

**Streszczenie rozprawy doktorskiej mgr inż. Aleksandry Towarek
pt. „Corrosion resistance of model and commercial Al-Mg alloys
after plastic deformation in simulated sea water environment”.**

Celem niniejszej rozprawy było określenie wpływu składu oraz stopnia odkształcenia plastycznego na odporność korozyjną stopów Al-Mg w roztworze symulującym wodę morską. W badaniu wykorzystano dwa modelowe stopy aluminium – zawierające 3 oraz 7,5% wag. Mg (oznaczone odpowiednio jako AlMg3 oraz AlMg7.5) oraz przemysłowy stop aluminium 5754 (3,25% wag. Mg, oznaczony jako Al5754). Stopy poddano odkształceniu plastycznemu metodą wyciskania hydrostatycznego (HE) w dwóch wariantach prowadzących do uzyskania różnych stopni odkształcenia, wynoszących odpowiednio 0,86 i 1,39.

Mikrostrukturę materiałów w stanie wyjściowym oraz po odkształceniu plastycznym przeanalizowano przy użyciu mikroskopii świetlnej, skaningowej mikroskopii elektronowej oraz transmisyjnej mikroskopii elektronowej. W celu określenia odporności korozyjnej badanych materiałów przeprowadzono dwa rodzaje eksperymentów. Pierwszy obejmował standardowe pomiary elektrochemiczne – rejestrację potencjału w obwodzie otwartym oraz cykliczną polaryzację w 3,5% roztworze NaCl. Następnie przeprowadzono badanie odporności na korozję naprężeniową oraz ogólną w analogicznym środowisku. W tym celu badane materiały poddano długotrwałej ekspozycji na działanie środowiska korozyjnego oraz – w przypadku korozji naprężeniowej – jednoczesne działanie naprężenia o wartości niższej od granicy plastyczności. W materiałach po ekspozycji przeprowadzono statyczną próbę rozciągania, a wyznaczone wyniki porównano do uzyskanych w materiale nie poddanym oddziaływaniu procesów korozyjnych. Umożliwiło to określenie wpływu poszczególnych typów korozji na właściwości wytrzymałościowe badanych materiałów.

Uzyskane wyniki wskazują przeważający wpływ składu na odporność korozyjną badanych stopów. Najwyższą odporność korozyjną oraz zdolność do repasywacji zaobserwowano w stopie AlMg3. Ponadto w tym stopie nie zaobserwowano pogorszenia właściwości wytrzymałościowych na skutek korozji ogólnej oraz naprężeniowej. Można przypuszczać, że niższa odporność korozyjna pozostałych stopów – w szczególności stopu AlMg7.5 – jest skutkiem wyższej zawartości magnezu, który w niekorzystny sposób wpływa na właściwości ochronne warstwy pasywnej na powierzchni stopów aluminium. Ponadto obecność wydzieleni fazy β w stopie modelowym oraz wydzieleni licznych faz w stopie przemysłowym może przyspieszać zachodzenie procesów korozyjnych na skutek tworzenia

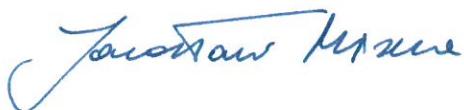
ogniw mikrogalwanicznych. W stopach AlMg7.5 oraz Al5754 zaobserwowano również utratę wydłużenia w próbach wytrzymałościowych na skutek korozji naprężeniowej.

Odształcenie plastyczne w korzystny sposób wpłynęło na odporność korozyjną stopów AlMg7.5 oraz Al5754. Efekt ten widoczny był przede wszystkim w podwyższonych wartościach potencjałów korozyjnych oraz potencjałów repasywacji, znacznym spadku gęstości prądów korozji, a także mniejszej utracie wydłużenia na skutek korozji naprężeniowej w stosunku do stopów nieodkształconych. Efekt ten można przypisywać zwiększonej ilości granic ziaren w stopach po odkształceniu, która w pozytywny sposób wpływa na właściwości ochronne warstwy pasywnej. Ponadto w obu stopach zaobserwowano zmniejszenie ilości niekorzystnie oddziałujących wydzielen na skutek odkształcenia. W przypadku stopu AlMg3 zaobserwowano odwrotne zjawisko. Proces odkształcenia plastycznego wywołał pogorszenie odporności korozyjnej, obserwowane przede wszystkim jako spadek potencjału repasywacji. Przypuszczalnie zmianę tę można przypisać wpływowi zwiększonej ilości dyslokacji w odkształconym materiale na rozprzestrzenianie się wżerów w głąb materiału. Należy podkreślić, że zmiany odporności korozyjnej wywołane na skutek odkształcenia plastycznego wykazywały znacznie mniejszą intensywność w stosunku do różnic powodowanych zmiennym składem i nie miały wpływu na zmianę mechanizmów korozyjnych w badanych stopach.

Słowa kluczowe: stopy Al-Mg, wyciskanie hydrostatyczne, mikrostruktura, cykliczna polaryzacja, korozja naprężeniowa

Opiekun naukowy:

prof. dr hab. inż. Jarosław Mizera



Doktorant:

mgr inż. Aleksandra Towarek

