



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

НПО «ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Тел /fax: +7 (495) 575-43-94; тел: +7 (977) 277-78-81; тел: +7(977) 277-88-27; тел: +372 58 059 400 (eng.)

E-mail: info@scitechno.ru; aton60@mail.ru; rdina@mail.ru; otchestvo-tehnologi@mail.ru;

www.scitechno.ru; партнёры: www.pyroly.com; www.pinsector.com

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ ПИРОЛИЗНЫЙ РЕАКТОР, С ТУРБУЛЕНТНЫМ РАЗОГРЕВОМ СЫРЬЯ ИНЕРТНЫМ ГАЗОМ.

Расчётный срок работы установки – 340 дней/год.

Участки основного производства:

1. Участок сортировки отходов: отбор стекла, металла, камня, железобетона, проверка материалов на радиоактивность.
2. Участок измельчения сырья до определённой фракции.
3. Участок механизмов по перемещению сырья.
4. Участок пиролизной переработки сырья.
5. Парк переходных ёмкостей под пиролизное масло.
6. Участок насосно-фильтрационный.
7. Склад технического углерода.
8. Участок размещения материалов, не подлежащих пиролизной обработке.
9. Электростанция.
10. Участок разделения пиролизной жидкости на фракции.
11. Парк переходных ёмкостей, под готовую продукцию.
12. Участок выдачи готовой продукции.

Открытое в 1883 году понятие турбулентности, позволило нам реализовать свою прогрессивную и в настоящее время наиболее экологически чистую технологию утилизации промышленных и бытовых отходов.

На первой стадии в реакторе производится газификация в турбулентном режиме твёрдых или жидких отходов. При этом образуется пиролизный газ, содержащий в себе окись углерода, водород, углеводороды. Обычно, пиролизный газ при переработке отходов, включающих сложные органические соединения, содержит помимо водорода, окиси и двуокиси углерода и т. д., аэрозоль, состоящий из очень мелких капель углеводородов или смол, химический состав которых определяется природой перерабатываемого сырья. В нашей технологии газ выводится

из газификатора при температуре 450 - 500°C, проходит через зону с температурой 850°C, после чего он не содержит недогоревшего углерода, органических остатков, пыли.

Высокая скорость газовых потоков в газификаторе, обусловленная подачей через турбулентные нагнетатели нашей конструкции, разогретого до сверхвысоких температур инертного газа, приводят к полному отсутствию твёрдых пылевых частиц в получаемом газе.

Газификация осуществляется при атмосферном давлении. Полученный при переработке пиролизный газ, частично конденсируется в специальных сосудах с направленным газожидкостным охлаждением, неконденсируемая фракция газа сжигается в сотовом теплогенераторе, позволяя разогреть инертный газ до сверхвысоких температур и тем самым увеличить скорость его попадания в пиролизный реактор за счёт ускоренного расширения газа.

Достоинство предлагаемой технологии - высокая энергетическая эффективность. Коэффициент полезного действия на стадии газификации достигает 97% при отсутствии внешних источников энергии.

Возможность перерабатывать твёрдые и жидкие высокосольные и высоковлажные отходы, которые в других устройствах плохо перерабатываются, с образованием сажи и других продуктов неполного сгорания. Так, например, в режиме турбулентного разогрева, очень эффективно газифицировать углесодержащие породы с зольностью до 80 - 85% и органические материалы с влажностью до 65 - 80%. Относительная простота и дешевизна. Газификатор – модифицированный аналог шахтной печи. Высокая экологическая чистота процесса: полнота сгорания, отсутствие сажи, канцерогенов и других токсичных веществ, отсутствие пыли в дымовых газах.

Простота подготовки сырья. Стадии мелкого дробления и, тем более размол, отсутствуют. В настоящее время нами разработаны технологии переработки: высокосольных битумов, авиационного топлива и туш КРС. Возможны варианты технологии с получением высокочистой, полностью обессеренной пиролизной жидкости.

Переработка старых покрышек, отходов шинной и резинотехнической промышленности; отходов лесной и целлюлозно-бумажной промышленности таких, например как - щепа, обрезки, кора, лигнин и т.д.; отходов нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности таких, как 50 – 75 % кислые гудроны, загрязнённых при проливах нефти грунтов с возвращением части углеводородов; промышленных масел, не подлежащих регенерации; бытового мусора, госпитальных и специфических промышленных и сельскохозяйственных отходов, содержащих значительные количества органических соединений (в том числе токсичных).

Возможен передвижной вариант применения технологии. Объёмы переработки отходов, на 50% зависят от размера установки.

История нашей разработки началась в 1992 году, с опытной мини установки. Сырьём для переработки являлись: бытовой мусор и свиной навоз. Объем переработки составлял 5 м3 в сутки, обрабатывалась технология низкотемпературного мокрого пиролиза с принудительной откачкой пиролизного газа и его последующей конденсацией при отрицательной температуре.

