы с нестабильными характеристиками состава
- Биогаз
- Жидкие виды топлива (керосин, дизельное топливо)
- Пропан-бутановые смеси
- Низкокалорийные газы
- Сжиженный газ
- Пиролизные газы
- Шахтный метан

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

В основе энергетических решений компании БПЦ Энергетические Системы используется современное высокоэффективное генерирующее оборудование — как правило, микротурбины или турбины малой мощности, потребляющие для производства 1 кВт электричества порядка 0,21–0,37 м<sup>3</sup>/час газового топлива, и при этом выдающие до 2 кВт тепловой энергии (или 1,6 кВт холода). Следовательно, из одного кубического метра газа (стоимостью 3 рубля за 1 м<sup>3</sup> в ценах 2008 года) вырабатывается около 3 кВт электричества и 6 кВт тепла, т. е. себестоимость 1 кВт электроэнергии равна 1 рублю, дополнительно к этому потребитель получает около 2 кВт тепловой энергии. Приведенные эксплуатационные затраты такого энергоцентра (персонал, запчасти и расходные материалы) составляют около 20 копеек на каждый 1 кВт произведенной электроэнергии. Таким образом, автономная генерация в подавляющем большинстве случаев позволяет сэкономить от 1 до 2 рублей на каждый киловатт электроэнергии (и это без учета получаемого дополнительно тепла или холода).

При средней стоимости строительства автономного энергоцентра под ключ в 50 тыс. рублей за 1 кВт установленной мощности, сроки возврата инвестиций составляют от 2 до 4–5 лет в зависимости от действующих тарифов, степени загрузки оборудования в суточном цикле и полноты утилизации тепла в сезонном цикле.

Принимая во внимание, что в большинстве регионов страны вводится плата за технологическое подключение к сетям, реальные сроки окупаемости проектов автономных энергоцентров оказываются еще ниже. С учетом платы за подключение, которая в большинстве регионов России составляет 15–20 тыс. рублей за 1 кВт подключаемой мощности, реальные сроки окупаемости проектов собственной генерации не превышают 3 лет. В ряде случаев, строительство собственного энергоцентра изначально дешевле подключения к централизованным сетям — и это без учета экономии за счет более низкой себестоимости собственной электроэнергии по сравнению с сетевыми тарифами. Например, в центре Москвы стоимость подключения к системам городского электроснабжения в 2008 году составляла 102 тыс. рублей за 1 кВт — что в два (!) раза дороже строительства автономного энергоцентра.

В целях смягчения инвестиционной нагрузки по проектам собственной генерации компания БПЦ Лизинг предлагает долгосрочные лизинговые схемы. Как правило, удается выработать схему расчетов, при которой на период лизинга размер лизинговых платежей меньше или равен усредненным платежам сетевым компаниям за электроэнергию и тепло.

К числу объектов, оптимальных для применения систем автономного электроснабжения, относятся компактные потребители электричества, тепла и холода с относительно большими и равномерными объемами потребления, а также любые новые объекты, энергоснабжение которых не может быть осуществлено средствами существующей сетевой инфраструктуры.

Наиболее перспективными областями для применения автономной генерации в настоящий момент являются следующие:

- ЖКХ и социальная инфраструктура, комплексные новостройки;
- офисы и гостиницы, торгово-развлекательные центры, логистические комплексы;
- спортивно-оздоровительные комплексы, бассейны, аквапарки, курорты;
- предприятия нефтегазового комплекса, включая работу на сыром и попутном газе.

Компания БПЦ Энергетические Системы также предлагает специальные решения для создания автономных источников генерации:

- систем резервного энергоснабжения;
- радиорелейных станций;
- систем управления трубопроводов;
- индивидуальных систем автономного энергоснабжения, спроектированных и построенных с учетом всех потребностей заказчика.

# ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ БПЦ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ



Преимущества локальных генерирующих систем

# РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ: ЖКХ, ИНФРАСТРУКТУРА

## ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛИ

Наиболее серьезными проблемами, с которыми сталкивается сегодня ЖКХ как отрасль, являются изношенность инфраструктуры, организационная разобщенность источников электроэнергии, тепла и других ресурсов, низкая эффективность генерации и большие потери при передаче энергии. В результате растут тарифы для населения и одновременно снижается инвестиционная привлекательность отрасли. Зачастую развитие ЖКХ серьезно отстает от общих темпов роста жилищного строительства и социальной сферы, что порождает реальный дефицит электроэнергии и тепла.

## РЕШЕНИЕ

Применение микротурбин, работающих в когенерационном цикле, позволяет радикально улучшить показатели эффективности реконструируемых или строящихся котельных. Микротурбины выступают в качестве основного источника электроэнергии для собственных нужд котельных (сеть может служить в качестве резерва и второго источника для обеспечения первой категории надежности), вырабатываемое попутно тепло зимой поступает в общий контур, а летом целиком обеспечивает горячее водоснабжение, позволяя отключать основные котлы. Увеличение установленной мощности микротурбин свыше собственных нужд котельной превращает котельную в мини-ТЭЦ, которая сможет полностью покрыть потребности микрорайона или поселка как в тепле, так и в электроэнергии.



### Когенерационная система для городской котельной

Автономный энергоцентр:  
2 микротурбины Capstone C60 с теплоутилизаторами

### Типичные отраслевые энергопотребители

Энергоцентры собственных нужд котельных

Распределенные энергосистемы кварталов, микрорайонов, поселков

Индивидуальные дома и коттеджи

### Аналогичные проекты энергоснабжения

«Москва-Сити», г. Москва

Котельная, г. Белгород

## ОАО «МЫТИЦИНСКАЯ ТЕПЛОСЕТЬ» — КОГЕНЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

В 2004 году запущен в промышленную эксплуатацию энергоблок на базе двух турбин Capstone C60, предназначенный для автономного энергообеспечения районной котельной города Мытищи и работающий параллельно с городской электросетью.

В качестве основного оборудования энергоблока районной котельной были выбраны микротурбины Capstone C60 с теплоутилизаторами, поставку, монтаж и запуск которых осуществила компания БПЦ Энергетические Системы. Микротурбинные установки функционируют в режиме когенерации, что позволяет существенно экономить топливо за счет утилизации дымовых газов для получения тепловой энергии.

В связи с тем, что котельная расположена в жилом микрорайоне, к оборудованию автономного энергоснабжения предъявлялись повышенные требования по уровню шума и объема вредных выбросов.

Микротурбины Capstone удовлетворяют самым жестким экологическим требованиям: уровень шума составляет 70 dBA на расстоянии 10 метров, выброс вредных веществ — менее 9 ppmV NO<sub>x</sub>.

**В рамках этого проекта впервые обеспечен параллельный режим работы микротурбин Capstone с центральными электросетями.** Учитывая сравнительно невысокий уровень потребления электроэнергии оборудованием котельной, избыточная энергия турбин поступает в городскую сеть, что позволяет обеспечить потребности других объектов инфраструктуры. В случае перебоев во внешней подаче электроэнергии турбины Capstone автоматически начинают работать в автономном режиме.



Компания БПЦ Энергетические Системы строит эффективные когенерационные и тригенерационные энергоцентры, имеющие высокий коэффициент использования топлива и успешно решающие проблемы электро-теплоснабжения и кондиционирования. В сфере ЖКХ энергоцентры на микротурбинах применяются для собственных нужд котельных, при реконструкции котельных в мини-ТЭЦ, а также в качестве основных источников тепла и электроэнергии для строящихся микрорайонов и поселков.

## ОАО «БЕЛГОРОДЭНЕРГО» — РЕКОНСТРУКЦИЯ КОТЕЛЬНОЙ

По заказу компании «Белгородэнерго» специалисты компании БПЦ Энергетические Системы произвели установку микротурбины С30 фирмы Capstone для котельной «Михайловское шоссе». На испытаниях исполнительный директор ОАО «Теплоэнергетическая компания» М.Э. Чефранов отметил: «Турбогенератор Capstone С30 работает на природном газе. В когенерационном цикле производится тепловая и электрическая энергии, что обеспечивает высокий общий коэффициент использования топлива (свыше 85%). Турбогенератор Capstone работает устойчиво как при нагрузках ниже 10–15 кВт, так и на полной номинальной мощности 29–30 кВт». По словам М.Э. Чефранова, микротурбина позволит решить проблему автономного энергообеспечения котельной в случае перебоев в подаче электроэнергии.

По расчетам специалистов срок окупаемости микротурбины не превысит 3,5 лет. Снижение себестоимости продукции будет связано с использованием тепла выхлопных газов. Микротурбины Capstone имеют следующие преимущества: простота в использовании и обслуживании, экологичность и экономичность, компактность, надежность, отсутствие моторного масла и смазочных материалов.

«Знакомство специалистов Департамента технической политики ОАО «Белгородэнерго» с микротурбинами фирмы Capstone состоялось в марте 2004 года на выставке по энергосберегающим технологиям», — пояснил начальника отдела инвестиционных решений ОАО «ТЭК» В.М. Моргун. В результате переговоров между специалистами Департамента технической политики и представителей БПЦ Энергетические Системы был заключен контракт на поставку, шеф-монтаж и пуско-наладочные работы турбогенератора.



