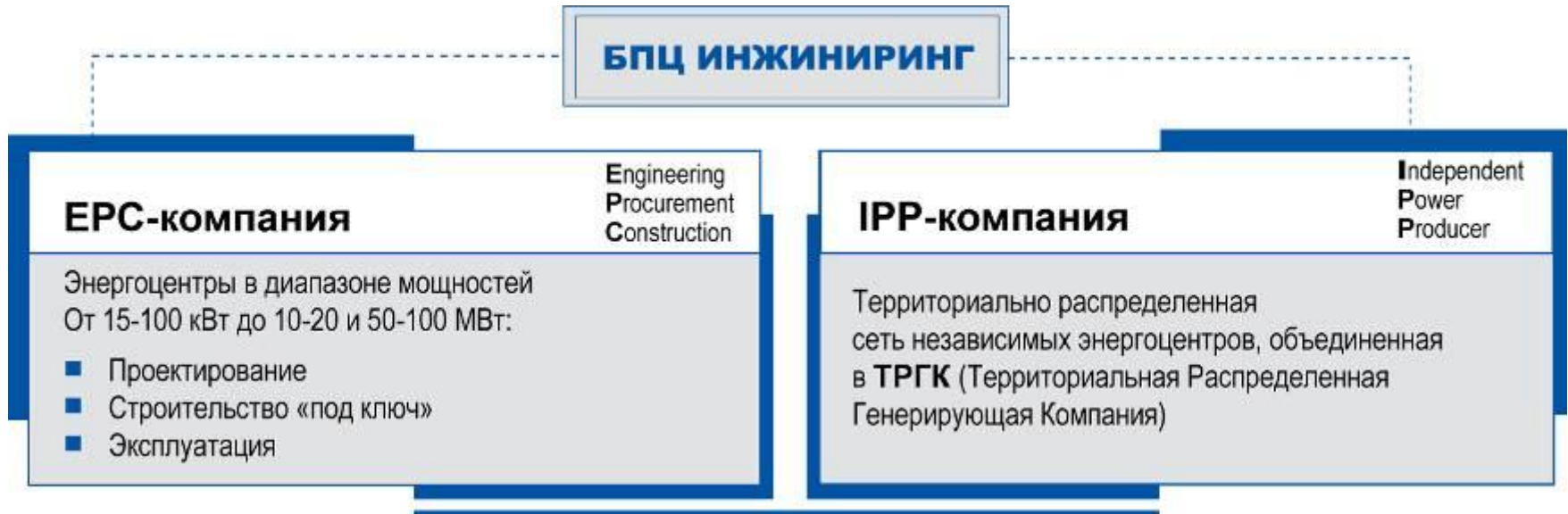


Биогазовые микротурбинные электростанции. Энергоэффективные технологии утилизации отходов.



О компании



БОЛЕЕ 10 ЛЕТ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ

БОЛЕЕ 250 РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ

- Собственное производство в Ярославской области
- Собственная система логистики и склад
- Предоставление энергокомплексов в аренду
- Гибкие схемы финансирования проектов
- Система менеджмента качества ISO 9001:2000, ГОСТ Р 9001 – 2001

Перспектива развития альтернативных источников энергии в России

Ежегодный рост цен на электроэнергию и природный газ

Развитие распределенной энергетики

Потребность в снижении энергоемкости производства

Доступность и большое количество сырья

Доступность современных технологий и оборудования

Государственная поддержка развития ВИЭ

Увеличение количества биогазовых электростанций



Преимущества использования биогаза для генерации энергии



- **Условно-бесплатная выработка электроэнергии и тепла**
- **Снижение себестоимости выпускаемой продукции**
- **Улучшение экологической обстановки, предотвращение выбросов метана в атмосферу**
- **Решение проблемы утилизации отходов**
- **Возможность «бесплатного» получения высококачественных органических удобрений для почв в процессе переработки отходов**

Потребители: кому выгодны биотопливные электростанции?

- **Сельскохозяйственные предприятия:** животноводческие фермы, птицефабрики, тепличные хозяйства, растениеводческие предприятия, смешанные с/х предприятия
- **Предприятия пищевой промышленности:** мясокомбинаты, спиртовые и биоэтанольные заводы, крахмалопаточные заводы, хлебобулочные комбинаты, производители соков и консервов, сахарные заводы, пивоваренные заводы, молочные заводы, виноделы, заводы по переработке картофеля, рыбоперерабатывающие заводы, заводы по производству дрожжей, масло- и жироперерабатывающие заводы и т.п.
- **Коммунальные предприятия и городские очистные сооружения:** водоканалы, канализационные очистные сооружения, муниципальные мусорные свалки
- **Предприятия по утилизации и переработке отходов**
- **Производители биодизельного топлива**



