

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ: НОВАЯ ПАРАДИГМА

29 ИЮНЯ 2017

Автономный мобильный энергетический комплекс, функционирующий на основе технологий утилизации промышленных и коммунальных отходов



Доклад подготовил:

В. И. Паршуков, директор ООО НПП «Донские технологии», член Научного Совета РАН по нетрадиционным возобновляемым источникам энергии



ФГУП

Российский научный центр
«ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ»



Объемы отходов

На сегодняшний день переработка отходов стала одним из самых важных проблем, стоящих перед РФ. Объем образующихся отходов характеризуется возрастанием и усилением негативного воздействия на окружающую среду и граждан, а также неэффективным использованием материальных и энергетических ресурсов. По данным Минприроды России, ежегодно в России образуется более 3 млрд. тонн отходов.

Всего в РФ в 2015 году образовалось более 5 млрд. тонн учтенных отходов. Из них использовано и обезврежено только половина – 2,7 млрд. тонн. Остальные 2,4 млрд. тонн располагаются в санкционированных местах хранения и захоронения.

Сельскохозяйственные отходы выросли с 26,1 млн. тонн в 2012 году до 45,8 млн. тонн в 2015 году. Использование и обезвреживание сельскохозяйственных отходов в 2015 году составило 38 млн. тонн.

ТКО увеличились с 3,2 млн. тонн в 2012 году до 7,6 млн. тонн в 2014 году. В среднем каждый год образуется 60 млн. тонн ТКО, до 400 кг на душу населения. 85% от этого объема не перерабатывается и не утилизируется. А доля вывезенных ТКО на переработку снизилась за последние годы на несколько процентов.

Переработка мусора имеет важное государственное значение. Стране необходимы технологии по утилизации и энергетические комплексы малой мощности для переработки относительно небольших полигонов отходов, мобильные, чтобы перемещать. Способные вырабатывать электрическую и тепловую энергию для собственных нужд чтобы быть автономными.



Технологии пиролиза

Технология пиролиза заключается в необратимом химическом изменении ТКО под действием температуры без доступа кислорода.

Низкотемпературный пиролиз - это процесс (до 900°C) , при котором размельченный материал мусора подвергается термическому разложению. Повышение температуры приводит к увеличению выхода газа и уменьшению выхода жидких и твердых продуктов.

Высокотемпературный пиролиз - способ утилизации ТБО (свыше 900° С), по существу, - газификация мусора. Технологическая схема этого способа предполагает получение из биологической составляющей отходов вторичного синтез-газа с целью использования его для получения пара, горячей воды, электроэнергии.

Отходы, перерабатываемые установками пиролиза:

- автомобильные покрышки;
- отходы биомассы: древесные, послеуборочные растительные, картон, бумага, отходы пищевой и сельскохозяйственной промышленности;
- отходы промышленного производства;
- опасные и токсичные отходы: от ПВХ, бытовой химии и лакокрасочных изделий до трансформаторных масел и различных отходов промышленности;
- пластик;
- отходы очистки сточных вод;
- нефтешламы: отработанные масла и нефтяные сланцы.



Установка Т-ПУ1 (Пиролиз-Экопром)



Установка Фортан (ТТ GROUP)



Установки УТД (Безопасные технологии)

Технологии гидротермальной деструкции отходов

Гидротермальные процессы классифицируются согласно их конечному продукту и включают:

- **гидротермальная карбонизация (ГТК)** применена к различным лигноцеллюлозным материалам в температурном интервале 170-250 °С. Время процесса от нескольких часов до одного дня. Эффективна только в воде и является экзотермическим ГТК используется для очень переработки влажной биомассы.
- **гидротермальное сжижение (ГТС)** реализуется при температурах 280-370 °С и давлении 10-25 МПа. Среднее время процесса - приблизительно 20 минут. Цель процесса состоит в том, чтобы произвести жидкий продукт, который называют биотопливом;
- **гидротермальный пиролиз (ГТП)** проводится без добавления какого-либо окислителя при температуре выше 350 °С и ориентирован на производство газообразного топлива. Это топливо может иметь большое содержание водорода или метана.
- **гидротермальный риформинг (ГТР)** является процессом получения горючего газа из биомассы, особенно, из углеводов и многоатомных спиртов, например, глицерина. Предполагает использование жидкой фазы воды при достаточно низкой температуре (около 220 °С) и давлении 1,5-5,0 МПа.
- **гидротермальное окисление (ГТО) двух видов:** субкритический процесс в атмосфере влажного кислорода (125-320 °С, 0,5-20 МПа) и сверхкритический процесс водного окисления (при превышении температуры 374.1 °С).

Окисление в атмосфере влажного кислорода применяется для очистки сточных вод и эффективно обработать некоторые виды токсичных промышленных стоков. Типичные температуры реакции находятся в интервале. СКГТО имеет намного более высокие степени окисления, так как использует уникальные свойства сверхкритической воды: возможность проводить все реакции в однородной фазе с очень высокой газовой диффузией.

