

Общая Информация о Проблеме

Некоторые примеры органических отходов:

- сельскохозяйственные: навоз свиной и КРС, птичий помет, трупы животных, растительные отходы;

- муниципальные: иловые осадки сточных вод, пищевые отходы;

- промышленные: спиртовая барда, пивная дробина, свекловичный жом, древесные опилки, лигнин;

- природные: ил естественных и искусственных водоемов.

Такого рода отходы имеют, как правило, влажность более 90%.

Навозная лагуна в г. Москве (пос. Рассудово), август 2013 г. Фото автора



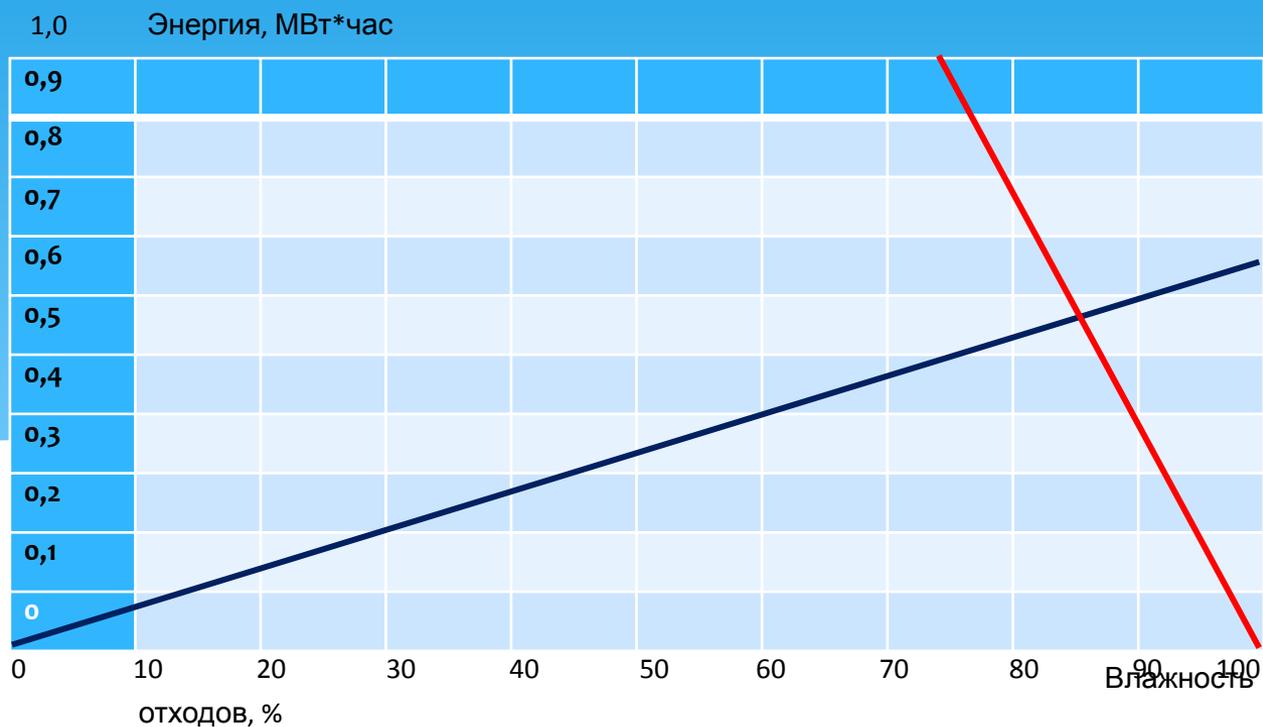
Хранилище (?) Стойких Органических Загрязнителей (СОЗ) - 35 000 тонн. Фото автора



Известные Технологии Переработки Органических Отходов

Технология	Цикл	Назначение продуктов переработки	Основные недостатки
Пеллетирование	Измельчение – Сушка (10-15% воды) - Экструзия	Энергетика (тепло)	Энергетические затраты на сушку
Газификация	Сушка (20-30% воды)-Термолиз- Охлаждение и очистка газов	Энергетика (тепло+электроэнергия)	Энергетические затраты на сушку, низкая калорийность получаемого газа
Пиролиз	Измельчение - Сушка (5-15% воды) - Термолиз-Разделение продуктов	Энергетика (тепло+электроэнергия), химия	Энергетические затраты на сушку, разделение продуктов
Биогазовая	Гидролиз – Ферментирование - Очистка газов	Удобрения, энергетика (тепло+электроэнергия)	Большие кап. затраты, низкая энергетическая эффективность
HT (WRP)	Измельчение – Термолиз – Разделение продуктов	Удобрения, химия, энергетика (тепло+электроэнергия)	Высокое давление в реакторе термолиза

Относительные затраты энергии на испарение влаги в органических отходах



- энергия, выделяемая при сжигании сухой органической массы 1 тонны жидких отходов;
- затраты энергии на испарение воды из 1 тонны жидких отходов (без учета ее нагрева).