Сырье для получения биогаза

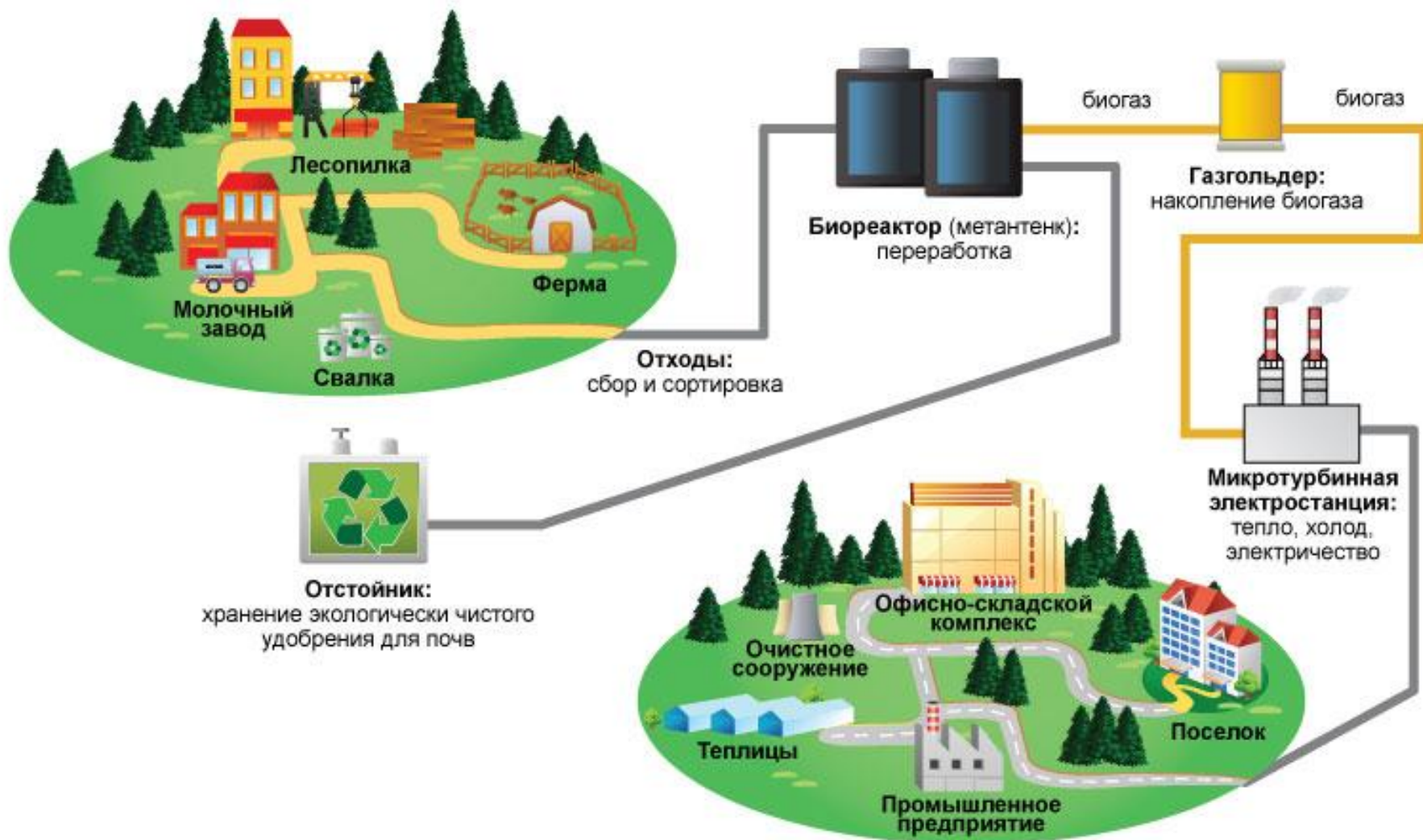


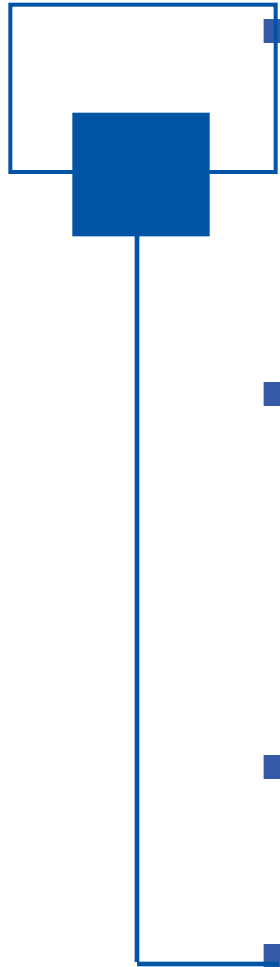
- **Отходы с/х предприятий растительного и животного происхождения**
- **Отходы предприятий пищевой промышленности по переработке овощей, фруктов, молока, мяса, рыбы, сахарной и спиртовой продукции и т.д.**
- **Бытовые отходы, мусор, утилизирующиеся на свалках**
- **Отходы предприятий деревообрабатывающей промышленности**
- **Отходы муниципальных очистных сооружений**
- **Специальные энергетические культуры:**
 - **силосная кукуруза, сульфий**
 - **многолетние травы, водоросли**

