

Materiały metaliczne stanowią obecnie najszerzej stosowaną grupę materiałów w niemalże każdej dziedzinie naszego życia. W porównaniu do materiałów ceramicznych i polimerowych, wcześniej wspomniane materiały metaliczne cechują się bardzo dobrym przewodnictwem elektrycznym i cieplnym, jak również bardzo dobrymi właściwościami mechanicznymi jak wysoka wytrzymałość i twardość. Materiały tego typu są szeroko stosowane w warunkach wysokiej temperatury, jak np. w silnikach turboodrzutowych lub stacjonarnych turbinach gazowych. W obecnych czasach silny nacisk kładzie się na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Stąd też, zaznacza się silny trend odchodzenia od paliw kopalnych w kierunku paliw alternatywnych, jak np. paliw wzbogaconych w wodór. Spalanie wodoru, oprócz obniżenia emisji gazów cieplarnianych do atmosfery, wiąże się jednak z pewnymi konsekwencjami. Po pierwsze, spalanie wodoru zwiększa temperaturę spalin, a co za tym idzie, temperaturę pracy materiałów stosowanych w częściach gorących turbin. Po drugie, spalanie wodoru zwiększa zawartość pary wodnej w spalinach. Podwyższona temperatura spalania praktycznie eliminuje nadstopy niklu z ich zastosowania, ponieważ już na chwilę obecną temperatura ich pracy osiągnęła maksymalny limit temperatury ich stosowania. Dlatego też poszukuje się materiałów mogących potencjalnie zastąpić stosowane nadstopy niklu i, co więcej, sprostać nowym wymaganiom.

Odnotowano, że obecność pary wodnej w atmosferze podczas ekspozycji nadstopów niklu w wysokiej temperaturze negatywnie wpływa na ich odporność na korozję. Dodatkowo, formowanie się zgorzeli tlenkowej skutkuje zubożeniem materiału w strefie przypowierzchniowej, co z kolei powoduje zmiany w mikrostrukturze materiałów w tych obszarach. Właściwości wytrzymałościowe silnie zależą od mikrostruktury materiałów metalicznych, dlatego też zmiana mikrostruktury stopów powoduje zmianę ich właściwości mechanicznych. Z tego powodu pożądany jest materiał wykazujący dużą stabilność mikrostruktury w wysokiej temperaturze. Stopy wysokiej entropii (HEA's) stanowią najbardziej obiecującą grupę materiałów wykazującą dużą stabilność mikrostruktury w wysokiej temperaturze. Pomimo tego, że odporność na korozję wysokotemperaturową stopów wysokiej entropii w atmosferach suchych (nie zawierających pary wodnej) została zbadana, brak jest informacji o odporności na korozję wysokotemperaturową w atmosferze zawierającej parę wodną.

Dlatego też, celem niniejszego projektu jest wytworzenie stopów wysokiej entropii cechujących się wysmienitą odpornością na korozję wysokotemperaturową w atmosferze zawierającej parę wodną. W tym celu zostaną zoptymalizowane warunki procesu obróbki cieplnej, co skutkować będzie różną mikrostrukturą stopów HEA's. W wyniku tego, zostanie jednoznacznie opisany wpływ mikrostruktury stopów HEA's na ich odporność na korozję wysokotemperaturową w mokrych gazach. Dodatkowo zostanie utworzony model matematyczny pozwalający na przewidywanie odporności na korozję wysokotemperaturową stopów HEA's w warunkach utleniania w gazach zawierających parę wodną.

Zaproponowany projekt jest pionierski w tej dziedzinie, ponieważ po **raz pierwszy stopy wysokiej entropii (HEA's) zostaną zbadane w atmosferze zawierającej parę wodną**. Dodatkowo zostanie określony wpływ mikrostruktury stopów HEA's na ich odporność korozyjną w atmosferach mokrej i suchej. Uzyskane wyniki dostarczą zupełnie nowych informacji o zachowaniu stopów HEA's w atmosferach zawierających parę wodną w wysokiej temperaturze w zależności od ich mikrostruktury. **Różna mikrostruktura natomiast zostanie uzyskana poprzez modyfikację parametrów procesu ich obróbki cieplnej**. Wyniki uzyskane w projekcie znacznie poszerzą wiedzę na temat zachowania HEA's w wysokiej temperaturze w wilgotnej atmosferze. Stworzony model matematyczny będzie użytecznym narzędziem do przewidywania właściwości stopów HEA's podczas pracy w warunkach wysokiej temperatury w parze wodnej.