

# **Переработка твердых бытовых ОТХОДОВ**

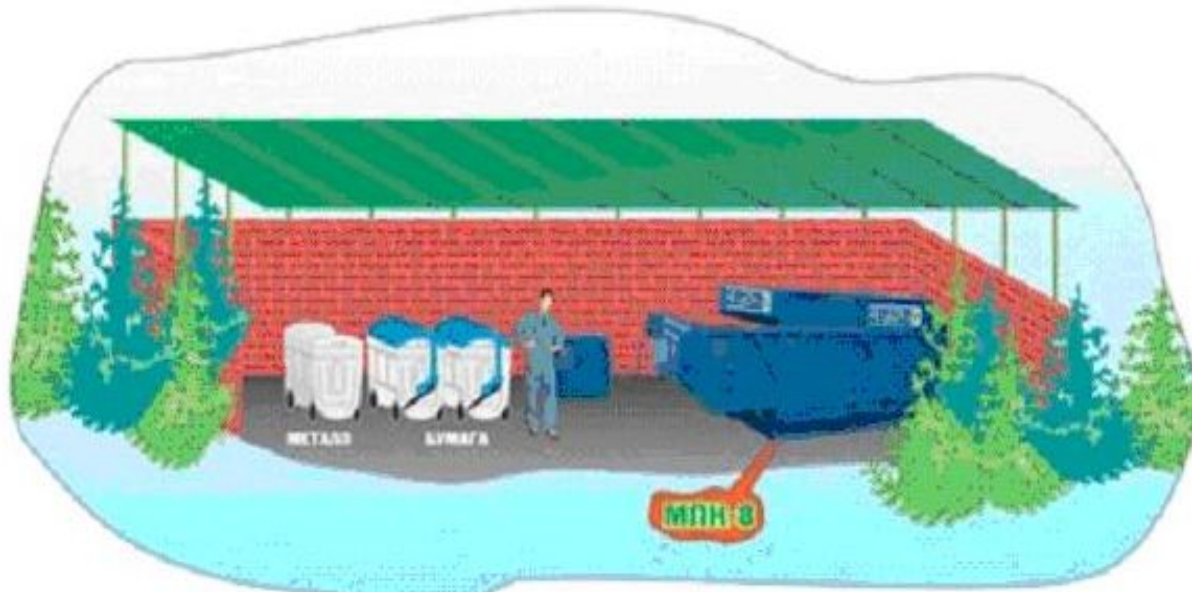
**Круглый стол  
21 апреля 2007 г.**

**Выбрасывая мусор, мы не освобождаемся от него, даже если он потом уничтожается на мусоросжигательных заводах или захоранивается на свалках. Мусор возвращается к нам загрязненной атмосферой, отравленными почвами и водами.**

