

ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ПИРОЛИЗА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

Авторы: Трошина Е.А., Булавин А.В.

Описание: Тезисы доклада на VIII Международный Симпозиум молодых ученых, аспирантов и студентов. Рассмотрены вопросы пиролиза изношенных автомобильных шин, и способность его сорбировать фенол.

Источник: Техника экологически чистых производств в XXI веке: проблемы и перспективы. – Материалы VIII Международного Симпозиума молодых ученых, аспирантов и студентов/ Под ред. Беренгантена М.Г., Вайнштейна С.И. – М.: МГУИЭ, 2004. – С. 109 – 110.

Изучена возможность утилизации отработанных автомобильных шин с помощью низкотемпературного пиролиза. На основании выполненных исследований разработана и смонтирована установка низкотемпературного пиролиза. Технологический процесс состоит из подготовительной стадии, включающей механическую обработку и разделку шин, и непосредственно стадии пиролиза, осуществляемой в специальном реакторе пиролиза. В результате термической деструкции образуются твердый остаток, жидкая фракция и газообразные продукты. Температура в аппарате пиролиза поддерживается на уровне, который поддерживает работу конденсатора жидких продуктов пиролиза без перегрузки. Сконденсировавшаяся жидкость самотеком подается в сборник, а несконденсировавшиеся газы эжектором подаются в топку печи пиролиза. Твердый остаток продуктов пиролиза перегружается в бункер, размещенный в топочном отделении.

К достоинствам разработанной установки следует отнести простоту и надежность конструкции, а также экологическую чистоту технологии. Газовая фаза и твердый остаток используются в топках печей для создания необходимой температуры. При штатной работе установки сточной воды не образуются. Твердые отходы, которые представляют собой механические загрязнения после чистки шин, и угольную золу из топок печей по мере накопления вывозят на специальные полигоны захоронения.

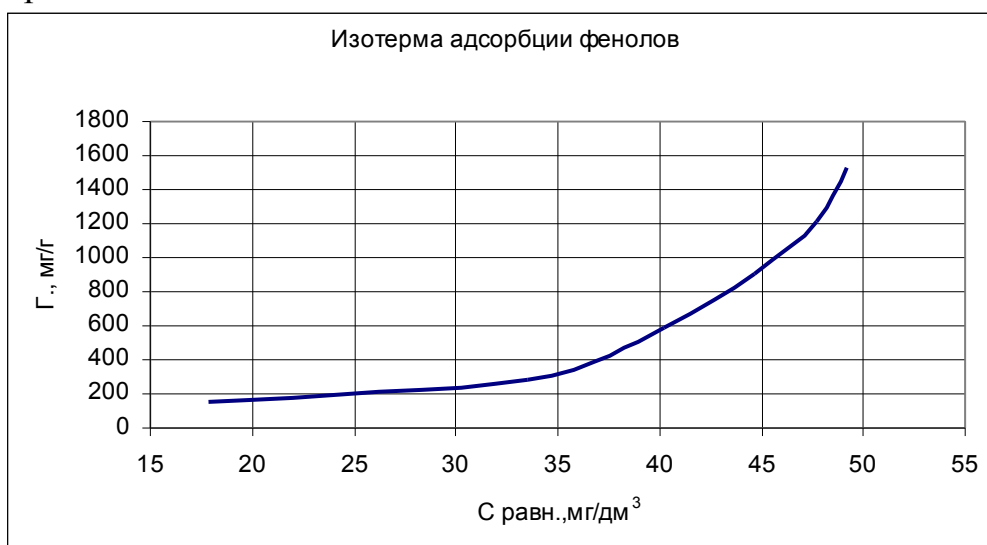
Продукты пиролиза в массовом соотношении разделяются следующим образом: твердый остаток – 45 %, жидкая фракция пиролиза – 50 %, газ пиролиза – 5 %. Выполненные исследования по изучению состава твердого остатка показали, что содержание углерода в нем на сухое беззольное вещество составляет не менее 95 % масс., что позволяет использовать его в качестве высококалорийного топлива. Изучение фракционного состава жидких продуктов пиролиза дало следующие результаты: начало кипения – 59°C, 10 % отгоняется при 135°C, 40 % отгоняется при 246°C, 50 % отгоняется при 278°C. Общее содержание ароматических углеводов в жидкой фракции составляет порядка 10 %. Основными компонентами пиролизного газа являются метан (до 30 % об.), водород (до 18 % об.), этан (до 15,5 об.), что позволяет использовать пиролизный газ в виде топлива.

Одним из направлений возможного использования образующегося твердого остатка пиролиза является применения его в качестве углеродистого сорбента (активного угля). С этих позиций были изучены некоторые сорбционные

характеристики твердого остатка, а именно осветляющая способность по метиленовому голубому и сорбционная емкость по фенолу.

Осветляющая способность исследуемого продукта была определена после предварительно высушивания и отбора фракции (0.5 ± 1.0) мм. Сорбционная емкость составила 130 мг/г, что соизмеримо с аналогичной величиной по ГОСТ 4453-84.

Сорбцию фенола проводили из растворов в диапазоне исходных концентраций 1.0 – 10.0 ммоль/дм³. Найденная величина сорбционной емкости составила 1.64 ммоль/г, что согласуется с литературными данными, приведенными для адсорбции фенола из водных растворов на угле КАД. Изотерма адсорбции имела вид, приведенный на рисунке. Вид изотерм свидетельствует не только о наличии в сорбенте микро- и макропор, но также и о сильном межмолекулярном взаимодействии в веществе сорбата.



Таким образом, результаты выполненных исследований свидетельствуют о возможности использования твердого остатка в качестве сорбента для удаления некоторых органических загрязнений для очистки сточных вод.