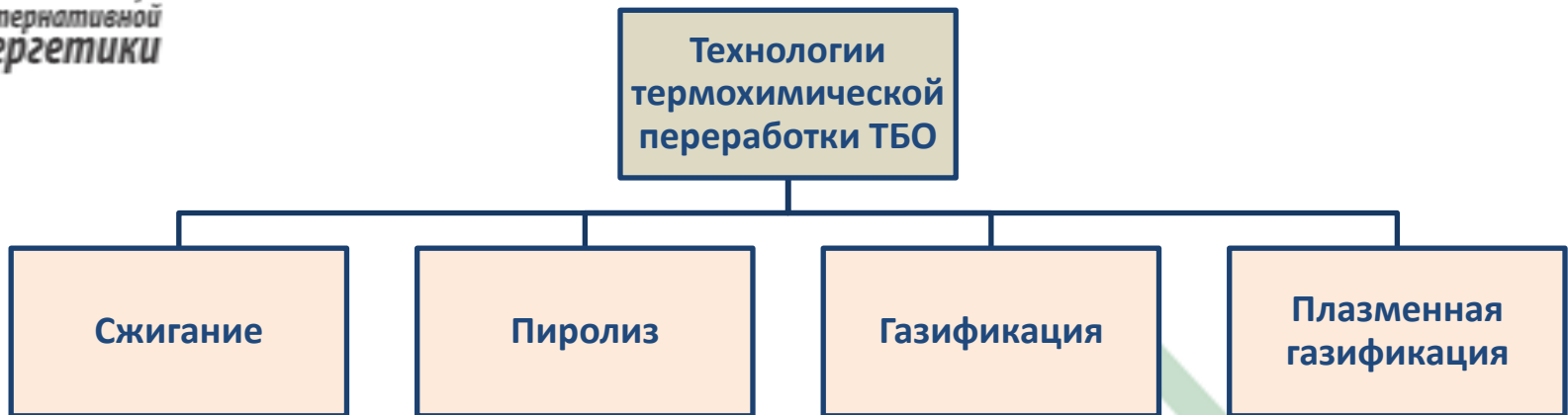


Переработка и утилизация твердых и бытовых отходов

Виды технологий переработки твердых отходов



Сжигание – наиболее применяемый метод утилизации ТБО. Конечные продукты прямого сжигания – зола и значительные объемы токсичных летучих вещества (бензапирена) и хлорсодержащих (диоксинов), выбрасываются в окружающую среду. С учетом этого эффективная (экологически чистая) утилизация должна строиться не на простом сжигании, а на глубокой переработке с промежуточной нейтрализацией этих компонентов.

Пиролиз – это разложение органического вещества на составляющие менее тяжёлые молекулы, или элементы под действием повышения температуры без доступа кислорода.

Газификация – это преобразование органической части биомассы в горючие газы при высокотемпературном (1000°C - 1500°C) нагреве с окислителем (воздух и водяной пар), с получением на выходе газообразного энергоносителя – синтез-газа.

Процесс газификации включает пиролиз, как стадию процесса, поэтому генераторная газовая смесь — это композиция, состоящая из пиролизного и генераторного газов.

Плазменная газификация - является высокотемпературной разновидностью технологии пиролиза (газификации). По этой технологии в реакционной камере осуществляется пиролизный процесс с образованием при высоких температурах (от 1300 до 2000°C) пиролизного газа, который дожигается в реакторе либо в специальной камере дожигания.

