

SPALANIE I WSPÓLSPALANIE PALIW ALTERNATYWNYCH

mgr inż. Arkadiusz Szydełko

Promotor: prof. dr hab. inż. Wiesław Rybak

Streszczenie pracy

W Polsce w 2014 roku wytworzono 10,3 mln ton odpadów komunalnych (wg danych GUS) i ich ilość z każdym rokiem rośnie. W krajach UE obowiązuje zakaz składowania odpadów o wartości opałowej wyższej niż 6 MJ/kg. Rozwiązaniem tego problemu jest zmiana dotychczasowego systemu gospodarowania odpadami np. poprzez spalanie w spalarniach. Innym możliwym rozwiązaniem jest wytworzenie w procesie mechanicznego odzysku odpadów paliw alternatywnych tzw. SRF (*ang. Solid Recovered Fuels*), które można współspalać z paliwami konwencjonalnymi. Paliwa alternatywne, z uwagi na wysoką kaloryczność, znaczną ilość i szeroką dostępność, są cennym surowcem, który może służyć do produkcji energii. Współspalanie w energetyce zawodowej paliw kopalnych z SRF umożliwia tym samym zagospodarowanie odpadów, redukcję wysypisk śmieci i w konsekwencji zmniejszenie efektu cieplarnianego poprzez zredukowanie emisji metanu, zmniejszenie zużycia paliw kopalnych, a także sprostanie wymogom dyrektyw UE. Na terytorium Polski istnieje duży potencjał w energetycznym zagospodarowaniu odpadów komunalnych, dzięki dużej liczbie zakładów energetycznych i rozbudowanej sieci ciepłowniczej.

Obecnie paliwa alternatywne są stosowane praktycznie jedynie w cementowniach. Pojawiające się obawy przed zastosowaniem paliw alternatywnych w sektorze energetycznym wynikają z braku przepisów unijnych i lokalnych dotyczących współspalania paliw kopalnych z SRF, z niewielu przykładów wdrożonych instalacji do ich współspalania, a także z braku wiedzy związanej ze spalaniem i współspalaniem tych paliw oraz zagrożeń, jakie mogą się pojawić w czasie ich użytkowania. Obowiązujący system klasyfikacji tych paliw, uwzględniający jedynie określanie kaloryczności SRF oraz zawartości w nim związków chloru i rtęci, jest również niewystarczający, gdyż nie zapewnia jednorodności składu wytworzonych paliw oraz spełniania norm jakościowych, koniecznych do rozliczenia CO₂/OZE.

W tezie pracy postuluje się, że jest możliwe energetyczne wykorzystanie SRF podczas współspalania z paliwami kopalnymi. Głównym celem pracy jest poznanie mechanizmu spalania i współspalania paliw alternatywnych z węglem. Cele szczegółowe dotyczą poznania procesów towarzyszących spalaniu i współspalaniu, które mogą stanowić zagrożenia związane z użytkowaniem paliw alternatywnych, tj.: składowanie, podczas którego jest zwiększona skłonność do zapłonu i samozapłonu, transport, rozdrabnianie, zwiększo-

ne tworzenie się osadów na powierzchniach ogrzewalnych, zwiększenie emisji substancji szkodliwych, zwiększona korozja. Jednym z celów jest również podjęcie próby dyskusji poprawy metody klasyfikowania SRF z uwzględnieniem określania zawartości biomasy. Celem praktycznym pracy jest zgromadzenie podstawowych danych przydatnych do przeprowadzania oceny przydatności SRF do współspalania w energetyce zawodowej.

Do badań wybrano paliwa SRF pochodzące z różnych rejonów Polski, charakteryzujące się różną zawartością związków rtęci, chloru i kalorycznością oraz węgiel kamienny, brunatny i osad ściekowy. Badano również surowce, które są głównymi składnikami poszczególnych frakcji SRF, tj. makulaturę mieszaną papierową, makulaturę kartonową i tworzywo sztuczne PET (odpady politetraetylenowe) oraz mieszaniny paliw alternatywnych z węglami.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że paliwa SRF posiadają bardzo zróżnicowane właściwości fizykochemiczne, przez co mechanizm spalania SRF jest złożony i skomplikowany, polegający na wieloetapowym procesie odgazowania ze złożoną kinetyką chemiczną oraz spalania pozostałości koksowej. Użytkowaniu odpadów komunalnych może towarzyszyć zwiększone zagrożenie związane z tworzeniem się osadów, spowodowane obecnością dużej ilości substancji mineralnej zawierającej związki sodu i potasu, które wpływają na obniżenie temperatury topliwości popiołu. Użytkowanie SRF może zwiększać potencjalne zagrożenia pożarowo-wybuchowe podczas ich składowania, transportu, rozdrabniania i mielenia z węglem. Z uwagi na zwiększoną zawartość związków chloru w paliwach alternatywnych ich współspalanie może zwiększać ryzyko korozyjne. Można temu przeciwdziałać przez stosowanie badanych w pracy dodatków mineralnych takich jak: haloizyt, kaolin, dolomit, mączka wapienna, osad ściekowy.

Ważnym zagadnieniem podjętym w pracy było dokonanie oceny zawartości frakcji biodegradowalnej w SRF, a z uwagi na niejednoznaczność wyników otrzymywanych za pomocą metod normatywnych, zaproponowano nową, znacznie dokładniejszą, tańszą i bardziej dostępną metodę oznaczania frakcji biodegradowalnej i frakcji tworzyw sztucznych w paliwach alternatywnych tj. metodę polegającą na odgazowaniu próbki paliwa w atmosferze azotu. Badania te pokazały, że istotnym parametrem wpływającym na jakość paliwa jest zawartość w nim biomasy i w związku z tym zasugerowano, by parametr ten uwzględniać podczas klasyfikowania SRF (poza kalorycznością, poziomem związków rtęci i chloru).

Na podstawie przeprowadzonych badań możliwe jest współspalanie SRF z węglem niepowodujące przy tym zagrożeń dla pracy kotła z udziałami nie większymi niż 10% zawartości SRF.

Arkadiusz Seydewicz