Интерес к пуску микротурбины Capstone проявили не только топ-менеджеры белгородских энергокомпаний, но и представители делегации Липецкой городской энергетической компании, а также генеральные директора и руководители по экономике региональных распределительных сетевых компаний (РСК) Верхневолжского и Южного филиалов МРСК-1. Присутствующие отметили, что микротурбины Capstone обладают рядом характеристик, которые позволяют с успехом использовать их в самых разных областях — на малых котельных, объектах жилищно-коммунального хозяйства, малых и средних промышленных предприятиях, а также в качестве резервного источника питания объектов жизнеобеспечения.



### Реконструкция котельной

Автономная тепловая электростанция на базе одной микротурбины Capstone С30, топливо — природный газ

### Типичные отраслевые энергопотребители

Энергоцентры собственных нужд котельных

Локальные энергосистемы кварталов, микрорайонов, поселков

Индивидуальные дома и коттеджи

### Аналогичные проекты энергоснабжения

«Москва-Сити», г. Москва

# РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ: ОФИСНЫЕ ЗДАНИЯ, ТОРГОВЫЕ ЦЕНТРЫ И СУПЕРМАРКЕТЫ

## ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛИ

Ежегодно в России строится большое количество офисных зданий, общественных и торговых сооружений. Возводимые с учетом современных требований к инфраструктуре и комфорту, эти сооружения относятся к категории энергоемких. Основными потребителями энергии выступают климатические системы и системы инженерно-технического обеспечения. Все чаще возникает ситуация, когда стоимость условий на технологическое подключение к существующим электрическим сетям существенно превосходит бюджетные ожидания инвесторов, а сроки подключения непредсказуемы, либо сильно отстают от сроков строительства. Другой проблемой является быстрорастущая доля энергозатрат в общей стоимости эксплуатации зданий, что увеличивает сроки возврата инвестиций и снижает инвестиционную привлекательность (или рыночную стоимость) девелоперского проекта.

## РЕШЕНИЕ

Автономные энергоцентры от БПЦ Энергетические Системы являются не только более дешевой альтернативой подключению к сетям, но и позволяют сэкономить до 60% затрат на энергетику в процессе эксплуатации объектов. Сроки окупаемости инвестиций в автономный энергоцентр крупного торгового комплекса или офисного центра не превышают 2–3 лет по всей территории России. Особой экономии удается достичь за счет использования тригенерации. В этом случае, тепло отходящих газов микротурбин с помощью абсорбционной холодильной машины превращается в холод и используется для кондиционирования, вместо традиционных электрических кондиционеров.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

Короткие сроки строительства, значительная экономия на этапе эксплуатации по расходам на электроэнергию, отопление и кондиционирование.



### Офисно-складской центр

Автономный энергоцентр:  
12 микротурбин  
Capstone C65

Теплоутилизатор 1,13 МВт

Пиковые газовые водогрейные котлы 1,02 МВт

Абсорбционно-холодильная машина 750 кВт

### Типичные отраслевые энергопотребители

Офисные и гостиничные комплексы

### Аналогичные проекты энергоснабжения

Торгово-развлекательный центр, г. Ухта, республика Коми

## ЗАО «АПТЕКИ 36,6» — ОФИСНО-СКЛАДСКОЙ ЦЕНТР

В январе 2007 года успешно завершён проект по созданию автономного энергоцентра нового административного здания и складских помещений ЗАО «Аптеки 36,6».

В результате проведенного специалистами ЗАО «Аптеки 36,6» сравнительного анализа вариантов энергоснабжения, было сделано заключение о экономической целесообразности создания собственного энергоцентра. Аргументами в пользу автономной генерации послужили независимость от городских электросетей, снижение себестоимости энергии и бесперебойное энергоснабжение.

Выбор микротурбин Capstone в качестве оборудования для энергоцентра был обусловлен исключительно низкими эксплуатационными расходами, высокой



экологичностью, а также возможностью работы энергоцентра в режиме тригенерации, что существенно повышает общий коэффициент использования топлива и полностью решает задачи теплоснабжения и кондиционирования помещений.

Проект был завершён в течение 8 месяцев, для его реализации впервые в России использовались микротурбины

нового поколения — Capstone C65. Проект отличается чрезвычайно быстрым возвратом инвестиций.

Энергоцентр располагается в специально оборудованном здании. Его основу составляют 12 микротурбин Capstone C65, объединённых в кластер. Работа турбин обеспечивается подачей магистрального газа низкого давления. Эксплуатация энергоцентра в режиме тригенерации позволяет поддерживать микроклимат помещений за счёт избыточного тепла.

Строительство энергоцентра для ЗАО «Аптеки 36,6» является одним из наиболее типичных примеров использования возможностей установок Capstone.

*Строительство Московского Международного Делового Центра (ММДЦ) «Москва-Сити» ведется на Краснопресненской набережной, на территории общей площадью около 100 га, из которых 60 га подлежат новой застройке. Это уникальный по масштабам и сложности строительства объект. В рамках ММДЦ «Москва-Сити» впервые в России и Восточной Европе будет создана зона деловой активности, которая объединит бизнес, проживание и досуг.*

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ ДЕЛОВОЙ ЦЕНТР «МОСКВА-СИТИ»

В 2006 году компания БПЦ Энергетические Системы выполнила поставку газотурбинной электростанции на базе малой радиальной турбины OPRA, которая вошла в состав энергокомплекса, обеспечивающей потребности в электроэнергии для механизации строительства нового делового центра — «Москва-Сити».

После запуска первой очереди мини-ТЭС, обеспечивающей надежное энерго-снабжение механизации строительства, было принято решение о поставке еще одной газотурбинной установки OPRA единичной электрической мощностью 1,8 МВт.

Преимущества газовых турбин OPRA:

- Высокая надежность энергоснабжения
- Короткие сроки ввода в эксплуатацию
- Низкие эксплуатационные расходы
- Высокий ресурс до капитального ремонта
- Низкий уровень вредных выбросов и шумов

Данный проект является наглядным примером возможностей использования малых турбин для целей энергообеспечения крупномасштабных объектов строительства. Большой уровень энергопотребления, характерный для работы оборудования, и необходимость бесперебойного обеспечения строительных площадок энергией высокого качества, делают мини-ТЭС на базе газовых турбин OPRA наиболее рентабельным и экономически оправданным вариантом энергоснабжения объектов такого масштаба. При этом возможно последовательное наращивание электрической мощности энергоцентра с ростом объемов строительства.

Успешный опыт эксплуатации энергоцентра для ММДЦ «Москва-Сити» уже сейчас вызывает серьезный интерес к решениям БПЦ в сфере энергообеспечения строительных работ.



### Деловой центр

Автономный энергоцентр:  
2 газовые турбины OPRA  
единичной мощностью  
1,8 МВт каждая

### Типичные отраслевые энергопотребители

Офисные и гостиничные комплексы

Торгово-развлекательные центры (ТРЦ)

### Аналогичные проекты энергоснабжения

Административные здания и общественные сооружения

Супермаркет «Авеню», г. Магнитогорск

# РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ: СПОРТИВНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

## ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛИ

Современные спортивные сооружения: бассейны, ледовые дворцы, стадионы, горнолыжные курорты и оздоровительные комплексы — это социально важные, но энергоемкие объекты, требующие значительных затрат на содержание и эксплуатацию. При проектировании спортивных и рекреационных сооружений предъявляются повышенные требования к экологии — отсутствию выбросов, шумов, вибраций.

## РЕШЕНИЕ

Автономные энергоцентры на основе микротурбин позволяют сэкономить до 60% затрат на энергетику в процессе эксплуатации спортивных сооружений. Особой экономии удается достичь за счет использования когенерации и тригенерации. В этом случае, тепло отходящих газов микротурбин используется для отопления залов, горячего водоснабжения, поддержания заданной температуры воды в бассейнах, а также, с помощью абсорбционной холодильной машины, превращается в холод и используется для кондиционирования. Микротурбинные энергоцентры соответствуют самым строгим экологическим стандартам и по нормативам могут устанавливаться непосредственно на объектах.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

Значительная экономия расходов на содержание и эксплуатацию. Возможность использования сопутствующей, условно бесплатной тепловой энергии для обогрева и кондиционирования помещений. Автономные энергоцентры на основе микротурбин являются оптимальным решением задачи комплексного энергоснабжения спортивных сооружений, практически независимо от наличия возможности и стоимости подключения к централизованным сетям.



### Экологически чистая электростанция для горнолыжного курорта

Автономный энергоцентр:  
30 микротурбин  
Capstone C60

### Аналогичные проекты энергоснабжения

Красная Поляна, г. Сочи

Физкультурно-оздорови-  
тельный комплекс  
«Центральный», г. Тюмень

## ГОРНОЛЫЖНЫЙ КУРОРТ «ИГОРА»

В 2006 году в Ленинградской области была введена в эксплуатацию автономная электростанция для энергоснабжения спортивно-оздоровительного комплекса «Игора». Технологическую основу электростанции составляет кластер из 30 микротурбин Capstone C60.

Эксплуатация горнолыжного центра с развитой инфраструктурой требует значительной мощности и бесперебойного электроснабжения. Это послужило серьезным аргументом в пользу создания собственной автономной электростанции.

Выбор микротурбин Capstone в качестве базового генерирующего оборудования обусловлен высоким уровнем надежности, простотой в использовании и обслуживании, экономичности в эксплуатации. Также в пользу турбин Capstone говорили и экологические факторы — минимальный уровень выбросов и низкий уровень шума, что важно для оборудования, применяемого в энергоснабжении спортивных сооружений.