Технологическая схема сжигания (компания CNIM, Франция)



Краны ТБО загружают отходы на топочную решетку через загрузочную воронку и лоток (1). Автоматически управляемые гидроцилиндры подают отходы на поверхность обратно-переталкивающей решетки (2), которая является наиважнейшей частью в сжигании отходов. Она оснащена движущимися колосниками (2). Решетка имеет наклон 26° относительно горизонтали, от питателя в сторону выгрузки остаточных продуктов горения. Решетка состоит из чередующихся подвижных и неподвижных колосников. Подвижные колосники медленно перемещают отходы на наклонной решетке. Это обеспечивает их постоянное перемешивание и одинаковую толщину слоя горящих на решетке отходов. Горящая масса отходов проталкивается обратно, к началу решетки, при этом все фазы горения, такие как сушка, воспламенение и горение, происходят одновременно. Вентилятор первичного воздуха (3) через зазоры решетки обеспечивает воздух для горения слоя отходов на решетке. Этот вентилятор и вентилятор над пламенем решетки поставляют вторичный воздух (4), забираемый из приемного отделения, в зоне приемного бункера, что предотвращает распространение дурных запахов вне здания. Первичный воздух подогревается при помощи парового подогревателя воздуха.

Действующий завод с технологией сжигания

ТЭЦ Иру (Таллин, Латвия)

Заказчик/эксплуататор: Eesti Energia

Проект реализован компанией: CNIM (Франция)

Число линий : 1

Макс. годовая производительность : 220,000 т/г

Теплопроизводительность на линию : 80.2 МВт

Паропроизводительность на линию : 111.3 т/ч,
43 бара, 403 °C

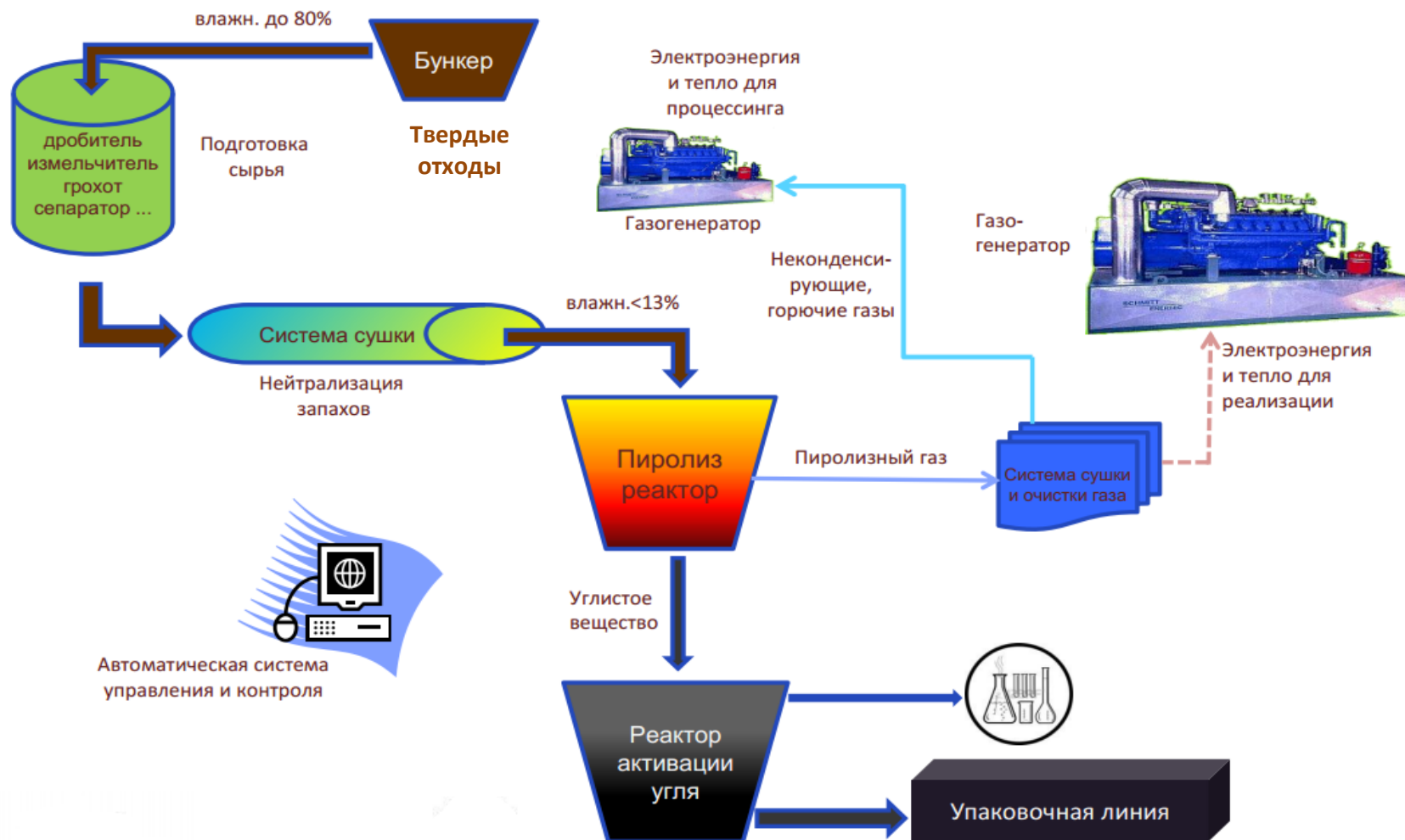
Производительность турбогенератора : 17 МВт_{эл.}

