

## Streszczenie

Tematem niniejszej rozprawy doktorskiej jest otrzymywanie oraz zbadanie właściwości nowych rodzajów materiałów o strukturze perowskitu oraz spinelu, zawierających w swoim składzie żelazo i miedź, do zastosowania jako stałe nośniki tlenu w procesie chemicznej pętli tlenkowej. Spalanie w chemicznej pętli tlenkowej (*ang. Chemical Looping Combustion – CLC*), jest nowatorską, niskoemisyjną technologią spalania paliw, w której tlen potrzebny do procesu jest dostarczany przez stały nośnik tlenu, cyrkulujący między dwoma reaktorami – paliwowym i powietrznym. W związku z tym materiał, który jest typowany jako kandydat na stały nośnik tlenu do tego typu procesu powinien charakteryzować się odpowiednimi właściwościami. Przede wszystkim, powinien wykazywać wysoką zdolność do oddawania tlenu w reakcji z paliwem. Korzystną właściwością jest również, możliwość oddawania przez stały nośnik tlenu, gazowego  $O_2$  w odpowiedzi na zmianę ciśnienia parcjalnego tlenu w środowisku reakcji (tak zwany efekt *CLOU* – *ang. Chemical Looping with Oxygen Uncoupling*). Z uwagi na specyfikę środowiska pracy (reaktor ze złożem fluidalnym) powinien on wykazywać się wystarczającą wytrzymałością mechaniczną, aby nie ulegać ścieraniu i fragmentacji. Powinien również zachowywać stabilność chemiczną podczas wielu cykli redukcji i utleniania w reaktorze. Dodatkowo, w związku z tym, że technologia spalania w chemicznej pętli tlenkowej jest z założenia technologią nisko-emisyjną, stały nośnik tlenu powinien być substancją o możliwie niskim oddziaływaniu na środowisko naturalne.

Stale nośniki tlenu o strukturze spinelu i perowskitu są materiałami fizykochemicznie stabilnymi, o wysokiej wytrzymałości mechanicznej. Dodatkowo, część tych materiałów wykazuje wyżej wspomniany efekt *CLOU*, szczególnie korzystny dla procesu spalania paliw stałych. Takimi materiałami są m.in. spinel  $CuFe_2O_4$  oraz perowskit  $SrFeO_3$ .

Podczas badań wykonywanych w trakcie tej rozprawy doktorskiej, otrzymywano nowe materiały modyfikując ich skład chemiczny, celem otrzymania związków o wyższej stabilności fizykochemicznej, oraz w przypadku spineli, o wyższej odporności na działanie popiołów pochodzących z procesu spalania paliw stałych (biomasa pochodzenia odpadowego). Skład spineli modyfikowany był poprzez podstawienie części atomów miedzi magnezem, a skład perowskitów, poprzez zastąpienie części atomów żelaza, miedzią i tytanem.

Materiały były charakteryzowane za pomocą metody proszkowej dyfraktometrii rentgenowskiej, a ich przydatność do spalania paliw stałych za pomocą metod termogravimetrycznych.

Nowo otrzymane stałe nośniki tlenu o strukturze perowskitu charakteryzowały się zwiększoną stabilnością fizykochemiczną podczas wielu cykli redukcji i utleniania (redukcja za pomocą mieszanki  $3\%H_2/Ar$ , utlenianie za pomocą powietrza syntetycznego) w temperaturze do  $1000^\circ C$ .

Natomiast dotowane magnezem spinelowe stałe nośniki tlenu wykazywały podwyższoną odporność fizykochemiczną na działanie popiołu z biomasy o wysokiej zawartości metali alkalicznych.