# Энергоэффективные решения по утилизации ПНГ на основе микротурбин

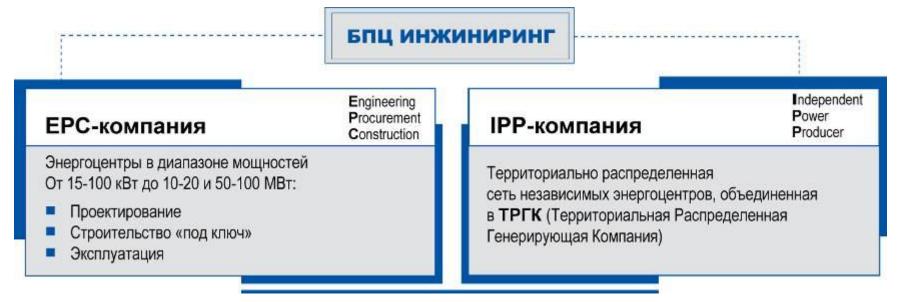








#### О компании



## БОЛЕЕ 9 ЛЕТ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ

#### БОЛЕЕ 250 РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ

- Собственное производство в Ярославской области
- Собственная система логистики и склад
- Предоставление энергокомлексов в аренду
- Лизинговая компания, обеспечивающая льготный режим финансирования
- Система менеджмента качества ISO 9001:2000, ГОСТ Р 9001 2001



## Решения и оборудование «БПЦ ИНЖИНИРИНГ»

БПЦ ИНЖИНИРИНГ – эксклюзивный дистрибьютор компании Capstone Turbine Corporation (США) на территории России, СНГ и стран Прибалтики



## Энергетическое оборудование Capstone

Микротурбины Capstone C15, C30, C65, C200, C1000

**■** Единичная мощность 15-1000 кВт

#### ORC-турбины WHG50 и WHG125

■ Единичная мощность 50 и 125 кВт

Комплектные решения для гибридного транспорта на основе микротурбин Capstone C30, C65

■ Единичная мощность 30 и 65 кВт

## Сферы применения

**Автономные системы генерации электроэнергии и тепла** 

**Автономные системы генерации электроэнергии** 

#### Экологически чистый транспорт

- Городской пассажирский транспорт: автобусы, микроавтобусы
- Грузовые автомобили
- Спецтехника
- Легковые автомобили



## Проблемы отрасли

- Высокая энергоемкость добычи нефти и газа
- Низкий уровень рационального использования ПНГ
- Высокий уровень загрязнения окружающей среды
- Необходимость увеличения доли утилизации ПНГ до 95% к 2012 году
- Необходимость долгосрочных инвестиций в программы утилизации ПНГ
- Потребность в энергоэффективных решениях утилизации ПНГ



#### Преимущества автономных электростанций на попутном нефтяном газе

Низкая себестоимость электрической и тепловой энергии

Повышение экологичности производства

Быстрая окупаемость

Оптимизация энергозатрат

Снижение издержек нефтедобычи

Повышение энергоэффективности в нефтегазовой отрасли

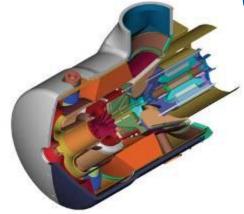


# Технологическая основа: микротурбины Capstone





## Технологическая основа – микротурбины Capstone



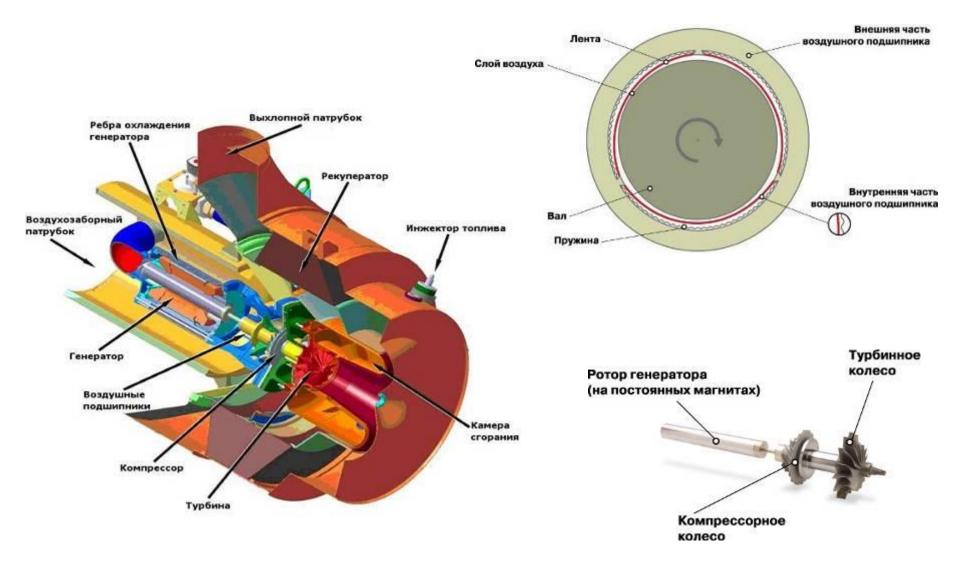
# Модульные микротурбинные генераторы Capstone C15, C30, C65, C200, C1000