Утилизация барды на спиртовых заводах (800 м3/сутки) (фото автора)



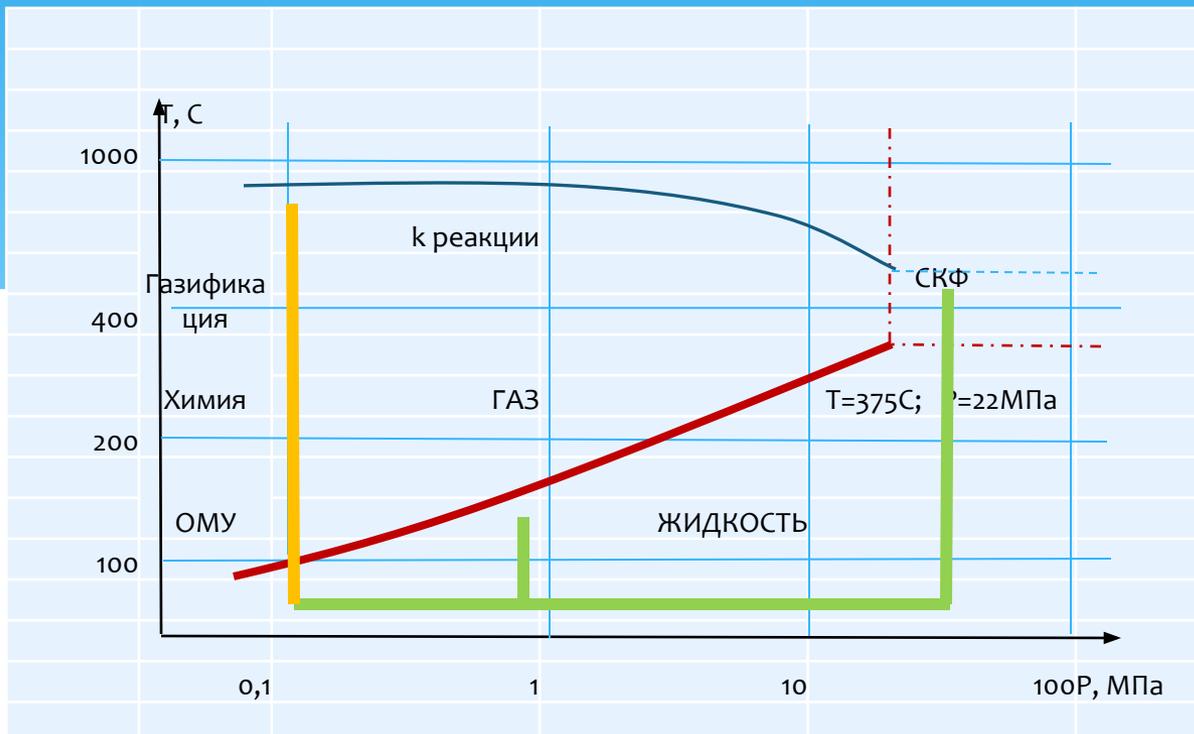
Кинетика термических реакций

Термические реакции начинаются с образования радикалов. При обычных давлениях основную роль в образовании радикалов играют мономолекулярные реакции типа $C_3H_6 = C_3H_5^* + H^* - 360 \text{ кДж/моль}$. В этом случае константа скорости реакции будет составлять $k_m = 10^{14 \pm 1} \exp(-D/RT) \text{ 1/с}$. $D \ln N/dt = k_m$.

При повышенных давлениях подключаются бимолекулярные реакции типа $2C_3H_6 = C_3H_5^* + C_3H_7^* - 211 \text{ кДж/моль}$ с константой скорости $k_b = 10^{-10} \exp(-E/RT) \text{ см}^3/\text{с}$. $D \ln N_1/dt = N_2 \times k_b$

Скорости реакций сравниваются при выполнении условия $v_b/v_m = 10^{-4} P(\text{МПа}) \exp((D-E)/RT)$. В данном случае при атмосферном давлении при $T = 1550 \text{ К}$. При давлении $P = 30 \text{ МПа}$ скорость бимолекулярной реакции будет такой уже при температуре около 780 К .

