

Г.Р. Хайрутдинов
директор ООО «Логика управления бизнесом»
И.А.Простаков
к.ф.-м.н., бизнес-аналитик, г. Москва

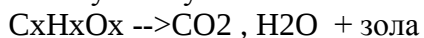
НОВЫЙ МЕТОД УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ - ДЕСТРУКЦИЯ СВОБОДНЫМИ РАДИКАЛАМИ И УСТАНОВКА MAGMA-CMR (ЯПОНИЯ)

К методам полного уничтожения (не обезвреживания) медицинских отходов относятся различные термические методы, в которых отходы сжигаются при разных температурах (450-1200°C – пиролизные установки, 650-800°C – прямое сжигание, 3000-10000°C – плазменная газификация). Все термические установки характеризуются большими капитальными затратами, значительным потреблением топлива, сложными и громоздкими системами газоочистки. Удельные затраты на оборудование достигают значений более 1000 долл. за 1т производительности в год, достаточно высоки и эксплуатационные затраты. Выделяемую энергию газов, в отличие от заводов по утилизации ТБО с их высокой производительностью, как правило, не используют, текущие затраты на реагенты для очистки газов также высоки. Этим объясняются достаточно высокие тарифы на утилизацию медицинских отходов, превышающие тарифы на ТБО в десятки раз.

Радикально новым методом утилизации медицинских, биологических и любых органических отходов (включая ТБО) является предложенный японской компанией ORCA метод деструкции свободными радикалами. Метод основан на том, что вместо кислорода, как при всех реакциях горения, основным окислителем органических соединений выступают свободные гидроксильные радикалы .ОН. Японским инженерам удалось получить компактную и экономичную систему генерации свободных радикалов во всем объеме органической массы. Будучи чрезвычайно активными окислителями, гидроксильные радикалы разлагают органические вещества до элементарных составляющих – воду и углекислый газ. При этом процесс происходит при низких температурах (80-300°C), что позволяет создать достаточно простую, компактную и долговечную установку.

ОПИСАНИЕ МЕТОДА.

Основным результатом применения метода деструкции свободными радикалами является преобразование сложной смеси, которую представляют из себя отходы, в газы и керамическую золу:

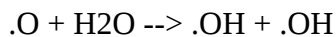
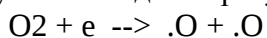


Неорганические компоненты отходов остаются такими, какими и были, смешиваясь с золой. Объем отходов при этом уменьшается в 200-300 раз.

Процесс получения свободных радикалов основан на том, что в рабочую область нагнетается воздух в смеси с потоком электронов из электронных пушек.

«Работа электронной пушки возможна только в условиях глубокого вакуума, чтобы пучок электронов не рассеивался при столкновении с молекулами атмосферных газов.» (выдержка из Википедии).

Насыщенный электронами воздух при взаимодействии с водой, содержащейся в воздухе и отходах образует свободные радикалы. Реакция протекает в два этапа:



Существенное ускорение следующей за этим реакции окисления органики происходит при создании в реакторе высокочастотного магнитного поля.

Преимущества метода:

- 1) низкая температура окисления

- 2) нет необходимости в топливе для поддержания высокой температуры
 - 3) отсутствие в газах оксидов азота и прочих компонент, сопровождающих горение
- Сравнение методов сжигания и деструкции свободными радикалами приведена в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение метода с традиционным сжиганием отходов

Особенности метода	Сжигание	Деструкция радикалами
Используемое топливо	Нефтепродукты или газ	Топливо не используется
Виды перерабатываемых отходов	Бытовые и промышленные отходы	Только органические отходы - Бытовые, промышленные, медицинские и т.д.
Используемые энергоносители	Топливо/Катализаторы/Электричество/Газ	
Температура переработки	$> 800^{\circ}\text{C}$	$80^{\circ}\text{C} > t > 300^{\circ}\text{C}$
Способ переработки	Окисление посредством сжигания	Окисление $\text{OH}\cdot$ - радикалами (с применением технологий магнитной и молекулярной вибрации)
Мощность переработки	Неограниченная	Неограниченная (один комплекс - 20 тонн/сутки Max)
Капитальные затраты	1500 долл на тонну в год	100-200 долл на тонну в год
Постоянные затраты	200 долл. на тонну отходов	40 долл. на тонну отходов

ПРОМЫШЛЕННАЯ УСТАНОВКА ДЕСТРУКЦИИ СВОБОДНЫМИ РАДИКАЛАМИ - MAGMA-CMR.

На основе описанного метода компания ORCA производит линию промышленных установок MAGMA-CMR.

Схема работы установки MAGMA-CMR приведена на рисунке 1.