В следующей стадии переработки пиролизная жидкость фракционировалась в горизонтальном вакуумном аппарате при температурах, близких к кипению воды.

Полученные образцы синтетического жидкого топлива, по своим характеристикам, были идентичны летнему и зимнему дизельному топливу.

Также были получены образцы лёгких бензинов. Но, поскольку технология требовала дополнительных затрат энергии и максимального измельчения сырья, то была признана нерентабельной, и мы от неё отказались.

С тех пор, нами было разработано ещё **5 опытных пиролизных** установок, в том числе и установка, с применением разогретых паров растворителя для ускоренной экстракции углеводородных фракций из проверяемого сырья.

Путём долгих изысканий и множества отработанных технологий, мы разработали высокоэффективную установку, позволяющую получать максимальное количество пиролизной жидкости до 55%, даже при обеднённом морфологическом составе сырья. Также нами был разработан наиболее оптимальный процесс работы установки, при котором минимизирован износ тех частей установки, которые подвергаются наибольшим нагрузкам.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ПИРОЛИЗНОГО КОМПЛЕКСА

Предлагаемая технология заключается в нагреве отходов (далее по тексту – сырьё) без доступа воздуха и дальнейшей глубокой деструкции, при которой органика и связанные летучие вещества переходят в газообразное состояние (газифицируются).

Установка изготавливается из высококачественной жаропрочной нержавеющей стали.

Данная технология подразумевает, нагрев сырья через стенку реактора, куда оно загружается по мере надобности. Реактор работает непрерывно, выходной патрубок реактора соединён с входным патрубком конденсатора, куда поступает парогазовая смесь при нагреве реактора.

Пиролизный газ разделяется в охлаждаемом конденсаторе на жидкую и газовую фазы. Жидкая фаза поступает на отстойники стабилизаторы, затем, через систему принудительной фильтрации, попадает в ёмкость хранения пиролизного топлива.

Одна часть газовой фазы (ГФ), поступает в теплогенератор реактора для поддержания рабочей температуры, другая часть ГФ отводится на аппарат сжижения и далее, на газо-поршневые электроустановки (ГПУ), которые в свою очередь, снабжают весь пиролизный комплекс необходимым количеством электроэнергии.

Наша установка, может перерабатывать сырьё повышенной влажности, при этом потери будут минимальными. Выделенная пиролизная вода, применяется в работе установки в качестве охладителя конденсаторов.

Для обеспечения непрерывного цикла работы реактора, измельчённое до определенной фракции сырьё, подаётся специальным устройством в загрузочный бункер, откуда дозированно поступает в реактор.

Оборудование состоит из теплогенератора, пиролизного реактора, системы воздушных и топливных фильтров, конденсаторов, отстойников стабилизаторов, блока подачи сырья, блока выгрузки технического углерода с бункером для сбора, системы распределения тепла.

Состав и количество продуктов пиролиза напрямую зависят от исходного сырья. Если в сырье преобладает резина, то будет больше сухого остатка – технического углерода, который применяется в изготовлении резинотехнических изделий, насыпных фильтров, фундаментных блоков и брикетов для сжигания в котлах. Также и пиролизной жидкости, с применением нашей технологии, мы получим больше, от 40 до 50 %.

При фракционировании пиролизной жидкости полученной из сырья с большим содержанием резины и дерева, мы получим большее количество дизельного топлива. Если же в морфологическом составе сырья преобладают пластики, то пиролизная жидкость будет содержать в себе большое количество лёгких бензиновых фракций и технический углерод низкого качества.

Наша технология фракционирования пиролизной жидкости, позволяет использовать вакуумные установки, в которых конечные продукты фракционирования, подвергаются минимальным тепловым нагрузкам, что в свою очередь, улучшает качество топлива.

Для обеспечения экологии производства, в составе комплекса задействованы три системы фильтрации и связывания вредных веществ:

1. Трёхступенчатая система очистки дымовых газов, поступающих из теплогенератора.

Первая ступень системы – механическая, включает в себя сухой циклон, в котором улавливаются крупные механические частицы и скруббер с воздушно-капельным

орошением потока газа, вымывающим из дымовых газов оставшиеся после циклона механические включения.

Вторая ступень – газожидкостная. Это мокрый скруббер, в котором циркулирует жидкий абсорбент, постоянно регенерируемый потоком определенного газа. В данном аппарате происходит удаление кислых фрагментов дымовых газов.

Третья ступень обеспечивает максимальную доочистку дымовых газов, укомплектована сухим фильтром – поглотителем с насыпным составом, позволяющим преобразовать углекислый газ в технический кислород, и полностью поглотить все вредные вещества. Данные фильтры применяются в системах очистки воздуха в противоядерных убежищах.