- 15, 30, 65, 200, 600, 800, 1000 кВт электрической энергии
- Топливо: природный газ, попутный нефтяной газ, биогаз, жидкие виды топлива (керосин, дизельное топливо), пропан-бутановые смеси, сжиженный газ
- Надежность, управляемость
- Эффективность: КПД при тригенерации до 90%.
- Низкие затраты на эксплуатацию
- Экология (< 9 ppm NOx)</p>
- Эластичность к нагрузкам (непрерывность работы от 0 до 100%)
- Модульность и масштабируемость
- Установлено в России и СНГ > 500 устройств
- Сертификаты и разрешения: UL, CE, ISO 9001:2000, ГОСТ Р 9001 2001, Ростехнадзор



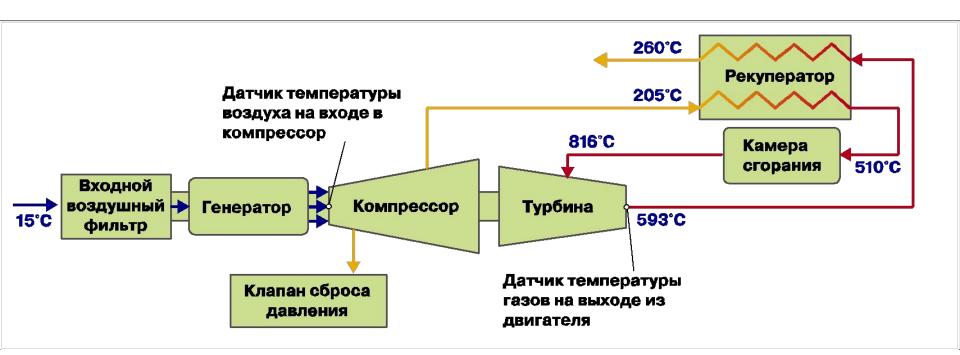


## Микротурбинный двигатель Capstone C200



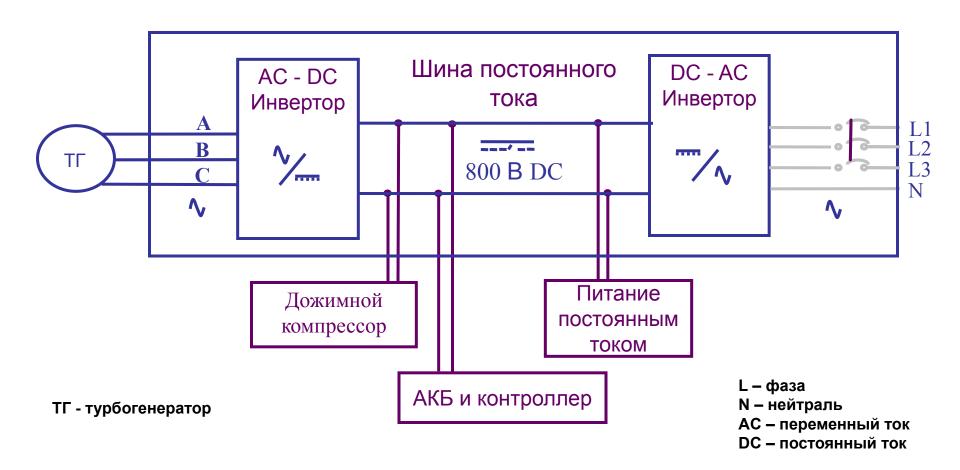


## Энергетический цикл микротурбин Capstone





## Электросиловая схема





## Модельный ряд



CAPSTONE C15/C30 Электрическая мощность 15/30 кВт



**CAPSTONE C65**Электрическая мощность 65 кВт



**CAPSTONE C200**Электрическая мощность 200 кВт





## Микротурбинные системы серии С1000

## Модификации:

C600 — электрическая мощность 600 кВт C800 — электрическая мощность 800 кВт

С1000 — электрическая мощность 1000 кВт



## Модельный ряд МТУ Capstone серии C1000





## Модификации:

С600 — электрическая мощность 600 кВт

С800 — электрическая мощность 800 кВт

С1000 — электрическая мощность 1000 кВт

## Микротурбинные системы Capstone серии C1000

- Электрический КПД до 35%
- Удобство и независимость обслуживания каждого модуля С200
- Высокая степень внутреннего резервирования
- Возможность комплектации энергоблоками С200 в количестве от 3-х до 5-ти
- Возможность установки МТУ Capstone серии С1000 друг на друга

В основе конструкции МТУ серии С1000 – микротурбинный двигатель С200:



- Упорный подшипник в холодной зоне
- Увеличено расстояние между подшипниками

вала ротора

• Увеличен рекуператор

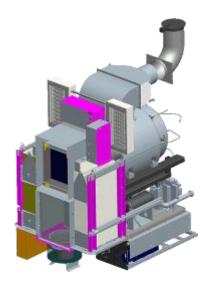
Надежность Эффективность Экономичность



## Микротурбинные системы Capstone C1000

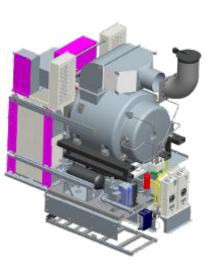






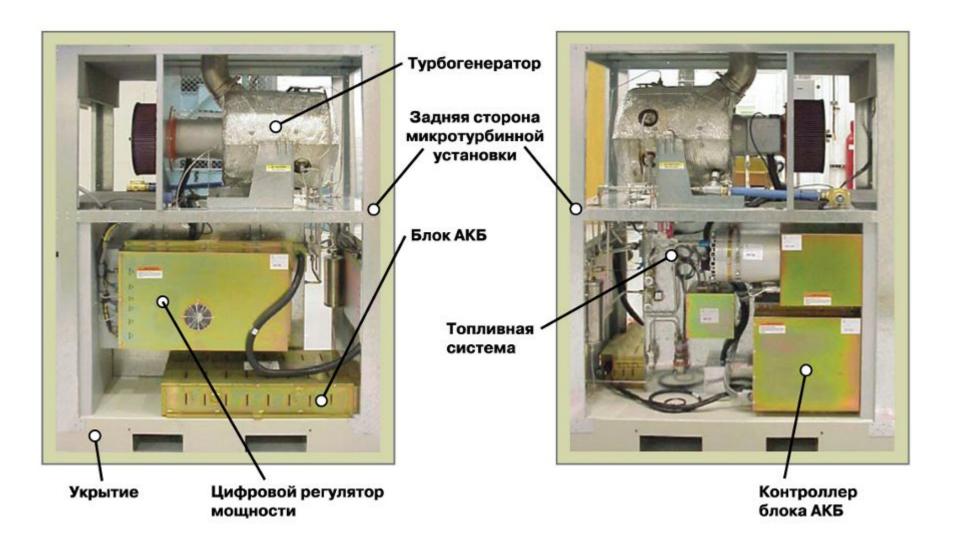




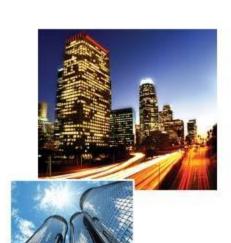




## Устройство микротурбинной установки (на примере модели C30)







## Преимущества энергоцентров на базе микротурбин

ВЫСОКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Окупаемость инвестиций в среднем 2-4 года, доходность проектов свыше 30%, себестоимость выработки электроэнергии ниже сетевых тарифов

ВЫСОКАЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Получение максимальной отдачи за счет утилизации и трансформации тепловой энергии, коэффициент использования топлива свыше 90%

ВЫСОКАЯ НАДЕЖНОСТЬ

За счет внутреннего резервирования, модульности, возможности резервирования от централизованной сети

НИЗКИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ

Отсутствие масел, охлаждающей жидкости, лубрикантов. Потребность в сервисном обслуживании не чаще 1 раза в 8 000 часов, ресурс до капитального ремонта – 60 000 часов

■ МАСШТАБИРУЕМОСТЬ, МОДУЛЬНОСТЬ, КОМПАКТНОСТЬ, МОБИЛЬНОСТЬ

Широкий диапазон мощностей от 15 кВт до 20 МВт. Небольшие размеры, поставка блоками необходимой мощности, возможность быстрого подключения дополнительных блоков к уже работающей станции

КОРОТКИЕ СРОКИ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Средний срок ввода электростанции в эксплуатацию 9-15 месяцев

■ ВЫСОКАЯ СТЕПЕНЬ АВТОМАТИЗАЦИИ

Возможность работы в автоматическом режиме, не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала, возможность удаленного управления и мониторинга



#### Гарантийные обязательства и сервисное обслуживание

Гарантия на МТУ Capstone: 1 год

Включает: запасные части, регламентные работы, ремонтные

работы (при необходимости)