Производство электроэнергии : 138,000 МВт_{эл.}/г

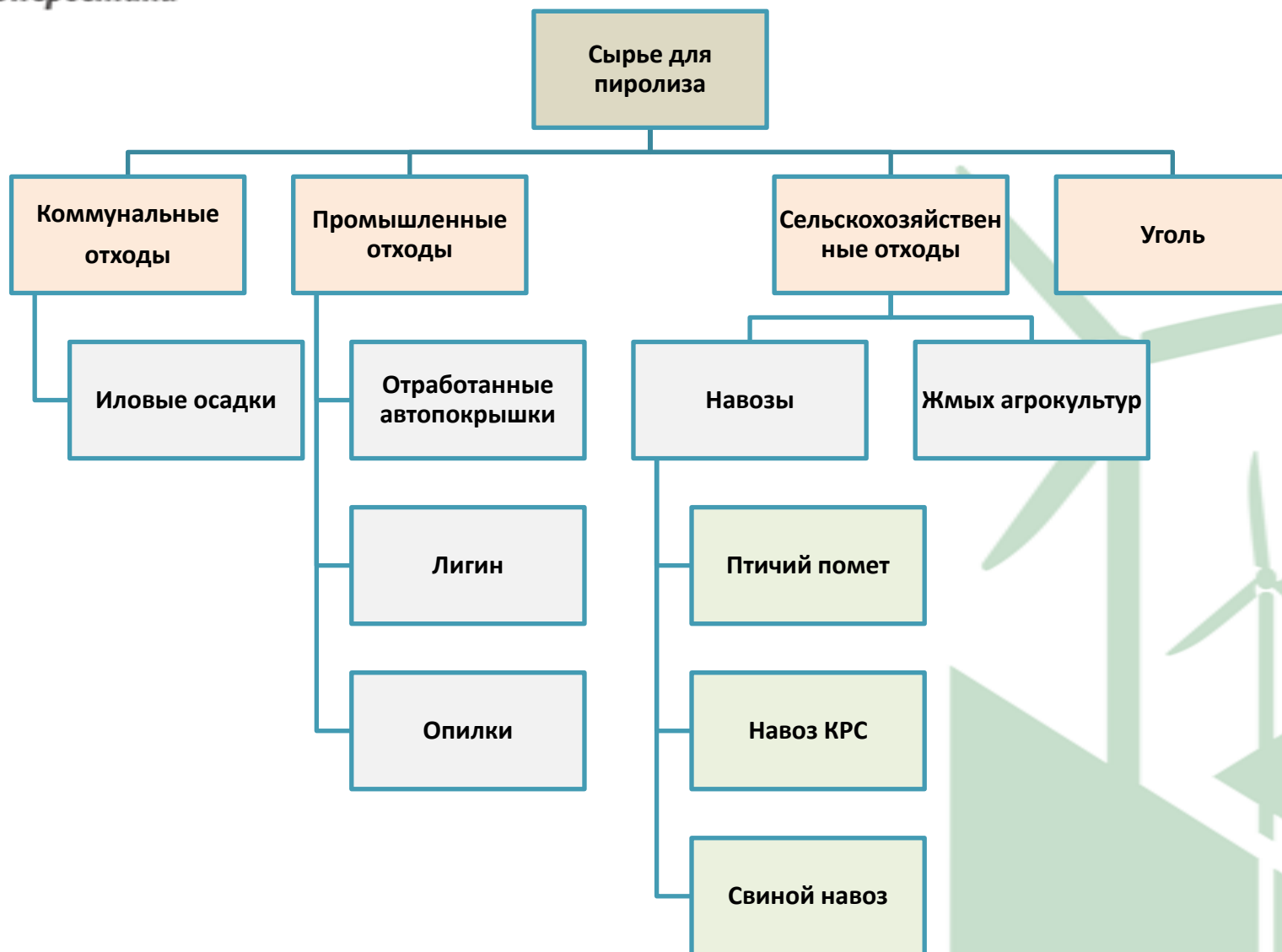
Производство тепла : 50 МВт_{терм.}, 400,000 МВт_{эл.}/г