Электроэнергия общей мощностью 1,8 МВт, вырабатываемая автономной электростанцией, используется для обеспечения энергоснабжения горнолыжных подъемников, гостиничных и офисных зданий, а также для освещения склонов гор в вечернее время суток.

Работа автономной электростанции осуществляется в режиме когенерации: энергия выхлопных газов микротурбин используется для получения тепловой энергии, которая идет на отопление жилых и офисных помещений. Обеспечивается горячее водоснабжение горнолыжного курорта.

Данный проект, выполненный компанией БПЦ Энергетические Системы, является первой в России и СНГ системой из 30 микротурбин Capstone в одном кластере, что значительно повышает надежность и гибкость регулирования электрической нагрузки. Конструкция микротурбин Capstone допускает установку до 100 штук в одном кластере.



Компания БПЦ Энергетические Системы была выбрана ОАО «Газпром» в качестве субподрядчика по проекту строительства электростанции для горно-туристического центра, который включен в программу развития города Сочи для участия в зимних Олимпийских играх 2014 года. В качестве энергетического оборудования электростанции использованы газотурбинные установки OPRA и микротурбины Capstone. Поставка, шеф-монтаж и пуско-наладка осуществлены компанией БПЦ Энергетические Системы.

## ОАО «ГАЗПРОМ» — ГОРНОЛЫЖНЫЙ КУРОРТ «КРАСНАЯ ПОЛЯНА»

Красная Поляна — самобытный курортный поселок с многовековой историей, привлекающий сегодня тысячи туристов. Некогда горное поселение, расположенное в живописной речной долине в 45 километрах от побережья Черного моря, в настоящее время претендует на то, чтобы стать самым современным и популярным в России горнолыжным курортом. В преддверии зимних Олимпийских Игр 2014 года, здесь развернулось масштабное строительство новых отелей, канатных дорог, горнолыжных спусков, объектов туристической инфраструктуры и отдыха.

Оснащение курортов такого масштаба требует увеличения электрической мощности и надежного бесперебойного электроснабжения. Эти обстоятельства во многом предопределили решение ОАО «Газпром» о создании автономной газовой электростанции для горно-туристического курорта в Красной Поляне.



В качестве основного энергетического оборудования электростанции были выбраны газотурбинные установки OPRA мощностью 1,8 МВт. Фактор выбора турбин OPRA обусловлен, прежде всего, низким уровнем выбросов (менее 20 ppm NO<sub>x</sub>) и незначительным шумом, что особенно важно с точки зрения экологии курортного региона. Электростанция на базе силовых ГТУ OPRA спроектирован с учетом сейсмических условий данной местности.

Первоначальный (холодный) запуск электростанции на базе ГТУ OPRA в данном проекте осуществляется с помощью четырех газовых микротурбин Capstone C60.

Вырабатываемая энергия предназначена для энергообеспечения как горнолыжных подъемников, так и гостиничных зданий, включая жилые корпуса, коттеджи и правительственный дом приемов официальных делегаций. Работа электростанции происходит в режиме когенерации. Для утилизации горячих выхлопных газов применяется система теплообменников. В результате, бесплатная тепловая энергия в виде горячей воды направляется на отопление всех сооружений горнолыжного комплекса.



### Экологически чистая электростанция для горнолыжного курорта

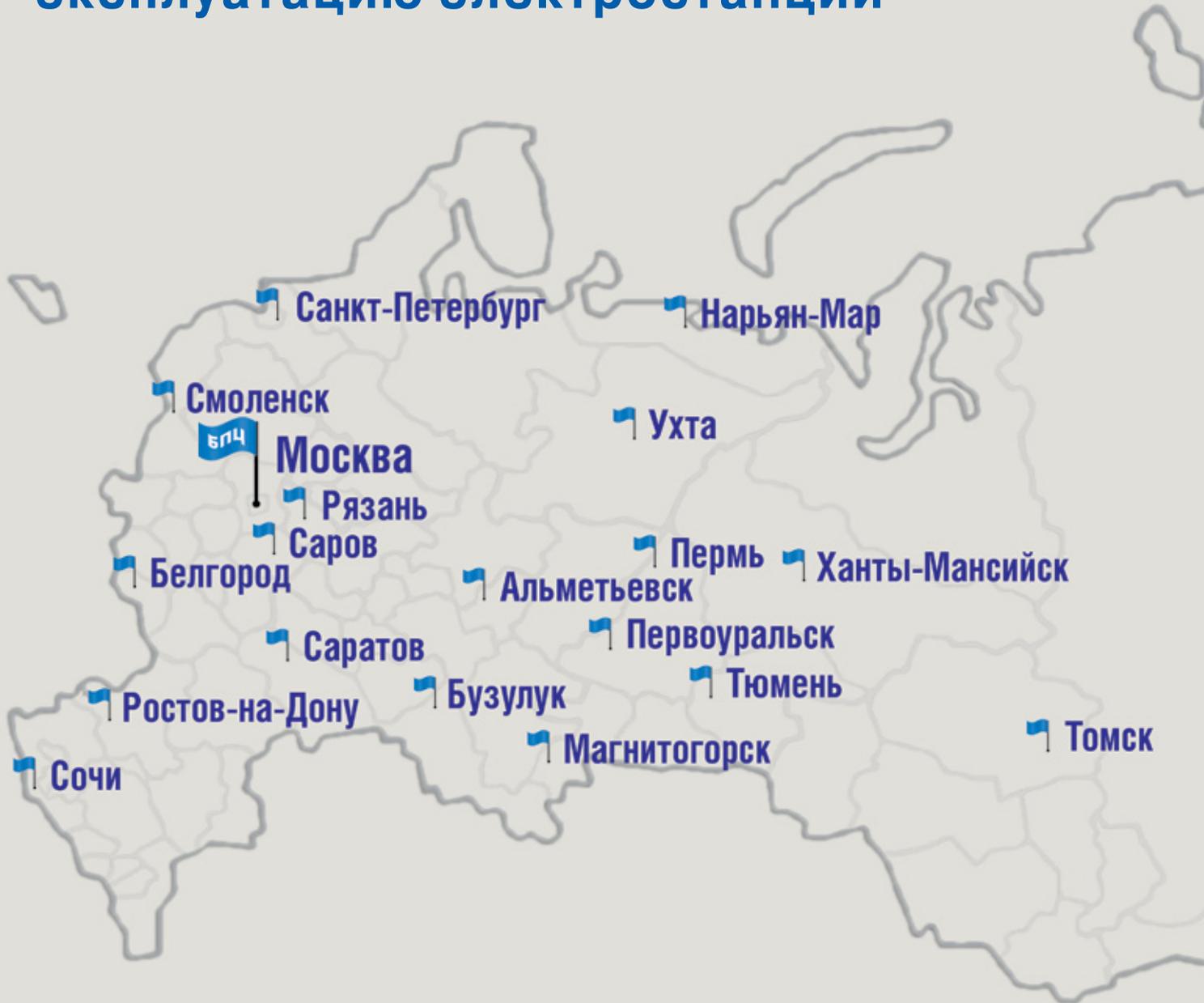
Автономный энергоцентр: 6 газовых турбин OPRA единичной мощностью 1,8 МВт, 4 микротурбины Capstone C60

