

Teilprojekt A1 Legierungsentwicklung / Recycling



Institut für Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling
Prof. Dr.-Ing. B. Friedrich

SFB 289

2004

Anwendungsgerechte Weiterentwicklung im System AlSi7Mg0,3 (A356)

Ziele:

- ⇒ hohe Festigkeits- und Dehnungswerte,
- ⇒ Verbesserung der Bauteilqualität (z.B. Homogenität),
- ⇒ Stabilisierung des Prozessablaufs (z.B. Bereitstellung homogener Vormaterials)

Methoden:

- ⇒ Anpassung an Prozessanforderungen (z.B. gr. Schmelzintervall, kl. Korngröße, gr. Formfaktor)
- ⇒ chemische Kornfeinung (TiB-Zugabe)
- ⇒ Zusatz weiterer Legierungselemente (z.B. Natrium, Strontium, Blei, Mangan und Lithium)

Konventionelles MHD- Vormaterial

Chemisch korngefeintes Vormaterial

Zielgrößen für „thixogerechte“ Werkstoffe

- Korngröße (Al-Dendriten): <<100µm
- Formfaktor (nach d. Erwärmung): 0,5 - 0,8
- Veredeltes Eutektikum: fein u. homogen
- Erstarrungsintervall: < 130 °K
- Temperaturempfindlichkeit : $dfs/dT < 0,03$

Auswahl wichtiger Prozessparameter

- Kühlwasser: 0-60 l/min
- Gießgeschwindigkeit: max. 350 mm/min
- Kokillenlauflänge: 20-30 mm
- Strangdurchmesser: 76 und 101 mm

Datenerfassung

- Ofen-/Schmelze-/Kokillentemperatur
- Kühlwasserdurchflussmenge
- Gießgeschwindigkeit

Stranggießen von SSM Vormaterial

Mathematische Modellbildung

6 Einflussgrößen (Ti, Sr, Na, Mn, Wieder-erwärmungszeit) and 3 Zielgrößen (Korngröße, Formfaktor, Wirtschaftlichkeit) feed into a **mathematisches Modell**.

bei bis zu 6 Stufen → 576 Versuche

Reduzierung der Versuchsanzahl auf 36 Versuche (incl. 3 Wiederholungsversuche)

Mathematisches Modell zur Zielgrößenbeschreibung

$$y_n = c_0 + b_1 \cdot \text{Ti}[\%] + b_2 \cdot \text{Ti}[\%]^2 + \dots$$

Keimbildungsmechanismen

TiB Keimbildungszentren in A356 SSM Vormaterial

Untersuchung der Keimbildungsmechanismen (mit Prof. Reif – TU Berlin)

Dissertation T.Noll (2003)

Bewertung

Bewertungskriterien: Feinkörnigkeit, globulitisches Ausgangsgefüge, Modifikation d. Eutektikums etc.

A356 Mikrostruktur mit Titanzugabe (links) und ohne (rechts)

15 mm Stufe (V=100) and 25 mm Stufe (V=100)

Machbarkeitsnachweis an Prinzipbauteil (A356)

Dissertation T.Noll (2003)