## Варианты сервисного обслуживания:

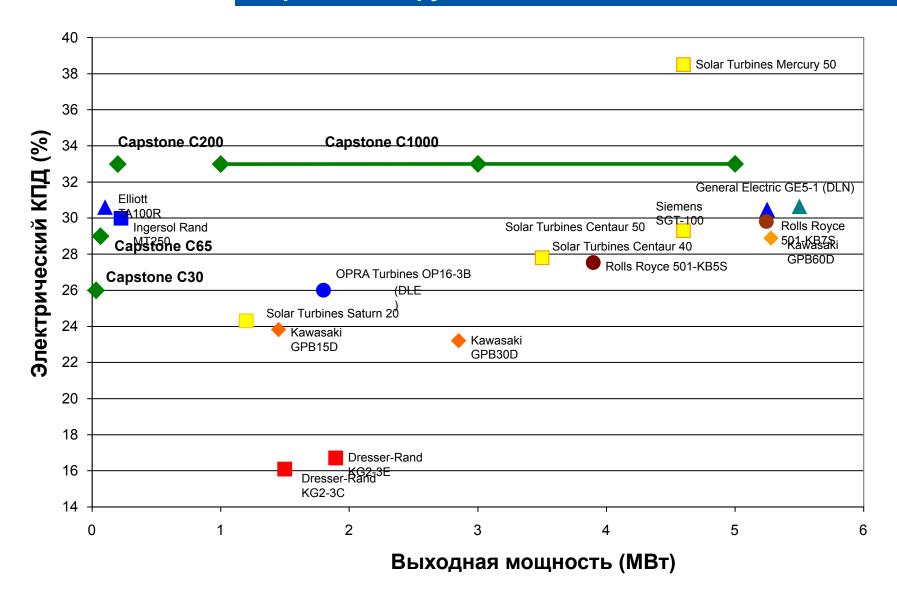
- Сервисный контракт с продленной гарантией на 5 лет
- Сервисный контракт с продленной гарантией на 9 лет

Контракты включают:

запасные части, регламентные работы, ремонтные работы



# Сравнение электрической эффективности Capstone vs другие ГТУ





## Преимущества микротурбин Capstone vs ГТУ vs ГПУ

	MTY Capstone	ГТУ	ГПУ
Электрический КПД	+	_	+
КПД в режиме когенерации	+	_	_
Надежность энергоснабжения и резервирование	+	_	-
Эластичность к нагрузкам, способность работать в диапазоне нагрузок от 0 до 100%	+	_	_
Ресурс до капитального ремонта	+	_	_
Длительность межсервисных интервалов	+	_	_
Себестоимость 1 кВт·ч энергии	+	_	_
Расход топлива	+	_	_
Расходы на эксплуатацию и обслуживание	+	_	_
Широкий опыт эксплуатации в России	+	+	+
Экологические показатели	+	_	_



## Потребляемое топливо

Микротурбинные установки не требуют предварительной газоочистки при работе на большинстве видов газового топлива. При этом теплотворная способность газа должна находиться в пределах от 2500 до 24 000 ккал/м<sup>3</sup>.

- Природный газ высокого или низкого давления по ГОСТ Р 5542-87;
- Биогаз: мусорный газ; газ, получающийся при очистке сточных вод; анаэробный газ;
- Попутный нефтяной газ, факельный газ;
- Жидкие виды топлива: керосин, дизельное топливо, биодизельное топливо;
- Низкокалорийные газы;
- Газы с нестабильными характеристиками состава;
- Сжиженный газ: природный газ (метан), пропан-бутан;
- Шахтный метан, метан угольных пластов;
- Коксовые газы;
- Сингаз (синтез-газ).



## Варианты размещения микротурбин

- На открытой площадке в легковозводимом погодном укрытии;
- В отдельном здании/сооружении;
- В основном здании объекта, внутри помещения;
- На крыше/кровле здания;
- В блочно-модульном исполнении для температурных условий от –60 до +50 °C.



# Мобильные блочно-контейнерные электростанции на базе МТУ Capstone







**Надежное энергоснабжение инфраструктуры малых и** средних месторождений

- удаленных одиночных скважин
- кустов скважин
- скважин с сезонной добычей
- низкодебитных скважин и скважин с малым газовым фактором





## Типовые БКЭС на базе микротурбин Capstone

## Варианты типовых решений

Внешние габаритные размеры (ДхШхВ)	Состав основного технологического оборудования	Электрическая мощность
6000мм х 2438мм х 2896мм	1 турбина: Capstone C15 / C30 / C65 Наличие теплоутилизатора: да/нет	15 / 30 / 65 кВт
9000мм х 2438мм х 2896мм	2 турбины: Capstone C15 / C30 / C65 Наличие теплоутилизатора: да/нет	30 / 60 / 130 кВт
11144мм х 4796мм х 3420мм (транспортируется 3-мя модулями)	Микротурбинные системы Capstone серии С 1000 (С600, С800, С1000) Наличие теплоутилизатора: да/нет	600 / 800 / 1000 кВт

## Условия эксплуатации БКЭС\*:

- температура окружающего воздуха плюс 40°С...минус 60°С
- относительная влажность не более 80% при плюс 25°С
- снеговая нагрузка 200 кг/м2
- сейсмостойкость 8 баллов

<sup>\*</sup> соответствует климатическому исполнению УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150,

<sup>\*</sup> в части воздействия механических факторов среды – соответствует требованиям группы M18 по ГОСТ 17516.1



## Транспортировка БКЭС

ТРАНСПОРТИРОВКА

ЗИМА: на салазках

ЛЕТО: на низкорамной платформе

(автотранспорт типа step deck, flatbed)