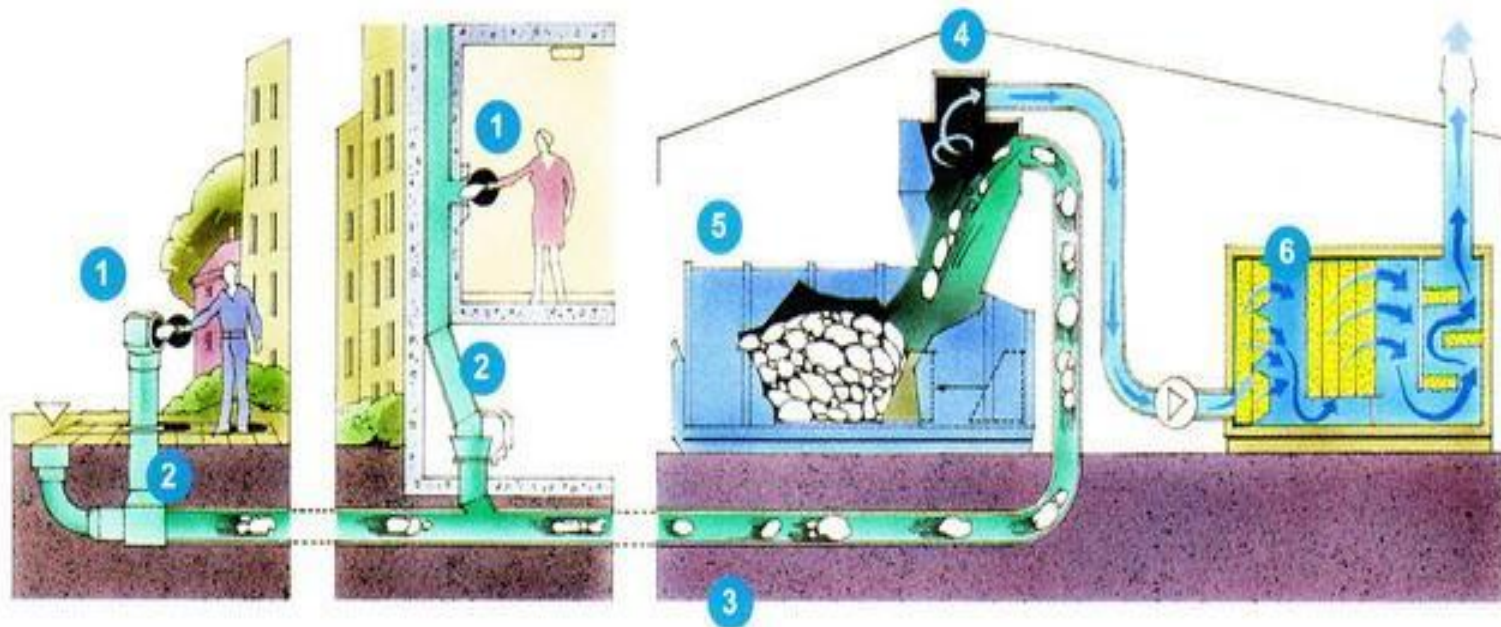
**Не уничтожение и захоронение, а переработка отходов – вот главная задача, сочетающая в себе и экономическую выгоду, и решение экологических проблем.**

**Технология комплексной сортировки и последующей раздельной переработки бытовых отходов - это перспективная альтернатива дорогостоящим и экологически опасным способам переработки ТБО.**

# ПУНКТ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА







- 1 Мусор помещается в загрузочный люк
- 2 Мусор временно накапливается в накопителе над разгрузочным клапаном
- 3 Мешки с мусором засасываются в герметичный трубопровод

- 4 Здесь мусор отделяется от транспортирующего его воздуха
- 5 Мусор накапливается в контейнере, который затем увозится грузовиком
- 6 Воздух проходит через фильтр и, очищенный, выбрасывается наружу здания.

# Переработка шин пиролизом



## **Установка пиролизная для утилизации и переработки отслуживших резинотехнических изделий и пластмасс методом пиролиза в жидкое, газообразное и твёрдое топливо**

*Показатели в процентном отношении к весу перерабатываемых покрышек:*

- Пиролизное топливо до 40-45 процентов.
- Углерод (сухое топливо) до 25- 30 процентов.
- Металлокорд до 15 процентов.
- Газ пиролизный 10-15 процентов.

*Показатели могут меняться в зависимости от перерабатываемого сырья*

