

Popularnonaukowe streszczenie projektu

Proces pirolizy znany jest od tysięcy lat, od setek lat był wykorzystywany do otrzymywania produktów chemicznych i węgla drzewnego. Proces ten stosowany jest do dzisiaj w wielu gałęziach technologii i chemii. Jednakże sam mechanizm termicznej dekompozycji pojedynczej cząstki nie jest jeszcze dobrze poznany. Piroliza jest procesem rozkładu termicznego przy jednoczesnym braku dostępu tlenu. Drewno poddane pirolizie rozkłada się na produkty w trzech stanach skupienia. Wydziela się palny gaz pirolityczny będący mieszaniną ditlenku węgla, tlenku węgla, wodoru, metanu oraz w mniejszym stopniu innych gazów. Frakcja ciekła złożona jest z wody pirogenetycznej oraz całego szeregu związków organicznych. Po procesie pirolizy pozostaje też część stała, karbonizat będący koncentratem węgla, ta faza zawiera także części mineralne. Badania planowane w ramach projektu mają dostarczyć informacji o przebiegu pirolizy pojedynczej cząstki. Wyznaczenie szybkości pirolizy, produktów pirolizy pozwoli na lepsze poznanie procesu. Jako że piroliza jest jednym z etapów zgazowania i spalania, wyniki posłużą do lepszego zrozumienia także tych procesów. Badania zostaną przeprowadzone przy użyciu specjalnie zaprojektowanego i zbudowanego pieca wysokotemperaturowego. Piec zostanie tak skonstruowany, aby umożliwić wykonanie badań przy użyciu metod radiograficznych oraz tomograficznych. Proponowana metodyka badawcza nie była stosowana do tego typu badań, co powoduje, że mają one bardzo innowacyjny charakter. Zastosowanie nowych metod pomiarowych daje szansę otrzymania nowych wyników dotyczących pirolizy i zgazowania będących do tej pory poza zasięgiem ze względu na stosowanie metod badawczych obarczonych ograniczeniami (inwazyjność, brak analizy pirolizy w czasie rzeczywistym). Badania wykonane zostaną przy pomocy dwóch technik analitycznych: radiografii oraz tomografii. Radiografia jest metodą wykorzystującą promieniowanie generowane przy pomocy lampy rentgenowskiej lub przy pomocy izotopu promieniotwórczego. Z jednej strony analizowanej próbki umieszczane jest źródło promieniowania, z drugiej błonę radiograficzną. Próbkę drewna poddaje się pirolizie a w trakcie trwania procesu wykonuje serię zdjęć. Na obrazach radiograficznych można zaobserwować, jak zmienia się gęstość próbki w jej poszczególnych częściach. Zmiany te świadczą o odgazowaniu części lotnych. Pośrednio można także wnioskować o szybkości nagrzewania się próbki w poszczególnych jej częściach, gdyż dla danego materiału znana jest temperatura pirolizy. Kolejną proponowaną metodą analityczną jest tomografia, jest to nieniszcząca technika, która zapewnia trójwymiarowe obrazy wewnętrznej struktury obiektów. Technika ta jest rozwinięciem metody radiograficznej, polegająca na wykonaniu serii zdjęć próbki pod różnymi kątami. Badania te służą lepszemu poznaniu procesów pirolizy oraz zgazowania. Dostarczają także danych wyjściowych do modelowania procesu przy pomocy technik numerycznych.