### Аналогичные проекты энергоснабжения

Физкультурно-оздоровительный комплекс «Жемчужина Сибири», г. Тюмень

Физкультурно-оздоровительный центр и бассейн «Ваке», Кавказский регион

# География сданных в промышленную эксплуатацию электростанций

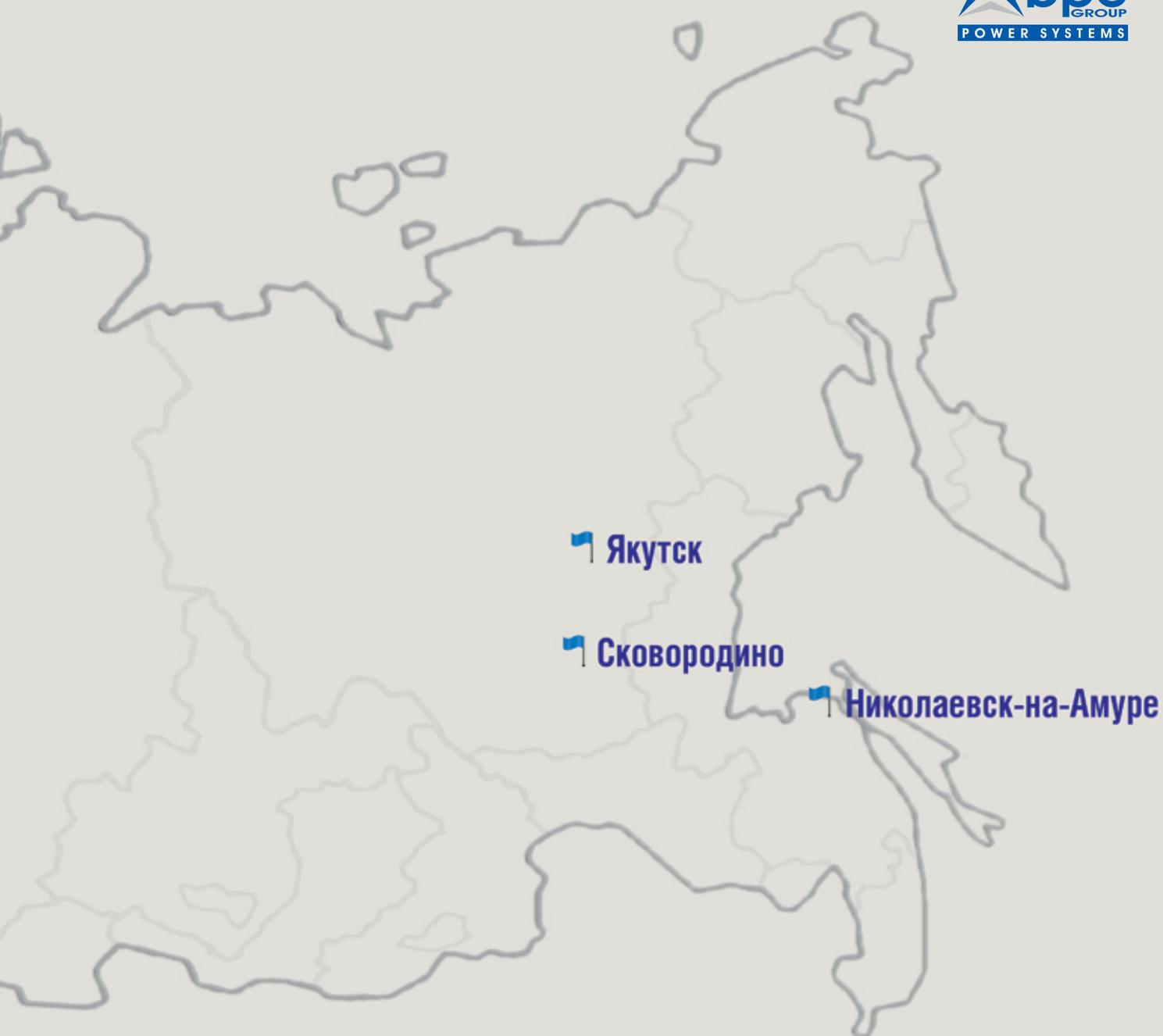


**Альметьевск**  
**Белгород**  
**Бузулук**  
**Магнитогорск**  
**Москва**

1 x CAPSTONE C30, «TATEX»  
1 x CAPSTONE C30, «БЕЛГОРОДЭНЕРГО»  
6 x ГТУ OPRA, «ТНК-BP»  
1 x CAPSTONE C60, «АВЕНЮ»  
12 x CAPSTONE C65, «АПТЕКИ 36,6»  
8 x CAPSTONE C60, РЕКЛАМНОЕ АГЕНТСТВО «NEWS OUTDOOR»  
4 x CAPSTONE C60, КОНДИТЕРСКАЯ ФАБРИКА «АМА»  
2 x CAPSTONE C60, «МЫТИЩИНСКАЯ ТЕПЛОСЕТЬ»  
2 x ГТУ OPRA, ПРОЕКТ «МОСКВА-СИТИ»

**Нарьян-Мар**  
**Николаевск-на-Амуре**  
**Первоуральск**  
**Пермь**  
**Ростов-на-Дону**  
**Рязань**

6 x CAPSTONE C60, «НАРЬЯН-МАР НЕФТЕГАЗ»  
22 x CAPSTONE C30, ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ГЕНЕРИРУЮЩАЯ КОМПАНИЯ  
4 x CAPSTONE C65, «УНИКОМ»  
1 x CAPSTONE C30, «ПЕРМСКИЕ МОТОРЫ»  
1 x CAPSTONE C30, «РОСТЭНЕРГОКОМПЛЕКС»  
6 x CAPSTONE C60, ЗАВОД НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ «ЕКА-97»



<b>Санкт-Петербург</b>	30 x CAPSTONE C60, ГОРНОЛЫЖНЫЙ КУРОРТ «ИГОРА» 8 x CAPSTONE C65, ГОРНОЛЫЖНЫЙ КУРОРТ «ИГОРА» — ВТОРАЯ ОЧЕРЕДЬ
<b>Саратов</b>	22 x CAPSTONE C30, «ВОЛГАНЕФТЕГАЗ»
<b>Саров</b>	14 x CAPSTONE C65, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
<b>Сковородино</b>	9 x CAPSTONE C30, ЦЛП
<b>Смоленск</b>	8 x CAPSTONE C60, «ТАСИС-АГРО»
<b>Сочи</b>	4 x CAPSTONE C60, ГОРНОЛЫЖНЫЙ КУРОРТ «КРАСНАЯ ПОЛЯНА» 4 x ГТУ OPRA, «ГАЗПРОМ»
<b>Томск</b>	4 x ГТУ INGERSOLL-RAND 250 кВт, «СОБОЛИНОЕ»
<b>Тюмень</b>	12 x CAPSTONE C65, ЦЕНТР ЗИМНИХ ВИДОВ СПОРТА «ЖЕМЧУЖИНА СИБИРИ» 10 x CAPSTONE C65, ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ»
<b>Ухта</b>	3 x CAPSTONE C65, «АПИС-ПЛЮС»
<b>Ханты-Мансийск</b>	1 x CAPSTONE C60, «ХАНТЫМАНСИЙСК-НЕФТЕГАЗГЕОЛОГИЯ» 3 x CAPSTONE C30, «УРАЛСВЯЗЫНФОРМ»
<b>Якутск</b>	5 x CAPSTONE C60, «САХА-ТОРГ» 9 x CAPSTONE C30, «РОСТЕЛЕКОМ»

# РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ: ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

## ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛИ

Освоение новых территорий, строительство линий связи в отдаленных районах страны, отсутствие развитой инфраструктуры. Переход к цифровым технологиям, увеличение мощности каналов связи, расширение спектра услуг, оснащение телекоммуникационных центров новым оборудованием в совокупности привели к росту энергопотребления. Прокладка линий электропередач параллельно с линиями связи сопряжена с огромными нерациональными затратами, а использование традиционных автономных генераторов (дизельных и газопоршневых) ограничивается необходимостью управления, обслуживания и частого ремонта в удаленных и труднодоступных местах.

## РЕШЕНИЕ

Использование дистанционно управляемых, компактных, удобных для транспортировки и обслуживания и не требующих существенных эксплуатационных затрат, микротурбинных электростанций от компании БПЦ Энергетические Системы.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

Надежный автономный источник электрической энергии, который не требует присутствия персонала. Минимальное профилактическое сервисное обслуживание, возможность удаленного управления и мониторинга.



### Цифровая линия передач

Автономный энергоцентр:  
9 микротурбин  
Capstone C30

### Типичные отраслевые энергопотребители

Телекоммуникационные компании

Операторы сотовой связи

### Аналогичные проекты энергоснабжения

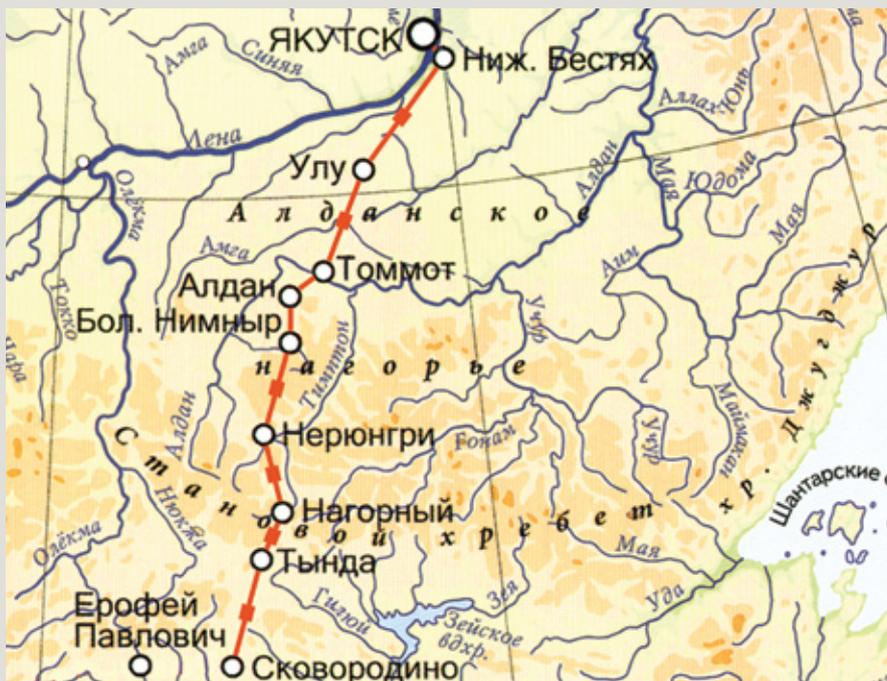
Уралсвязьинформ

## ЦИФРОВАЯ ЛИНИЯ ПЕРЕДАЧ «СКОВОРОДИНО — ЯКУТСК»

В 2005 году по заказу ОАО «Ростелеком» компания БПЦ Энергетические Системы поставила 9 микротурбин C30 для телекоммуникационного объекта «Сковородино–Алдан–Якутск».

