



**Переработка коммунальных отходов  
в установках с твердым теплоносителем  
мощностью 500 и 3000 тонн в сутки  
(АИСТ УТТ-500, АИСТ УТТ-3000)**



**BUSINESS INVEST  
CONSULTING**

**Санкт-Петербург, 2012**

# СУТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЙ

- Компания «Бизнес-Инвест-Консалтинг» предлагает технологию переработки коммунальных отходов в установках с твердым теплоносителем мощностью 500 т/сут АИСТ УТТ-500 и 3000 т/сут АИСТ УТТ-3000 с производством синтетических нефти, газа, тепловой и электроэнергии.

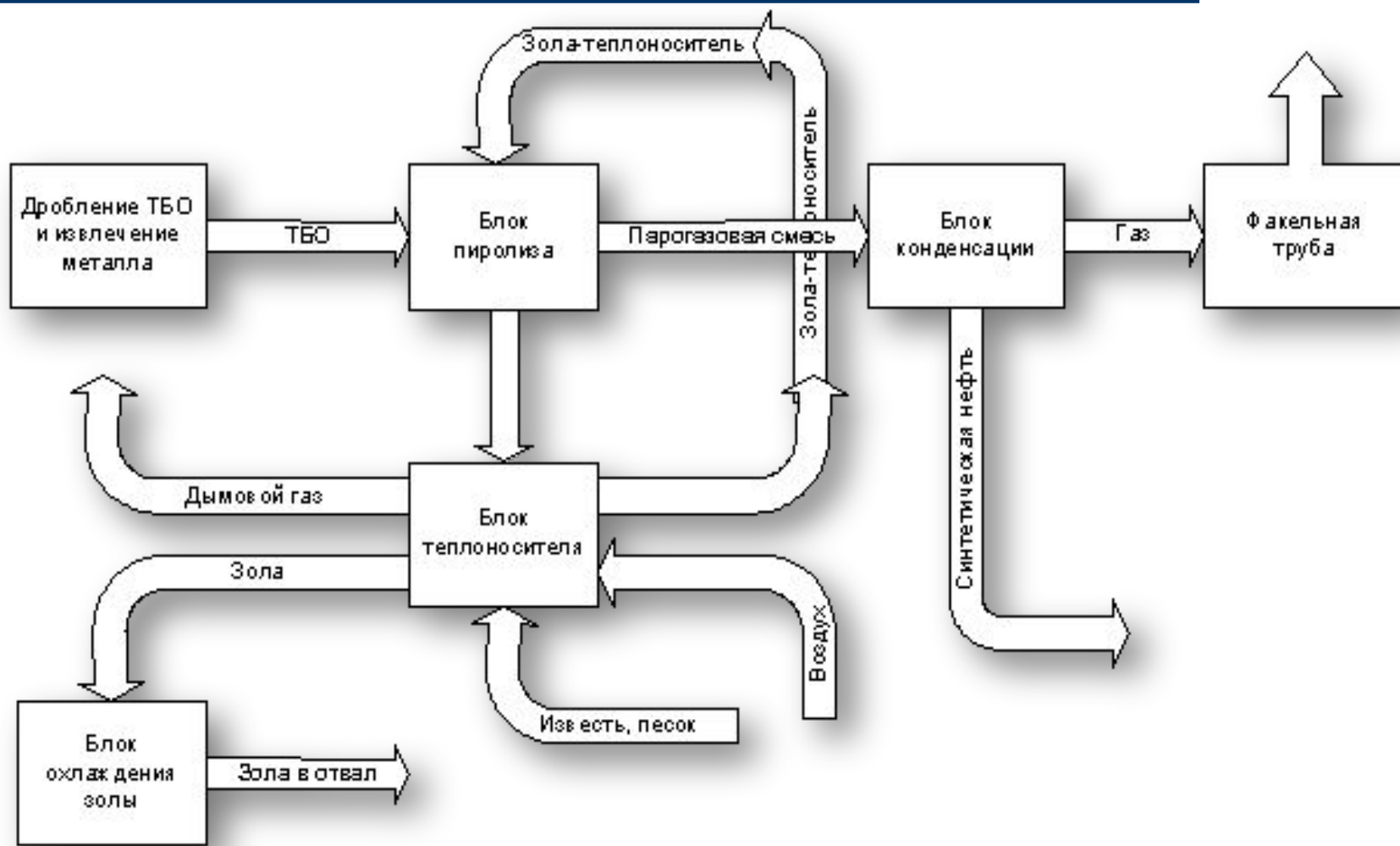
## Сроки и стадии проекта

- -Анализ сырьевой базы, исследования образцов отходов (2-4 месяца);
- -Проведение НИОКР, разработка обоснования инвестиций, на основании которого Заказчик принимает решение об инвестировании и организует финансирование (4-6 месяцев);
- -Заключение «Соглашения о передаче ноу-хау» собственнику с ООО «ТТУ-лтд.», приобретение лицензии на использование технологии (1 месяц);
