

## ANALIZA STATYSTYCZNA WPŁYWU SiC NA ZARODKOWANIE FAZY PIERWOTNEJ $\alpha$ -Mg W KOMPOZYCIE AZ91/SiC

B. Gracz<sup>1</sup>, J. Lelito<sup>2</sup>, P. Żak<sup>3</sup>, W. Krajewski<sup>4</sup>, J. Sz. Suchy<sup>5</sup>, M. Szucki<sup>6</sup>  
<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Wydział Odlewnictwa AGH. Reymonta 23, 30-059 Kraków, Polska  
<sup>1</sup>[gracz@agh.edu.pl](mailto:gracz@agh.edu.pl)

**Słowa kluczowe:** kompozyt AZ91/SiC, gęstość ziaren, faza pierwotna  $\alpha$ -Mg, stop magnezu, analiza statystyczna

### Streszczenie

Rozmiar ziaren fazy pierwotnej jest jedną z głównych charakterystyk determinujących właściwości mechaniczne materiałów. Istnieje szereg publikacji przedstawiających przydatność węgla krzemu jako podłoża do heterogenicznego zarodkowania fazy pierwotnej magnezu [1-4].

Zamysłem tej pracy była statystyczna analiza wpływu wielkości cząstek SiC oraz udziału procentowego fazy zbrojącej na ilościową i jakościową efektywność zarodkowania fazy pierwotnej magnezu w kompozycie AZ91/SiC.

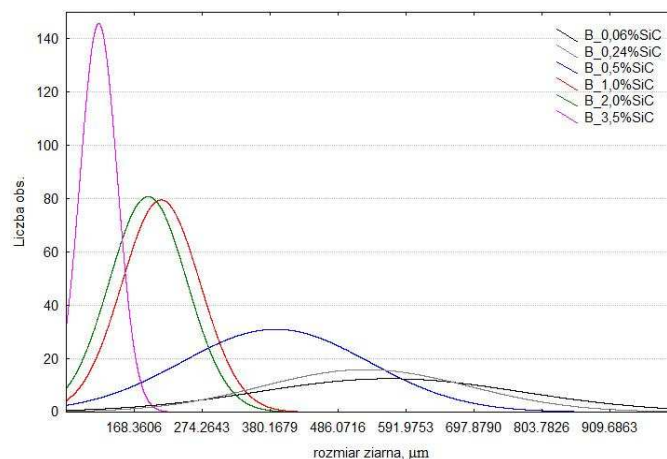
W celu dokonania analizy sporządzono próbki testowe kompozytów na bazie stopu AZ91 (tab.1), różniące się procentową zawartością SiC (0,06; 0,24; 0,5; 1,0; 2,0; 3,5 wag.%) oraz rozmiarem cząstek fazy zbrojącej (A-10, B-40, C-76  $\mu\text{m}$ ). Wypolerowane i wytrawione [4,5] zglądy poddano analizie ilościowej przy użyciu mikroskopu optycznego.

Tab.1. Skład chemiczny stopu AZ91

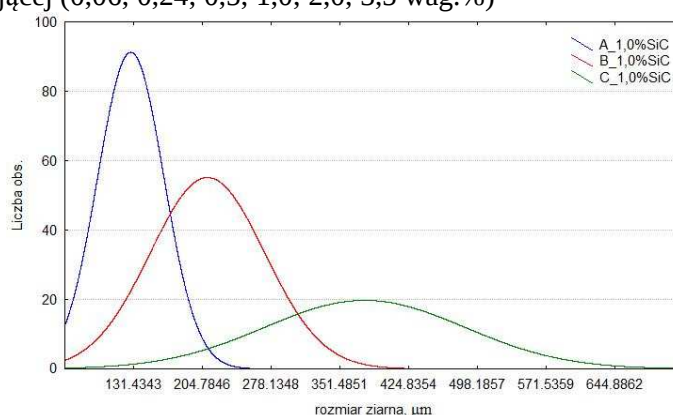
| Skład chemiczny [wag.%] |      |      |      |       |        |       |        |        |
|-------------------------|------|------|------|-------|--------|-------|--------|--------|
| Al                      | Zn   | Mn   | Si   | Cu    | Fe     | Ni    | Be     | Mg     |
| 8,5                     | 0,64 | 0,23 | 0,03 | 0,003 | <0,002 | 0,001 | 10 ppm | reszta |

Dokonano szeregu pomiarów średnicy ziaren fazy pierwotnej magnezu, a do prezentacji wyników zastosowano opis statystyczny w postaci rozkładu normalnego Gaussa.

W efekcie otrzymano krzywe dzwonowe (rys.1, 2) umożliwiające łatwą ocenę wpływu węgla krzemu na zarodkowanie fazy pierwotnej  $\alpha$ -Mg.



Rys. 1. Wykresy krzywych dzwonowych dla próbek z SiC o średnim wymiarze 40  $\mu\text{m}$  i różną zawartością fazy zbrojącej (0,06; 0,24; 0,5; 1,0; 2,0; 3,5 wag.%)



Rys. 2. Wykres krzywych dzwonowych dla próbek z różnym rozmiarem cząstek SiC (A-10, B-40, C-76  $\mu\text{m}$ ) i tą samą zawartością fazy zbrojącej (1,0 wag.%)

Wyniki analizy statystycznej pozwalają kontrolować pozytywny wpływ SiC na efektywność zarodkowania fazy pierwotnej  $\alpha\text{-Mg}$ , a co za tym idzie poprawę właściwości mechanicznych kompozytów na bazie stopów magnezu.

### Podziękowania:

Praca zrealizowana w ramach projektu Marie Curie Transfer of Knowledge grant No. MTKD-CT-2006-042468 (AGH No. 27.27.170.304)

### Literatura:

- [1] Cai Y., Tan M. J., Shen G. J., Su H. Q.: *Microstructure and heterogeneous phenomena in cast SiC particles reinforced magnesium composite*. Materials Science and Engineering A282 (2000), s. 232-239
- [2] Luo A.: *Heterogeneous nucleation and grain refinement in cast Mg(AZ91)/SiC metal matrix composites*. Canadian Metallurgical Quarterly 1996: 35, s. 375-383
- [3] Lelito J., Żak P., Suchy J. Sz.: *The grain nucleation rate of AZ91/SiC composite based on Maxwell-Hellawell model*. Archives of Metallurgy and Materials 2009: 54(2), s. 347-350
- [4] Żak P., Lelito J., Suchy J. Sz., Krajewski W., Krawiec H., Haberl K., Shumacher P., Greer L., Shirzadi A., Gracz B.: *Modeling the effect of SiC particle size on crystallization of magnesium metal matrix composite AZ91/SiC*. Inżynieria materiałowa Nr 3 (175) maj-czerwiec 2010, Wydawnictwo SIGMA-NOT Sp. z o.o., Warszawa 2010, s. 703-707
- [5] Maltais A., Dube D., Roy F., Fiset M.: *Optical anisotropy of a color-etched AZ91 magnesium alloy*. Materials Characterisation. 2005, Tom 54, s. 315-326