**РЕАКТОР ДЛЯ ПИРОЛИЗА РЕЗИНОВЫХ ОТХОДОВ И АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТОПЛИВА RDF**

**Основные параметры**

**Реактор типа UB24 / Обработка - 24 тонны в сутки**

**ПИРОЛИЗ**

Резиновые отходы после раздробления до фракции 01-35 мм с места их складирования попадают в реактор, камера которого во время процесса нагревается топливом – пиролитическим газом или пиролитическим маслом.

В результате действия высокой температуры появляется пиролитический газ, физико-химические свойства которого схожи со свойствами метана. Он попадает в резервуар атомизированного газа, а потом в каталитические башни, где подвергается воздействию катализаторов. Потом газ попадает в конденсаторные установки, где правильным образом подобранные конденсаторы восстанавливают отдельные продукты процесса пиролиза. Существует также возможность соединения коллектора, тогда получаем возможность получить однородный материал.

Продуктами процесса пиролиза являются:

* тяжелые масла (типа дизельное топливо)
* легкие масла (типа бензин)

Каждый из продуктов может быть складирован в отдельном или в одном контейнере.

Часть пиролитического газа сжигается в специально сконструированных горелках нагрева реактора в течении 2/3 времени процесса до момента его завершения.

В камере РЕАКТОРА после окончания процесса пиролиза остаются:

* пиролитический углерод
* технологическая сажа
* стальной лом (с проволоки оплетки, упрочняющей шины)

**ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Установка восстановления отходов – использованных шин в процессе термического разложения приводит к получению ценного топлива, состоящего из:

* широкой масло-бензинной фракции: углеводороды С6 - С36
* газообразной фракции: углеводороды C2 – C4

Установка выполняет восстановление отходов из группы 16, подгруппа 16 01, т.е. изношенные или непригодные к использованию машины, отходы от демонтажа, осмотра и технического обслуживания транспортных средств (за исключением групп 13 и 14, а также подгрупп 16 06 и 16 08), в виде раздробленных изношенных шин, с кодом 16 01 03, согласно методу восстановления R14, т.е. другие виды деятельности, связанные с использованием отходов в целом или частично.

Обычно шины (в раздробленном виде) используются в качестве топлива, а остальные металлокорды должны быть складированы. Предлагаемая инсталляция использует шины полностью, с образованием жидкого и газового топлива и сажи, а металлический корд может повторно использоваться в качестве лома. Поэтому шины не являются опасными отходами.

Изношенные шины состоят из следующих компонентов:

* Протектор
* Основа
* Брекер
* Носок

Протектор – это часть шины, которая входит в контакт с дорожным покрытием и отвечает за ее сцепление с поверхностью. В зависимости от предназначения шины, протектор может иметь разную форму, глубину и твердость.

Основа состоит из нескольких слоев (корд, волокно), расположенных под разными углами в зависимости от типа конструкции шины. Корд может быть изготовлен из полиамида, полиэстера, стали, стекловолокна и вискозы.

Брекер – это слой (или слои) корда, расположенный в окружном направлении, изготовлен из наименее растягивающегося материала. Его заданием является придание жесткости передней части шины и предотвращение её деформации под действием сил давления.

Носок (или подошва), это часть шины, которая соприкасается с ободком (колесным диском). В его состав входят усиливающие проволоки.

Шины после измельчения загружаются в реактор, в котором происходит каталитический крекинг шин при температуре 480°C. В связи с тем, что реакция разложения является эндотермической, в первой стадии процесса необходимо интенсивно нагревать реактор до достижени температуры прибл. 500 ° С, при которой начинается процесс пиролиза. Содержимое реактора вращается и смешивается для получения равномерного распределения температуры и предотвращения осаждения пыли на дне. Катализатором является цеолит типа Ni-HAF-5, с размером зерна 3,5 мм и плотностью кг / м³. Полученные углеводороды и другие продукты крекинга направляют в промежуточную емкость, а затем в систему конденсации. В первую очередь выделяются самые тяжелые фракции, которые являются тяжелым маслом, направляемым в резервуар тяжелого масла. Несконденсированная фракция направляется ко второй системе конденсации, где производится легкое масло и бензиновая фракция. Масляная фракция, после отделения воды и фильтрации от постоянных загрязнений, направляется в резервуар легкого масла (типа Дизель). Бензиновая фракция направляется к сепаратору воды, фильтру, а потом к резервуару бензинной фракции. Несконденсированная газовая фракция возвращается для питания каталитического реактора для поддержания реакции пиролиза.

После окончания процесса пиролиза реактор автоматически очищается от отходов, т.е. углерода (сажи) и металлокорда.