Цифровая линия передач (ЦЛП) «Сковородино–Алдан–Якутск» протяженностью 1 035 км была построена с использованием оптического кабеля и радиорелейной связи. Новая линия стала ответом на вызов времени. На порядок выросли надежность и качество международной связи, возросла скорость доступа в Интернет, появилась устойчивая основа для развития телемедицины, дистанционного образования и IP-телевидения.

Микротурбины Capstone, работающие на дизельном топливе, находятся в специальных контейнерах для работы в суровых условиях тундры и расположены на узловых точках ЦЛП.



*Автономные микротурбинные электростанции от компании БПЦ Энергетические Системы могут служить эффективным локальным источником энергии для потребителей, не подключенных к общей электрической сети. На текущий момент более 70% территории России относятся к проблемным зонам энергоснабжения, где обеспечение конечного потребителя электро-энергией и теплом затруднено.*

### **ХАНТЫ-МАНСИЙСКИЙ ФИЛИАЛ ОАО «УРАЛСВЯЗЫНФОРМ»**

В результате технического перевооружения ОАО «Уралсвязьинформ» и существенного расширения объема и видов предоставляемых услуг связи возникла проблема гарантированного обеспечения электроэнергией высокого качества радиорелейных станций, расположенных вдали от государственных электрических сетей и круглосуточно работающих в автоматическом режиме.

Новое решение, предложенное компанией БПЦ Энергетические Системы, основано на технологии ультрасовременных микротурбинных турбогенераторов Capstone. Ввод в промышленную эксплуатацию микротурбинного генератора состоялся в феврале 2004 года на одной из радиорелейных станций в 60 километрах от Ханты-Мансийска.

Электроснабжение удаленной радиорелейной станции обеспечивает компактная электростанция Capstone C30 мощностью 30 кВт с микротурбинным двигателем, работающим на керосине.

Выбор электростанции C30 основан на ряде ее преимуществ по сравнению с другими источниками электроэнергии в этом же диапазоне мощности. C30 имеет компактные габариты, небольшой вес, экологически чистый выхлоп и низкий уровень шума. У микротурбины практически отсутствует вибрация, что важно для находящегося рядом дорогостоящего и чувствительного оборудования связи. Микротурбина Capstone не требует смазывающих и охлаждающих жидкостей, проста и надежна в эксплуатации, рассчитана на коэффициент годовой загрузки 98%. Полная автоматизация микротурбинной установки Capstone позволяет осуществить режим функционирования без оператора. Для повышения надежности в контейнере специального климатического исполнения установлены две электростанции Capstone C30, которые работают в соответствии с заданной программой. В каждый момент времени неработающая станция является резервной для станции, работающей в основном режиме.



#### **Автономная микротурбинная установка для энергоснабжения радиорелейной станции связи**

Конфигурация: 2 микротурбины Capstone C30, работающие на керосине

#### **Типичные отраслевые энергопотребители**

Телекоммуникационные компании

Операторы радиорелейной связи

#### **Аналогичные проекты энергоснабжения**

ОАО «Ростелеком»



# РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ: СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

## ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛИ

Высокая стоимость подключения к электрическим сетям. Отсутствие квалифицированного персонала в сельской местности. Потребность в надежном электро- и теплоснабжении. Обострение экологической ситуации и соответствующий рост экологических штрафов в связи быстрым накоплением биологических отходов растущего производства сельскохозяйственной продукции.

## РЕШЕНИЕ

Предлагаемое БПЦ энергоэффективное и простое в эксплуатации генерирующее оборудование на основе микротурбинных электростанций Capstone является идеальным источником автономного энергоснабжения для сельского хозяйства. Микротурбины также являются наиболее технологичным и экономичным решением проблемы утилизации биологических отходов. Объединенные с модулями анаэробной или пиролизной газификации биологических отходов, микротурбины позволяют практически полностью перерабатывать экологически вредные отходы и одновременно закрывать потребности хозяйств в электроэнергии и тепле.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

Автономные энергоцентры на основе микротурбин сельским предприятиям и частным фермерским хозяйствам позволяют вести переработку продукции на значительном удалении от централизованных сетей. Когенерация – использование сопутствующей тепловой энергии – приносит значительную экономию затрат на энергообеспечение по сравнению с оплатой по действующим тарифам. Микротурбины способны работать с низкокалорийными и пиролизными биогазами различного компонентного состава и не требуют сложной газоподготовки.



## ООО «ТАСИС-АГРО» — МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ

Летом 2006 года состоялось открытие самого современного в Смоленской области предприятия перерабатывающей промышленности. В церемонии открытия нового молочного комбината «Тасис-Агро» принял участие губернатор Смоленской области Виктор Маслов и министр сельского хозяйства Алексей Гордеев.

«Правительство России понимает, что возрождение российского села зависит именно от того, будет ли на селе производство молока и мяса» — подчеркнул глава Минсельхоза на торжественной церемонии открытия, отметив, что в подобных холдингах будущее сельского хозяйства Смоленщины.

В самый современный животноводческий комплекс входят две фермы на 500 голов, два телятника, доильный зал, родильное отделение, силосные траншеи, системы водо- и электроснабжения.

Электроснабжение молочного комбината осуществляют восемь современных микротурбинных электростанций Capstone C60, работающих на природном газе.



### Молочный комбинат

Энергоцентр:  
8 микротурбинных  
тепловых электростанций  
Capstone C60, работающих  
на природном газе

### Типичные отраслевые энергопотребители

Теплицы

Фермы

Пищевые комбинаты

### Аналогичные проекты энергоснабжения

Пищевая промышленность

Кондитерская  
фабрика «АМА»

В 2003 году ООО «Тасис-Агро» получило инвестиционный кредит в Сбербанке России для закупки оборудования, в том числе энергетического, не имеющего аналогов в России, под строящийся завод по переработке 250 тонн молока в сутки. За несколько лет предприятие превратилось в холдинг, производящий как традиционные продукты (молоко, сметана, творог из натурального молока), так и твердые, а также плавленые сыры в ассортименте.

*Микротурбинные электростанции Capstone могут успешно использоваться для обеспечения электрической и тепловой энергией жилого сектора и производственных предприятий в сельской местности. Это уникальное оборудование способно работать на различных видах топлива — природных газ, сжиженный газ, биогаз, пиролизный газ, дизель и биодизель. Микротурбины могут работать в полностью автономном режиме, просты в эксплуатации и обслуживании. Они эластичны к нагрузке, т. е. способны устойчиво и сколь угодно долго работать во всем диапазоне нагрузок от 1 до 100% номинальной мощности, включая самые малые нагрузки.*

## ООО «АМА» — КОНДИТЕРСКАЯ ФАБРИКА

В декабре 2006 года компания БПЦ Энергетические Системы завершила ввод в промышленную эксплуатацию тригенерационный энергоцентр на базе микротурбин Capstone для обеспечения электрической и тепловой энергией новой кондитерской фабрики.

Необходимость строительства электростанции для собственных нужд была обусловлена дороговизной подключения к централизованным электросетям, а также потребностью в обеспечении надежности и непрерывности энергообеспечения (включая обогрев и охлаждение) производственных линий непрерывного технологического цикла. При выборе оборудования и подрядчика принимались во внимание следующие соображения:

**Экономические аспекты:** эксплуатационные расходы по обслуживанию газопоршневых двигателей, которые рассматривались в качестве альтернативы в связи с их меньшей стоимостью (на 25%). Эксплуатация газопоршневых газопоршневых электростанций более чем в 30 раз превышает затраты на эксплуатацию микротурбин Capstone, и в течение 1,5 года разница в стоимости двух видов оборудования нивелируется. Срок окупаемости реализованного проекта составил 4 года.

**Экологические факторы:** минимальные выбросы ( $\text{NO}_x$  — 9 мг/м<sup>3</sup>, CO — 46 мг/м<sup>3</sup>) и низкий уровень шума. Небольшой легкий ротор турбодвигателя, с подвеской на воздушном подшипнике, износоустойчив и обладает несравненным ресурсом эксплуатации. Микротурбина не имеет вибраций. Звуковое давление без дополнительных мер по звукоизоляции составляет не более 70 дБ на расстоянии 10 м. Данный шум состоит в основном из высокочастотных компонент, которые не проникают через стены и препятствия, в отличие от низкочастотных вибраций газопоршневых двигателей.

**Технологические факторы:** микротурбинные установки способны работать с низкими электрическими нагрузками неограниченное время, срок службы микротурбинной электростанции до капитального ремонта составляет 7 лет.

Состав оборудования электростанции включает в себя 4 микротурбины Capstone C65 с теплоутилизаторами и газовыми котлами общей мощностью 260 кВт. Работа электростанции в режиме тригенерации позволяет обеспечить потребности кондитерской фабрики сразу по нескольким направлениям:

- Электроэнергия используется для работы производственного оборудования.
- Тепловая энергия предназначена для обогрева производственных корпусов.
- Холод используется для работы холодильного оборудования.

Поставка микротурбин, подключение к коммуникациям, шеф-монтаж и пуско-наладочные работы были завершены в течение 7 месяцев (май-декабрь 2006 года). В связи с расширением производства, по заказу кондитерской фабрики в 2007 году компания БПЦ Энергетические Системы установила дополнительно 2 микротурбины Capstone C65.