# Пиролизный газ

| №  | Состав газа    | Хим. формула    | Содержание, % масс. | Содерж. % объемн. |
|----|----------------|-----------------|---------------------|-------------------|
| 1  | Водород        | $H_2$           | 11,40               | 59,74             |
| 2  | Метан          | $CH_4$          | 37,28               | 24,41             |
| 3  | Этан           | $C_2H_6$        | 11,33               | 4,00              |
| 4  | Этилен         | $C_2H_4$        | 18,03               | 0,73              |
| 5  | Пропан         | $C_3H_8$        | 3,39                | 0,07              |
| 6  | Пропилен       | $C_3H_6$        | 11,66               | 0,04              |
| 7  | Бутан          | $n - C_4H_{10}$ | 0,46                | 6,70              |
| 8  | Изобутан       | $i - C_4H_{10}$ | 0,17                | 2,88              |
| 9  | Бутадиен       | $C_4H_6$        | 2,02                | 0,33              |
| 10 | Норм. бутилен  | $n - C_4H_8$    | 1,68                | 0,29              |
| 11 | Изобутилен     | $i - C_4H_8$    | 0,86                | 0,15              |
| 12 | Кислород       | $O_2$           | 0,07                | 0,25              |
| 13 | Азот           | $N_2$           | 1,09                | 0,02              |
| 14 | Окись углерода | $CO$            | 0,73                | 0,40              |