БКЭС выполнены в стандартных транспортных габаритах

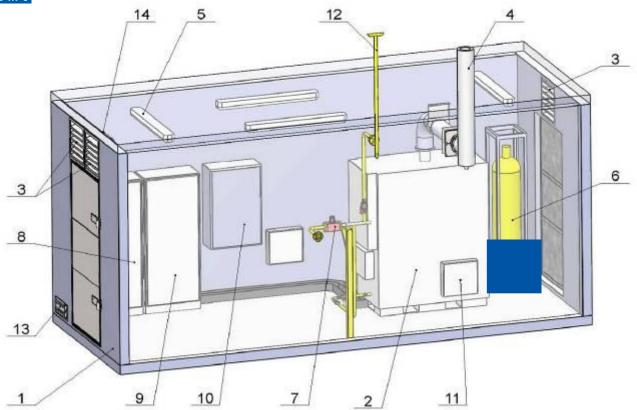


## Состав типового варианта БКЭС

- Блок-контейнер, выполненный в виде каркаса из металлического профиля, обшитого профлистом и утеплённого. Блок-контейнер оборудован дверьми, технологическими отверстиями с жалюзийными решетками для системы вентиляции, отверстиями для вывода силового кабеля, и подключения газовых и газоконденсатных линий внешней системы газоснабжения
- Микротурбинные установки Capstone C15 / C30 / C65, предназначенные для работы на ПНГ, в том числе с содержанием сероводорода до 4%
- Утилизационный теплообменник Capstone (при необходимости)
- Дожимной компрессор (при необходимости)
- Комплекс систем управления БКЭС обеспечивающий его нормальную работу в различных режимах и условиях эксплуатации
- Электрический щит собственных нужд (ЩСН)
- Вводно распределительное устройство (ВРУ) 0,4 кВ с узлом учета электроэнергии отпущенной потребителям объекта
- Система отопления и вентиляции
- Система основного и аварийного освещения
- Системы пожарной безопасности (пожарообнаружение, звуковая сигнализация и автоматическая система газового пожаротушения)
- Система контроля загазованности (газообнаружение СО СН4, звуковая сигнализация)
- Система охранной сигнализации при несанкционированном проникновении в БКЭС
- Устройство бесперебойного питания для потребителей выделенной группы нагрузок (при необходимости)



## Пример компоновки БКЭС 6000мм х 2438мм х 2896мм

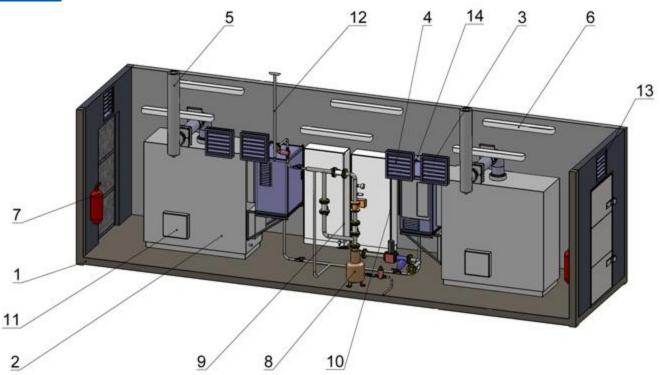


- 1. Блок контейнер
- 2. **FT9A** Capstone C15 / C30 / C65
- 3. Клапаны системы воздухозабора и вентиляции
- 4. Труба выхлопная
- 5. Светильник
- 6. Модуль газового пожаротушения
- 7. Газовое оборудование

- 8. Вводно распределительный щит
- 9. Щит собственных нужд
- 10. Щит систем охранной сигнализации, газообнаружения и пожаротушения
- 11. Электрообогреватель
- 12. Свеча
- 13. Ввод/вывод силовых и контрольных кабелей
- 14. Вытяжной вентилятор



## Пример компоновки БКЭС 9000мм х 2438мм х 2896мм

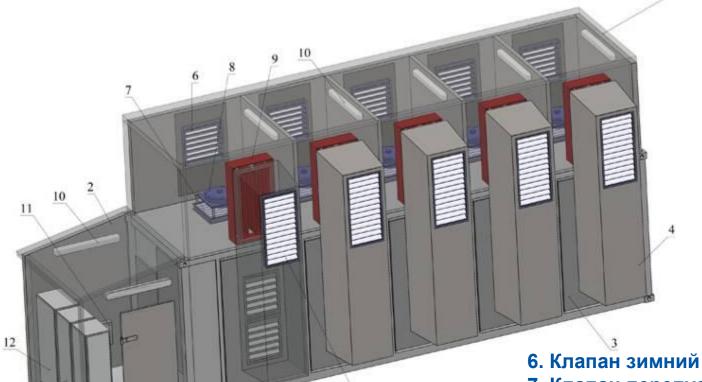


- 1. Блок- контейнер
- 2. Две MTУ Capstone C15 /C30 / C65 с компрессором
- 3. Клапан аварийный/вытяжной
- 4. Клапан воздухозабора зимний
- 5. Выхлопная труба
- 6. Светильник
- 7. Огнетушитель