- -Разработка ООО «БИК» рабочего проекта, изготовление и поставка оборудования, строительные и монтажные работы (до 24 месяцев);
- -Пуск и наладка (до 3 месяцев).
- **Всего: 3 года**

## Метод переработки

- Установки созданы на основе метода высокоскоростного пиролиза сырья твердым теплоносителем – собственной горячей золой. На базе опыта разработки, строительства и эксплуатации установок твердого теплоносителя (УТТ) производительностью от 200 до 3330 тонн в сутки могут быть разработаны установки для переработки твердых бытовых отходов (ТБО), замазученных грунтов, изношенных автопокрышек и резиновых отходов, иловых остатков, гудронов и других органосодержащих отходов.
- ООО «ТТУ-Лтд» обладает необходимыми патентами и лицензиями

# Схема переработки



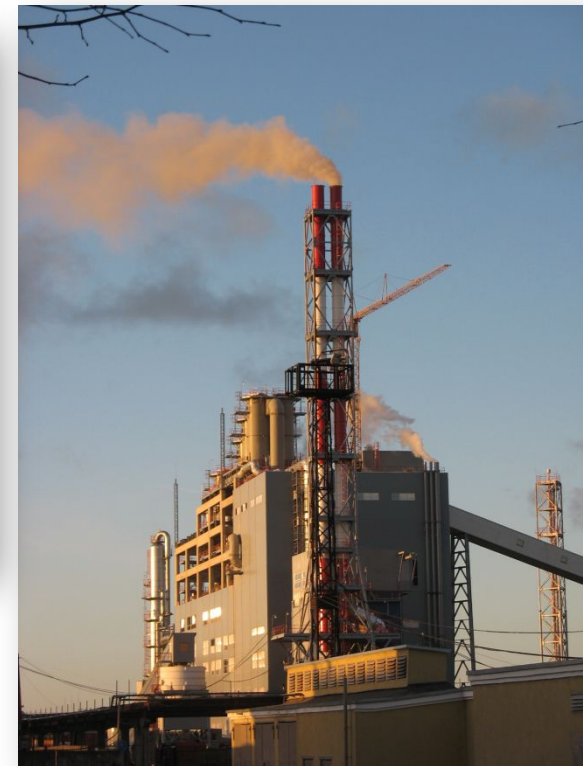
## Аналоги, спроектированные специалистами ТТУ



Лабораторный  
стенд пиролиза  
твердым  
теплоносителем  
для исследования  
сырья (слева)



Отделение конденсации  
на УТТ-3000 в Кохтла-  
Ярве (в центре)



Общий вид УТТ-3000 в  
Кохтла-Ярве (справа)

# СОСТАВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

| Наименование        | Содержание, % исходной смеси | Содержание после дробления и извлечения металла, % |
|---------------------|------------------------------|--|
| Бумага              | 16,9                         | 17,05  |
| Пищевые отходы      | 25,9                         | 26,1   |
| Кость               | 0,3                          | 0,34   |
| Садово-парковые     | 3,5                          | 3,56   |
| Стекло              | 9,2                          | 9,26   |
| Камень              | 0,8                          | 0,84   |
| Металл              | 1,07                         | 0,32   |
| цветной             | 0,11                         | 0,03   |
| черный              | 0,954                        | 0,29   |
| Полимеры            | 7,2                          | 7,22   |
| Элементы питания    | 0,3                          | 0,33   |
| Кожа, резина        | 2,3                          | 2,36   |
| Текстиль            | 4,6                          | 4,59   |
| Дерево              | 2,7                          | 2,73   |
| Керамика            | 1,1                          | 1,07   |
| Медицинские отходы  | 0,02                         | 0,02   |
| Прочее              | 12,3                         | 12,37  |
| Отсев (менее 16 мм) | 11,8                         | 11,86  |
| Итого               | 100                          | 100  |

# СОСТАВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

| Наименование             | Содержание, %<br>исходной смеси | Содержание после<br>добавления в смесь<br>известки СаО, % | Содержание<br>компонентов<br>после сушки<br>смеси, % |
|--------------------------|---------------------------------|---|--|
| С                        | 23,01                           | 22,56   | 35,61  |
| Н                        | 2,93                            | 2,88  | 4,54   |
| О                        | 14,97                           | 14,68   | 23,17  |
| Ν                        | 0,53                            | 0,52  | 0,82   |
| Ѕ                        | 0,12                            | 0,11  | 0,18   |
| Сl                       | 0,10                            | 0,1   | 0,15   |
| Вода                     | 37,43                           | 36,7  | 0,1  |
| Зола                     | 20,90                           | 22,45   | 35,44  |
| Органическое<br>вещество | 41,67                           | 40,85   | 64,46  |



## ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТБО

На основе экспериментальных данных пиролиза органической составляющей ТБО были получены следующие данные (на сухую массу отходов):

- Выход смолы - 20%
- Выход пиролизного газа и пирогенетической влаги - 44,5%
- Выход углеродного остатка (полукокса) - 35,5%

# ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТБО

## Состав пиролизного газа

Низшая теплота сгорания пиролизного газа

4710 ккал/кг

| Наименование                  | Содержание, % |
|-------------------------------|---------------|
| H <sub>2</sub>                | 0,27%         |
| CH <sub>4</sub>               | 6,58%         |
| C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> | 4,51%         |
| CO                            | 12,12%        |
| CO <sub>2</sub>               | 27,02%        |
| C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | 6,06%         |
| N <sub>2</sub>                | 1,73%         |
| H <sub>2</sub> O              | 10,53%        |
| HCl                           | 0,04%         |
| S                             | 0,21%         |
| Конденсат                     | 30,93%        |

# ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТБО

## Синтетическая нефть:

в блоке конденсации из парогазовой смеси выделяется конденсат  $C_9H_{17}O_2$ .

Низшая теплота сгорания конденсата 7706 ккал/кг.

## Состав полукокса

Низшая теплота сгорания полукокса 2160 ккал/к

| Наименование          | Содержание, % |
|-----------------------|---------------|
| C                     | 25,39         |
| H                     | 1,64          |
| O                     | 11,67         |
| N                     | 0,14          |
| S                     | 0,15          |
| Cl                    | 0,24          |
| Вода                  | -             |
| Зола                  | 60,78         |
| Органическое вещество | 39,22         |

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ТБО

- **Жидкая фракция** используется в качестве товарного продукта, возможно сжигание жидкой фракции в котле для генерации пара и производства электроэнергии,
- **Газ** сжигается в котле для производства электроэнергии (в том числе на собственные нужды процесса),
- **Полукокс** сжигается на обеспечение тепла процесса пиролиза.
- **Зола** может применяться в качестве активной добавки при получении низкомарочных цементов и для производства литых блоков, легких бетонов, строительных растворов, как засыпной материал в строительстве, сырье для производства минеральной ваты и силикатного кирпича.
- **Электроэнергия** – вырабатывается в паросиловом блоке (паровая турбина с генератором) за счет пара, получаемого в котле при сжигании полукоксового газа и дожиге дымового газа, образующегося в аэрофонтанной топке при сжигании полукокса.