# **КОМПОСТИРОВАНИЕ**

**Технологии открытого и закрытого аэробного  
компостирования**

- Биомассы и биоотходов всех видов**
- Пищевых отходов**
- Срезанной зелени и травы**
- Отходов КРС**
- Испорченного зерна**
- Осадков сточных вод и илов**
- И т.д.**

# Мобильный или стационарный автоматический биореактор EnviCont фирмы Kaeler Holding AG, Германия



# Переработка ПЭТ в стройматериалы



технология производства стройматериалов (черепицы, долговечной тротуарной плитки, стеновых блоков, декоративного кирпича, абразивов, заменителя бронеплит сборных труб и т. д.), основой которым служат: изделия из различных пластмасс, полиэтилена (высокого и низкого давления), полипропилена, полиэтилентерифталата и другие.

Ориентировочная стоимость линии по переработке - \$140 000

Срок окупаемости проекта - 16 месяцев.

В качестве наполнителя для строительных материалов употребляются: древесные опилки, отсеvy гравийного производства, бой стекла, пылевидная зола ТЭЦ. Перспективой является производство железнодорожных шпал, электротехнических материалов и изделий.



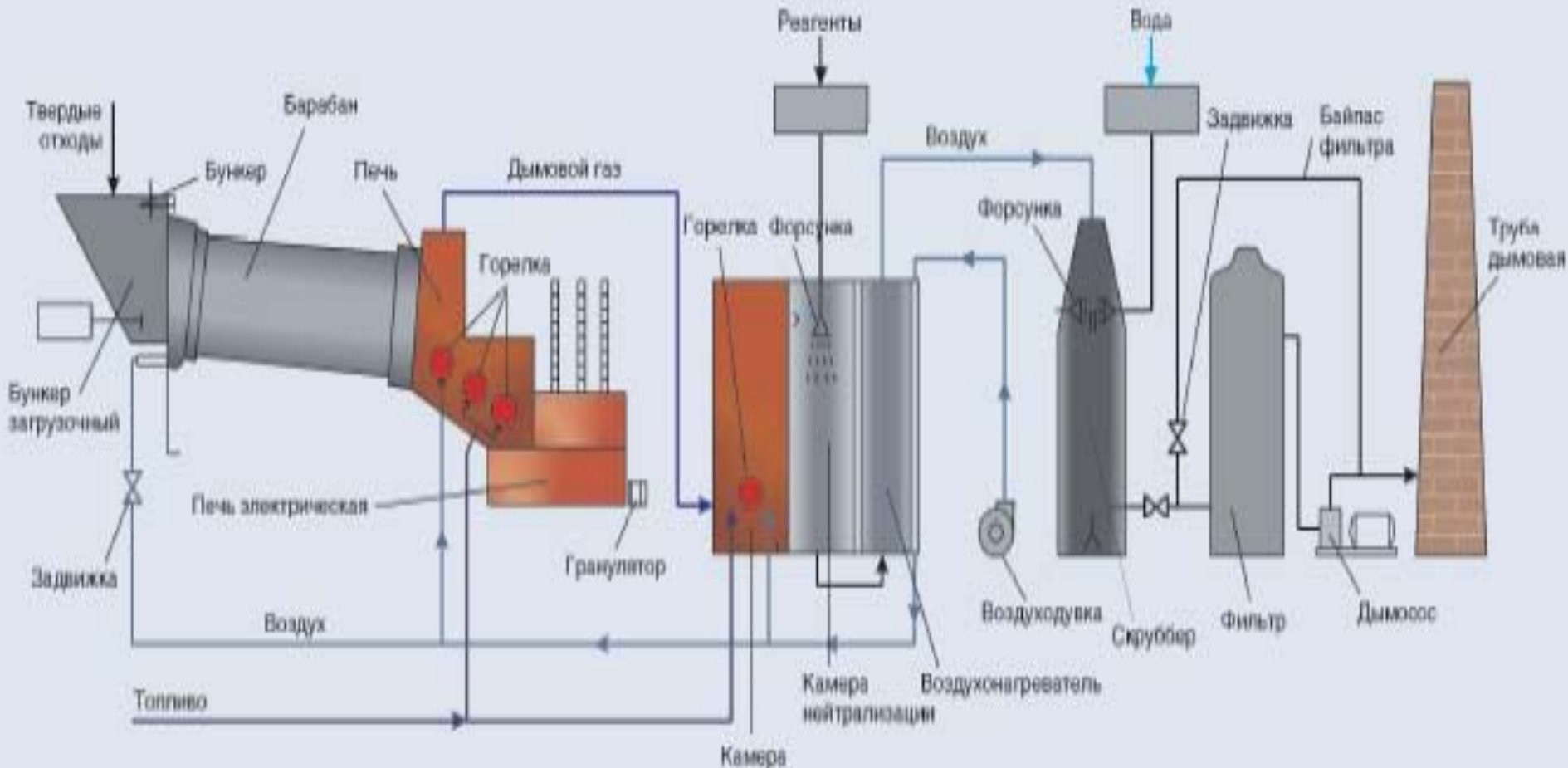
# **Технология переработки стеклобоя в гранулы**