Установка ГТО CS-HTC90
Carbon Solutions Deutschland (Германия)



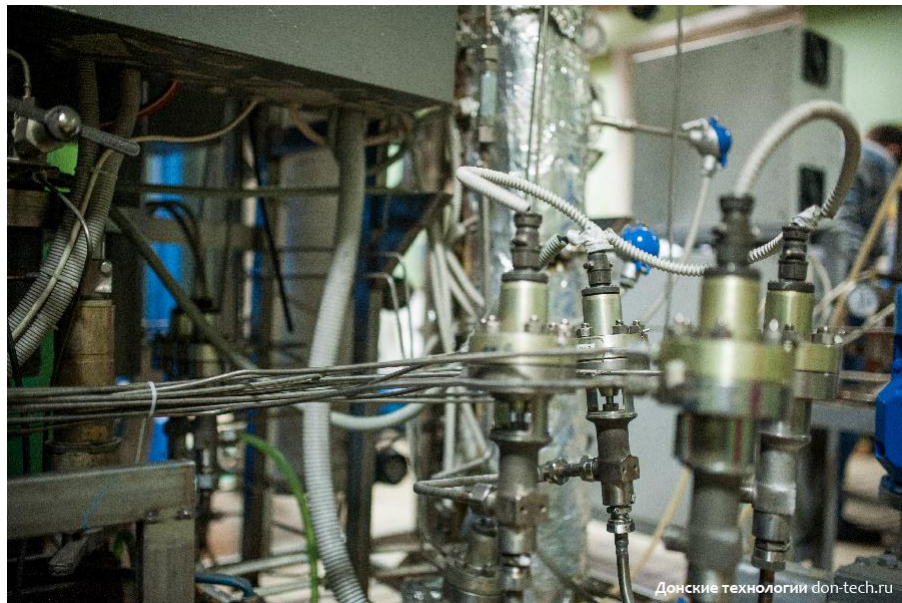
Установка ГТО Genifuel (США)



Установки СКГО (Энерготех)



Термальные технологии переработки ТКО. Установки СКГО ГОСНИТИ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ
ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И
БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

Письмо от 16 апреля 2012 г. № 01/4121-12-31

«Роспотребнадзор считает актуальным внедрение технологии утилизации особо опасных отходов с использованием метода сверхкритического гидротермального окисления и ее практическую реализации на территории Российской федерации»

Руководитель Г.Г. Онищенко



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Приказ от 10 апреля 2015г. № 297

«Представленный на государственную экологическую экспертизу проект установки для уничтожения галогенорганических и органических веществ сверхкритическим гидротермальным окислением соответствует экологическим требованиям. Экспертная комиссия считает возможной реализацию объекта экспертизы»

Зам. руководителя А.М. Амирханов



Результаты испытаний микроэнергетического комплекса по переработке отходов

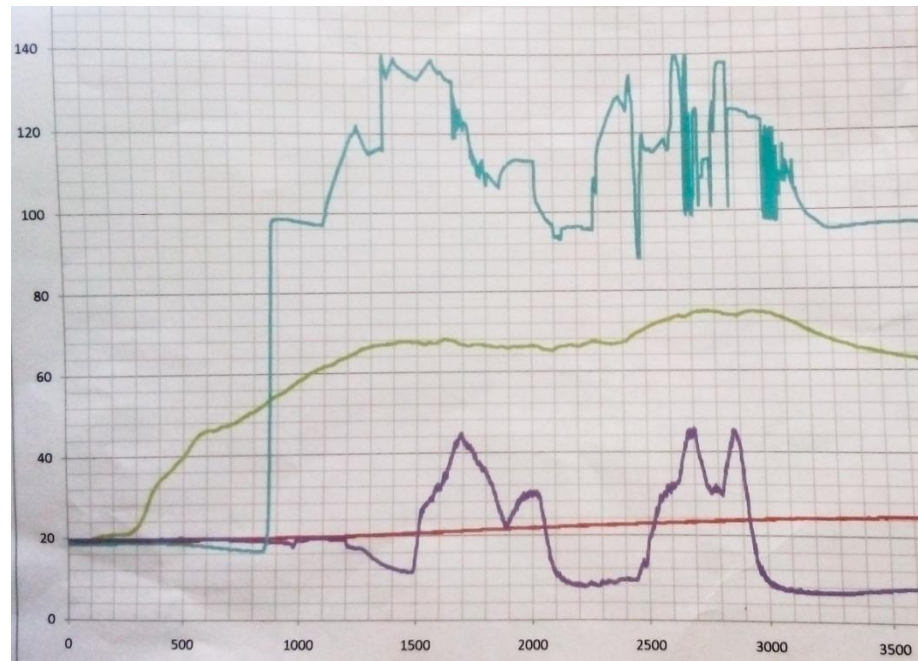
Протокол проведения испытаний микроэнергокомплекса 5 кВт на базе пиролизной установки ГИПХ

от 22.06.2017г.

Испытания установки проводились на опытном производстве РНЦ ГИПХ (Санкт-Петербург). В период испытаний установка работала на ТКО. В составе установки в качестве энергетической машины использовалась паровая турбина производства ООО НПП «Донские технологии».

Испытания проводились при частоте вращения ротора турбины 12 000 об/мин, температуре пара перед турбиной 135 °С, давлении 0,25 МПа, вакууме в конденсаторе 0,9 атм.

В ходе испытаний турбогенератор обеспечил покрытие нагрузки потребителя 600 Вт и 300 Вт на собственные нужды, что согласуется с расчетными значениями при аналогичных параметрах теплоносителя.



Технологическая цепочка функционирования комплексов



Установки по переработке: сельскохозяйственных, промышленных, твердых коммунальных отходов



Устройства сопряжения: парогенераторы и устройства подготовки рабочего тела (эжекторы, скруббер) и др.



Энергетические машины: Паровые и газовые микротурбины, газопоршневые установки

Потребители электрической энергии

Потребители тепловой энергии