### Кондитерская фабрика

Автономная тепловая электростанция: 6 микротурбин Capstone C65, работающие на природном газе, в конфигурацию электростанции входит АБХМ

### Типичные отраслевые энергопотребители

Тепличные хозяйства

Фермы

Пищевые комбинаты

### Аналогичные проекты энергоснабжения

Молочный комбинат «Тасис-Агро»

# РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ: НЕФТЕГАЗОВАЯ ОТРАСЛЬ

## ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛИ

Освоение новых месторождений невозможно без соответствующей инфраструктуры. Важнейшим элементом инфраструктуры обустройства месторождений является энергообеспечение. В связи тем, что большая часть разрабатываемых сейчас новых месторождений расположена на значительном удалении от обустроенных территорий, их энергообеспечение за счет строительства линий электропередач практически невозможно. Наиболее распространенный способ энергоснабжения новых месторождений — это дизель-генераторы, как правило, устаревших конструкций, ненадежные, неэффективные, требующие непрерывного обслуживания и частых продолжительных ремонтов, а главное — завоза и хранения дорогого топлива. Попытки использовать газопоршневые генераторы для выработки электроэнергии из имеющегося на месте попутного газа, часто заканчиваются неудачей, в связи жесткими требованиями газопоршневой техники к подготовке попутного газа и ограничениями по его компонентному составу.

## РЕШЕНИЕ

Энергоцентры, построенные на основе микротурбин *Capstone* и малых турбин *OPRA* способны работать с попутным газом без серьезной подготовки — практически с сепаратора после механической очистки. Широкий диапазон мощностей — от 30–100 кВт до 2–10 МВт дает возможность устанавливать генераторы требуемой мощности в непосредственной близости к потребителям энергии и источнику газа — не требуется газосборка и транспортировка газа. Энергоцентры выполняются в полярных климатических укрытиях, полностью автономны, долговечны, надежны и исключительно просты в обслуживании.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

В удаленных районах добычи нефти и газа газотурбинные установки и микротурбины компании БПЦ Энергетические Системы могут служить в качестве основного источника электроэнергии, потребляя в качестве топлива газ, который иначе бы сжигался. Не требуется газоподготовка и газосборка.



### Теплоэлектростанция на Тэдинском месторождении

Автономный энергоцентр:  
2 газотурбинные установки  
OPRA, работающие на  
попутном газе

### Типичные отраслевые энергопотребители

Обустраиваемые  
месторождения

Прилегающая  
инфраструктура

### Аналогичные проекты энергоснабжения

«Нарьян-Мар Нефтегаз»,  
г. Нарьян-Мар

«Татех», Татарстан

## ОАО «ЛУКОЙЛ» — ТЕДИНСКОЕ НЕФТЯНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Летом 2005 года запущена в промышленную эксплуатацию промысловая электростанция для собственных нужд на Тэдинском месторождении, принадлежащим ООО «Лукойл Север». Проект был реализован совместно с генеральным проектировщиком обустройства месторождений институтом ОАО «ПермьНГПИнефть» и ЗАО «Глобалстрой-Инжиниринг» при поддержке энергетической службы ООО «Лукойл».

В связи с существенным увеличением объемов добываемой нефти руководством ООО «Лукойл Север» было принято решение о создании собственной электростанции для обеспечения потребностей нефтепромысла в надежном источнике энергии. Немаловажным фактором также послужила возможность использовать для выработки электричества попутный нефтяной газ.

Турбогенераторы OPRA оснащены газотурбинными двигателями с турбиной радиального типа в виде моноколеса из жаропрочного никелевого сплава, имеют простую одновальную конструкцию, рассчитаны на работу на попутном нефтяном газе с высоким содержанием сероводорода. Они имеют низкую трудоемкость обслуживания, большой ресурс, малый объем расходных материалов, включая смазочное масло, воздушное охлаждение, малые габариты и относительно небольшой вес, хорошие динамические характеристики в широком диапазоне переменных нагрузок.

В состав оборудования промысловой электростанции вошли 2 двухтопливных энергоагрегата OPRA. В качестве топлива используется ПНГ или дизельное топливо, что позволит в случае аварии автоматически переключиться на резервный источник для обеспечения энергоснабжения.

Энергоблоки эксплуатируются в когенерационном режиме, что позволяет не только обеспечивать нефтепромысел электроэнергией, но и снабжать теплом производственные и жилые помещения. Турбины оснащены утилизационными теплообменниками и вырабатывают порядка 2 МВт электроэнергии и 3,4 Гкал/час тепла в номинальном режиме. Управление электростанцией осуществляется из единого диспетчерского пункта.

Запуск электростанции состоялся в рекордно короткие сроки. Этого удалось достичь благодаря оптимальному составу и высокой заводской готовности отдельных блоков.



ОАО «Газпром» предъявляет высокие требования к надежности конструкции и параметрам работы электростанций, применяемых на объектах своей инфраструктуры. За годы сотрудничества наша компания всегда поддерживала качество и надежность поставляемых электростанций на уровне высоких отраслевых стандартов ОАО «Газпром». К настоящему времени компания БПЦ Энергетические Системы установила на объекты ОАО «Газпром» более 20 газотурбинных электростанций нового поколения.

Газотурбинные установки Capstone и OPRA – это бесперебойное и надежное энергоснабжение в условиях Крайнего Севера. Сотрудничество наших компаний продолжается и развивается.

## ОАО «ГАЗПРОМ» — ЮЖНО-РУССКОЕ ГАЗОКОНДЕНСАТНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Компанией «БПЦ Энергетические Системы» построен энергоцентр для ОАО «Севернефтегазпром», обеспечивающий промышленные нужды «Южно-Русского» месторождения.

Решение по строительству энергоцентра было принято в связи с полным отсутствием инфраструктуры, включая линии электропередач.

Подрядчиком для реализации работ по поставке, монтажу и пуско-наладке оборудования была выбрана компания БПЦ Энергетические Системы.

Технологическую основу энергоцентра составляют 7 газотурбинных установок OPRA и 7 котлов утилизаторов. Оборудование укомплектовано в энергоблоки и размещено в специально спроектированных модулях.

Энергокомплекс функционирует в режиме когенерации (электроэнергия и тепло), вырабатываемая попутно тепловая энергия предназначена для горячего водоснабжения, отопления.

Поставленные компанией БПЦ Энергетические Системы газотурбинные электростанции на основе малых турбин OPRA полностью соответствуют требованиям ОАО «Севернефтегазпром» и характеризуются следующими основными преимуществами: возможность работы на неподготовленном (сыром) природном газе, простота в эксплуатации, высокая степень автоматизации, экологичность, эластичность к нагрузкам, модульность и масштабируемость, т. е. возможность поэтапно наращивать мощности по мере роста потребления.



### Южно-Русское газоконденсатное месторождение

Автономный энергоцентр:  
7 газотурбинных электростанций OPRA

### Типичные отраслевые энергопотребители

Трубопроводные транспортные системы

Газовые и газоконденсатные месторождения

Компрессорные станции

Инфраструктура нефтегазовых месторождений

### Аналогичные проекты энергоснабжения

Дальневосточная генерирующая компания, г. Николаевск-на-Амуре  
«Кавказтрансгаз», Северный Кавказ

# РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ: УТИЛИЗАЦИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

## ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛИ

Каждый год во всем мире сжигается более 100 миллиардов кубометров энергосодержащих газов, которые являются либо отходами каких-либо производств (химическая, металлургическая промышленность), либо извлекаются попутно с добычей полезных ископаемых (нефть, уголь). Из-за отсутствия эффективных технологий и соответствующего оборудования использование таких газов до последнего времени считалось экономически невыгодным. Особые проблемы и затраты сопряжены с подготовкой газа в соответствии с требованиями традиционного оборудования — газопоршневых генераторов или промышленных турбин большой мощности. Дороговизна газоподготовки влечет за собой расходы на строительство газосборных сооружений, транспортировку газа по трубопроводу газа к ним и выработанной электроэнергии — обратно, по линиям электропередач.

## РЕШЕНИЕ

Современные электростанции на основе микротурбин Capstone и турбин малой мощности OPRA способны работать с попутными газами без специальной подготовки (после механической очистки) — с низкокалорийными газами, жирными газами вплоть до LPG, с сернистыми газами (до 7%), а также с газами переменного компонентного состава и калорийности. Мощность энергоцентров может быть подобрана строго в соответствии с потребностями в электроэнергии или с имеющимися запасами попутного газа — отсутствуют проблемы сбора газа и транспортировки газ аи электроэнергии.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

Высокая экономическая эффективность за счет утилизации попутного газа при минимальных затратах на газоподготовку и газосбор. Радикальное улучшение экологической ситуации. Надежная и стабильная работа газотурбинных установок при переменных параметрах попутного газа.



### Вахитовское нефтяное месторождение

Автономный энергоцентр: 5 газотурбинных электростанций OPRA, работающих на попутном газе

1 резервная газотурбинная электростанция OPRA, работающая на дизельном топливе

### Типичные отраслевые энергопотребители

Нефтяные месторождения

### Аналогичные проекты энергоснабжения

Месторождения  
ОАО «Лукойл»

## ОАО «ТНК-ВР» — ВАХИТОВСКОЕ НЕФТЯНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

В конце 2005 года введена в промышленную эксплуатацию первая очередь электростанции для энергоснабжения Вахитовского месторождения.