**Технология переработки стеклобоя и технических отходов стекла в легкие гранулы, используемые в качестве особо легкого заполнителя для производства строительных блоков, а также в виде эффективной теплоизоляционной засыпки.**

**Сфера применения: строительная индустрия, промышленное оборудование, установки глубокого и умеренного холода, теплотрассы, сферы использования теплоизоляционных оболочек или легкого гранулированного заполнителя.**

**Продукция: гранулированное теплоизоляционное пеностекло.**

# Технология переработки медицинских отходов



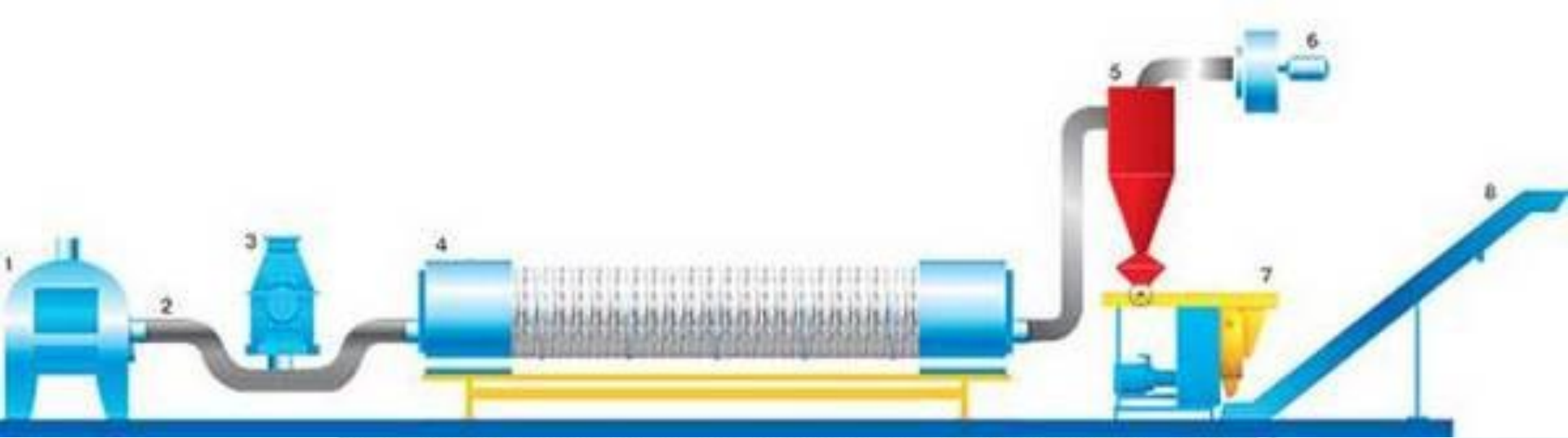
Используется новый метод высокотемпературной переработки отходов в децентрализованных установках относительно небольшой мощности (1 – 50 тысяч тонн в год)- “Пироксэл”. Он базируется на комбинации процессов:

**“сушка” – “пиролиз” – “сжигание” – “электрошлаковая обработка” – “химико-термическое обезвреживание газов”.**

Сравнительно небольшой размер установки, низкие энергозатраты и разделение всего технологического цикла на отдельные стадии (блоки) позволяет:

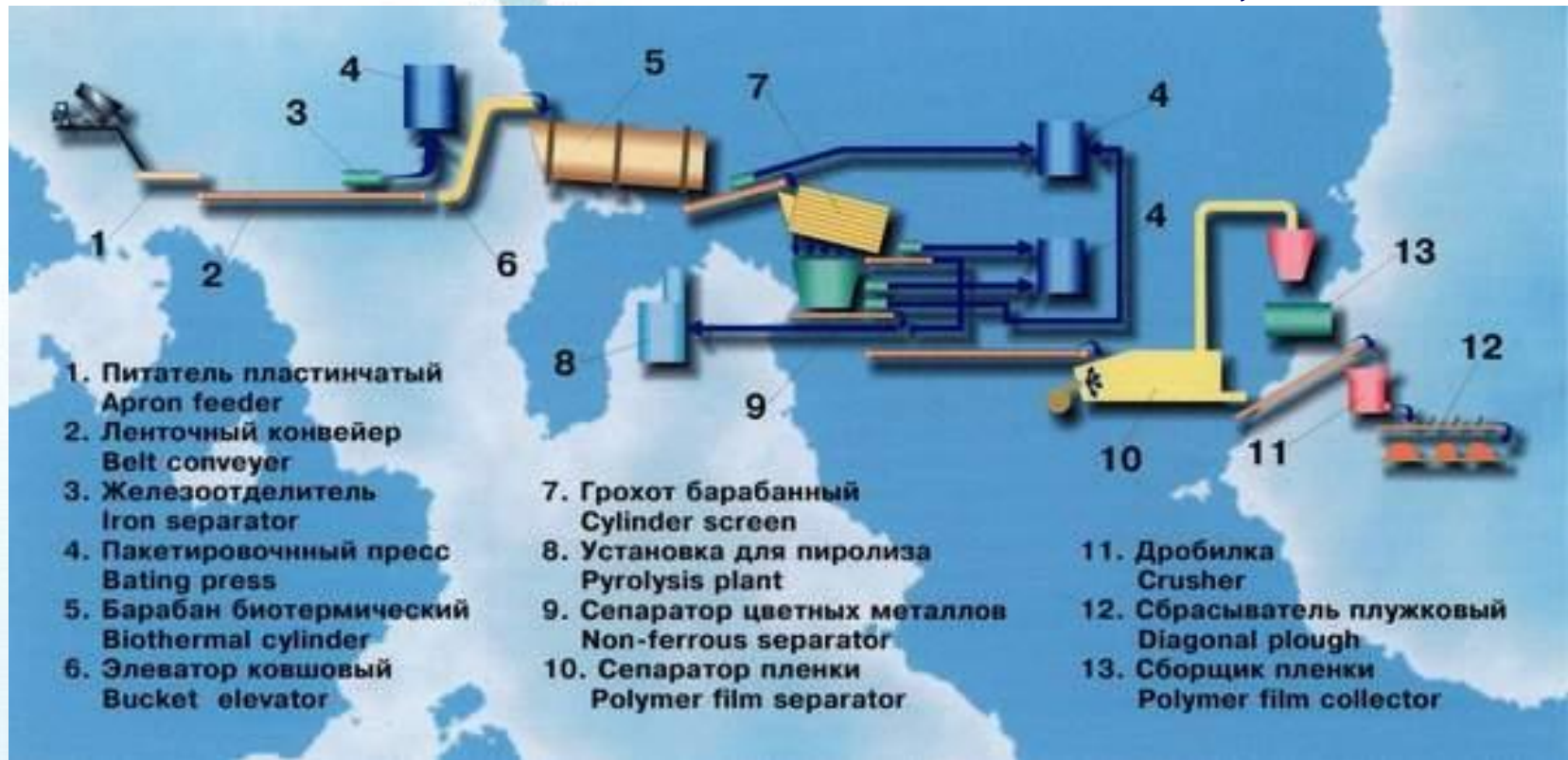
- перерабатывать в любой комбинации бытовые, промышленные отходы классов 3, 4, 5 (бумага, картон, полимеры, отходы штукатурки, пластики, краски, ветошь, стекло, дробленые автопокрышки, гальваношламы), отходы лечебно-профилактических учреждений;
- минимизировать транспортные потоки при перевозке отходов;
- размещать установки в действующих промзонах; чем исключается социальная напряженность в регионе;
- уничтожать отходы, транспортировка которых опасна, в местах их образования;
- исключить наличие токсичных и супертоксичных отходов переработки.