Выход биогаза из различного сырья

Тип сырья	Выход биогаза, м ³ на тонну сырья
Навоз коровий	38-52
Навоз свиной	52-88
Помет птичий	47-94
Отходы бойни	250-500
Жир	1300
Барда послеспиртовая	50-100
Зерно	400-500
Силос, ботва, трава, водоросли	200-400
Свекольный и фруктовый жом	40-70
Глицерин технический	400-600

Концептуальная схема биогазового комплекса





■ Подготовка и предварительная обработка сырья

- Перемешивание субстрата
- Измельчение
- Сепарация примесей на входе в реактор
- Загрузка (подача и дозирование) сбраживающей суспензии

■ Получение биогаза путем сбраживания в реакторе

- Влажная ферментация, мезофильный процесс
- Система с полным перемешиванием
- Длительность пребывания сбраживаемой суспензии: 20 – 40 суток

■ Сепарация остатков сбраживания

- Использование твердых фракций остатков в качестве удобрения

■ Утилизация биогаза в микротурбине

- Производство тепловой и электрической энергии

Строительство биогазовых комплексов «под ключ»

Сервисная поддержка

Долевое участие

Проектные работы

Строительные работы

Пусковые наладочные работы

Сервис

Консалтинг

Долевое участие

- Экспертиза
- Согласование
- Контракты
- Проектирование

- Строительство «под ключ»
- Поставка и сборка оборудования
- Контроль за соблюдением графика
- Обеспечение качества

- Проведение пуско-наладочных работ
- Функциональное тестирование оборудования

- Биологический сервис: периодический анализ исходного сырья, контроль и оптимизация рабочих процессов в реакторе
- Технический сервис: гарантийное и постгарантийное сервисное обслуживание, ремонт, поставка запчастей

- Обучение и сертификация персонала
- Стажировка на работающих объектах
- Консультационная поддержка специалистов Заказчика в процессе эксплуатации биогазового комплекса

- Гибкие условия финансирования проектов: льготные режимы финансирования, лизинг
- Долевое участие БПЦ в финансировании строительства биогазовых комплексов на условиях продажи полученной электрической и тепловой энергии Заказчику в период возврата инвестиций с последующей передачей оборудования на баланс Заказчика

Состав биогазового комплекса



МОДЕЛЬНЫЙ РЯД

Объём	Тип размещения
130 куб. м	полностью или частично в земле
170 куб. м	полностью или частично в земле
270 куб. м	в земле или над землей

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Блочные модули
- Теплоизоляционный материал
- Теплоподводящие трубы
- Двухслойная конструкция купола из ПВХ
- Окно визуального контроля в куполе
- Мешатель с рамой для установки
- Датчики электронной системы управления



РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- параллельно до 6 реакторов
- независимо друг от друга

Реактор: простота и безопасность конструкции



- Резервуар реактора состоит из фундамента, блочных плит, двухслойной конструкции купола
- Каждый блочный модуль весит 30 кг
- Блочные модули легко собираются
- Внутренняя поверхность резервуара покрыта материалом из поливинилхлорида
- Внешняя поверхность резервуара изолирована материалом из полистирола
- Стандартные трубопроводы для отопления резервуара реактора встроены в подкладку

Реактор: простота и безопасность конструкции



- Полностью или частично зарытые в землю резервуары реактора обеспечивают безопасность эксплуатации
- Патентованная система гидравлических клапанов в газоподводящих патрубках позволяет снизить стоимость решения в сравнении с аналогами и обеспечивает надежность конструкции

- Возможность визуального контроля процессов внутри резервуара реактора
- Обеспечение бесперебойной подачи топлива в энергоустановку за счет возможности создания системы из нескольких реакторов





КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- Стандартный 20-ти футовый контейнер (по ISO)
- Электронная система управления
- Программное обеспечение
- Компьютер
- Насос для перекачивания суспензии
- Система подачи горячей воды
- Система подачи газа
- Котел для сжигания биогаза
- Система подогрева воды для запуска реактора
- Место для установки генерирующего оборудования (MTU Capstone)