- 8. Газовое оборудование
- 9. Вводно-распределительный щит
- 10. Щит собственных нужд
- 11. Электрообогреватель
- 12. Свеча
- 13. Клапан воздухозабора летний
- 14. Щит ОПС



## Пример компоновки БКЭС 11144 x 4796 x 3420

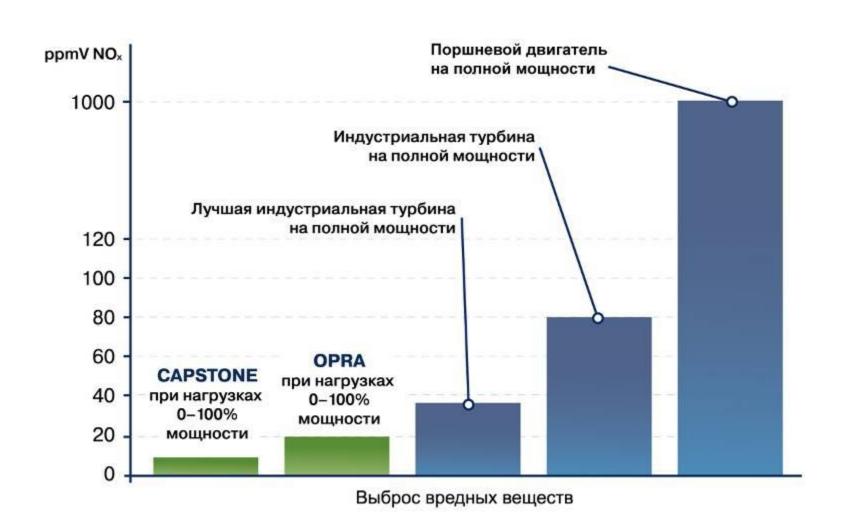


- 1. Модуль воздухоподготовки
- 2. Модуль электротехнический
- 3. MTУ Capstone серии C1000
- 4. Воздуховод
- 5. Кпапан петний

- 7. Клапан перепускной (зимний)
- 8. Вентилятор
- 9. Теплообменник электрический
- 10. Светильник
- 11. Электроконвектор
- 12. Щит собственных нужд
- 13. Щит распределительный
- 14. Щит главный силовой



## Экология: эмиссия Capstone vs ГПУ vs ГТУ





## Дожимные компрессорные станции в составе БКЭС



- Высокая надежность
- Автономный режим работы (запуск от микротурбины)
- Мобильность
- Низкие эксплуатационные расходы
- Удобный график сервисного обслуживания, совмещенный с регламентом обслуживания микротурбин
- Высокая эффективность и экологичность компримирования ПНГ, в том числе с содержанием тяжелых углеводородов и сероводорода

Производительность: от 25 м3/час до 4700 м3/час Выходное давление газа: от 0,45 МПа до 24 МПа Диапазон рабочих температур: от -60 до +50

## Варианты поставки

- Компрессор на раме
- Блочно-контейнерное исполнение ДКС со всеми коммуникациями в климатическом исполнении

Производство: ООО «БПЦ Инжиниринг», Россия



## Состав типового варианта блочно-контейнерной ДКС

- блок-контейнер теплоизолирующий
- винтовой компрессор (один или несколько)
   с системами циркуляции и охлаждения масла, газа
- система газовая
- система управления ДКС
- система отопления
- система вентиляции
- система освещения
- система пожаротушения (по требованию заказчика)
- система охранной сигнализации
- система газообнаружения



- соответствие характеристик ДКС требованиям действующих ТУ
- надежная безаварийная работа ДКС при соблюдении условий и правил транспортировки и хранения и эксплуатации
- безвозмездное устранение отказов и неисправностей, а также замена деталей и сборочных единиц, вышедших из строя в пределах гарантийного срока







## Технические характеристики и преимущества

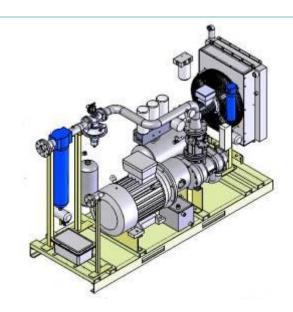
Ресурс до капитального ремонта	до 40000 часов
Межсервисные интервалы	до 8000 часов
Ремонт и сервисное обслуживание	не более 6 часов на месте эксплуатации
Комплектующие от ведущих европейских производителей:	<ul> <li>Электродвигатель SIEMENS</li> <li>Винтовой блок ТМ         (Termomeccanica S.p.A.)     </li> </ul>
Низкий уровень шума и вибраций	не требуют специального фундамента или крепления к фундаменту
Срок службы	15 лет

