

Stopy aluminium należą do najczęściej stosowanych w przemyśle ze względu na dobrą kombinację właściwości mechanicznych, niskiej gęstości i odporności na korozję. Właściwości mechaniczne stopów aluminium kształtowane są poprzez kombinację przeróbki plastycznej i obróbki cieplnej. Ma to na celu nadanie kształtu finalnym wyrobom oraz zainicjowanie wzrostu drobnych, równomiernie rozmieszczonych w objętości materiału cząstek, które są źródłem umocnienia. W zależności od dokładnego składu chemicznego stopu oraz zastosowanej obróbki cieplno-plastycznej mogą powstawać różne wydzielenia, a ich rodzaj silnie wpływa na właściwości mechaniczne produktu. W praktyce przemysłowej nie przykładana się zbyt dużej uwagi do możliwości precyzyjnego kształtowania właściwości mechanicznych ze względu na ograniczenia kosztów oraz wielkość produkcji. Liczne doniesienia literaturowe sugerują jednak, że precyzyjnie zaplanowana i wykonana obróbka cieplno-plastyczna (dostosowana do składu chemicznego stopu) może spowodować osiągnięcie wyższych parametrów wytrzymałościowych produktu niż w przypadku typowo stosowanych obróbek. Związane jest to ze zmianą mikrostruktury obrabianego materiału spowodowaną odkształceniem plastycznym. Sprzyja to wytworzeniu miejsc w mikrostrukturze materiału ułatwiających zarodkowanie nowych wydzieleni poprzez dalszą obróbkę cieplną.

Głównym celem projektu jest rozpoznanie możliwości kształtowania właściwości mechanicznych stopów aluminium, z rodziny Al-Cu i Al-Mg-Si, poprzez precyzyjnie zaprojektowaną obróbkę cieplno-plastyczną. Będzie to możliwe dzięki poznaniu zależności pomiędzy mikrostrukturą materiału ukształtowaną w wyniku odkształcenia plastycznego a procesem zarodkowania wydzieleni faz umacniających w materiale odkształconym. Stopy Al-Cu i Al-Mg-Si różnią się mechanizmem wzrostu wydzieleni faz umacniających, zatem spodziewane są różnice w obróbce zapewniającej uzyskanie optymalnych właściwości mechanicznych obu stopów.

W celu realizacji projektu zaplanowano wytworzenie płytek z komercyjnie dostępnych stopów Al-Cu i Al-Mg-Si z zastosowaniem różnych kombinacji obróbki cieplnej i odkształcenia przez walcowanie i duże odkształcenie plastyczne. Efektywność zastosowanych procesów zostanie wstępnie oceniona za pomocą pomiarów twardości. Następnie wybrane próbki zostaną poddane szczegółowym badaniom mikrostruktury pozwalającym ocenić zależność pomiędzy mikrostrukturą materiału po procesie odkształcenia plastycznego a procesami wydzieleniowymi zainicjowanymi dalszą obróbką cieplną. Wśród technik obrazowania mikrostruktury należy wymienić dyfrakcję elektronów wstecznie rozproszonych pozwalającą ocenić wpływ odkształcenia plastycznego na mikrostrukturę materiału oraz transmisyjną mikroskopię elektronową pozwalającą zidentyfikować powstałe wydzielenia.

Wyniki osiągnięte w trakcie realizacji projektu pozwolą na poszerzenie wiedzy dotyczącej kształtowania mikrostruktury i właściwości mechanicznych stopów aluminium. Wiedza ta może posłużyć rozwojowi technologii przeróbki cieplno-plastycznej stopów aluminium powszechnie stosowanych w praktyce przemysłowej.