

Streszczenie

Metody dużych odkształceń plastycznych (ang. Sever Plastic Deformation - SPD) są bardzo atrakcyjne z powodu możliwości rozdrobnienia ziaren w metalach i ich stopach do rozmiarów nanometrycznych, co umożliwia uzyskanie m.in. bardzo wysokich właściwości mechanicznych. W pracy podjęto się zbadania wpływu dużych odkształceń plastycznych uzyskanych w procesie wysokociśnieniowej przeróbki plastycznej metodą wyciskania hydrostatycznego (HE) na anizotropię właściwości mechanicznych stopu miedzi CuCrZr oraz stopu aluminium 6060. Metoda wyciskania hydrostatycznego prowadzi do powstania charakterystycznej mikrostruktury w deformowanych metalach i ich stopach oraz powstawania silnej anizotropii, która z kolei może determinować ich potencjalne zastosowanie.

Przesłanką do zajęcia się tym tematem jest ograniczona liczba danych literaturowych na temat anizotropii właściwości mechanicznych i strukturalnych po procesach SPD, zwłaszcza po procesie wyciskania hydrostatycznego.

Anizotropia badanych materiałów była określana w oparciu o analizę badań mechanicznych, badania udarności oraz obserwacje mikrostrukturalne. W pracy zastosowano trzy różne stopnie odkształcenia na poziomie niezbędnym do rozdrobnienia wielkości ziarna do poziomu ultradrobnoziarnistego lub nanokrystalicznego (odkształcenia rzeczywiste $\epsilon=1,23$, $\epsilon=1,57$, $\epsilon = 2,28$). Materiały przed procesem HE zostały poddane procesom obróbki cieplnej w celu ujednorodnienia mikrostruktury i wyeliminowania wpływu przeszłości technologicznej. Badania wytrzymałości na rozciąganie były wykonywane przy użyciu próbek normatywnych oraz na mini-próbkach. Pomiar udarności w kierunku równoległym do osi wyciskanego produktu były prowadzone w klasycznej próbie udarności na znormalizowanej próbce z karbem. Wyznaczenie udarności w kierunku prostopadłym do osi wyciskania było realizowane metodą zrywania udarowego. Do badania anizotropii mikrostruktury wykorzystano mikroskopię świetlną i transmisyjną mikroskopię elektronową.

Uzyskane w pracy wyniki potwierdziły występowanie anizotropii właściwości strukturalnych i mechanicznych po procesie hydroekstruzji mierzonej wzdłuż i w poprzek osi wyciskania w badanych materiałach. Wyższą anizotropię uzyskano w stopie miedzi CuCrZr.

Wyniki oraz wnioski uzyskane w pracy pozwoliły na lepsze zrozumienie charakterystycznej struktury powstającej w trakcie procesu wyciskania hydrostatycznego i przyczynią się w przyszłości do bardziej efektywnego aplikacyjnego wykorzystania tych materiałów.

prof. dr hab. inż. Jarosław Mizera

mgr inż. Sylwia Przybysz