Преимущества унификации

**Снижение затрат
на проектирование, строительство
и эксплуатацию оборудования**

**Надежная конструкция,
высокое качество оборудования**

**Высокая
эффективность проектов**

**Масштабируемость: возможность
быстрого наращивания
мощности биогазового комплекса**

**Серийное производство
оборудования и комплектующих**

**Европейские стандарты
качества**

Реактор в Норвегии

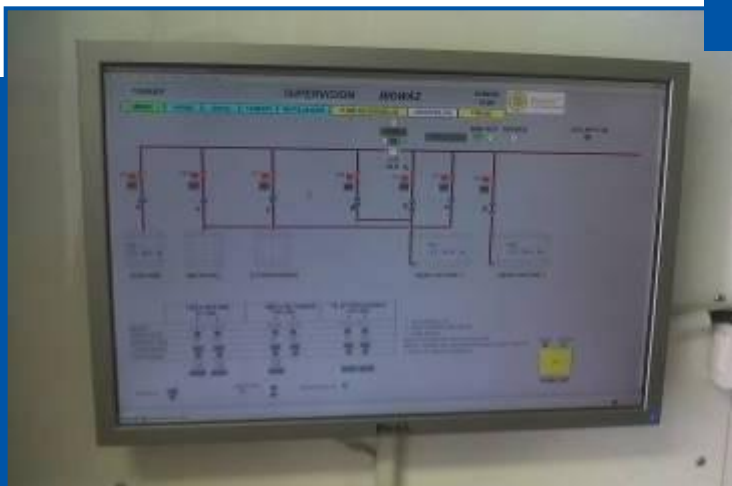


**Среднее время работы
реактора в 2009 году**

более 90%

Электронная система управления

- Автоматический контроль всех параметров работы биогазового комплекса осуществляется электронной системой управления



- Программное обеспечение системы управления биогазовым комплексом имеет простой, интуитивно понятный интерфейс
- Автоматизированная система управления дает возможность удаленного мониторинга и контроля работы биогазового комплекса

Компактность и простота эксплуатации биогазового комплекса



- Электронная система управления обеспечивает непрерывность работы биогазового комплекса путем наполнения резервуаров и выкачивания продукта брожения (дагестата)



- Основное оборудование биогазового комплекса (насос для перекачивания навозной суспензии, система управления, инженерные коммуникации) не требует много места и помещается в стандартный контейнер (по системе ISO), который легко транспортируется автомобильным и железнодорожным транспортом



- Биогазовый комплекс требует контроля подготовленного специалиста всего 10 – 20 минут в день. Контроль заключается в мониторинге данных автоматической системы управления и визуальном осмотре оборудования

Ключевые особенности биогазовых комплексов БПЦ Инжиниринг

Особенности	Преимущества
Реактор полностью или частично зарыт в землю	■ Уменьшение тепловых потерь (естественная теплоизоляция) ■ Повышение эффективности выработки метана ■ Повышенная безопасность ■ Отсутствие громоздких сооружений в ландшафте
Двухслойная конструкция купола из поливинилхлорида с воздушным слоем	■ Длительный срок службы ■ Простота и безопасность конструкции ■ Низкая стоимость оборудования ■ Высокая степень теплоизоляции
Унификация комплектов оборудования	■ Низкие капитальные затраты ■ Высокая надежность ■ Простота монтажа ■ Быстрота проектирования и строительства
Максимально близкое расположение биогазового комплекса к сырью	■ Снижение расходов на транспортировку исходного сырья

Преимущества биогазового комплекса БПЦ Инжиниринг



- **Высокая эффективность**
- **Низкие эксплуатационные расходы**
- **Бесперебойная работа в условиях российской зимы при температурах до – 60 °C**
- **Срок службы биогазового комплекса достигает 20 лет**

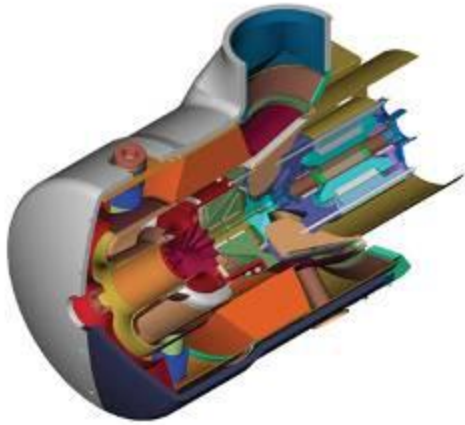
- 
- **Норвежское качество**
 - **Опыт эксплуатации в Скандинавских странах с климатическими условиями, максимально приближенными к российским**
 - **Гарантия на немеханическое оборудование сроком на 5 лет: конструкция реактора, купола реактора, системы обогрева реактора**

Генерация энергии: микротурбины Capstone



Основное генерирующее оборудование – 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)
- Эластичность к нагрузкам (непрерывность работы от 0 до 100%)
- Модульность и масштабируемость: кластеры до 100 устройств
- Установлено в России > 700 микротурбин
- Сертификаты и разрешения: UL, CE, ISO 9001:2000, ГОСТ Р 9001 – 2001, Ростехнадзор



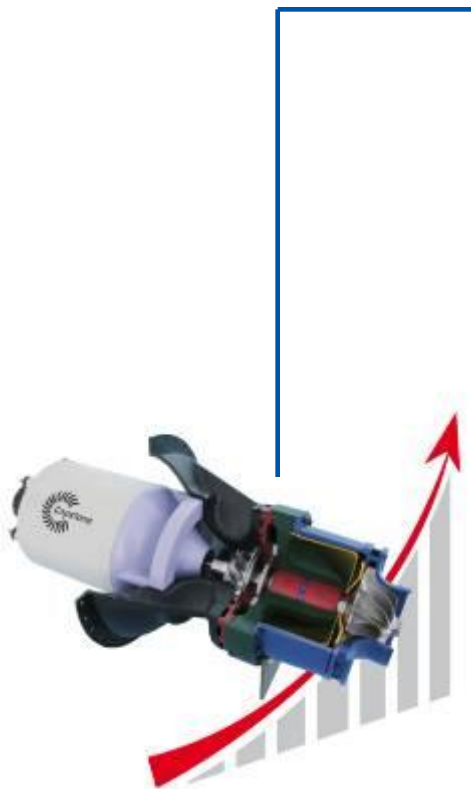
Виды потребляемого биотоплива

Биогаз – газ, получаемый метановым брожением биомассы, например: с/х отходов, отходов очистных сооружений. В его составе: 55%-75 % метана, 25 %-45 % CO₂, незначительные примеси H₂ и H₂S. После очистки биогаза от CO₂ получается биометан. Биометан - аналог природного газа, отличающийся только происхождением.