# Древесные отходы



1. Теплогенератор; 2. Материалопровод; 3. Дробилка молотковая;
4. Барабан сушильный; 5. Батарейный циклон; 6. Вентилятор;
7. Пресс-гранулятор; 8. Охладитель-просеиватель гранул.

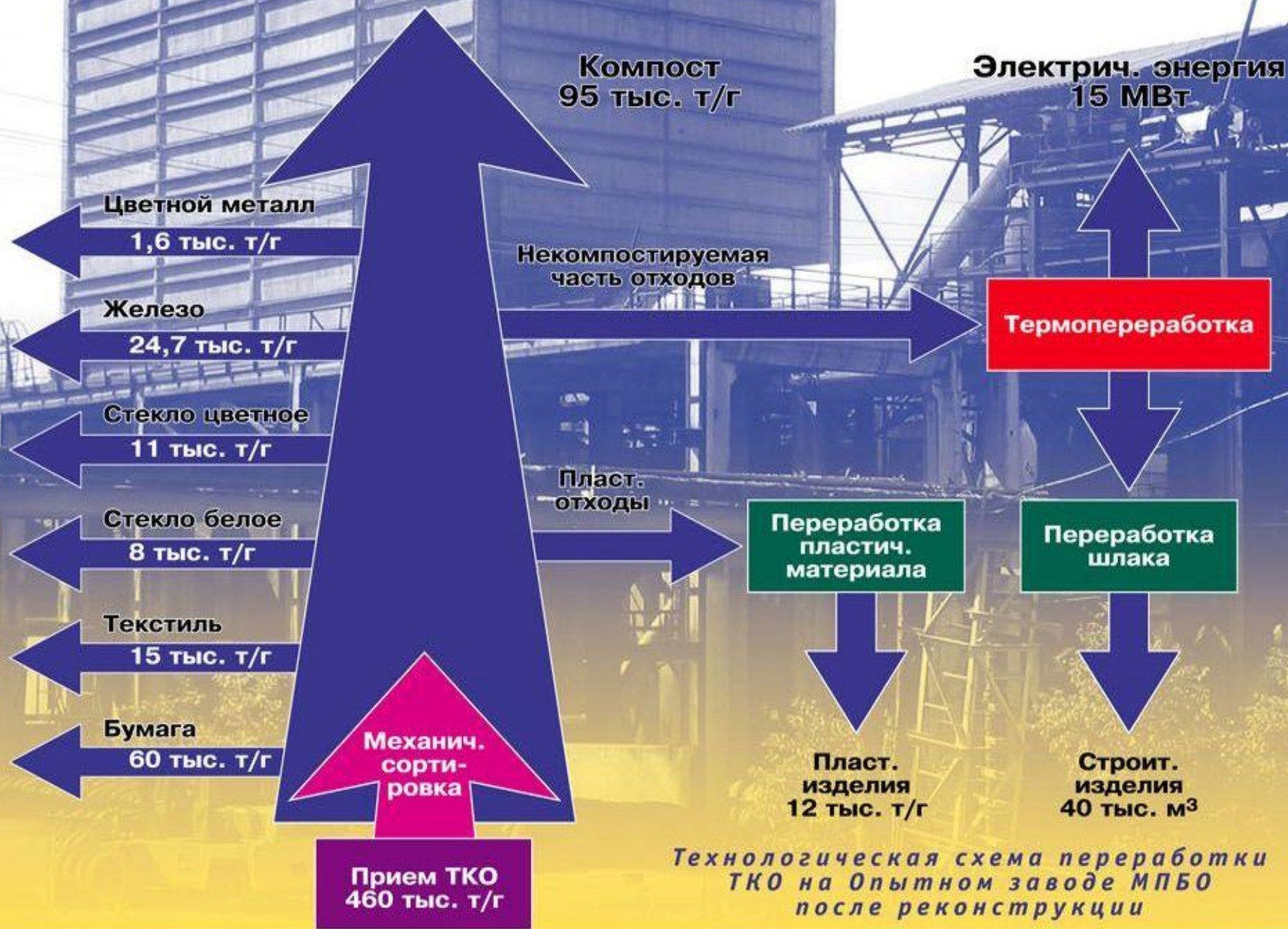
# «Опытный завод МПБО», СПб



Механизованная переработка твердых коммунальных отходов производится по технологии биокомпостирования органической части с получением компоста и окислительного пиролиза некомпостируемой части отходов с получением углеродосодержащего продукта – пирокарбона. Производится отбор вторичного сырья (цветного и черного металлолома, макулатуры, стеклобоя, пластмасс).



# ЗАВОД XXI ВЕКА



*Технологическая схема переработки  
ТКО на Опытном заводе МПБО  
после реконструкции*

