

„Wpływ wodoru na naprężeniowe pękanie korozyjne stopów magnezu z pierwiastkami ziem rzadkich”

Adrian MOŚCICKI

STRESZCZENIE

W pracy podjęto próbę określenia podatności stopów magnezu zawierających pierwiastki ziem rzadkich (WE43, WE54 oraz AE44) na naprężeniowe pękanie korozyjne w środowisku korozyjnym (0,1 M roztwór Na_2SO_4) oraz roli wodoru w tym procesie.

Zrealizowane w ramach pracy badania obejmowały ekspozycję badanych stopów na działanie środowiska korozyjnego bez udziału zewnętrznych obciążeń mechanicznych (zarówno w warunkach obwodu otwartego, jak również w warunkach wymuszonej polaryzacji katodowej) oraz przy udziale zewnętrznych obciążeń mechanicznych (badanie odkształcania z małą prędkością). Stopy nieodkształcane w czasie ekspozycji poddano następnie badaniom (SEM+EDS/WDS, XRD, badania stężenia wodoru) w celu określenia wpływu procesu ekspozycji na mikrostrukturę ekspozycyjnych stopów. Badanie odkształcania z małą prędkością zrealizowano w 4 wariantach: w powietrzu; w powietrzu po ekspozycji; w środowisku korozyjnym w warunkach obwodu otwartego; w środowisku korozyjnym w warunkach polaryzacji katodowej. W ramach każdego wariantu badania określono właściwości mechaniczne badanych stopów (wytrzymałość na rozciąganie, granica plastyczności, wydłużenie, przewężenie). Odkształcane stopy poddano również jakościowym oraz ilościowym badaniom fraktograficznym. Do ilościowej analizy fraktograficznej wykorzystano autorską metodę obejmującą analizę liczby oraz rozmiaru pęknięć obecnych na powierzchniach przełomów.

W wyniku jednoczesnego oddziaływania zewnętrznych obciążeń mechanicznych oraz środowiska korozyjnego zawierającego wodór na stopy magnezu WE43, WE54 oraz AE44 stwierdzono wyraźne pogorszenie ich właściwości wytrzymałościowych (wytrzymałość na rozciąganie) oraz plastycznych (wydłużenie oraz przewężenie) w porównaniu ze stopami odkształcanymi w powietrzu. W przypadku stopów odkształcanych w środowisku korozyjnym, w warunkach polaryzacji katodowej, które zapewnia ciągłe generowanie dużej ilości wodoru do otoczenia, ich wytrzymałość na rozciąganie uległa zmniejszeniu o 15÷40%, a wydłużenie nawet o 70÷80% w zależności od stopu. Ponadto na powierzchniach przełomów wszystkich próbek poddanych ekspozycji na działanie środowiska korozyjnego stwierdzono obecność licznych mikropęknięć. Ilościowa analiza fraktograficzna wykazała, że liczba pęknięć obecnych na powierzchniach przełomów była zależna od stopnia pogorszenia właściwości mechanicznych dla każdego z badanych stopów – liczba pęknięć zwiększała się wraz ze zmniejszeniem wytrzymałości oraz plastyczności badanych stopów.