Синтез-газ (сингаз) – смесь монооксида углерода и водорода, получаемая в результате неокислительного пиролиза твердого сырья, такого как: уголь, опилки, древесина

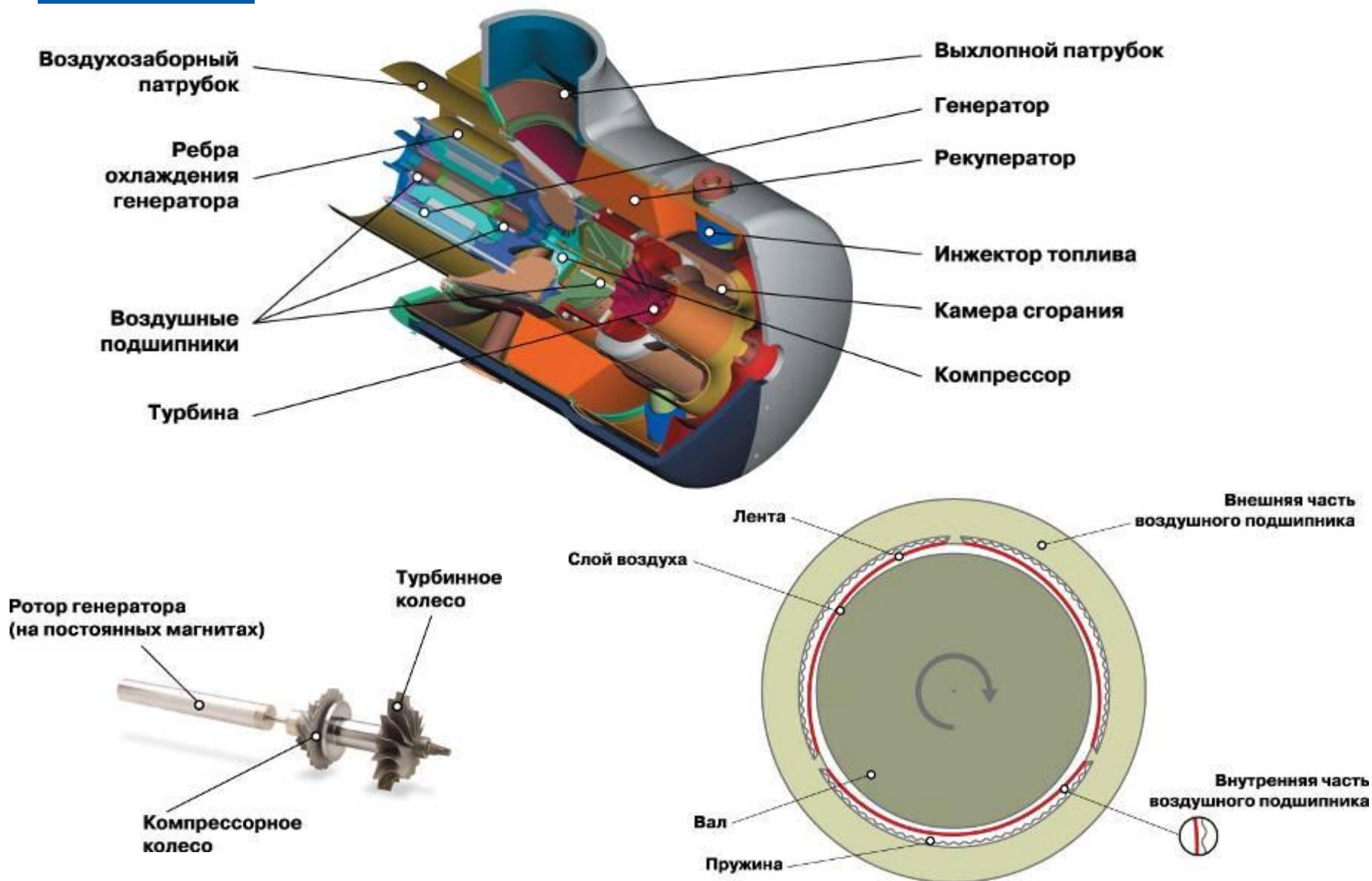
Биодизельное топливо – жидкое биотопливо на основе растительных или животных жиров (масел). Энергетическая ценность биодизеля приблизительно равна энергетической ценности обычного дизельного горючего, однако, это более чистый и безопасный при хранении и использовании вид горючего.