Технологическая схема пиролиза



Виды сырья для пиролиза



Действующая пиролизная установка



Пиролизная установка по переработке угля в синтетическое топливо

Месторасположение: г. Брисбэйл, Австралия

Проект реализован компанией Ener-Core (Австралия)

Мощность – 16 000 тонн угля в год

Производство синтетического топлива – 4 128 000 литров/год

Площадка – 0.4 га

Ввод в эксплуатацию – 2012

Технология газификации

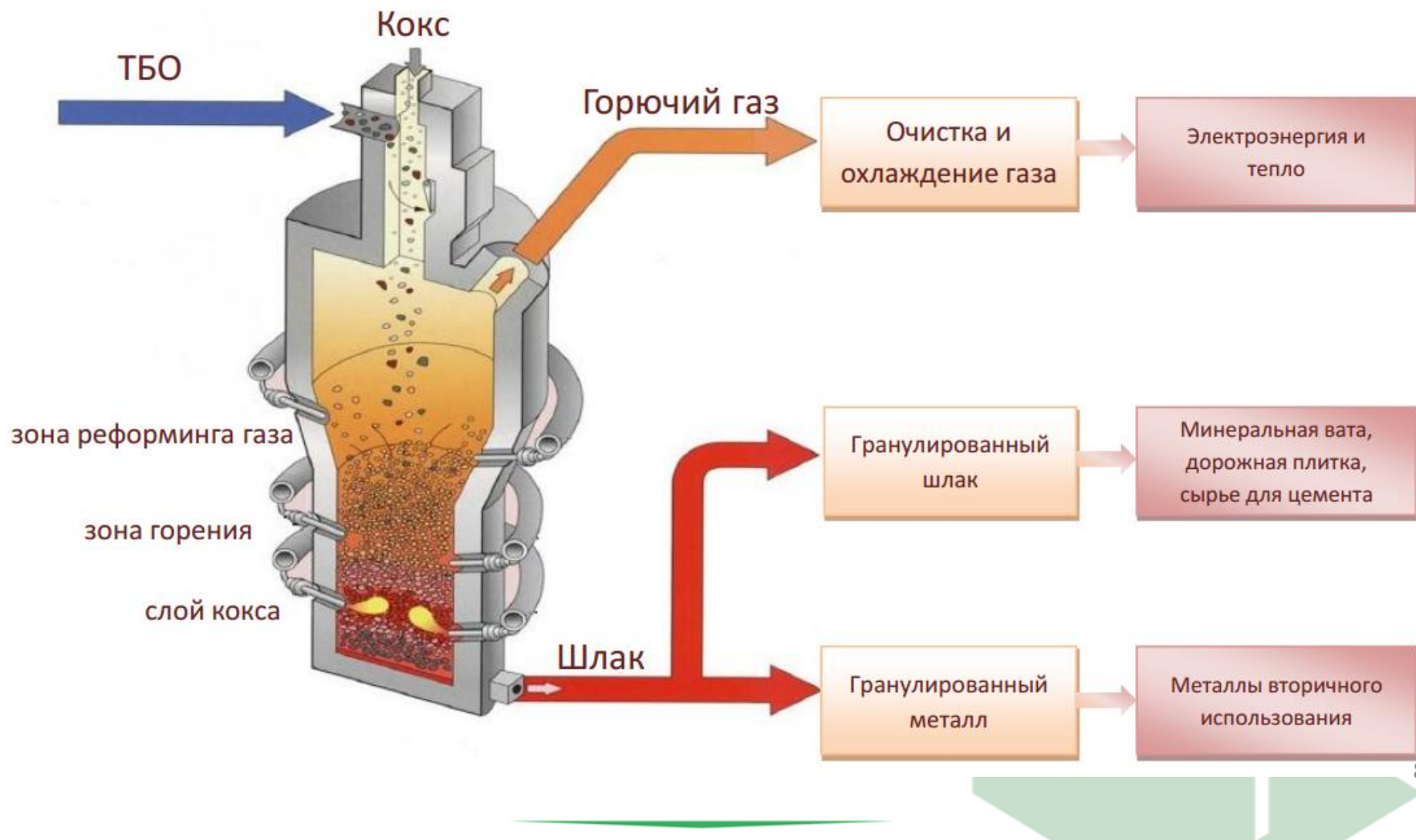
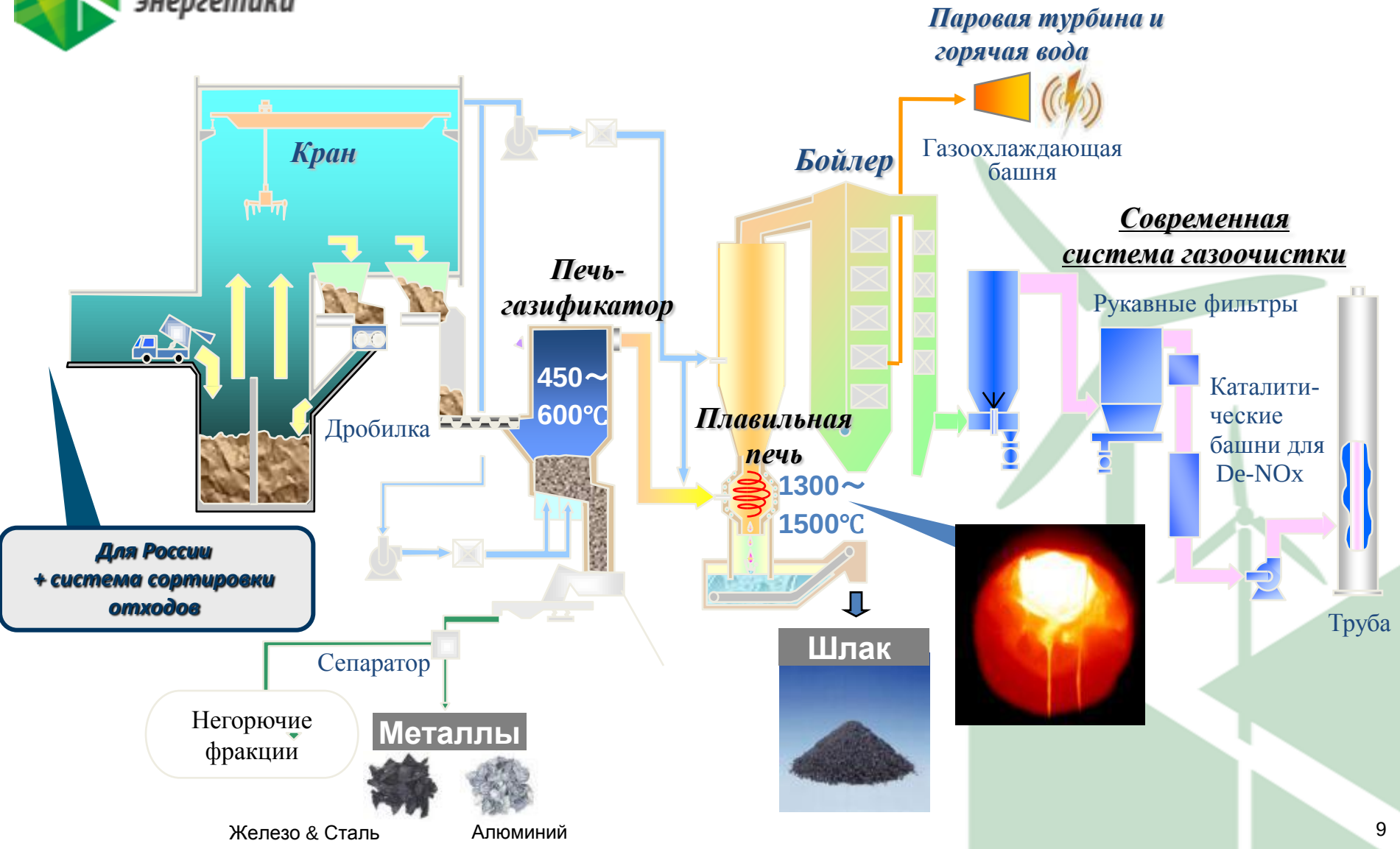


