

An aerial photograph of a waste-to-energy plant, showing a large area covered in greyish-brown waste. Several yellow and green trucks are visible, along with a large pile of dark waste. A large orange diagonal shape overlays the right side of the image, containing the text.

2021

# COMBUSTOR

Утилизация бытовых отходов «под ключ»  
Выработка электроэнергии

---



COMBUSTOR

## О КОМПАНИИ

Мы – команда российских инженеров, которые разработали и внедрили инновационную систему утилизации отходов, которую назвали **COMBUSTOR**. Разработка проекта установок началась в 2010 году, за 10 лет претерпела множество модификаций и усовершенствований, и это помогло нам сконструировать максимально эффективную, энергонезависимую и безотходную систему утилизации.

Производство установок происходит на собственной производственной площадке.



COMBUSTOR

рынок

A hand is holding a clear plastic bottle of milk. The bottle is filled with a white liquid and has a white cap. In the background, there are many other similar bottles on a conveyor belt, suggesting a factory or production line setting. The lighting is bright, and the focus is on the bottle being held.

# РЫНОК

Обзор рынка

**Оборот мирового рынка** обращения с отходами – 390 млрд долларов (ежегодный прирост 6%).

**Оборот российского рынка** – 200 млрд рублей.

**Объект рыночных отношений** - рынок товаров и услуг

**Субъект права** - рынок покупателей

**Географическое положение** - национально-мировое

**Степень ограничения конкуренции** - монополистическая конкуренция / олигополия (государственный ракурс на сжигание отходов в мусоросжигательных заводах и на утилизацию на полигонах)

**Отрасль** - обращение с отходами производства и потребления

**Характер продаж** - розничный

**Тенденция** – новый растущий дефицитный рынок, стремительно развивающийся. Мировой рынок обращения с отходами растет минимум на 6% ежегодно, российский рынок растет быстрее и по сути начинает формироваться, т.к. только в 2018 году начал создаваться единый регулирующий и надзорный орган.

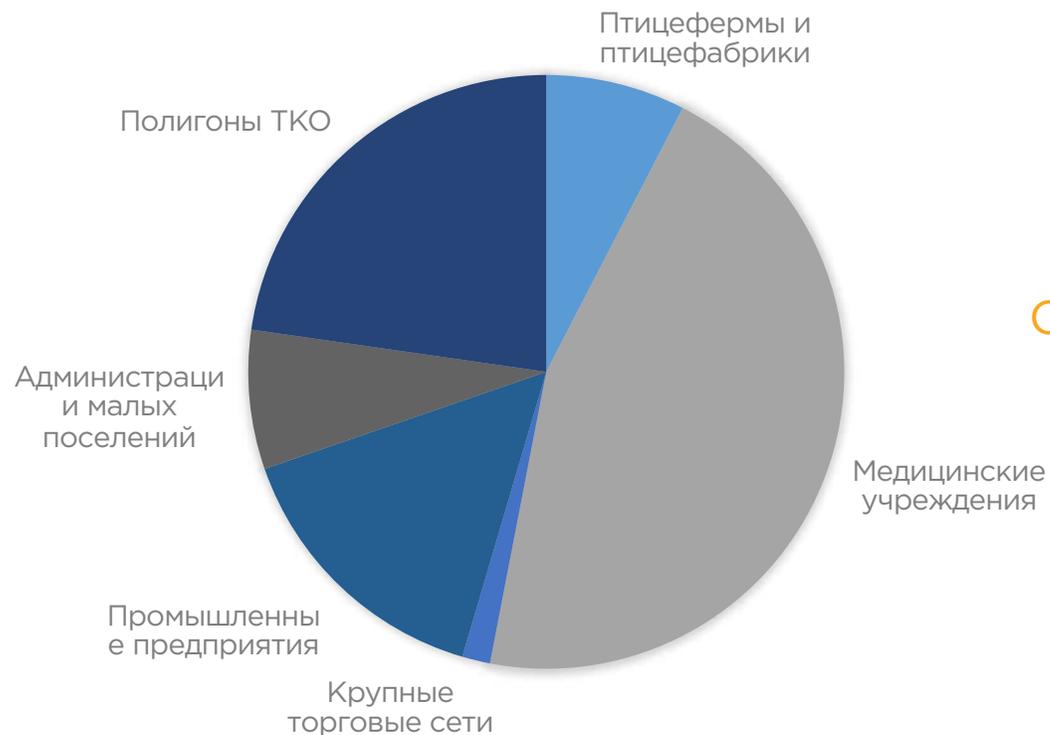
# РЫНОК

Обзор доступного рынка

Потенциальная емкость рынка 196 313 900 000 руб.