Сертифицированы для эксплуатации в потенциально взрывоопасных атмосферах

Возможность увеличения срока гарантии



Разработка ДКС по индивидуальным параметрам Заказчика



# Примеры реализованных проектов на базе микротурбин Capstone в различных отраслях





#### Клиенты

#### Нефтегазовая отрасль





новатэк

**ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ** 







ВолгаНефтеГаз

















оптико-механический

3880д



**POCHE**Th

#### Энергетика и ЖКХ

Телекоммуникации









#### Промышленность и производство

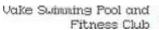




















### География реализованных проектов на базе микротурбин Capstone

Более 500 установок в России и СНГ 6

#### 1. Южный федеральный округ

Количество микротурбин: 13 Совокупная электрическая мощность: 650 кВт

#### 2. Центральный федеральный округ

Количество микротурбин: 109 Совокупная электрическая мощность: 11585 кВт

#### 3. Северо-Западный федеральный округ

Количество микротурбин: 150 Совокупная электрическая мощность: 14915 кВт

#### 4. Приволжский федеральный округ

Количество микротурбин: 28 Совокупная электрическая мощность: 1680 кВт

#### 5. Уральский федеральный округ

Количество микротурбин: 49 Совокупная электрическая мощность: 3830 кВт

#### Сибирский федеральный округ

Количество микротурбин: 6 Совокупная электрическая мощность: 390 кВт

#### 7. Дальневосточный федеральный округ

Количество микротурбин: 97 Совокупная электрическая мощность: 9985 кВт

#### 8. Северо-Кавказский федеральный округ

Количество микротурбин: 24 Совокупная электрическая мощность: 720 кВт

#### 9. Грузия

Количество микротурбин: 4 Совокупная электрическая мощность: 240 кВт

#### 10. Украина

Количество микротурбин; 3 Совокупная электрическая мощность: 195 кВт

#### 11. Республика Беларусь

Количество микротурбин: 7

Совокупная электрическая мощность: 1925 кВт



## Реализованные проекты на попутном газе

Наименование объекта	Мощность электростанции	Тип оборудования	Количество
Тэдинское нефтяное месторождение	4 МВт	OPRA	2
Родниковское нефтяное месторождение	8 МВт	OPRA	4
Вахитовское нефтяное месторождение	12 МВт	OPRA	6
Западно-Малобалыкское месторождение	16 МВт	OPRA	8
Восточно-Сотчемью- Талыйюское месторождение	2 МВт	Capstone	2 x C1000
УПСВ "Шемети"	130 кВт	Capstone	2 x C65
Погромненское нефтяное месторождение	195 кВт	Capstone	3 x C65
Онбийское нефтяное месторождение	30 кВт	Capstone	1 x C30



## Электростанция Погромненского нефтяного месторождения



Заказчик: НГК «ИТЕРА»

Режим работы: автономно / когенерация

Электрическая мощность энергоцентра: 195 кВт

Потребители энергии: насосы, бытовые вагончики

#### Основное технологическое оборудование:

- 3 микротурбины Capstone C65 (единичная мощность 65 кВт)
- 3 дожимных компрессора
- теплоутилизатор «воздух воздух»

## Топливо: попутный нефтяной газ

Давление	Содержание метана, %	Содержание серово- дорода, %	Калорийность газа, ккал/м <sup>3</sup>	Наличие специальной системы предварительной очистки / подготовки газа
низкое	29,57	нет	12 000 ккал/м³	нет

## Запуск в промышленную эксплуатацию:

- 1 очередь 4 квартал 2008 года
- 2 очередь 3 квартал 2010 года
- 3 очередь январь 2011 года

#### Преимущества решения:

Надежное электроснабжение нагрузок небольших разрозненных скважин позволяет отказаться от строительства системы транспортировки ПНГ и линий электропередач на месторождении



## Электростанция Онбийского нефтяного месторождения



Заказчик: ЗАО «TATEX»

Режим работы: параллельно

с сетью / выработка электроэнергии

Электрическая мощность энергоцентра: 30 кВт

Основное технологическое оборудование:

1 микротурбина Capstone C30 (единичная мощность 30 кВт)

Топливо: попутный нефтяной газ

Давление	Содержание сероводорода, %	Калорийность газа, ккал/м <sup>3</sup>	Наличие специальной системы предварительной очистки / подготовки газа
высокое	1,56%	12 800 ккал/м <sup>3</sup>	нет

#### Планы:

Расширение мощности существующего энергоцентра на 800 кВт за счет установки микротурбины Capstone C800

Ожидаемый срок поставки: сентябрь 2011 года

Планируемый запуск в промышленную эксплуатацию: 4 квартал 2011 года



## Электростанция Шеметинского нефтяного месторождения



Запуск в промышленную эксплуатацию: октябрь 2009 года

Заказчик: ООО «Лукойл-Пермь»

Режим работы: параллельно с локальной сетью / когенерация

Электрическая мощность энергоцентра:130 кВт

Основные потребители электроэнергии: Насосы

системы поддержания пластового давления установки

предварительного сброса воды (УПСВ) «Шемети»