Схема газификации и плавления используемая на заводе (компания Mitsubishi Heavy Industries, Япония)



Завод по переработке отходов по технологии газификации и плавления



Месторасположение: г. Кусиро, Япония

Проект реализован компанией Mitsubishi Heavy Industries (Япония)

Объем переработки мусора 240 тонн/сутки

Электрическая мощность 4,6 МВт

Тип отходов: ТБО

Ввод в эксплуатацию: 2006 год

Газификатор с циркулирующим кипящим слоем



Местонахождение: Португалия

Проект реализован компанией HoST Bio-Energie (Голландия)

Газификатор с циркулирующим кипящим слоем тепловой мощностью 5 МВт

С газоочисткой и газопоршневым двигателем мощностью 1 МВт

Ввод в эксплуатацию: 2010 год

Различные виды топлива, такие как:

- сухой куриный помет 25 %
- древесная щепа 75 %

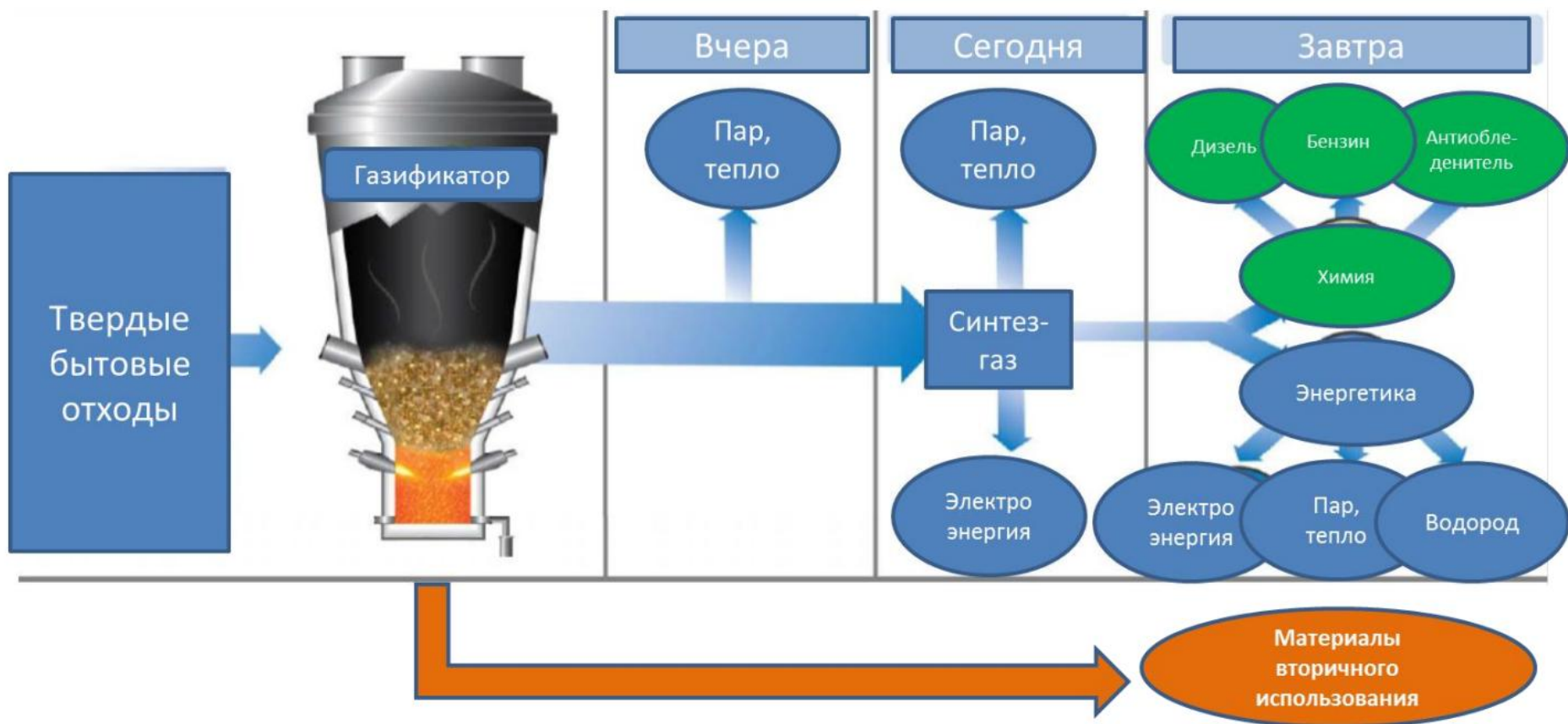
Схема работы установки следующая: сухая редуцированная биомасса подается в газификатор с помощью шнека. Сырье при небольшом доступе воздуха конвертируется при температуре около 800°C в горючий газ и затем охлаждается до 500°C. На данном этапе происходит удаление основной части золы и масляная очистка газа. Удаление золы перед сжиганием синтез-газа при высокой температуре (1300-1500°C) позволяет избежать спекания золы и обеспечивает крайний низкий уровень выбросов.

Установка не подсоединена к сетям, газ не подается на генератор для выработки электроэнергии, хотя сам генератор имеется. Выработанный синтез-газ сжигается при помощи факела.

Капитальные затраты на реализацию проекта составили около 6 млн. евро. Для его реализации владельцы экспериментальной установки получили гранты в размере 60 – 70 % от общей стоимости.



Технология плазменной газификации



Завод с технологией плазменной газификации

Проект реализован компанией Eco Valley (Япония)

Месторасположение: г. Утасинай, Хоккайдо, Япония

Переработка – 220 тонн/день предварительно отсортированных отходов (2 газификационные линии, с возможностью переработки по 110 тонн/день)

