

Mgr inż. Bogusław AUGUSTYN

Kształtowanie struktury i właściwości wybranych stopów magnezu w procesie odlewania półciąglego

Streszczenie

Tematyka pracy doktorskiej związana jest z trzema głównymi aspektami, a mianowicie: materiałem, sposobem jego uszlachetniania oraz sposobem odlewania. Aspekty te w połączeniu ze sobą, stanowiły szczególne wyzwanie badawcze, wymagające specjalnego podejścia. Stopy magnezu same w sobie stanowią trudną tematykę, ze względu na skomplikowany charakter podczas topienia i odlewania. Wynika to z faktu, że temperatura ich odlewania jest wyższa od punktu ich zapłonu. Dodatkowo należy zaznaczyć, że stopy magnezu mają jeszcze stosunkowo niewielką popularność w porównaniu z innymi stopami metali nieżelaznych, w tym m.in. lekkimi stopami aluminium i/lub tytanu, z czego wynika potrzeba specjalistycznych badań oraz konieczność prowadzenia własnych eksperymentów. Podobnie sytuacja wygląda w przypadku zabiegów uszlachetniających strukturę, które to zabiegi w stopach magnezu, ze względu na obecność lub brak pewnych składników stopowych, muszą być rozpatrywane osobno. Proces technologiczny jakim jest odlewanie półciągle, nie jest technologią prostą. Przebieg procesu odlewania uzależniony jest od szeregu czynników, pochodzących zarówno od układu parametrów cieplnych w obrębie krystalizatora jak również od różnego sposobu krystalizacji roztworów, eutektyk, itp. Z czynników odgrywających najistotniejszą rolę w procesie odlewania półciąglego niewątpliwie należy wymienić: prędkość odlewania, szybkość krzepnięcia oraz intensywność chłodzenia.

Niniejsza praca obejmuje badania wytypowanych stopów magnezu z grupy zawierających aluminium i bez jego dodatku, odlewanych we wlewkę w systemie półciąglym pionowym VDC (z ang. *Vertical Direct Casting*). W ramach pracy przeprowadzono badania mające na celu określenie możliwości kształtowania struktury i właściwości stopów z grupy MgAl (AZ91), MgZn6 i MgZn6Zr (ZK60A) przeznaczonych do procesów przeróbki plastycznej.

Celem szczegółowym, realizowanym w ramach pracy doktorskiej było: określenie możliwości kształtowania struktury i właściwości stopów magnezu przeznaczonych do procesów przeróbki plastycznej, poprzez sterowanie parametrami odlewania i modyfikacji w procesie odlewania półciągnego.

Serię prób przeprowadzono na stanowisku do odlewania półciągnego, a produktem stanowiącym materiał do badań były wlewki do przeróbki plastycznej o średnicy 102 mm, odlewane w systemie z krystalizatorem z nadstawką ceramiczną tzw. hot – top.

Analizując wyniki badania składu chemicznego nie zaobserwowano większych różnic w segregacji wzdłużnej dla stopu AZ91. W przypadku segregacji strefowej widoczne jest zjawisko wzbogacenia pierwiastków przy warstwie przypowierzchniowej, wyraźne zjawisko segregacji odwrotnej. W części środkowej występuje zjawisko zmniejszenia zawartości analizowanych pierwiastków. Z punktu widzenia występującej niejednorodności składu chemicznego wzdłuż średnicy wlewka należy dążyć do tego, aby front krystalizacji był jak najbardziej płaski.

Przeprowadzono próby modyfikacji stopu MgAl9Zn (AZ91) i stopu MgZn6. Stop AZ91 modyfikowano poprzez dodanie zarodków węgla. Dla stopu MgZn6 jako modyfikatora użyto cyrkonu.

Dla stopu AZ91 po modyfikacji próby odlewania wlewków przeprowadzono przy zachowaniu stałych parametrów odlewania. Dla stopów MgZn6 przed i po dodaniu cyrkonu przeprowadzono serię prób ze zmiennymi parametrami odlewania. Zabieg modyfikacji wpłynął na zmniejszenie wielkości ziarna. Widoczny jest efekt wpływu parametrów odlewania przed dodaniem jak i po dodaniu cyrkonu, gdzie uzyskano mniejsze wielkości ziarna dla niższych parametrów odlewania.

W procesie przeróbki plastycznej wlewków następuje wzrost siły wyciskania dla materiałów o drobniejszej strukturze (AZ91 po modyfikacji i ZK60A). W przypadku wyciskanych prętów ze stopu AZ91 żaden z modyfikatorów nie spowodował wzrostu wartości wytrzymałościowych, a zdecydowany wzrost wartości R_m , $R_{p0.2}$ i HB nastąpił po dodatku cyrkonu do stopu MgZn6.

Cele pracy zrealizowano analizując możliwości kształtowania struktury i właściwości stopów magnezu poprzez określenie parametrów odlewania, takich jak: prędkość odlewania i ilość wody chłodzącej oraz wprowadzenia modyfikatorów w procesie odlewania półciągnego.