Объём переработки ПНГ: 400 000 м3 в год

#### Основное технологическое оборудование:

- 2 микротурбины Capstone C65 (единичная мощность 65 кВт)
- 2 дожимных компрессора
- встроенные теплоутилизаторы Capstone

## Топливо: попутный нефтяной газ

Давление	Содержание метана, %	Содержание сероводо- рода, %	Калорийность газа, ккал/м <sup>3</sup>	Наличие специальной системы предварительной очистки / подготовки газа
высокое	22,14	0,66	10 500 ккал/м <sup>3</sup>	нет

Экономический эффект: ежегодная экономия с учетом платежей за сверхлимитные выбросы - более 2 млн. рублей



## Электростанция Восточно-Сотчемью-Талыйюского нефтяного месторождения



Заказчик: ЗАО «Печоранефтегаз»

Режим работы: автономно / электроэнергия

Электрическая мощность энергоцентра: 2000 кВт

Потребители энергии: инфраструктура УПН,

нефтеперекачивающие насосы

#### Основное технологическое оборудование:

- 2 микротурбинных блока Capstone серии C1000 (единичная мощность 1000 кВт)
- 2 газовых дожимных компрессора

## Топливо: попутный нефтяной газ

Давление	Содержание метана, %	Содержание серово- дорода, %	Калорийность газа, ккал/м <sup>3</sup>	Наличие специальной системы предварительной очистки / подготовки газа
низкое	27,01	1,15	9 192 ккал/м³	нет

Запуск в промышленную эксплуатацию: апрель 2011 г.

#### Преимущества решения:

Надежное электроснабжение нагрузок небольших разрозненных скважин позволяет отказаться от строительства системы транспортировки ПНГ и линий электропередач на месторождении



### Энергоцентр Урмышлинского нефтяного месторождения



Заказчик: ОАО "Татойлгаз"

Электрическая мощность: 195 кВт

Режим работы: электроэнергия/параллельно

с сетью

#### Основное технологическое оборудование:

■ 3 микротурбины Capstone C65

■ дожимной газовый компрессор Adicomp

Топливо: попутный нефтяной газ

Давление: низкое

Содержание сероводорода, %: 4%

Калорийность газа, ккал/м3: 12 921 ккал/м3

Наличие специальной системы

подготовки газа: нет

#### планы:

Текущая стадия реализации проекта: шефмонтаж

Расширение мощности строящегося энергоцентра на 600 кВт за счет установки микротурбинного блока Capstone C600

Ожидаемый срок поставки: сентябрь 2011 года.

Планируемый запуск в промышленную эксплуатацию: 4 квартал 2011 года



## Энергоснабжение малого производственного предприятия



Расположение: г. Пермь, ул. Промышленная 115

Заказчик: ГК "Сатурн" (пермский производитель

стеллажей и складского оборудования)

Режим работы энергоцентра: автономно / когенерация

Топливо: пропан-бутан

Электрическая мощность: 130 кВт

Тепловая максимальная мощность: 790 кВт

## Основное технологическое оборудование:

- 2 микротурбины Capstone C65 единичной мощностью 65 кВт
- 2 теплообменника Capstone
- 8 пиковых котлов

#### Система автономного газоснабжения:

- подземный резервуар 8,5 м3
- испарительная установка
   производительностью 60 кг/час
- насос

Запуск в промышленную эксплуатацию: **ЯНВарь 2011 года** 



## Проекты на ПНГ в стадии реализации

Заказчик	Объект	Тип оборудования	Мощность электростанции
НК «Альянс», ОАО «Татнефтеотдача»	УПСВ «Шигаево»	MTY Capstone C600	600 кВт
НК «Альянс», ОАО «Татнефтеотдача»	УПСВ «Усаево»	2 БКЭС 130 кВт на основе 2-х МТУ Capstone C65 каждая	260 кВт
ЗАО "Богородскнефть"	Никольское нефтяное месторождение	MTУ Capstone C600, 3 MTУ Capstone C65	795 кВт
ЗАО «ПермьТОТИнефть»	Гарюшкинское нефтяное месторождение	MTY Capstone C1000, MTY Capstone C800	1800 кВт
ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»	Полазненское нефтяное месторождение	МТУ Capstone C600	600 кВт
ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»	Крутовское нефтяное месторождение	БКЭС 130 кВт на основе 2-х МТУ Capstone C65	130 кВт
ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»	Кирилловское нефтяное месторождение	2 БКЭС 130 кВт на основе 2-х МТУ Capstone C65 каждая	260 кВт
ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»	Кустовское нефтяное месторождение	МТУ Capstone C800	800 кВт
ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»	Тулвинское нефтяное месторождение	2 БКЭС 130 кВт на основе 2-х МТУ Capstone C65 каждая	260 кВт



## <u>БПЦ Инжиниринг</u>

109028, Россия, Москва, ул. Земляной Вал, д. 50А/8, стр. 2

Тел.: +7 (495) 780-31-65

Факс: +7 (495) 780-31-67

E-mail: energy@bpc.ru

http://www.bpcenergy.ru