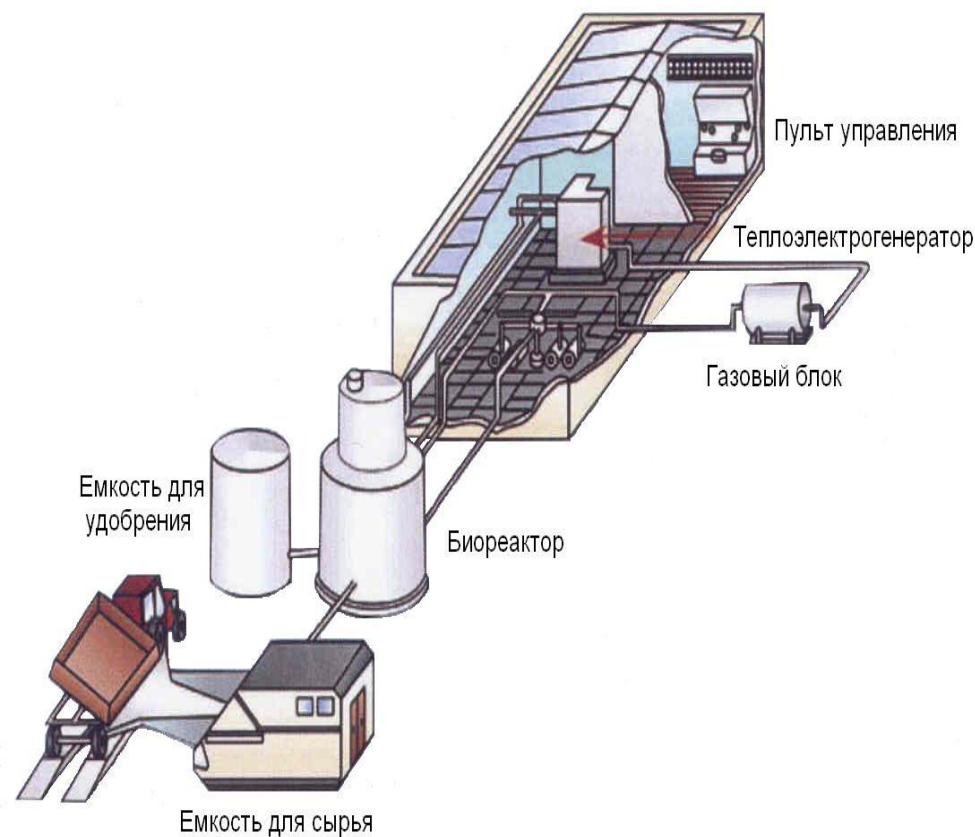
# Биогазовые установки



Установки переработки  
методом метанового  
сбраживания (без  
доступа кислорода)  
отходов сельскохозяйственного  
производства

(помет птицы, навоз,  
бытовые отходы,  
фекалии, отходы  
пищевой промышленности и т.п.)

# Схема процесса получения тепла и электроэнергии на биогазе



- В результате переработки образуются два полезных продукта:
  - горючий газ (биогаз): смесь метана (до 70%) и углекислого газа (до 30%)
  - органическое удобрение
- Достоинства установки:
  - полная утилизация отходов;
  - полная автоматизация процесса;
  - производства из отходов дешевого топлива;
  - производство из отходов органических удобрений;
  - улучшение экологической обстановки.

## Технические характеристики биогазовых установок применимых к ОАО Агрофирме «Индустрия» (два примера)

|  |            |             |
|--|------------|-------------|
| <b>Объем биореактора, м<sup>3</sup></b>                | <b>50</b>  | <b>100</b>  |
| <b>Суточная загрузка, т/сут</b>                        | <b>10</b>  | <b>20</b>   |
| <b>Выход удобрений, т/сут</b>                          | <b>10</b>  | <b>20</b>   |
| <b>Выход биогаза, м<sup>3</sup>/сут</b>                | <b>200</b> | <b>400</b>  |
| <b>Эквивалентная тепловая мощность по биогазу, кВт</b> | <b>40</b>  | <b>100</b>  |
| <b>Потенциальная электрическая мощность, кВт</b>       | <b>15</b>  | <b>35</b>   |
| <b>Тепловая мощность установки, кВт/сут</b>            | <b>960</b> | <b>2400</b> |
| <b>Электрическая мощность, кВт/сут</b>                 | <b>360</b> | <b>840</b>  |

## Объем биореактора 50 м<sup>3</sup>

- Выработки тепловой энергии 350400 кВт/год (301,344 Гкал/год)
- Выработки электрической энергии 131400 кВт/год
- Предположительная стоимость
  - электроэнергии 147168 руб. (рассчитано по среднему тарифу за 2005 г. равному – 1,12 руб.)
  - тепловой энергии 210543 руб. (рассчитано по среднему тарифу за 2005 г. – 698,68 руб.)
- За год перерабатывает: 3650 т. навоза

## Объем биореактора 100 м<sup>3</sup>

- выработки тепловой энергии 876000 кВт/год (753,36 Гкал/год)
- выработки электрической энергии 306600 кВт/год
- Предположительная стоимость электроэнергии 343392 руб. (рассчитано по среднему тарифу за 2005 г. равному – 1,12 руб.)
  - тепловой энергии 753,36 руб. (рассчитано по среднему тарифу за 2005 г. – 698,68 руб.)
- За год перерабатывает: 7300 т навоза

# **Плюсы применения биогазовых установок:**

- Утилизация отходов с/х производства
- Снижение эмиссии метана
- Выработка дешевой энергии
- Производство эффективного органического удобрения
- Улучшение экологической обстановки