

УДК 629.3.027.5:621357

ББК 39.33:30,69

Ч-72

Чич Саида Кимовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и защиты окружающей среды экологического факультета Майкопского государственного технологического факультета, тел.: 89604995167.

ПИРОЛИЗ КАК ОПТИМАЛЬНЫЙ МЕТОД УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

(рецензирована)

В статье рассматривается один из наиболее эффективных способов решения проблемы ликвидации отходов на территории ООО «КУТТ» производства по утилизации шин, что позволит отказаться от услуг сторонних организаций, существенно снизить транспортные издержки, задействовать освободившийся транспорт в производстве, принимать отходы на переработку от других предприятий г. Когалыма, получая из отработанных автомобильных шин продукты переработки, с последующей их реализацией

Ключевые слова: Изношенные шины, оптимальный метод утилизации, пиролиз, переработка отходов.

Cheech Said Kimovna, Cand. of Biology, senior lecturer of the chair of ecology and environmental protection of the faculty of ecology, Maikop State Technological Faculty, tel.: 89604995167.

PYROLYSIS AS A METHOD OF OPTIMUM UTILIZATION OF WORN-OUT AUTOMOBILE TIRES

The article deals with one of the most effective ways of solving the problem of waste disposal on the territory of 'KUTT' Ltd. company for recycling tires. That will eliminate the services of outside organizations, significantly reducing transport costs, to use the freed transport in the industry, to take waste for recycling from other businesses in the town of Kogalym, receiving from the waste tire processing products, with their subsequent implementation

Keywords: Worn tires, the best method of recycling, pyrolysis, recycling of waste.

Известна определенная группа отходов производства и потребления, которые создают типовые экологические проблемы в каждом регионе России. К числу таких отходов следует отнести изношенные шины. Изношенные шины представляют собой самую крупнотоннажную продукцию полимеросодержащих отходов, практически не подверженных природному разложению. Только на территории автотранспортных предприятий ежегодно скапливается на единицу подвижного состава 125-390 кг изношенных автопокрышек. Поэтому переработка вышедших из эксплуатации автошин имеют важное экономическое и экологическое значение.

За 2008 год на предприятии ООО «Когалымское управление технологического транспорта» образовалось 4059 единиц отработанных автомобильных покрышек, которые были вывезены на полигон ООО «ЭКОПлюс» в городе Лангепас.

Одним из решений проблемы ликвидации отходов может стать организация на территории ООО «КУТТ» производства по утилизации шин, что позволит отказаться от услуг сторонних организаций, существенно снизить транспортные издержки, задействовать освободившийся транспорт в производстве, принимать отходы на переработку от других предприятий г. Когалыма, получая из отработанных автомобильных шин продукты переработки, с последующей их реализацией (рис.1, 2).



Рис. 1. Комплекс для утилизации автомобильных шин

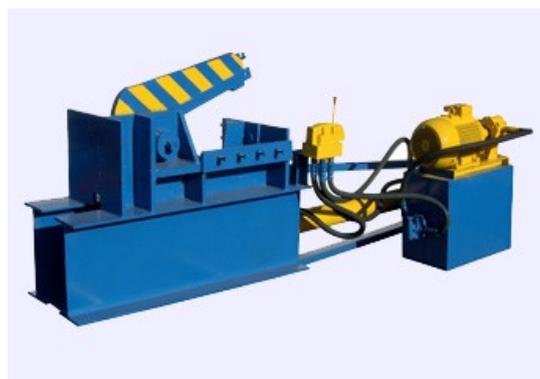


Рис.2. Резак для подготовки к утилизации

В ходе подготовки данной работы был произведен анализ существующих методов утилизации и выбран на наш взгляд оптимальный, способ термического разложения – пиролиз. Под термином «пиролиз» понимают разложение органических веществ под действием высоких температур без доступа воздуха, при котором обеспечивается протекание глубоких деструктивных превращений.

Переработка изношенных автопокрышек основана на способе предварительной разделки автопокрышек на относительно крупные части, что обеспечивает хороший проход газов, с последующим пиролизом самой изношенной авторезины.