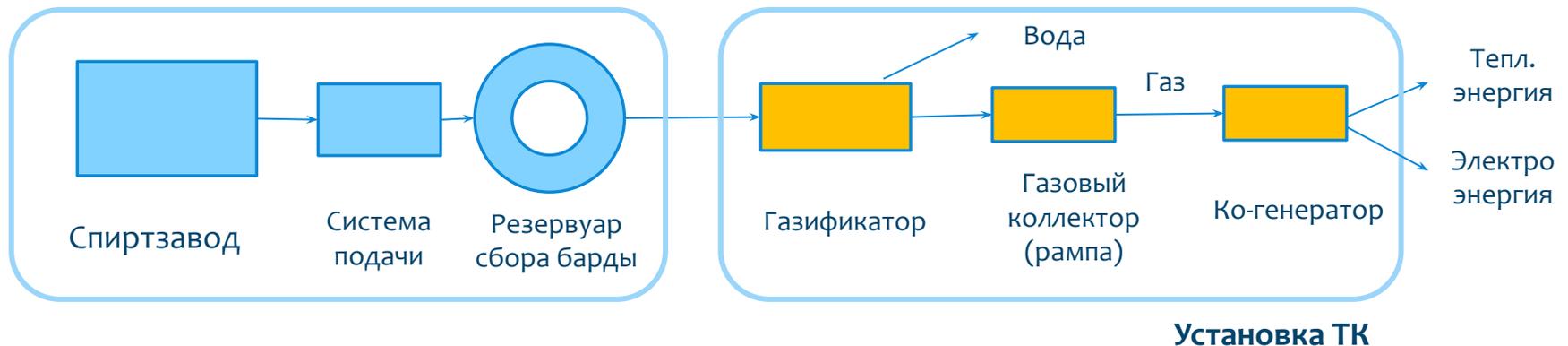
Диаграмма термических циклов при различных технологиях переработки ОТХОДОВ



Пример: Технология переработки спиртовой барды (95%влаги)

Термическая утилизация отходов повышенной влажности методом WRP позволяет разделять друг от друга воду, минералы и органические соединения, входящие в состав отходов.

Технологическая Схема Процессы Переработки WRP



- Результаты:**
- полная переработка отходов в продукты;
 - получение полезных продуктов (газ, тепл. и эл. энергия, вода);
 - решение экологических проблем.



Эксперимент

Опыты на Лабораторной установке производительностью 25 кг/час
(Ногинск, МО, 2011 г.)



Установка с частично снятой теплоизоляцией и без боковых стенок -

- Переработка мокрых древесных отходов на горючий газ (биогаз), воду и минеральный остаток.

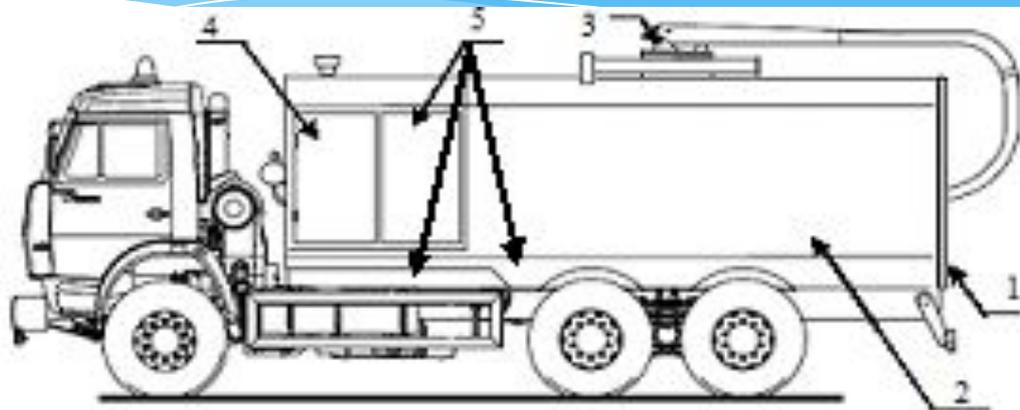


Опытно-промышленная установка производительностью 75 м³/сутки



Мобильные Установки

Уникальность мобильного решения ТК



Состав комплекса ТК

1. Ёмкость для сбора осадков, насосное оборудование.
2. Ёмкости для технической воды.
3. Стрела -манипулятор для забора осадков.
4. Блок переработки осадков – узел подготовки сырья для переработки, термохимический реактор, энергетическая установка.
5. Блок вспомогательного оборудования, гидравлическая, пневматическая и электрическая системы.

Параметры

- Вместимость цистерны, м³ - 3,25
- Глубина очищаемого колодца, м - 4,5
- Производительность насоса, м³/ч - 360
- Максимальное разрежение в цистерне, МПа - 0,085
- Время наполнения цистерны, мин – 3,0 – 6,0
- Производительность по переработке, т/ч – 1,0 – 10,0
- Мощность электрогенератора, кВт - 150
- Шасси – КамАЗ-6320, КамАЗ-63117

