ГОРОДСКИЕ
ОТРАСЛЕВЫЕ
ФОРУМЫ

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В СФЕРЕ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕРОДОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

Комплекс переработки углеродосодержащих отходов с получением высококалорийного синтетического газа и возможностью генерации тепловой и электрической энергий, получения газа пропан-бутановой фракции, спиртов

ИННОВАЦИОННОСТЬ ПРОЕКТА

Инновационность проекта заключается:

- в получении из углеродосодержащих твердых и жидких отходов способом вихревой термической деструкции высококалорийного синтетического газа с теплотворной способностью от 6000 до 9000 ккал/м^3;
- в применении ноу-хау технологии получения синтетического жидкого топлива (СЖТ), газа пропан-бутановой фракции, спиртов и эфиров из вырабатываемого высококалорийного синтетического газа, в том числе без использования катализаторов;
- в производстве мобильного комплекса переработки углеродо-содержащих отходов для получения до 7 видов энергетических продуктов при соблюдении экологических стандартов;
- в энергетической самообеспеченности комплекса, основанной на отсутствии необходимости подвода внешних источников тепловой и электрической энергии на производственные нужды.

Инновационные технические решения, применяемые в технологической цепочке:

- исключают образование диоксинов, фуранов, бензолов, фенолов;
- обеспечивают возможность существенно сократить капитальные и эксплуатационные затраты на газоочистное и энергетическое оборудовани
е

СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

Технология позволяет перерабатывать в энергию и топливолюбые углеродосодержащие отходы – твердые (предварительно измельченные до мелкой фракции), жидкие (мазут, тяжелая нефть), газообразные (попутные нефтяные газы, коксовый газ), в том числе:

- нефтешламы из нефтехранилищ, почва, загрязненная нефтью и нефтепродуктами, отходы нефтеперерабатывающих предприятий;
- отходы лесной промышленности, целлюлозно-бумажных комбинатов (опилки, щепа, кора, лигнин и т.д.);
- различные виды ила очистных сооружений, полей фильтрации, ила после метантанков при биологической обработке и т.д.;
- твердые коммунальные отходы (ТКО);
- медицинские и биологические отходы;
- отходы животноводства, птицеводства и растениеводства, а также все виды сырья органического происхождения (торф, уголь и т.д.).

ДОСТИГНУТЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В 2017 году, используя ранее накопленный опыт, разработана и изготовлена новая конструкция турбо-реактивного реактора термической деструкции , в котором используется технология организации теплообмена в вихревом потоке, что позволяет перерабатывать большие объемы органического сырья.

Новый реактор имеет небольшие размеры и позволяет выполнить комплекс по переработке углеродосодержащих отходов в блочно – модульном исполнении.

На данном реакторе были отработаны такие виды сырья как отсортированные ТКО, иловые остатки сточных вод, древесные опилки, торф, солома, куриный помет с древесными опилками, бурый уголь, лигнит.

Все испытания дали положительный результат по качеству высококалорийного синтетического газа.

Модули изготавливаются в формате транспортабельных контейнеров с полным комплектом оборудования внутри.

ДОСТИГНУТЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Установка переработки углеродосодержащих отходов в городе Рыбинске Ярославской области

Общий вид установки

ДОСТИГНУТЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Установка переработки углеродосодержащих отходов в городе Рыбинске Ярославской области

Конвейер подачи исходного сырья

Блок накопления, измельчения и сушки исходного сырья

Бункер накопления подготовленного сырья

Бункер накопления зольного остатка

ДОСТИГНУТЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Установка переработки углеродосодержащих отходов в городе Рыбинске Ярославской области