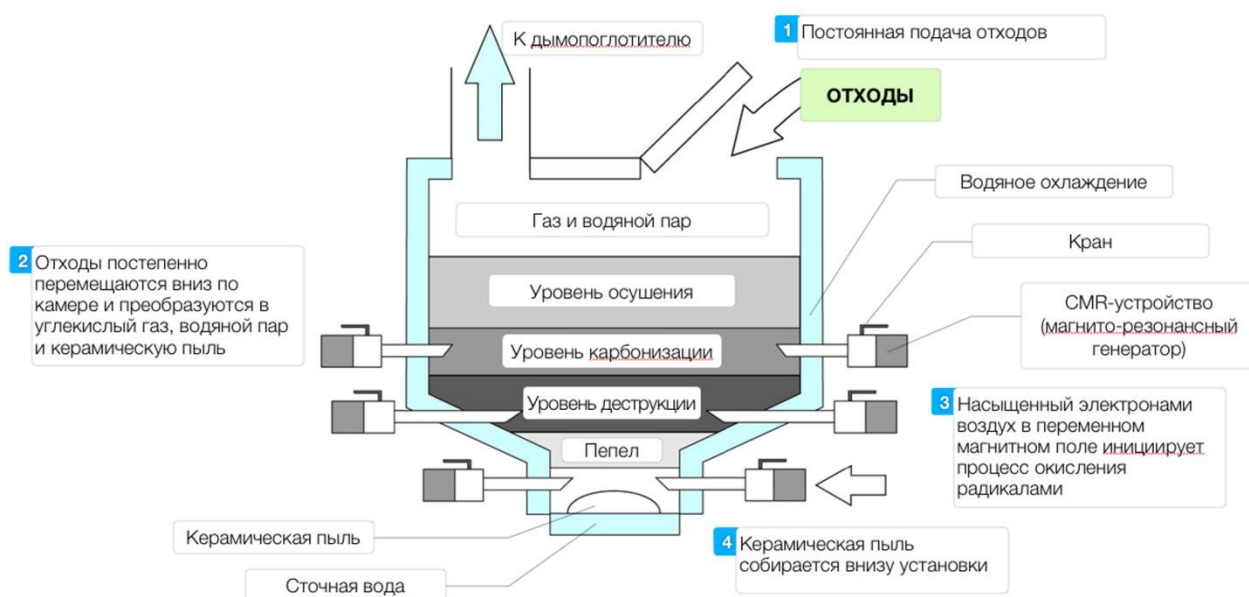


Рис. 1. Принципиальная схема работы установки MAGMA-CMR

Установка предназначена для непрерывной утилизации органических отходов любых типов и представляет из себя прямоугольный реактор, в котором отходы перемещаются сверху вниз. Горячие газы, образующиеся внизу реактора, проходят через слой отходов, которые проходят последовательно стадии осушения, карбонизации и

деструкции. Поле свободных радикалов в реакторе создается шестью инжекторами, в которых при наличии переменного магнитного поля формируется воздушно-электронная смесь, подаваемая в реактор.

Установка компактна и занимает несколько квадратных метров.



Рис. 2. Внешний вид установки MAGMA-CMR.

Предварительная обработка отходов сводится к их измельчению, а затем, через специальный дозатор отходы подаются на вход реактора.

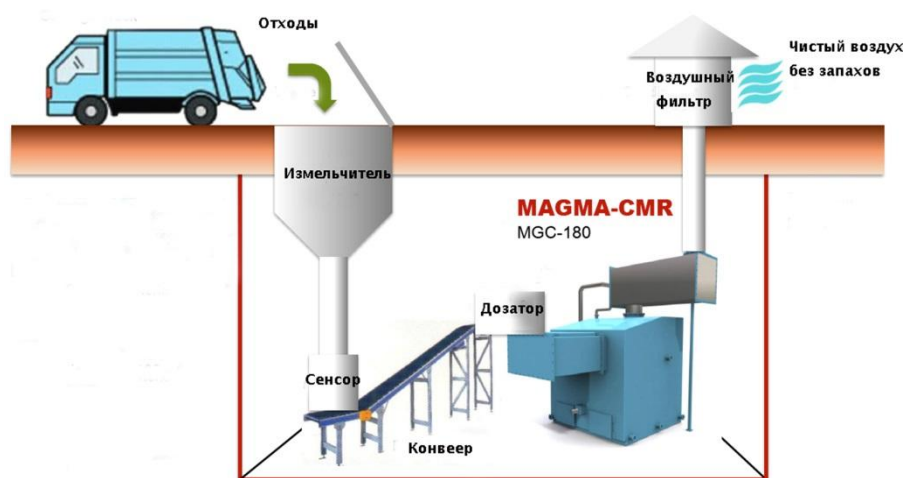


Рис. 3. Схема работы с отходами на базе установки MAGMA-CMR.

Основные параметры серийно выпускаемых установок приведены в таблице 2.

Таблица 2. Модификации выпускаемых компанией ORCA установок MAGMA-CMR.

Модель	Производительность при влажности не более 70%	Размеры, м			Установочная площадь, объем
		Ширина	Глубина	Высота	
MGC-120	6 тонн в сутки	2,2	2	2,6	1,21 м2 / 3 м3
MGC-180	20 тонн в сутки	2,8	2,65	6,2	3,24 м2 / 6 м3
MGC-360	40 тонн в сутки	2,8	6	6,2	6,50 м2 / 12 м3

Иллюстрацией работы установки служат следующие фото – на них показаны отходы до и после пропускания через установку MAGMA-CMR. Все неорганические компоненты остались без изменений, органика превратилась в пепел.



Рис. 4. Результат работы установки MAGMA-CMR для смешанных отходов.

Эксклюзивный дистрибьютором компании ORCA в РФ является ООО «Логика управления бизнесом».