Почему микротурбины Capstone?



- 1 Экономия затрат на электрическую и тепловую энергию**
Низкая себестоимость выработки 1 кВт·часа электроэнергии
- 2 Высокая эффективность использования энергии за счет когенерации**
- 3 Модульность и масштабируемость**
Возможность быстрого увеличения мощности электростанции при необходимости
- 4 Экономия на капитальных затратах**
Отсутствие затрат на строительство сложных газоочистных систем, специального фундамента и высоких дымовых труб
- 5 Высокая надежность энергоснабжения и резервирование**
За счет конструктивных особенностей микротурбинной системы Capstone
- 6 Эластичность к нагрузкам, непрерывность работы при неравномерных нагрузках в диапазоне от 0 до 100%**
- 7 Отличные экологические показатели**
- 8 Низкие затраты на эксплуатацию и обслуживание**
Ресурс до капитального ремонта - 60000 часов, длительные межсервисные интервалы - 8000 часов, отсутствие масла и охлаждающей жидкости

Микротурбинный двигатель Capstone



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 C1000



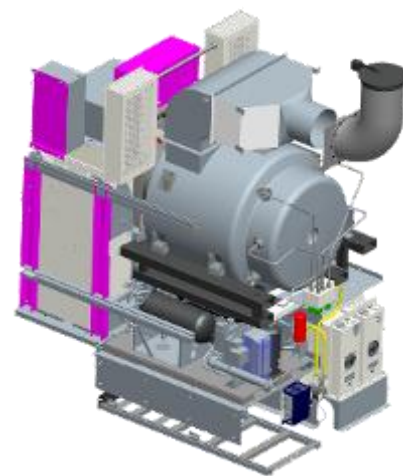
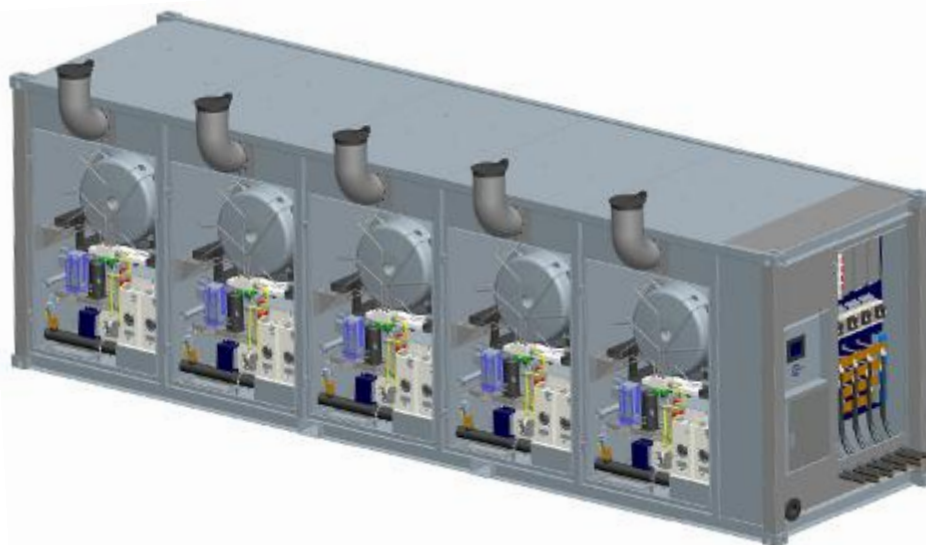
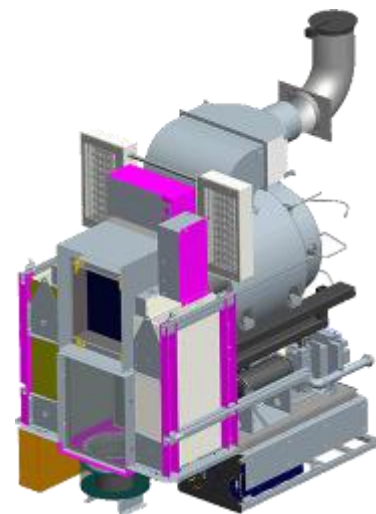
Модификации:

C600 — электрическая мощность 600 кВт

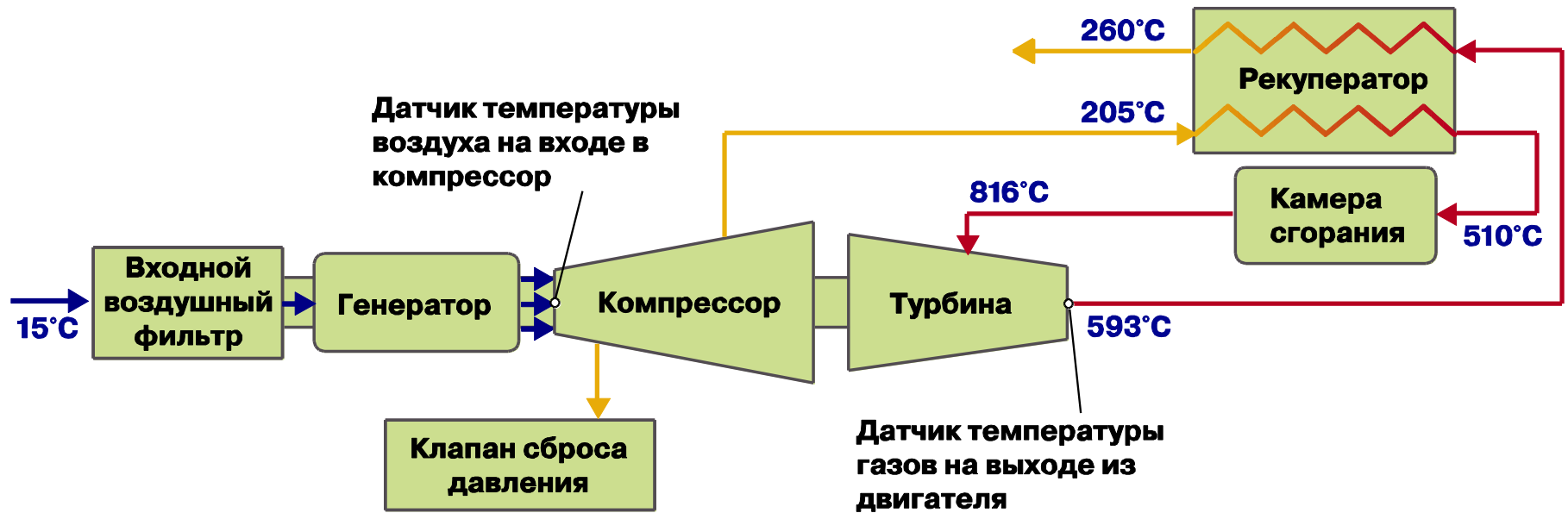
C800 — электрическая мощность 800 кВт

C1000 — электрическая мощность 1000 кВт

Микротурбинные системы Capstone серии C1000



Энергетический цикл микротурбин Capstone



Преимущества микротурбин Capstone vs ГТУ vs ГПУ

	МТУ 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	+	—	—

Экология: эмиссия Capstone vs ГПУ vs ГТУ



Экономические показатели



Экономические параметры

Расход сырья на выработку «полезной» энергии

- 1 кВт·ч – 0,4-10 кг отходов
- 100-240 кВт·ч - 1 тонна отходов

Расходы на заменяемые по сервисному регламенту детали и материалы

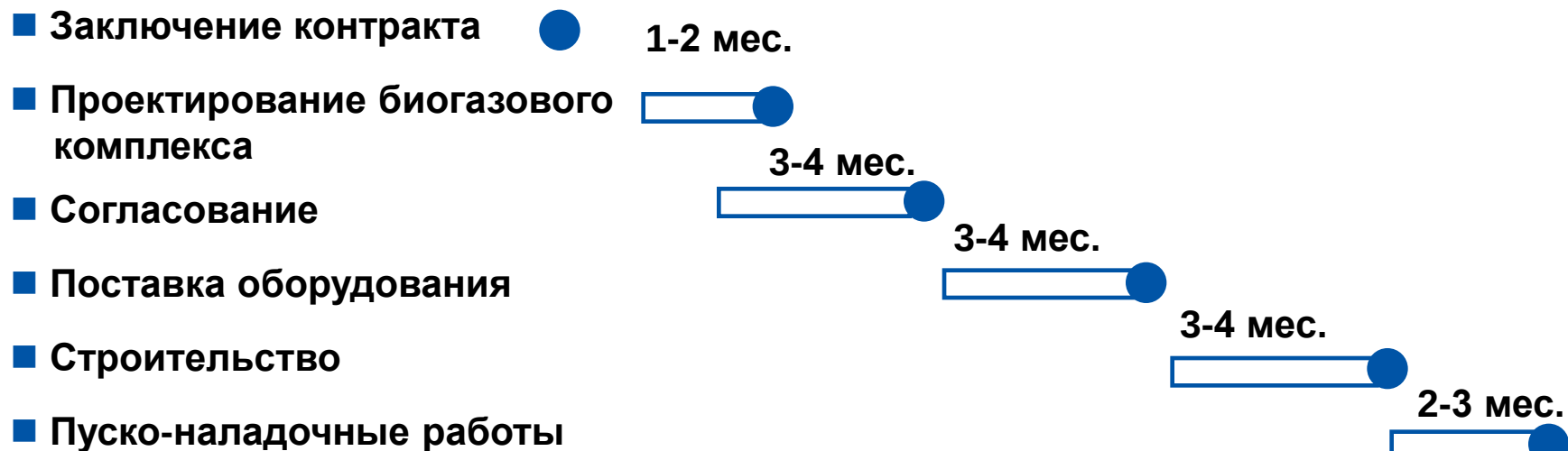
- Биогазовая установка
– 0,003-0,005 USD/кВт·ч (9-15 копеек)
- Энергетическая установка – МТУ Capstone
– 0,005 – 0,006 USD/кВт·ч (15-20 копеек)