Фактическая емкость рынка 58 894 170 000 руб.

Доступная емкость рынка 496 620 000 руб.



Структура рынка





COMBUSTOR

потребители

# ПОТРЕБИТЕЛИ

Применение



Полигоны ТКО



Мед. Учреждения



Промышленные  
компании



Гос. органы



Мясокомбинаты



Птицефабрики



Торговые сети

# ПОТРЕБИТЕЛИ

## Проблемы клиента

- Увеличенное внимание к утилизации отходов со стороны СМИ и государства
  - Осознанное потребление и владение со стороны частных лиц и от лица компаний - производителей
    - Увеличенные штрафы за ненадлежащую утилизацию
      - Оптимизация процессов утилизации
        - Снижение эксплуатационных расходов
        - Уменьшение уровня расходных материалов
        - Сокращение товарной наценки за бренд/имя.

Клиенту нужен **понятный и простой в управлении и обслуживании продукт по адекватной стоимости**, без скрытых платежей, который будет способен полностью утилизировать отходы. Важно отметить, что продукт не должен противоречить нормам регулирования в отрасли.



COMBUSTOR



COMBUSTOR

продукт

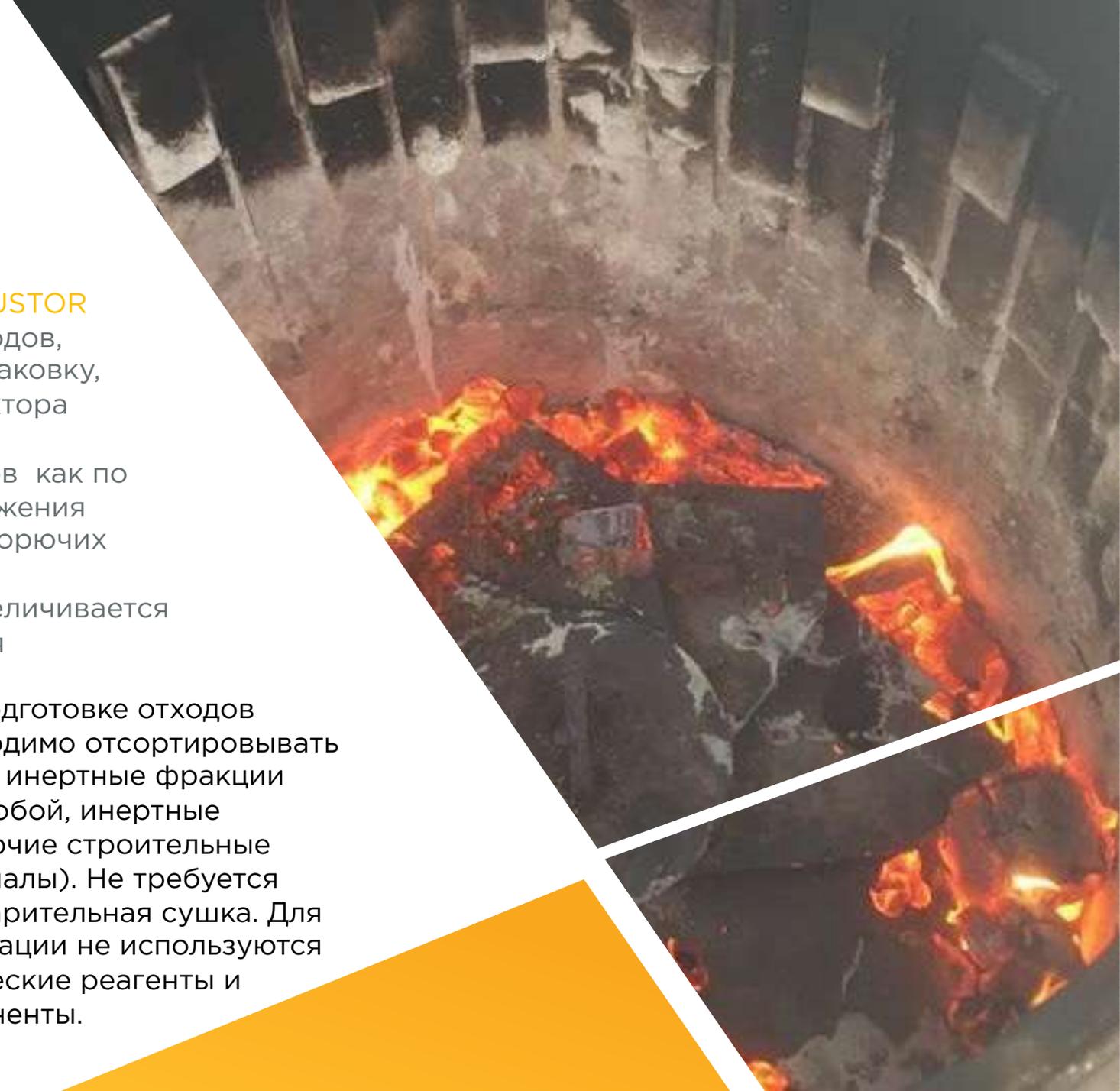