Высококалорийный синтетический газ на выходе из установки

Турбо-реактивный реактор термической деструкции

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

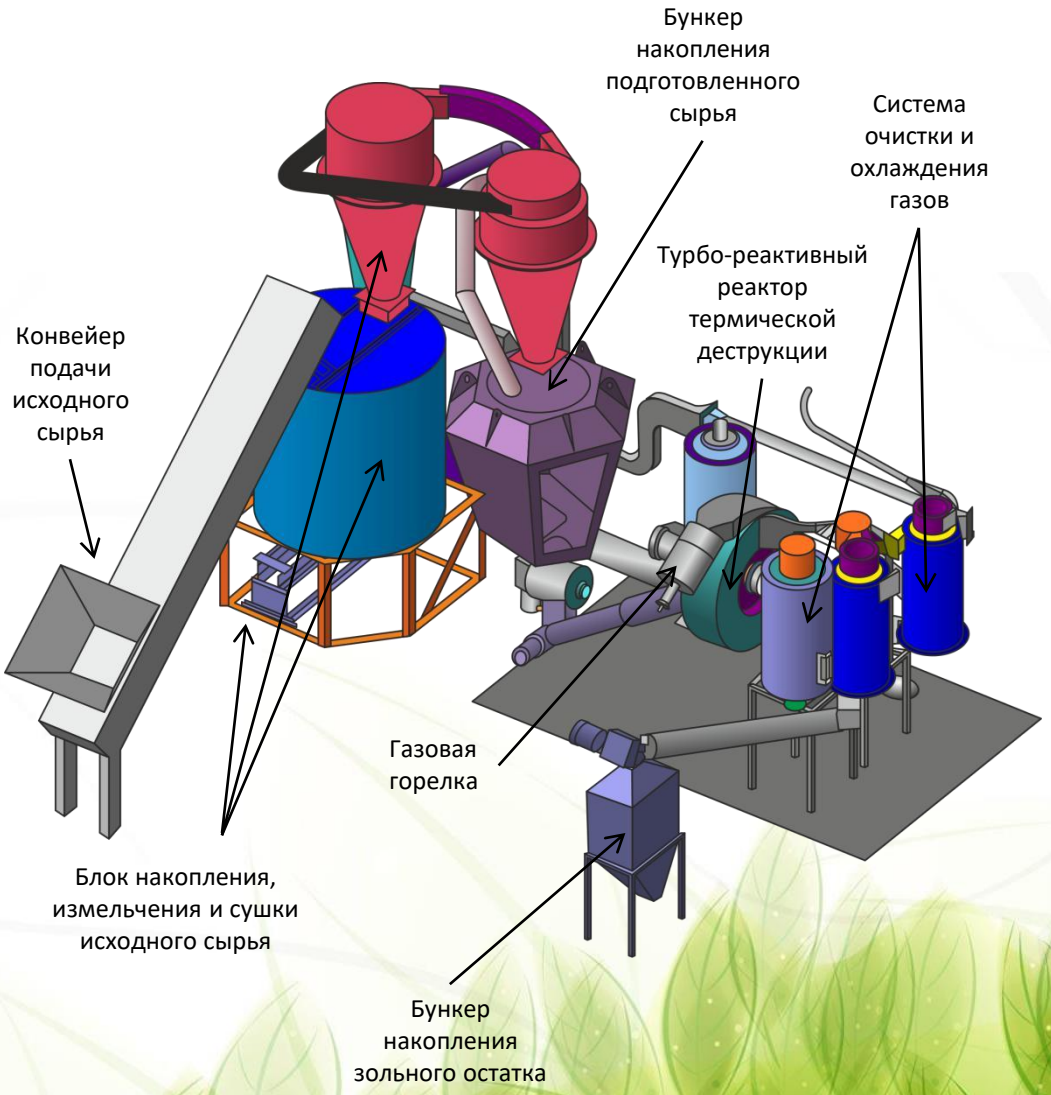
ТРАДИЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ	
Медленный пиролиз (шнековый или ретортный), плазменная переработка	Турбо-реактивный реактор термической деструкции
ПОДГОТОВКА ОТХОДОВ К ПЕРЕРАБОТКЕ	
Сортировка, отбор неорганических компонентов, дробление до средней фракции, сушка	Сортировка, отбор неорганических компонентов, дробление до мелкой фракции, сушка
ПЕРВИЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ	
Пиролизный низкокалорийный газ (до 2000 – 3500 ккал/м³), синтетическое жидкое топливо, зольный остаток	Высококалорийный синтетический газ (6000 – 9000 ккал/м³), зольный остаток
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ	
Электрическая энергия, тепловая энергия, синтетическое жидкое топливо	Высококалорийный синтетический газ, электрическая энергия, тепловая энергия, синтетическое жидкое топливо, эфиры, спирты, газ пропан-бутановой фракции, пылеугольное топливо

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТРАДИЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ПОЛУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА ЭКЗОТЕРМИИ	
Отсутствует	Присутствует, что обеспечивает получение дополнительного объема тепла и снижает энергетические затраты на переработку
ЭНЕРГОЗАТРАТЫ НА СОБСТВЕННЫЕ НУЖДЫ	
Использование собственно вырабатываемого газа на подогрев реактора – не менее 30-50% от общего объема выработки	Использование собственно вырабатываемого газа на подогрев реактора – не более 10% от общего объема выработки
УПРАВЛЕНИЕ КОМПОНЕНТНЫМ СОСТАВОМ ВЫРАБАТЫВАЕМОГО ГАЗА	
Отсутствует	Управление режимами технологического процесса газификации позволяет регулировать массовый выход легких и тяжелых углеводородных компонентов
МОБИЛЬНОСТЬ	
Отсутствует или ограничена	Высокая мобильность - комплекс изготавливается в блочно-модульном исполнении

ОБЩИЙ ВИД КОМПЛЕКСА ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕРОДОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТЕЙНЕРНОЙ УСТАНОВКИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ



Основные характеристики установки

Производительность по переработке подготовленных отходов, кг/ч .....до 2000

Влажность исходного сырья, % .....до 75

Температура газификации,°С .....700 - 900

Давление в реакторе, кг/см‘.....- 0,1 - + 0,1

Продолжительность газификации, сек .....1 - 3

Выход высококалорийного синтетического газа, кг/час .....до 1500

Теплота сгорания газа, ккал/м^3 .....6000 - 9000

Электроэнергия, расходуемая на собственные нужды, кВт/ч ..... до 175

Общее производство электроэнергии с использованием высококалорийного синтетического газа, МВт/ч .....до 3,5