Сроки окупаемости

- 3 – 7 лет



Сроки реализации проекта



Сроки реализации: 12-17 месяцев

Примеры реализованных проектов





НОРВЕГИЯ, ФЕРМА

Вид деятельности предприятия: свиноводство

Технологическое решение

- 3 метантенка, работающих в параллельном режиме:
2 метантенка - 170 м³, 1 метантенк - 130 м³
- Приемный резервуар - 130 м³
- Сырье: свиной навоз и пищевые отходы из близлежащих ресторанов
- Объем сырья: 3000 м³ в год
- Когенерационная энергоустановка: эл. мощность - 20 кВт
- Режим работы энергоустановки: автономный
- Энергетический потенциал: 1 200 000 кВт·ч/год
- Расход энергии на собственные нужды биокомплекса: 15-20%

Задачи

- Утилизация отходов
- Получение биогаза для производства электроэнергии и тепла
- Энергообеспечение собственных нужд биокомплекса и инфраструктуры фермы
- Снижение энергоемкости бизнеса

Результат

планируемая рентабельность
инвестиций – 16-26%

Сдача в эксплуатацию
весна 2010 года

Планы

- увеличение объема перерабатываемого сырья до 6000 м³ в связи с увеличением поголовья скота
- расширение электрической мощности электростанции до 190 кВт за счет внедрения 3-х микротурбин Capstone C65



Результат: планируемая
рентабельность инвестиций – 30- 45%

Сдача в эксплуатацию: май 2010 года

Планы: расширение электрической
мощности электростанции до 65 кВт
за счет внедрения микротурбины
Capstone C65

ШВЕЦИЯ, ФЕРМА

*Вид деятельности предприятия:
производство говядины и молока*

Задачи

- Утилизация отходов
- Получение биогаза для производства электроэнергии и тепла
- Энергообеспечение собственных нужд биокомплекса и инфраструктуры фермы

Технологическое решение

- 2 метантенка объемом 130 м³ каждый
- Сырье: коровий навоз и отходы пекарни
- Объем сырья: 1 500 м³ в год
- Диспетчерский пункт
- Когенерационная энергоустановка электрической мощностью 20 кВт, тепловой мощностью 43 кВт
- Режим работы энергоустановки: параллельно с сетью
- Энергетический потенциал: 630 000 кВт·ч/год
- Расход энергии на собственные нужды биогазового комплекса – 15-20%



**Свалка округа Соук,
Мэдисон, штат Висконсин**

**24 микротурбины Capstone,
работающие на свалочном газе,
производят электроэнергию,
снабжая электричеством более
300 жилых домов**

Водоочистная станция Cossato Spolina, Биелла, Италия

**Микротурбинный генератор
Capstone C200 на биогазе
производит тепло
и электроэнергию для
собственных нужд
водоочистной станции**



Европейский опыт

Более **90** биогазовых
микротурбинных
электростанций в Европе



Более **300** микротурбинных
установок на биогазе



В

Австрии • Бельгии • Финляндии
Франции • Германии • Италии
Испании • Швейцарии • Турции



Нефтегазовая отрасль



Торгово-развлекательные центры и офисно-складские комплексы



Энергетика и ЖКХ



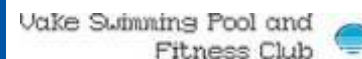
Промышленность и производство



Телекоммуникации



Спортивно-оздоровительные комплексы и сооружения



Более 900 микротурбин в России и СНГ



1. Южный федеральный округ

Количество микротурбин: 55
Совокупная электрическая мощность: 7630 кВт

2. Центральный федеральный округ

Количество микротурбин: 138
Совокупная электрическая мощность: 12550 кВт

3. Северо-Западный федеральный округ

Количество микротурбин: 238
Совокупная электрическая мощность: 18610 кВт

4. Приволжский федеральный округ

Количество микротурбин: 137
Совокупная электрическая мощность: 19630 кВт

5. Уральский федеральный округ

Количество микротурбин: 74
Совокупная электрическая мощность: 4820 кВт

6. Сибирский федеральный округ

Количество микротурбин: 24
Совокупная электрическая мощность: 1490 кВт

7. Дальневосточный федеральный округ

Количество микротурбин: 156
Совокупная электрическая мощность: 13455 кВт

8. Северо-Кавказский федеральный округ

Количество микротурбин: 26
Совокупная электрическая мощность: 815 кВт

9. Грузия

Количество микротурбин: 4
Совокупная электрическая мощность: 240 кВт

10. Украина

Количество микротурбин: 13
Совокупная электрическая мощность: 845 кВт

11. Республика Беларусь

Количество микротурбин: 53
Совокупная электрическая мощность: 9520 кВт

12. Казахстан

Количество микротурбин: 3
Совокупная электрическая мощность: 430 кВт

Спасибо за внимание!

БПЦ Инжиниринг

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

Тел.: +7 (495) 780-31-65

Факс: +7 (495) 780-31-67

**Е-mail: energy@bpc.ru
<http://www.bpcenergy.ru>**