# НАШ ПРОДУКТ

## Описание

Установка плазменно - вихревой утилизации **COMBUSTOR** используется для утилизации 30-40% бытовых отходов, содержащих пластиковую и картонно-бумажную упаковку, текстиль, дерево и т.д. Конструкция вихревого реактора позволяет, используя эффект трубки Ранке-Хилша, пространственно разделить поток пиролизных газов как по температуре, так и по составу, оставляя для продолжения утилизации высокотемпературную составляющую горючих пиролизных газов. При использовании в качестве утилизируемого отхода нефтяных шламов резко увеличивается выброс водорода, что может быть использовано для практически значимого его использования.

Производимая плазма разрушает все вредные вещества, содержащиеся в отходах, благодаря крайне высокой температуре утилизации и оставляет только 6% нейтрального нерастворимого остатка в виде песка.

При подготовке отходов необходимо отсортировать только инертные фракции (стеклобой, инертные негорючие строительные материалы). Не требуется предварительная сушка. Для утилизации не используются химические реагенты и компоненты.

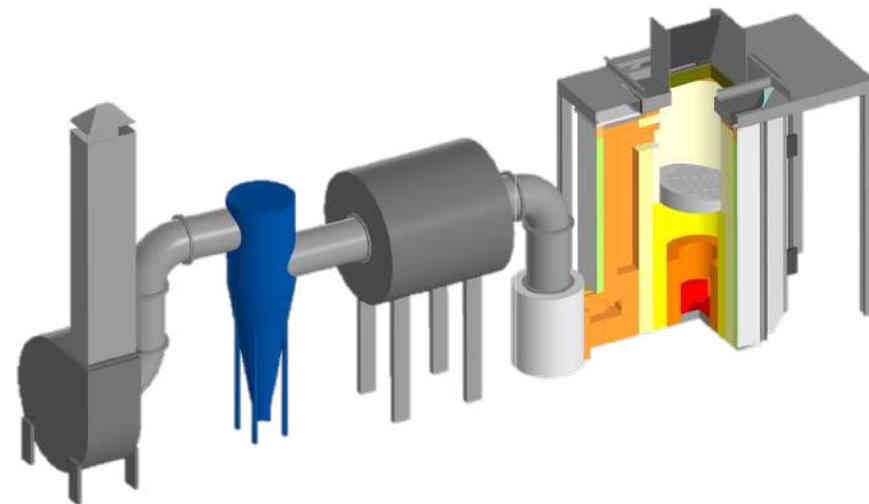
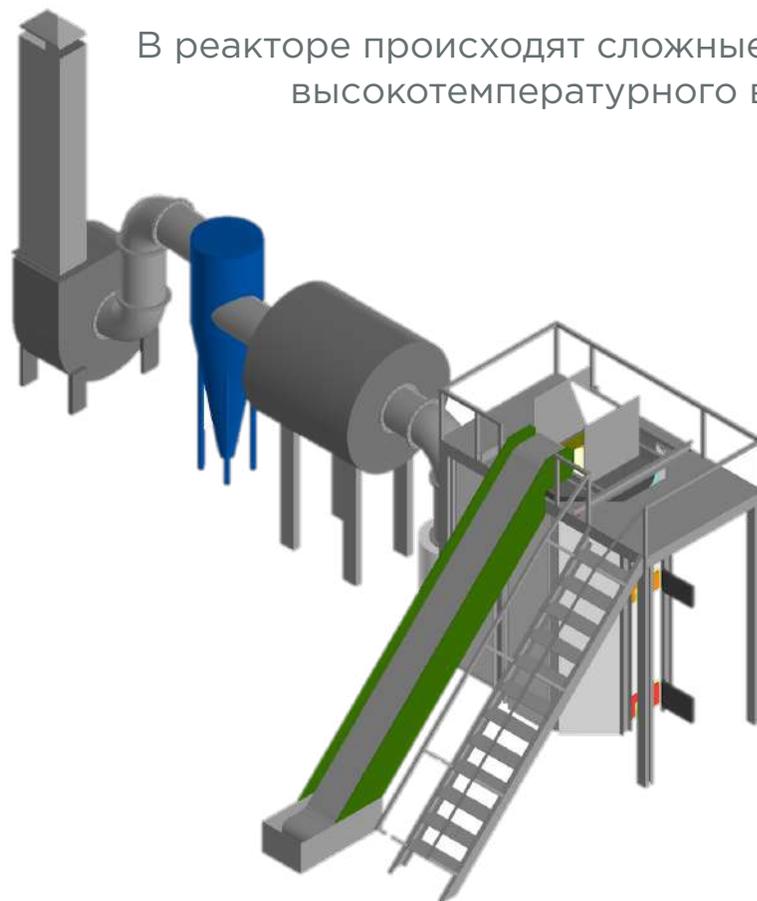