## Экономические показатели переработки отходов

- Одна установка АИСТ УТТ-3000 перерабатывает 139 тонн отходов в час, 3330 тонн отходов в сутки или до 1 млн т в год. Стоимость переработки 75-100 руб/т.
- Промышленный выход масла составит 8,3% или 83 000 т в год. Цена топливных фракций масла – 10 000 – 12000 руб/т.
- Извлечение металла – цветного 0,08% - 800 тонн, черного 0,7% - 7000 тонн в год.
- Выход золы – 20,9% или 209 000 т в год.
- Энергия на процесс обеспечивается за счет утилизованного тепла и дожига дымовых газов. Выход электроэнергии 40 МВт, из которых 5 МВт расходуется на нужды переработки, 5 МВт – на подготовку сырья, 30 МВт на продажу. Цена электроэнергии 800 руб/1000 кВт-ч.
- Капитальные затраты на строительство одной установки УТТ-3000 составят порядка 4 млрд рублей.
- Срок службы 30 лет.

## Экономические показатели УТТ-3000

|                                      | Кол-во, т/сут | Цена, руб/ед | Сумма, руб/сут       |
|--------------------------------------|---------------|--------------|----------------------|
| <b>Капитальные затраты</b>           |               |              | <b>4 000 000 000</b> |
| <b>Операционные затраты, в т.ч.:</b> |               |              | <b>333 000</b>       |
| Переработка отходов                  | 3330          | 100          | 333 000              |
| <b>Амортизация</b>                   |               |              | <b>444 000</b>       |
| <b>Выручка, в т.ч.:</b>              |               |              | <b>3 882 790</b>     |
| Масло, т                             | 276,4         | 10 000       | 2 764 000            |
| Электроэнергия, кВт-ч                | 720000        | 0,8          | 576 000              |
| Плата за утилизацию                  | 3330          | 163          | 542 790              |
| <b>Прибыль</b>                       |               |              | <b>3 549 790</b>     |
| Прибыль к налогообложению            |               |              | 3 105 790            |
| <b>Прибыль после налогообложения</b> |               |              | <b>2 360 400</b>     |
| Поток наличности                     |               |              | 2 804 400            |
| <b>Окупаемость, дней работы</b>      |               |              | <b>1 426</b>         |
| <b>Окупаемость, лет</b>              |               |              | <b>3,9</b>           |

## Экономические показатели УТТ-500

|                                      | Кол-во, т/сут | Цена, руб/ед | Сумма, руб/сут     |
|--------------------------------------|---------------|--------------|--------------------|
| <b>Капитальные затраты</b>           |               |              | <b>900 000 000</b> |
| <b>Операционные затраты, в т.ч.:</b> |               |              | <b>50 000</b>      |
| Переработка отходов                  | 500           | 100          | 50 000             |
| <b>Амортизация</b>                   |               |              | <b>15 000</b>      |
| <b>Выручка, в т.ч.:</b>              |               |              | <b>583 002</b>     |
| Масло, т                             | 42            | 10 000       | 415 015            |
| Электроэнергия, кВт-ч                | 108108        | 0,8          | 86 486             |
| Плата за утилизацию                  | 500           | 163          | 81 500             |
| <b>Прибыль</b>                       |               |              | <b>533 002</b>     |
| Прибыль к налогообложению            |               |              | 518 002            |
| <b>Прибыль после налогообложения</b> |               |              | <b>393 681</b>     |
| Поток наличности                     |               |              | 408 681            |
| <b>Окупаемость, дней работы</b>      |               |              | <b>2 202</b>       |
| <b>Окупаемость, лет</b>              |               |              | <b>6,0</b>         |



**СПАСИБО.**