

Mikrostruktura i właściwości katalityczne związków międzymetalicznych wytwarzanych metodą szybkiej krystalizacji

mgr inż. Amelia Zięba

Promotor: prof. dr hab. Lidia Lityńska-Dobrzyńska

Promotor pomocniczy: dr inż. Katarzyna Stan-Głowińska

Doniesienia literaturowe wskazują na możliwość wykorzystania związków międzymetalicznych jako aktywnych katalizatorów dla szeregu reakcji chemicznych o dużym znaczeniu przemysłowym. Jedną z proponowanych grup materiałów są fazy zawierające aluminium i metale przejściowe (TM), które mogą być alternatywą dla obecnie stosowanych w reakcjach uwodornienia węglowodorów nienasyconych katalizatorów opartych na drogich i trudno dostępnych metalach szlachetnych.

W prowadzonych badaniach zaproponowano wytwarzanie stopów Al-TM metodą odlewania na wirujący walec (melt-spinning), jako alternatywę dla materiałów monokrystalicznych. Na podstawie analizy literatury wybrano stopy z układów: Al-Fe, Al-Co, Al-V oraz Al-Cr. Wytworzone szybkochłodzone taśmy zostały scharakteryzowane pod kątem mikrostruktury metodami skaningowej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej oraz dyfrakcji rentgenowskiej. Wykazano, że większość wytworzonych materiałów posiada strukturę krystaliczną aproksymantów kwazikryształów ($Al_{13}Fe_4$, $Al_{13}Co_4$, Al_5Fe_2 , Al_5Co_2 , $Al_{45}V_7$, $Al_{45}Cr_7$), a w taśmach zawierających kobalt i wanad zidentyfikowano dodatkowo fazy kwazikrystaliczne. Rozdrobnione taśmy zostały zaaplikowane jako katalizator reakcji częściowego uwodornienia fenyloacetyleny do styrenu. Badania właściwości katalitycznych prowadzono we współpracy z Instytutem Katalizy i Fizykochemii Powierzchni Polskiej Akademii Nauk. Najwyższe aktywności uzyskano dla faz Al_5Co_2 , $Al_{45}V_7$, $Al_{45}Cr_7$, dla których stopień konwersji substratu osiągnął wartości w zakresie 80-90% już po godzinie, przy czym najwyższą selektywność do styrenu, około 60%, uzyskano dla Al_5Co_2 .

Planuje się, że dalsze badania prowadzone będą dla materiałów trójskładnikowych o składach zbliżonych do fazy Al_5Co_2 , która wykazywała najlepsze właściwości katalityczne. Przeprowadzona zostanie również chemiczna obróbka taśm, której celem jest rozwinięcie powierzchni zapewniającej lepsze warunki dla procesów katalitycznych.

Badania prowadzone są w ramach realizacji projektów NCN Opus nr 2017/25/B/ST8/02804 oraz Preludium nr 2021/41/N/ST8/02533.