2. Двухступенчатая очистка пиролизного газа перед его попаданием в газопоршневую электростанцию обеспечивает максимальную очистку топливного газа, что в свою очередь, продлевает жизнь электростанции и уменьшает количество вредных выбросов выхлопных газах. Очистные сооружения состоят из насыпных абсорберов с регенерируемым содержимым.

3. Двухступенчатая очистка пиролизной жидкости, производится методом прокачки подогретой пиролизной жидкости через систему насыпных абсорберов с регенерируемым содержимым.

Оборудование работает круглосуточно без остановок.

Пиролиз ТБО.

СТАТИСТИКА ПО ПОЛУЧАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

Выход нефтепродуктов с 1 тонны ТБО:

- бензин АИ92	– 60 литров;
- дизельное топливо Евро4	– 120 литров;
- мазут М100	– 90 литров;
- тяжёлый гудрон	– 100 литров;
- газ пропан-бутан	– 4 200 м3;
- строительный материал (или технический углерод)	– 200 кг.

ПИРОЛИЗ С-Х ОТХОДОВ

Пиролизной переработке на нашей установке подлежат такие виды с/х отходов, как:

1. Навоз, подстилка скота

Краткий расчёт продуктов пиролиза с 1-й тонны сухого сырья:

Пиролизной жидкости	– 600 л.
Углеродистого остатка	– 150 кг.
Золы	– 70 кг.
Пиролизного газа	– 200 м3.

Краткий расчёт продуктов фракционирования 600 л. пиролизной жидкости:

Бензин АИ-92	– 192 л.
ДТ Евро 5	– 360 л.
Мазут М-100	– 12 л.

2. Птичий помет, подстилки

Подаётся в переработку в смеси с подстилкой, навозом

Краткий расчёт продуктов пиролиза с 1-й тонны сухого сырья:

Пиролизной жидкости	– 600 л.
Углеродистого остатка	– 170 кг.
Золы	– 50 кг.
Пиролизного газа	– 200 м3.

Краткий расчёт продуктов фракционирования 600 л пиролизной жидкости:

Бензин АИ-92	– 204 л.
ДТ Евро 5	– 342 л.
Мазут М-100	– 6 л.

3. Падший КРС (требуется измельчение до фракции 70-100 мм.)

Дробилка костей К7-ФИ2-С, морозильная камера сухой заморозки

Подаётся в переработку в смеси с обезвоженным навозом

Краткий расчёт продуктов пиролиза с 1-й тонны сырья:

Пиролизной жидкости	– 600 л.
Углеродистого остатка	– 180 кг.
Пиролизного газа	– 200 м3.
Пиролизной воды	– 150 л.
Краткий расчёт продуктов фракционирования 600 л пиролизной жидкости:	
Бензин АИ-92	– 180 л.
ДТ Евро 5	– 372 л.
Мазут М-100	– 12 л.

4. Падшая птица (требуется измельчение до фракции 70-100 мм.)

Подаётся в переработку в смеси с обезвоженным навозом

Краткий расчёт продуктов пиролиза с 1-й тонны сырья:

Пиролизной жидкости – 600 л.
Углеродистого остатка – 120 кг.

Пиролизного газа – 230 м3.
Пиролизной воды – 100 л.

Краткий расчёт продуктов фракционирования 600 л пиролизной жидкости:

Бензин АИ-92 – 180 л.
ДТ Евро 5 – 372 л.
Мазут М-100 – 12 л.

5. Удобрения с истекшим сроком годности

Сыпучие удобрения подаются в переработку вместе с основными отходами, жидкие удобрения дозированно распыляются в реакторе.

Амидные и аммиачные удобрения - термическая деструкция до безвредного состояния.

Нитратные сыпучие и аммиачная селитра – 540 л пиролизной жидкости с 1 тонны.

Нитратные жидкие 50% - 230 л пиролизной жидкости с 1 тонны.

Краткий расчёт продуктов фракционирования 600 л пиролизной жидкости:

Бензин АИ-92 – 204 л.
ДТ Евро 5 – 342 л.
Мазут М-100 – 6 л.

6. С/Х яды (пестициды, инсектофунгициды, агрохимикаты)

ДДТ, гексахлоран, полихлорпинен, гептахлор, эфиры фосфорной, тио - и дитиофосфорной кислот (тиофос, метафос, метилмеркаптофос, хлорофос, фосфамид, препарат М-81, карбофос и др., производные карбаминовой кислоты (севин, ТМТД, карбин, ИФК, хлор ИФК, эптам и др.), производные мочевины (дихлоральмочевина, монурон, диурон), триазины (симазин, атразин),

Сыпучие - подаются в переработку вместе с основными отходами, жидкие - дозированно распыляются в реакторе, где происходит их термическая деструкция до безвредного состояния.