# НАШ ПРОДУКТ

Схема работы

Отходы погружаются в верхний загрузочный люк (1) и далее поступают в реактор (2).

В реакторе происходят сложные экзотермические химические реакции в области высокотемпературного вихря, сопровождающиеся выделением большого количества тепловой энергии.



В этой области происходит разрыв химических связей - разложение химических соединений на элементы (C, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> и т. д.), вывод газовой фракции и образование сухого остатка.

# НАШЕ РЕШЕНИЕ

Мы предлагаем эффективное решение утилизации промышленных и бытовых отходов нашим клиентам без больших затрат и найма дополнительного персонала. COMBUSTOR предназначен для тех компаний, кто задумывается об оптимизации самого процесса утилизации.

Мы готовы предложить:



Адекватную стоимость без наценки за бренд



Отсутствие необходимости возведения капитальных сооружений



Минимальный объем комплементарных товаров



Простоту в использовании для минимизации затрат на персонал



Энергоэффективность оборудования для минимизации энергозатрат



# ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

При утилизации отходов в вихревой печи объемом 0,15 м<sup>3</sup> образуется не менее 1000 м<sup>3</sup> дымовых газов в час, что соответствует окислению 500 кг чистого углерода. Так как основная масса бытовых отходов состоит из целлюлозы (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>), то в результате газификации целлюлозосодержащих отходов в условиях недостатка кислорода образуются **горючие углеводороды** и достаточное для их окисления количество кислорода.

Измерения состава дымовых газов подтверждает это предположение – в дымовых газах содержится до 12% кислорода; при этом при утилизации резинотехнических изделий (например, покрышки) не наблюдается образования копоти – продуктов неполного окисления углерода.

Таким образом можно говорить об окислении примерно **100-150 кг углерода в час**, что соответствует содержанию до 35% двуокиси углерода в дымовых газах. При выходе печи на рабочий режим работы (1000°C) содержание монооксида углерода не будет превышать 200 PPM (режим дожигания дымовых газов в этом случае не применяется).

# ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Расчетная оценка тепла, выводимого дымовыми газами, при их теплоемкости в  $1,35 \text{ кдж/м}^3$ :

- 187,5 кВт при скорости вывода дымовых газов в  $1000 \text{ м}^3/\text{час}$  и температуре  $520^\circ\text{C}$ ;
- 375 кВт при скорости вывода дымовых газов в  $1000 \text{ м}^3/\text{час}$  и температуре  $1020^\circ\text{C}$ ;

Таким образом, при пропорциональном увеличении объема печи до  $1 \text{ м}^3$ , получится 1,25 мВт и 2,5 мВт тепловой мощности, соответственно. При эффективности в 16% генерации электроэнергии от тепловой энергии возможно получение с установки объемом реактора  $1 \text{ м}^3$  до 400 кВт.