Исходное сырье собирается и свозится автотранспортом на склад сырья пиролизной установки. Склад сырья должен вмещать по меньшей мере запас (до 100 тонн) утильной резины. Склад должен быть оборудован системой пожаротушения. Периметр складской площадки должен быть огорожен во избежание проникновения посторонних лиц и охраняться. Далее авторезина осматривается на предмет наличия в ней металлических дисков, колец и направляется на разделку. После разделки измельченное сырье грузится в контейнеры и подается к установке. По мере расходования сырья контейнеры зацепляются электроталью, грузоподъемностью до 1 тонны и разгружаются в приемный бункер реактора. При загрузке приемного бункера нижняя задвижка должна быть обязательно закрыта во избежание попадания кислорода воздуха. Наполненный бункер закрывается и в закрытом состоянии разгружается в реактор. По мере продвижения сырья в реакторе нижняя задвижка бункера освобождается и закрывается. Далее происходит следующий этап загрузки бункера (схема 1)..

Принципиальная технологическая схема переработки изношенной авторезины методом пиролиза (схема 1).



Сырье в реакторе подвергается пиролизу при температуре 450°C, в процессе которого получают полупродукты: газ, жидкотопливная фракция, водная фракция, углеродсодержащий остаток и металлокорд. Газ частично возвращается в топку реактора для поддержания процесса. Расход газа регулируется задвижкой на горелке. Оставшаяся часть газа отпускается сторонним потребителям, или дожигается в факеле. Углеродсодержащий остаток после гашения и охлаждения подвергается магнитной сепарации с целью отделения проволоки металлокорда.

Для реализации проекта необходимы закупка и ввод в эксплуатацию комплекса УПОР-1Ш.

Комплекс включает:

- реактор пиролиза и блок загрузки;
- блок конденсации и очистки продуктов пиролиза;
- ёмкость для сбора продуктов пиролиза;
- блок обслуживания и управления;
- станок для резки автопокрышек.

Производство состоит из участков (технологических узлов):

- склад сырья (цельных изношенных автопокрышек);
- участок подготовки сырья (разделка на крупные куски);
- участок пиролиза автопокрышек;
- склады готовой продукции: склад жидкого топлива (мазута), склад технического углерода, участок складирования металлолома (металлокорда).

Основные технико-экономические показатели производства:

- расчетная годовая производительность комплекса по переработке изношенных автопокрышек составляет 1645 тонн в год;
- расчетное время работы реактора в году - 330 рабочих смен;
- при сменной производительности – 1 тонна/сутки, производительность установки по выходу продукции составляет:

- по жидкому топливу – 400 л;
- по обуглероженному остатку – 300 кг;
- по металлокорду – 100 кг.

Готовой продукцией предприятия, отпускаемой потребителям, является:

1. Синтетическое топливо, которое применяется в качестве жидкого топлива для котлоагрегатов – заменитель мазута. Возможна разгонка полученного синтетического топлива на фракции с целью получения различных нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо, масла, смолы и др.).

2. Твердый обуглероженный остаток (технический углерод) – тонны в сутки, который может найти применение, в производстве высококачественного углерода, использоваться как наполнитель на заводах, изготавливающих резинотехническую продукцию, или – в качестве высококалорийного топлива.

3. Высококачественный металл в виде металлокорда, разрезанного на куски (металлолом). Металлолом имеет в своем составе высококачественную сталь. Применяется для последующей переработки в металл.

Перечень и показатели качества производимой продукции приведены в таблицах 1–4.

Таблица 1 – Перечень и качество производимой продукции

Наименование	Характеристика продукта	Аналог
Пиролизное жидкое топливо	Плотность = 985 кг/м ³ , теплота сгорания = 49,5 МДж/кг, содержание серы = 0,5%, Вязкость = 6,97 сСт	Печное топливо
Обуглероженный твердый остаток	Плотность = 430 кг/м ³ , теплота сгорания = 27,25 МДж/кг, зольность = 15%, прочность = 94%, влажность = не более 24%	Брикеты топливные
Пиролизный газ	Плотность = 0,8 кг/м, теплота сгорания = 8250 кДж/кг Состав газа: азот = 32-40%, водород = 18-25%, окись углерода = 15-18%, двуокись углерода = 10-18%, метан = 4-7%, газы C ₂ -C ₄ = 2,5-5%, кислород = 0,5-0,7%, влага = 20%	Пиролизные газы
Металлолом		Металлолом

Таблица 2 – Краткое описание внешнего вида и физико-химические свойства продукции