Время первоначального разогрева реактора до рабочей температуры, мин ..до 30

Габаритные размеры контейнера, м...6х2,4х2,6

Первичный источник тепловой энергии.....газ

Режим подачи отходов в реактор.....непрерывный

Обслуживающий персонал, оператор/смена 2/1

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕРОДОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕРОДОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

1 этап. (Проводится на дополнительно поставляемом оборудовании)

УЧАСТОК ПРИЕМА ИСХОДНОГО СЫРЬЯ

- Первичная подготовка сырья к переработке (отбор крупногабаритных фракций)

ЛИНИЯ СОРТИРОВКИ И ДРОБЛЕНИЯ СЫРЬЯ

- ручная сортировка (удаление металла, камней и других неорганических материалов)
- дробление - предварительное измельчение отходов до фракции не более 6 мм
- магнитная сепарация - удаление металлических предметов из потока отходов

2 этап.

СУШКА, ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАГРЕВ

- предварительно подготовленная органическая масса отсортированных отходов проходит сушку до влажности менее 20% и измельчение до фракции менее 3 мм
- перед подачей в турбо-реактивный реактор термической деструкции сухое измельченное сырье в непрерывном потоке нагревается до температуры 130 – 150ºС

ТЕРМОХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА СПОСОБОМ ТЕРМИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИИ

- время газификации органических веществ – не более 3 секунд
- в реакторе при Т = 700 – 900ºС без доступа кислорода органические вещества подвергаются термической деструкции и переходят в газообразное состояние, неорганические вещества выпадают в золу

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕРОДОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

3 этап.

ОЧИСТКА И ОХЛАЖДЕНИЕ ГАЗОВ

- после выхода из турбо-реактивного реактора термической деструкции, газы проходят многоступенчатую стадию очистки для предотвращения образования диоксинов, фуранов, фенолов и бензолов
- при охлаждении и разделении газов образуется конденсат, который отводится для дальнейшей переработки

4 этап.

СБОР ЗОЛЬНОГО ОСТАТКА

- зольный остаток состоит из неорганических элементов и углерода, представляет собой порошковую массу, не заражен вредными веществами, и пригоден для дальнейшего использования (строительные материалы, красители, сорбенты и др.)

5 этап.

ПОЛУЧЕНИЕ ИЗ ГАЗА ЭНЕРГОПРОДУКТОВ

Вырабатываемый высококалорийный синтетический газ может использоваться:

- для получения электрической энергии
- для получения тепловой энергии
- для получения синтетического жидкого топлива
- для получения эфиров, спиртов
- для получения газа пропан-бутановой

ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТУРБО- РЕАКТИВНОГО РЕАКТОРА ТЕРМИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИИ ПЕРЕД ТЕХНОЛОГИЕЙ СЖИГАНИЯ

При использовании технологии сжигания отходов уничтожаются ценные компоненты углеводородного сырья. Образуется большой объем вредных дымовых газов, включая большое количество пылеобразных и газообразных загрязнений, требующих серьезных технологических решений по их очистке, что в свою очередь ведет к большим финансовым затратам на создание и последующее эксплуатационное содержание. Так, для сжигания 1 тонны отходов требуется 10 000 - 15 000 м³ воздуха и последующая очистка всего объема дымовых газов.

При процессе термической деструкции такой же массы отходов после разделения газов, объем выделенных вредных газов для последующей переработки составляет всего 30-50 м³ , что в 300 раз меньше объема дымовых газов после сжигания отходов.

В результате термической деструкции получаем высококалорийный синтетический газ, который можно использовать для производства электрической энергии, тепловой энергии, синтетического жидкого топлива, эфиров, спиртов, газа пропан-бутановой фракции.

Зольный остаток, полученный в результате термической деструкции с большим содержанием оксидов металлов, можно использовать в металлургии, на асфальтобетонных заводах, как сорбент и наполнитель пластмасс.

ВЫВОДЫ

1. Предлагаемая технология переработки углеродосодержащих отходов по рентабельности превосходит зарубежные аналоги и базируется на отечественном оборудовании.

2. Комплекс позволяет получать из органической части отходов энергетические продукты при соблюдении самых строгих экологических стандартов.

3. Получение электрической и тепловой энергий из отходов обеспечивает автономную работу оборудования комплекса при низком энергопотреблении.

4. Блочно-модульное исполнение комплекса позволяет обеспечить переработку углеродосодержащих отходов в широком диапазоне суточной производительности от 20 до 300 тонн.

5. Оборудование комплекса позволяет получать из отходов альтернативные энергетические продукты – высококалорийный синтетический газ, электрическую энергию, тепловую энергию, синтетическое жидкое топливо, эфиры, спирты, газ пропан-бутановой фракции.

6. Малые сроки строительства (от 9 до 10 мес.) и окупаемости (1 - 3 года).

СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!