

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie procesu pirolizy odpadów stałych

Autor: Katarzyna Ratasiewicz

Nr albumu: 258370

Promotor: prof. dr hab. inż. Eugeniusz Molga

Rok akademicki: 2016/2017



Wprowadzenie

Piroliza to termochemiczny proces rozkładu materii spowodowany ogrzewaniem w środowisku beztlenowym. Jednym z zastosowań pirolizy jest możliwość jej wykorzystania w przetwórstwie odpadów gumowych. Procesy pirolityczne pozwalają odzyskać związki węgla oraz energię zmagazynowaną w odpadach, które w innym wypadku stanowiłyby trudne do zagospodarowania zagrożenie dla środowiska naturalnego.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest zbadanie procesu pirolizy odpadów stałych z wykorzystaniem metod analizy termogravimetrycznej. W wyniku wykonanych pomiarów określiłam przebieg procesu pirolizy, zależność jej szybkości od temperatury oraz wpływ jaki wywiera na pirolizę połączenie jej z procesem spalania.

Zakres pracy obejmuje:

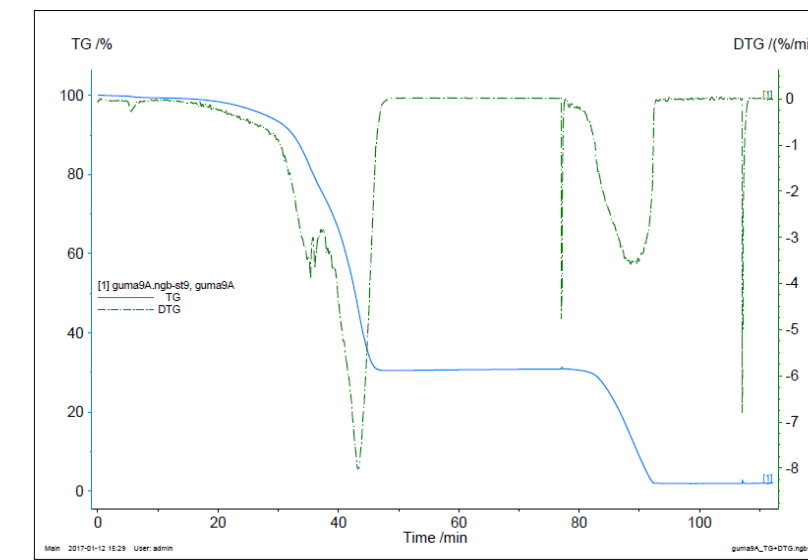
- Charakterystykę procesu pirolizy na podstawie danych literaturowych
- Wykonanie pomiarów
- Interpretację otrzymanych wyników

Analiza termogravimetryczna

Termogravimetria jest termiczną metodą analizy masy substancji i jej zmian wywołanych zmianami temperatury. Umożliwia ona określenie ubytku masy spowodowanego wydzieleniem gazu na skutek zachodzenia reakcji chemicznej lub rozkładu termicznego danego materiału stałego. Urządzeniem służącym do przeprowadzenia pomiarów termogravimetrycznych TG jest termowaga. Jej najważniejsze elementy to ogrzewający próbkę mikropiec oraz termostatowana mikrowaga, czyli główne urządzenie pomiarowe charakteryzujące się dużą rozdzielczością, nawet do 0,1 μm .

Część doświadczalna

Zbadałam dwa rodzaje próbek - kawałki gumy ze zużytych opon samochodowych oraz karbonizat stanowiący stały produkt termicznego rozkładu odpadów gumowych. Niektóre próbki zostały poddane wyłącznie procesowi pirolizy, inne zaś procesowi pirolizy połączonej ze spalaniem w atmosferze tlenu.



Rys.1. Przykładowe krzywe TG i DTG

W wyniku przeprowadzonych pomiarów otrzymałam dla każdej próbki krzywą termogravimetryczną TG, czyli wykres zależności względnej masy badanej próbki od czasu trwania (temperatury) procesu oraz krzywą DTG, czyli wykres zależności szybkości ubytku względnej masy próbki od czasu (temperatury) procesu. Wykresy te pozwalają dokładniej zapoznać się ze szczegółowym przebiegiem procesu pirolizy, na przykład czasem i temperaturą, dla których szybkość ubytku masy osiąga wartość maksymalną. Szczególną uwagę warto zwrócić na końcową względną masę próbki, która w przypadku połączenia procesu pirolizy ze spalaniem określa zawartość niepalnych związków mineralnych (głównie krzemionki) w oponach samochodowych.

Wnioski

Samodzielny proces pirolizy kawałków gumy powoduje spadek ich masy względnej do około 30% masy początkowej. W przypadku pirolizy połączonej ze spalaniem, guma redukuje swoją masę do 1% - 2%, a karbonizat do 22% - 25%, są to więc przybliżone zawartości niepalnych związków mineralnych (przede wszystkim krzemionki) w oponach i otrzymanym w wyniku ich pirolizy karbonizacie.