

Streszczenie doktoratu Pawła Kazimierskiego pod tytułem:

„Badanie i analiza zgazowania biomasy w reaktorze z ruchomym złożem z wykorzystaniem metod radiograficznych”

W pracy połączono tematykę konwersji paliw z zaawansowanymi metodami analitycznymi celem poznania i opisanie zjawisk chemicznych, fizycznych i mechanicznych zachodzących podczas termicznej obróbki biomasy. Szczególną uwagę poświęcono procesowi pirolizy oraz zgazowania w kontekście dynamiki ruchu złoża. Wykorzystano niekonwencjonalne techniki pozwalające na wnikliwą ocenę postępu procesu i analizę w trakcie termicznej degradacji próbek. Głównym narzędziem użytym do badań pirolizy oraz zgazowania była radiografia rentgenowska. W pracy postawiono cztery tezy badawcze. Tyczyły się one możliwości zastosowania technik radiograficznych w badaniach termochemicznej konwersji biomasy z wyszczególnieniem na analizę pirolizy pojedynczej cząstki oraz do zastosowania w pomiarze szybkości osiadania złoża. Tezą badawczą było także twierdzenie, iż ruch złoża w reaktorze zgazowującym nie jest jednostajny. Badania wykonano przy użyciu dwóch reaktorów zgazowujących: współprądowym i przeciwprądowym, trzech reaktorach pirolitycznych oraz dedykowanych pieców wysokotemperaturowych. W badaniach wykorzystano źródła promieniowania w postaci izotopu Se-75, przemysłowej lampy rentgenowskiej oraz lampy rentgenowskiej małej mocy.

W pracy przedstawiono wyniki prezentujące zmienną dynamikę przesuwania się złoża w reaktorach zgazowujących. Badanie te dostarczyły wielu informacji związanych z charakterem procesu zgazowania. Zaobserwowano kanałowanie złoża paliwa w przestrzeni nad dyszami powietrza podczas zgazowania w reaktorze współprądowym, co wskazywało na bardzo intensywne procesy zachodzące w tym obszarze. Zgazowanie w układach współprądowych charakteryzowało się szybkim osiadaniem złoża nad dyszami powietrza i nagłą zmianą dynamiki pod dyszami powietrza. W zgazowaniu przeciwprądowym zmiany szybkości osiadania złoża były mniej dynamiczne, co pokrywa się z obserwacją większej stabilności procesu dla przeciwprądu. Oprócz czysto naukowych aspektów poruszonych w pracy otrzymane wyniki mogą być również w prosty sposób zaimplementowane do celów przemysłowych. Badania pirolizy prowadzone na potrzeby rozprawy uwzględniały bilanse uzyskanych frakcji. Badanie reakcji powierzchniowych przy użyciu ditlenku węgla, które w pracy zostało przeprowadzone w celu symulacji utleniania złoża w strefie o wysokiej temperaturze, mogą być wykorzystane jako badania możliwości aktywacji karbonizatów, na cele produkcji węgla aktywnego.

Najważniejszym wnioskiem z punktu widzenia wykorzystania badań do zastosowań przemysłowych jest konieczność rozbicia procesu zgazowania i dopalenia karbonizatu w osobnych urządzeniach cieplnym celem zwiększenia dynamiki procesu.