Установка выполнена из стали, реактор из специальной стали, внутренняя часть корпуса выстлана термической изоляцией. Вся установка работает при низком давлении.

Процесс носит циклический характер и включает в себя следующие этапы:

* загрузка реактора,
* пиролиз,
* разгрузка.

МОЩНОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ

Установка в течении 24 ч обрабатывает 24 тонны отходов шин или RDF в измельченной форме с частично отделенной сталью.

Что дает:

– 45% пиролитического масла,

– 30% угля,

– 20% газа,

– 5% загрязнений.

**Процедуры с продуктами процесса восстановления.**

**Тяжелая масляная фракция**

Нефтяная фракция имеет высокую теплотворную способность и может быть использована для энергетических целей. Масло будет храниться в наземном резервуаре. Из-за высокого содержания серы это масло может быть использовано для нагревания при смешивании с растительными маслами или с маслами с низким содержанием серы, или же подвернуться десульфуризации при помощи профессиональных устройств десульфуризации топлива.

**Газовая фракция**

Газовая фракция будет полностью возвращается к горелкам реактора и использоваться для поддержания процесса пиролиза.

**Сажа**

Сажа будет храниться в мешках типа биг-бэг и вывозиться за пределы установки. Может быть также использована в качестве наполнителя в производстве резины (напр. для новых шин), или в качестве сырья в производстве активного угля.

**Металлокорд**

Металлокорд представляет собой технологические отходы – стальной лом, и будет направлен к получателям с целью переплавки.

**Продукты утилизации**

В результате каталитической деполимеризации (крекинга) шины, при температуре около 480 ° C, вырабатываются следующие продукты:

**Крекинговое масло**

*Содержание серы 0,95 %*

*Влажность 0,11 %*

*Удельный вес 871,9 кг/м3*

*Калорийность 41,198 МДж/кг*

**Крекинговый газ (**средние значения**)**

азот: 32-40%  
водород: 18- 25%  
диоксид углерода: 10-18%  
метан: 4-7%  
газы С2–С4: 2,5-5%  
кислород: 0,5- 0,7%  
содержание влаги: около 0,1 %  
удельный вес: 0,8 кг/м3  
калорийность: 8,25 МДж/кг

**Сажа (гранулят диаметр. 0,3-2 см)**

удельный вес: 430 кг/м3  
калорийность: 27,25 МДж/кг  
содержание влаги: не больше 24%

Металлокорд – лом от отходов

**Описание концептуальной установки**

Процесс восстановления использованных шин происходит в установке, готовой к монтажу в помещении размерами 50 х 12 м, или же под навесом таких же размеров.

Установка представляет собой набор устройств, состоящих из следующих элементов:

Компоненты линии

1. Корзины заполнения
2. Трубопроводы питания
3. Привод трубопровода
4. Камера расплавления
5. Камера сепаратора кислорода
6. Шлюз
7. Реактор
8. Горелки реактора
9. Корпус реактора
10. Пружина реактора
11. Привод пружины
12. Система дымохода
13. Охладитель реактора
14. Система подачи загрузки биг
15. Резервуар газа
16. Резервуар угля
17. Вентилятора охлаждения реактора
18. Вентилятор охлаждения системы доставки пиролитического углерода
19. Система аварийного сжигания газа
20. Антивзрывная система защиты
21. Система мониторинга и управления линией
22. Система безопасности

* **Реактор для каталитического крекинга**

изоляция, Proc PRO Wired Mat 130, цифровая измерительная система; Thermo Para, PT 1000 MBS1700

моторедуктор с переменной частотой вращения, инвертор, цифровая измерительная система: «НОРД»

* **Система охлаждения с градирней**

цифровая система измерения PT 1000, MBS1700, вентилятор с переменной скоростью, инвертор,

зависимая цифроаналоговая измерительная система, система конденсации масла.

* **Резервуар тяжелого масла**

аналого-цифровая измерительная система уровня и давления

* **Насосы перекачивания**

защищенные электромагнитными клапанами

* **Система дымохода**

отвод газов c механическим разделением воздуха

* **Водный предохранитель**
* **Резервуары газа**

измерительная система MBS1700

* **Масляные горелки, газовые горелки**
* **Шкаф питания**

измерительно-исполнительная система; система управления SHIHLIN, коммуникация MODBASE и RS, автоматика SZNAJDER, операционная система ULRICH ENERGIA S. A.