Наименование продукта	Назначение продукции
Пиролизное жидкое топливо	Темная маслянистая жидкость, с характерным запахом нефти. Цвет - чёрный, с легким коричневатым оттенком. Кинематическая вязкость от 6,97 сСт (при 55°С) до 20 сСт (при 20°С). Частично растворимо в воде (до 20%). Температура вспышки не менее 60° С.
Углеродсодержащий твердый остаток	Основная масса представляет собой крошку 0,3 - 2 см, с отдельными корольками размерами до 5 см. Усадка по объему до 60% от исходного сырья и снижением массы до 70% Частично (до 25%) разрушается, края обламываются. Цвет - черный, с сероватым оттенком. Структура пористая.
Пиролизный газ	Бесцветный, с легкой дымкой белого оттенка, с запахом гари. Влажность до 20%. Способен гореть в нагретом состоянии, при температуре свыше 90° С.
Металлолом (металлокорд)	Представляет собой обрезки проволоки с частично блестящей поверхностью. Там где произошло перекаливание металла цвет поверхности темно-серый. Прессуется хорошо.

Таблица 3 – Требования к упаковке, маркировке, транспортировке и хранению продукции

Наименование продукта	Условия транспортировки, маркировки и хранения
Жидкое пиролизное топливо	В соответствии с ГОСТ 1510 - 84 «Нефть и нефтепродукты. Маркировка, транспортировка и хранение». Хранение рекомендуется в горизонтальных или вертикальных резервуарах по ГОСТ 17032-71 Транспортировка всеми видами оборудованных транспортными средствами для транспортировки мазута.
Углеродсодержащий твердый остаток	Для упаковки продукции высокого качества применять мешки бумажные по ГОСТ 2226, с наклеенной маркировкой. В маркировке указывается наименование продукта, ссылка на ТУ, дата выпуска, теплота сгорания, класс пожароопасности. Хранение фасованной продукции в сухом, проветриваемом месте, защищенном от осадков и грунтовых вод. Транспортировка фасованной продукции высокого качества – в контейнерах, предохраняющих от осадков. Продукция низкого качества поставляется в навал, при условии обеспечения защиты от осадков в период транспортировки и хранения.
Пиролизный газ	Используется по мере получения в технологических процессах. Избыток пиролизного газа передается сторонним потребителям. Транспортируется по трубопроводам.
Металлолом (резанный металлокорд)	Для хранения рекомендуется сухая бетонированная площадка, накрытая легкой крышей для защиты от атмосферных осадков. Пакетируется в брикеты согласно ГОСТ 2787 -75 пункты (12А), (13А).

В таблице 4 дана характеристика сырья и материалов.

Таблица 4 – Перечень и характеристика исходного сырья и расходных материалов

Наименование	Обозначение НТД	Основные показатели	Примечание
Изношенные автопокрышки разделанные	нет	Техуглерод = 35%, каучуковая матрица = 45%, металлокорд или полимеркорд = 11.5%, пластификатор = 6%, сера = 2.5%	Требуется разработка ТУ
Пиролизная вода	нет	Органические примеси — до 1% Неорганические примеси - до 0.5%	Требуется разработка ТУ
Вода	ГОСТ 23732-79	По ГОСТ 23732-79	-

Таким образом, в процессе проведения пуско-наладочных работ необходимо выполнить точное обследование и описание получаемых продуктов, с целью их сертификации. Переработка вышедших из эксплуатации автошин имеет важное экономическое и экологическое значение.

Литература:

1. Бертокс Г. Стратегия окружающей среды от загрязнений: пер. с англ. / Г. Бертокс, Д. Радд.- М.: Мир, 1980. – 606 с.
2. Информационно-справочные материалы по курсу «Воздействие транспортного комплекса на окружающую среду» / Ин-т повышения квалификации и переподготовки кадров МАДИ(ТУ).- 1999. – 82 с.
3. Луканин В.Н. Промышленно-транспортная экология / В.Н. Луканин, Ю.В. Трофименко. – М.: Просвещение, 2001. – 273 с
4. Методика определения массы загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух. – М.: Гидрометеиздат, 1993. – 21 с.
5. Могилевкин И.А. Мировой транспорт: время перемен / И.А. Могилевкин // Мировая экономика и международные отношения.- 1999.- № 8.- С. 59- 63.