Технологическую основу электростанции Вахитовского месторождения составил энергоблок OPRA, двигателем которого является газовая турбина радиального типа нового поколения, потребляющая в качестве топлива попутный нефтяной газ. Особенностью данной ГТУ является отсутствие системы сложной газоподготовки топливного газа, так как двигатель обладает способностью потреблять широкий диапазон газов разного состава, включая газы с относительно высоким содержанием серы и различной теплотворной способностью.

Состав оборудования первой очереди электростанции включает энергоблок OPRA, распределительное устройство, трансформаторную подстанцию, пункт диспетчерского контроля и управления. Энергоблок функционирует в полностью автономном режиме без подключения каких-либо других источников энергии.

Для подачи газа в турбину используется дожимной компрессор. ГТУ OPRA работает на газе с содержанием метана 26% (по массе) без применения каких либо средств по его предварительной подготовке, связанных с изменением компонентного состава. Получаемая энергия используется для работы асинхронных электродвигателей основного технологического оборудования добычи нефти, включая погружные насосы добывающих скважин, систем сбора нефти, трубопроводов, а также ряд вспомогательных и бытовых электрических устройств.

Проектом предусмотрено поэтапное наращивание мощности энергоцентра. В 2006 году компания БПЦ Энергетические Системы установила еще три энергоблока OPRA.



Компания БПЦ Энергетические Системы в 2005–2007 гг. построила 10 энергоцентров мощностью от 2 до 20 МВт, работающих на попутном нефтяном газе. Составляющие основу энергоцентров микротурбины Capstone и малые турбины OPRA надежно работают с газами различного состава без предварительной дорогостоящей газоподготовки — с бедными, жирными, сернистыми и нестабильными газами. За время реализации подобных проектов, компания БПЦ Энергетические Системы накопила значительный опыт, позволяющий сегодня с уверенностью находить решения самых сложных задач в сфере утилизации попутного нефтяного газа.

### **ЗАО «ТАТЕХ» — ПЕРЕРАБОТКА ПНГ**

Для энергоснабжения одного из хозяйственных субъектов ЗАО «Татех» компания БПЦ Энергетические Системы установила современный автоматизированный энергокомплекс. Энергоцентр построен на основе микротурбины Capstone C30. Микротурбина Capstone в качестве топлива непосредственно использует попутный нефтяной газ с высоким содержанием сероводорода (свыше 4%).

Вырабатываемая электроэнергия потребляется на месте производства, для обеспечения нужд месторождения. С запуском в эксплуатацию энергоцентра сокращены вредные выбросы продуктов сгорания ПНГ в атмосферу, резко улучшилась экологическая обстановка. Это яркий пример, продемонстрированный компанией БПЦ Энергетические Системы, применения инновационных технологий в области электроэнергетики.

Одно из первых совместных российско-американских предприятий в нефтедобывающей индустрии ЗАО «Татех» было создано в ноябре 1990 года. Название фирмы сложилось из начальных букв названий компаний-учредителей — российской «Татнефть» и американской «Текснефть». Главной задачей нового предприятия было внедрение новейших технологий добычи нефти.



#### **Нефтяное месторождение**

Автономный энергоцентр:  
1 микротурбина Capstone C30,  
работающая на попутном нефтяном газе

#### **Типичные отраслевые энергопотребители**

Нефтяные месторождения

#### **Аналогичные проекты энергоснабжения**

Месторождения  
ОАО «Лукойл»



## РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ: СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ

Компания БПЦ Энергетические Системы готова предложить индивидуальные решения в сфере энерго- и теплоснабжения в самых сложных и нетривиальных ситуациях. В качестве инжиниринговой компании мы готовы выполнить весь комплекс работ по строительству энергоцентра — ТЭО, проектирование, согласование, поставку оборудования, строительство, сдачу и сопровождение. Мы также готовы делегировать отдельные задачи нашим региональным партнерам или выступать субподрядчиком в более комплексных проектах.

Наши заказчики — это промышленные предприятия различных отраслей по тем или иным причинам, не имеющим возможности подключения к электросетевому хозяйству, — для всех мы находим индивидуальный подход и специальные инновационные решения.

### МОБИЛЬНЫЕ МИКРОТУРБИНЫ CAPSTONE НА НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ



#### Тобойское нефтяное месторождение

Мобильный энергоцентр:  
2 микротурбины  
Capstone C60

#### ООО «НАРЬЯНМАРНЕФТЕГАЗ» — ТОБОЙСКОЕ НЕФТЯНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Мобильная микротурбинная электростанция — передвижной аналог стационарной электростанции. Использование мобильных электростанций на базе микротурбин Capstone имеет ряд преимуществ по сравнению со стационарными: небольшие габариты и удобство транспортировки существенно упрощают процесс установки энергоблока в необходимом месте и его последующее перемещение. Ввод в эксплуатацию мобильных микротурбинных установок требует значительно меньшего количества согласований в контролирующих органах. Обслуживание и ремонт микротурбин Capstone может производиться в условиях открытой площадки и не требует значительных материальных и человеческих ресурсов.

Использование источников электроэнергии нового поколения — микротурбин Capstone — связано с невозможностью обеспечить необходимую потребность в электричестве на удаленных объектах, где часто возникают перебои в электроснабжении, особенно в ситуациях, когда пиковые нагрузки на энергосистему достаточно велики.



Компанией БПЦ Энергетические Системы создана мобильная электростанция на базе 2 микротурбин Capstone C60. В настоящее время микротурбинная электростанция функционирует в параллельном режиме с дизельным генератором, обеспечивая автономное энергоснабжение объектов инфраструктуры нефтяного месторождения.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ГОРОДСКОЙ ТЭЦ

### ОАО «ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ГЕНЕРИРУЮЩАЯ КОМПАНИЯ»

Конечный потребитель и заказчик: ОАО «Дальневосточная генерирующая компания» (ОАО «ДГК»)

**Суть проекта:** перевод городской ТЭЦ с мазута на природный газ (сейчас потребляет ежегодно 130 тыс. тонн). Врезка в уже существующий магистральный газопровод Оха (Сахалин) — Комсомольск-на-Амуре (Хабаровский край) производится в районе Де Кастри, затем трасса газопровода пройдет до поселка Булава и далее вдоль Амура мимо с. Богородское до Николаевска-на-Амуре. Протяженность 225 километров.

**Специальное техническое решение от компании БПЦ Энергетические Системы:** 11 блок-модулей, в которых установлена по 2 микротурбины Capstone C30 — основная газовая и резервная дизельная.

**Потребители:** крановые узлы, ЭХЗ и телеметрия.



#### Газопровод

Автономные электростанции: 22 микротурбины Capstone C30 в контейнерах, работающих на природном газе и на дизельном топливе

## ОРГАНИЗАЦИЯ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ КАВКАЗСКОГО РЕГИОНА

### ООО «КАВКАЗТРАНСГАЗ» — ГАЗОПРОВОД ПОСЕЛКА ДЗУАРИКАУ

Конечный потребитель и заказчик: ООО «Кавказтрансгаз» (ООО «КТГ»)

**Суть проекта:** Организация газоснабжения региона Северная и Южная Осетия. Газовая магистраль пройдет через Кударский перевал, достигнет отметки 3 148 метров над уровнем моря. Почти половина трассы проляжет на высоте свыше 1 500 метров. Это самый высокогорный газопровод в мире, протяженностью 163 километра 200 метров!

**Специальное техническое решение от компании БПЦ Энергетические Системы:** 9 энергомодулей, в которых установлена по 2 микротурбины Capstone C30 — основная и резервная газовые.

**Потребители:** крановые узлы, ЭХЗ и телеметрия.



#### Газопровод

Автономные электростанции: 18 микротурбин Capstone C30 в контейнерах, работающих на природном газе и на дизельном топливе



## БПЦ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ — ПЕРЕЧЕНЬ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ

Приобретая наши электростанции, вы всегда получаете не только надежный источник электрообеспечения и теплоснабжения, но и качественную сервисную поддержку. Компания БПЦ Энергетические Системы оказывает такие услуги, как:

- Аудит объектов энергообеспечения
- Предпроектные работы — обоснование инвестиций — (ТЭО)
- Расчет экологических параметров электростанций
- Проектирование электростанций, с последующими согласованиями, защитой и сдачей в государственных органах надзора
- Поставка основного и вспомогательного оборудования
- Организация строительства теплоэлектростанции
- Организация работ по изготовлению, строительству машинных залов или модулей электростанций
- Монтаж теплового, электротехнического и контрольно-измерительного оборудования
- Ввод электростанций в эксплуатацию
- Монтаж и наладка АСУ ТП
- Сдача энергоцентра «под ключ»
- Внедрение ресурсосберегающих технологий
- Обеспечение финансирования и финансового менеджмента выполняемых проектов

Работы осуществляют квалифицированные инженеры БПЦ Энергетические Системы. Для оперативного предоставления сервисных услуг в компании создана сеть региональных сервисных центров со складами запасных частей.

## КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

- С 2004 года система менеджмента качества БПЦ Энергетические Системы соответствует международным стандартам ISO 9001:2000
- С 2007 года система менеджмента качества БПЦ Энергетические Системы соответствует стандартам ГОСТ Р 9001 – 2001
- Вся продукция компании БПЦ Энергетические Системы сертифицирована

## СЕРТИФИКАТЫ И РАЗРЕШЕНИЯ

- Письмо государственной противопожарной службы
- Разрешение ФС по экологическому, технологическому и атомному надзору
- Сертификат соответствия ГОССТАНДАРТа
- Сертификат соответствия системе менеджмента качества
- Лицензия на проектирование зданий и сооружений I и II уровня
- Лицензия на строительство зданий и сооружений I и II уровня



### Capstone Turbine Corporation

БПЦ Энергетические Системы является официальным партнером и эксклюзивным дистрибьютором компании Capstone в России, странах СНГ и на ряде других территорий. Компания Capstone Turbine Corporation, ведущий мировой производитель экологически чистых микротурбинных энергетических систем единичной электрической мощностью от 30 до 1000 кВт. Компания Capstone производит все комплектующие для микротурбинных установок: газотурбинные двигатели, генераторы, системы автоматики и выполняет окончательную заводскую сборку. Микротурбины Capstone являются идеальным решением задач автономного энергоснабжения объектов ЖКХ, офисных зданий, торговых центров, спортивных сооружений, удаленных месторождений, вдольтрассовой инфраструктуры, а также основой для реализации проектов на биогазе и попутном нефтяном газе.



### OPRA Turbines

БПЦ Энергетические Системы является официальным партнером и эксклюзивным дистрибьютором компании OPRA. Нидерландская компания OPRA Turbines разрабатывает и производит современные газотурбинные двигатели мощностью около 2 МВт. Основным потребителем энергетических систем OPRA является нефтегазовая промышленность.

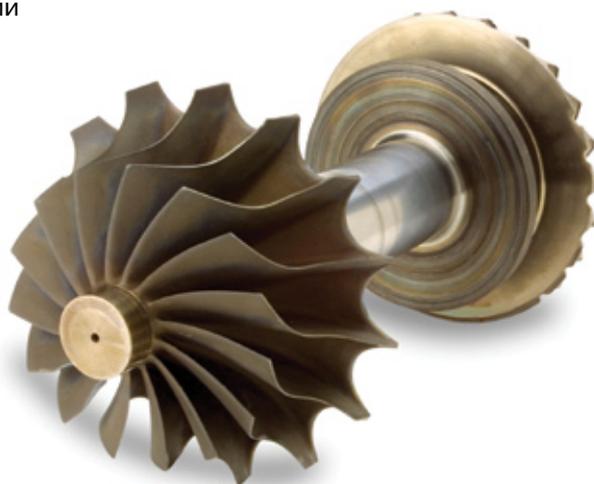
### Kawasaki

#### Kawasaki

БПЦ Энергетические Системы является официальным партнером и дистрибьютором корпорации Kawasaki. В рамках партнерства БПЦ поставляет, устанавливает «под ключ» и обслуживает турбины Kawasaki единичной электрической мощностью от 6 до 17 МВт. Качественная электроэнергия, тепло высокой температуры позволяют использовать газовые турбины Kawasaki для широкого спектра промышленных потребителей. Значительные единичные мощности позволяют использовать эти турбины в качестве блоков электростанций средней мощности до 50–100 МВт при реконструкции ТЭЦ крупных городов или в рамках нового масштабного строительства.

БПЦ активно сотрудничает с Российскими производителями дополнительного оборудования и комплектующих, а также развивает собственную производственную базу в г. Тулаев, Ярославской области. В частности, в настоящий момент возможна поставка следующего оборудования от российских производителей:

- Системы газовыхлопов и теплоутилизаторы
- Системы пожарной безопасности для турбин
- Дожимные газовые компрессоры
- Градирни, климатическое оборудование
- САУ теплоутилизаторов
- Блоко-отключающая арматура
- Котельное оборудование, блок-боксы



# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЗОВЫХ ТУРБИН И МИКРОТУРБИННЫХ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ БПЦ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Параметры микротурбины	Capstone C30	Capstone C65	Capstone C200	Capstone C600	Capstone C800	Capstone C1000	OPRA
Электрическая мощность, кВт	30	65	200	600	800	1000	1800
КПД по электричеству, %	26 (±2)	29 (±2)	33 (±2)	33 (±2)	33 (±2)	33 (±2)	27,8
Общий КПД электростанции (с утилизацией тепла), %	80–90	80–90	66–90	66–90	66–90	66–90	90
Диапазон рабочего напряжения, В	380–480	380–480	380–480	380–480	380–480	380–480	0,4; 6,3; 10,5*
Максимальный ток в фазе, А	46	100	275–290	930	1240	1550	150
Частота тока, Гц	50	50	50	50	50	50	50
Вес, кг	578	1121	3180–3640	8142–9534	12 600–14 400	15 875–18 144	23 000
Длина x Ширина x Высота, мм	1516 x 762 x 1943	1956 x 762 x 2110	3660 x 1700 x 2490	9144 x 2438 x 2896	9144 x 2438 x 2896	9144 x 2438 x 2896	7550 x 2100 x 2600
Вид топлива	Газ, керосин, дизель	Газ, керосин, дизель					
Рабочее давление топлива на входе, бар	низкое давление: 0,02–1 высокое давление: 3,6	низкое давление: 0,02–1 высокое давление: 5,2	высокое давление: 12,5				
Расход топлива при номинальной нагрузке, нм <sup>3</sup>	12	23	65	195	260	325	711 нм <sup>3</sup> – газ, 670 л/ч – дизель
Максимальная температура выхлопных газов, °С	275	309	280	280	280	280	555
Выход тепловой энергии, кДж/час (Гкал/час)	305 000 (0,073)	591 000 (0,141)	1 420 000 (0,339)	4 260 000 (1,017)	5 680 000 (1,356)	7 100 000 (1,696)	14 400 000 (3,44)
Выброс вредных веществ при 15% O <sub>2</sub>	< 9 ppmV NO <sub>x</sub>	< 20 ppmV NO <sub>x</sub>					
Уровень шума на расстоянии 10 метров, дБ	не более 60	не более 80					
Скорость вращения турбины, об./мин.	96 000	96 000	60 000	60 000	60 000	60 000	26 000
Срок службы до капитального ремонта, часов	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000

\* В зависимости от модели генератора.



## Отзывы клиентов БПЦ Энергетические Системы

« В 2007 году сотрудниками компании БПЦ Энергетические Системы завершены работы по вводу в промышленную эксплуатацию электростанции на базе 6 микротурбин Capstone с теплоутилизаторами и газовыми котлами.

Рассмотрев предложения различных поставщиков оборудования, ООО «АМА-Павловское» остановила свой выбор на компании БПЦ Энергетические Системы. Выбор был обусловлен наличием таких технологических преимуществ как: короткие сроки ввода энергосистемы в эксплуатацию, модульность и мобильность энергоустановок, уникальные экологические показатели. Исключительно низкая стоимость сервисного обслуживания и расходных материалов, гибкость по отношению к качеству и виду топлива, а так же быстрая окупаемость капитальных вложений по проекту.

В соответствии с производственной необходимостью, энергоблок был введен в эксплуатацию в максимально короткие сроки — подключение к коммуникациям микротурбин, шеф-монтаж и пусконаладочные работы завершены в течение 7 месяцев.

Профессионализм сотрудников компании БПЦ Энергетические Системы позволил оперативно решить технические вопросы и в результате проект полностью соответствует техническому заданию, действующим нормативам и руководящим документам.

Руководство компании ООО «АМА-Павловское» высоко оценивает уровень организации и проведения проектных и строительно-монтажных работ компанией БПЦ Энергетические Системы. »

**В.С. Осипов**

Генеральный директор  
ООО «АМА-Павловское»  
Московская область

« Поставленные компанией БПЦ электростанции — а это 8 самых современных микротурбин Capstone — надежно работают и снабжают электроэнергией и теплом животноводческий комплекс, включающий в свою структуру два телятника и доильное помещение. С момента ввода в эксплуатацию собственного энергокомплекса летом 2006 года мы полностью избавились от перебоев в электроэнергии. »

**В.А. Юшков**

Президент  
ЗАО «Тасис-Агро»  
г. Смоленск

« В связи с расширением бизнеса, реализацией новых производственных проектов и необходимостью бесперебойного снабжения электрической и тепловой энергией адекватно росту потребности, руководством ООО «Саха-Торг» было принято решение о создании собственного энергоцентра.

В качестве партнера по проекту и поставщика основного оборудования для энергоцентра была выбрана компания БПЦ Энергетические Системы.

Пуско-наладочные работы, запуск в эксплуатацию и обучение обслуживающего персонала провели сертифицированные специалисты компании БПЦ Энергетические Системы. Подготовка места установки и монтаж энергетического оборудования выполнены силами энергетической службы ООО «Саха-Торг». Когенерационная микротурбинная теплоэлектростанция запущена в промышленную эксплуатацию в июле 2004 года.

Руководство компании готово свидетельствовать, что компания БПЦ Энергетические Системы обладает высококвалифицированным составом специалистов, имеющих большой опыт в реализации подобных проектов и высоко оценивает уровень организации и проведения выполненных работ. »

**В.Е. Носов**

Главный энергетик  
ООО «Саха-торг»  
г. Якутск

## БПЦ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

109028, Россия, Москва  
ул. Земляной Вал, д. 50А/8, стр. 2  
Тел.: +7 (495) 780-31-65  
Факс: +7 (495) 780-31-67  
[www.bpcenergy.ru](http://www.bpcenergy.ru)  
[www.bpcgroup.ru](http://www.bpcgroup.ru)