Температура дымовых газов колеблется в диапазоне от  $600^\circ\text{C}$  до  $1100^\circ\text{C}$ , чего вполне достаточно для использования генератора внешнего горения Стирлинга.

КПД генератора достигает 16%, при этом рабочая температура для генератора –  $500^\circ\text{C}$ . Также возможно использовать остаточное тепло для последовательно расположенной головки генератора, что составляет почти 30% эффективности преобразования энергии. Конечно, это потребует конструкторской доработки, но 30% эффективности того стоит. Подобные разработки существуют в России и в Китае.



COMBUSTOR

# КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Системы COMBUSTOR

## СТОИМОСТЬ

- Низкая стоимость
- Низкие эксплуатационные расходы (**не надо сортировать и сушить отходы**)
- Практически нулевые расходы на электроэнергию

## ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

- Отсутствие загрязняющих выбросов в атмосферу
- Отсутствие необходимости использования химических реагентов
- Безотходность – образование 6% нейтрального сухого остатка после утилизации

## ПРИМЕНЕНИЕ

- Образование тепловой энергии для хозяйственных нужд
- Образование электрической энергии
- Все компоненты оборудования местного производства



команда проекта



**НИКОЛАЙ ЧЕРНОВ**  
Исполнительный  
директор

Инициатор проекта. Эксперт по международным торговым отношениям между Россией и Юго-Восточной Азией. Обладает обширным опытом ведения бизнеса в торговой и промышленной сферах в Юго-Восточной Азии. Имеет богатый опыт по взаимодействию с бизнес сообществом Юго-Восточной Азии. Реализовано более 10 совместных проектов.



**ИГОРЬ НОВИКОВ**  
Научный  
руководитель

К.ф.-м.н. Старший научный сотрудник, кафедра физики лазерного термоядерного синтеза (69) / Институт лазерных и плазменных технологий. Эксперт ряда советов по научной и инновационной деятельности (НИЯУ МИФИ, АНО МНТП «Технопарк в Москворечье», ФФМП). Обеспечил теоретическое обоснование проекта.



**АЛЕКСАНДР МИРОНОС**  
Технический  
директор

К.ф.-м.н в области квантовой радиофизики, имеет более 90 научных трудов. Старший научный сотрудник, кафедра физики твердого тела НИЯУ МИФИ. Последние годы работал в сфере LENR (низкоэнергетические ядерные реакции), в т.ч. в вихревой парогазовой среде.



**ИРИНА ВИНОГРАДОВА**  
Коммерческий  
директор

Финансист. Эксперт по связям с общественностью и внешним коммуникациям с иностранными партнерами. Имеет обширный опыт во взаимодействии со СМИ и представителями государственного аппарата. Большое количество реализованных пиар-акций и мероприятий.



**ЮРИЙ ТИТАРЕНКО**  
Руководитель  
конструкторского бюро

Специалист в области разработки конструкции, проектирования комплексов термического производства. Автор изобретения в области тепловой диагностики теплового ограждения высокотемпературных печей и установок, автор полезных моделей. Успешно реализовал более 20 проектов по разработке конструкции и строительству высокотемпературных печей, в том числе химической промышленности, в металлургии и машиностроении.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2716652

**Топка для утилизации ТКО**

Патентообладатели: *Миронос Александр Васильевич (RU), Чернов Николай Александрович (RU), Новиков Игорь Кимович (RU)*

Авторы: *Миронос Александр Васильевич (RU), Чернов Николай Александрович (RU), Новиков Игорь Кимович (RU)*

Заявка № 2019126034

Приоритет изобретения 19 августа 2019 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 13 марта 2020 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 19 августа 2039 г.



Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

*Г.П. Ивлиев* Г.П. Ивлиев

ПАТЕНТ



# Спасибо за ВНИМАНИЕ

Николай Чернов

119421, Россия, Москва,  
Новаторов, 36/1-351

+7 495 178 0591

+7 906 735 7360

[nik@prombiogaz.ru](mailto:nik@prombiogaz.ru)

<http://www.combustor.ru/>