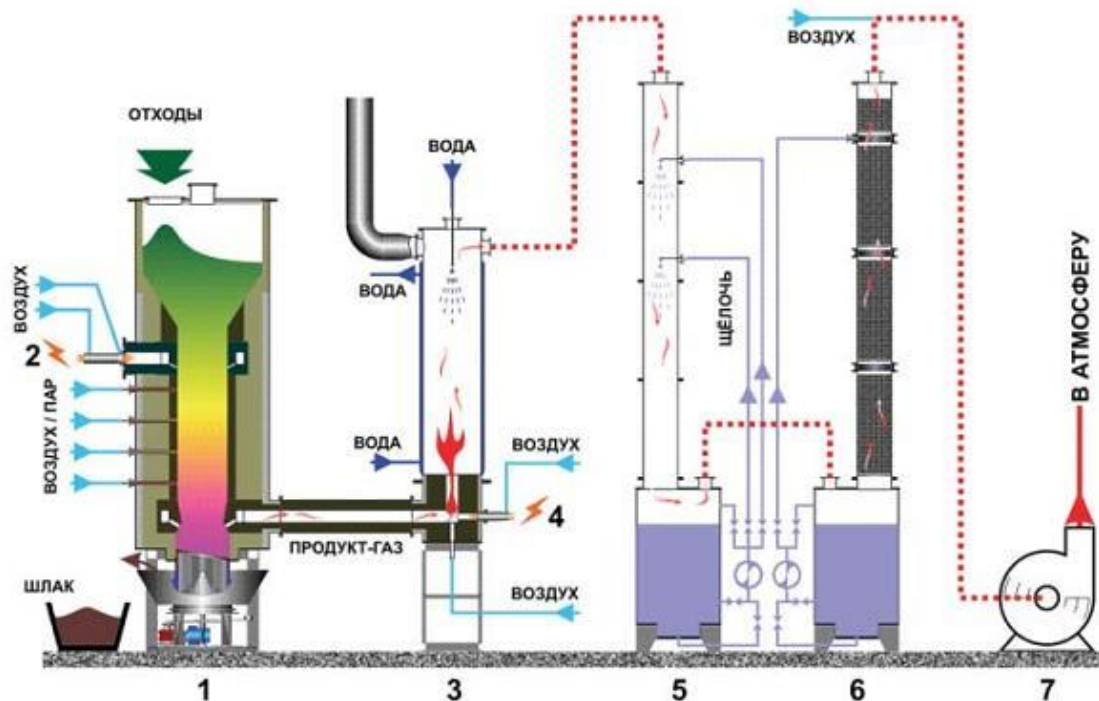


РИС. 1. Плазменная установка: 1 — реактор-газификатор; 2 — генератор плазмы (до 50 кВт); 3 — дожигатель; 4 — генератор плазмы (6 кВт); 5 — скруббер распылительный; 6 — скруббер насадочный; 7 — вытяжной вентилятор.



Сравнительный анализ технологий переработки ТБО*

Сжигание	Пиролиз и термическое разложение ТБО без доступа кислорода	Обычная газификация	Плазменная газификация с использованием воздушной плазмы
70 % разрушение (650°C)	90 % разрушение (450 – 900 °C)	90 % разрушение (800 °C)	Полное разрушение (2000 °C)
Много смол и фуранов	Есть смолы и фураны	Есть смолы и фураны	Нет смол и фуранов
30 % токсичной смолы	10 % золы	10 % золы	Нет золы
Кроме отдельных видов неорганических отходов	Кроме отдельных видов неорганических отходов	Кроме отдельных видов неорганических отходов	Любой вид отходов
Требуется сортировка отходов	Требуется однородного состава ТБО в течение года	Требуется сортировка отходов	Не требуется сортировка отходов
Большой объем отходов	Малый объем отходов	Малый объем отходов	Большой объем отходов
Высокие выбросы дымовых газов	Средние выбросы дымовых газов	Средние выбросы дымовых газов	Очень низкие выбросы дымовых газов
Чувствителен к влажности отходов	Чувствителен к влажности отходов	Чувствителен к влажности отходов	Не чувствителен к влажности отходов
Генераторный газ (технический)	Забалластированный синтез-газ	Генераторный газ (технический)	Высокое качество получаемого синтез-газа
Выход: тепло, электроэнергия	Выход: Синтез-газ, жидкие топлива, электроэнергия, тепло	Выход: тепло, электроэнергия	Выход: Синтез-газ, жидкие топлива, электроэнергия, тепло

* Данные Экспертного Совета при Председателе Наблюдательного Совета Государственной Корпорации «Фонд содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства», РАН