**ДООСНАЩЕНИЕ**

| **Генераторы энергии** |  | |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Максимальная мощность LTP согласно PN-ISO8528-1 | кВА | | 330 |
| Номинальная мощность RPP согласно PN-ISO8528-1 | кВА | | 300 |
| Активная мощность | кВт | | 240 |
| Номинальный ток | A | | 434 |
| Номинальное напряжение | В | | 400/230 |
| Частота | Гц | | 50 |
| Классификация согласно PN-ISO8528-1 | G2 / G3 | |  |
| Максимальная мощность LTP согласно PN-ISO8528-1 | | кВА | 880 |
| Номинальная мощность RPP согласно PN-ISO8528-1 | | кВА | 800 |
| Активная мощность | | кВт | 640 |
| Номинальный ток | | A | 1159 |
| Номинальное напряжение | | В | 400/230 |
| Частота | | Гц | 50 |
| Классификация согласно PN-ISO8528-1 | | G2 / G3 |

**Двигатели:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Производитель | IVECO MOTORS |  |
| Тип двигателя | Дизель |  |
| Обороты двигателя | мин-1 | 1500 |
| Номинальная мощность двигателя | кВт | 268.2 |
| Расход топлива при 75% нагрузки | l/час | 53.7 |

|  |  |
| --- | --- |
| Производитель | JCB |
| Тип двигателя | Дизель |
| Обороты двигателя | мин-1 | 1500 |
| Номинальная мощность двигателя | кВт | 47 |
| Расход топлива при 75% нагрузки | l/час | 9.3 |
| Производитель | JCB |
| Тип двигателя | Дизель |
| Обороты двигателя | мин-1 | 1500 |
| Номинальная мощность двигателя | кВт | 110 |
| Расход топлива при 75% нагрузки | l/час | 22.4 |

Генераторы

|  |  |
| --- | --- |
| Производитель | Marelli / Mecc Alte |
| Тип | Самовозбуждаемые, синхронные, AVR |
| Степень защиты | IP23 / IP |

ВЫБРОСЫ

Во время работы устройство выбрасывает в атмосферу

| **Топливо** | **Пиролитический газ  I класс** | **Пиролитическое масло  R20** | **Пиролитический газ  I класс** | **Пиролитический газ  II класс** |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T. пов. | 19 °C | 23°C | 29°C | 29 °C |  |
| T. выбросов | 98 °C | 176°C | 150°C | 170 °C |  |
| O2 | 11,4 % | 0 | 15,0 % | 12,6 % |  |
| CO | 7 ppm | 21 ppm | 13 ppm | 31 ppm |  |
| CO2 | 5,6 % | 7,3 % | 3,5 % | 4,9 % |  |
| ETA | 94,6 % | 88,4 % | 86,1 % | 88,0 % |  |
| Убытки | 6,0 % | 11,6 % | 13,9 % | 12,8 % |  |
| Лямбда | 2,19 | 2,22 | 3,50 | 2,50 |  |
| Роса | 46 °C | 48 °C | 39 °C | 44 °C |  |

**Технические требования**

Технологическая линия для переработки резиновых отходов и RDF методом пиролиза требует:

* площади поверхности от 400 м² до 1200 м²
* электрического подключения с напряжением 380 В к источнику питания двигателя реактора и питания вентиляторов, насосов и автоматики.

Устройство не требует никакого фундамента, потому что вся система представляет собой устойчивую сварную конструкцию, расположенную на ровном бетонном покрытии 200 мм B25.

В установке не создаются промышленные отходы. Резервуары для масла и бензиновых фракций являются наземными резервуарами, размещенными на ваннах, защищающих окружающую среду от аварийных протечек. Место маневрирования и место, где будет происходить загрузка полученного масла, должны быть защищены и герметизированы маслоотпроной фольгой, а отходная вода должна поступать в окружающую среду после предварительной очистки в отстойнике и маслоотделителе.

Проект требует получения экологического решения, а подготовка рапорта о воздействии установки на окружающую среду является обязательной.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

**Инвестор обеспечит**

В день поставки кран для разгрузки и установки оборудования 30 тонн

На время монтажа вилочный погрузчик мин 3,5 тонны

Подведение к зданию электрической системы 380 В

**Общие условия**

Гарантия на полное устройство сроком на два года, отдельные компоненты согласно условиям производителя отдельных элементов.

Цена не включает в себя транспорт.

Конкретные условия будут указаны в договоре, который будет являться заказом.

**Ulrich Energia SA. (Ульрих Энергия АО)**

ul. Radomska 53C (ул. Радомска 53С)  
27-200 Starachowice (27-200 Стараховице)

tel. 512 495 039 (тел. 512 495 039)

e-mail: [m.gil@ulrich.com.pl](mailto:m.gil@ulrich.com.pl), [biuro@ulrichenergia.com.pl](mailto:biuro@ulrichenergia.com.pl)