

Після дослідження спрямовано закристалізованого сплаву системи Мо-Ті-В на твердість було встановлено, що мікротвердість вздовж напрямку кристалізації складала 7,85 ГПа, а в поперек – 9,54 ГПа, що пояснюється анізотропією властивостей. Тріщиностійкість вздовж волокон після обрахунків складала  $12,41 \text{ МПа} \cdot \text{м}^{1/2}$ , а в поперек –  $11,13 \text{ МПа} \cdot \text{м}^{1/2}$ .

Таким чином, одержані властивості вказують на перспективність подальшого дослідження і застосування даного сплаву в якості високотемпературного конструкційного матеріалу.

**Пригунова А.Г., Бабюк В.Д., Жидков Є.А., Шеневідько Л.К., Недужий А.М.**

*(ФТІМС НАН України, м. Київ)*

### **ВПЛИВ ШВИДКОСТІ ОХОЛОДЖЕННЯ НА СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ**

#### **СПЛАВУ АМ4,5Кд**

**E-mail:** adel\_nayka@ukr.net

Сплав АМ4,5Кд (ВАЛ10), аналогами якого є 201.0, 382 (США); АС1В (Японія); А-У5GT (Франція), – це герметичний алюмінієвий ливарний сплав системи Al-Cu, який завдяки високим фізико-механічним властивостям застосовується для виробництва жароміцних високоміцних виробів, призначених для авіаційної промисловості.

Одним з основоположних способів управління структурою сплавів у литому та термообробленому стані є швидкість охолодження. В роботі досліджено вплив швидкості охолодження при твердненні ( $V_{\text{охол.}}$ ) від  $0,4 \text{ }^\circ\text{C/c}$  до  $10^5 \text{ }^\circ\text{C/c}$  на мікроструктуру сплаву АМ4,5Кд (рис. 1).

При  $V_{\text{охол.}} = 0,4 \text{ }^\circ\text{C/c}$ , яка відповідає твердненню в піщаній формі, формуються кристали твердого розчину алюмінію ( $\text{Al}_\alpha$ ) у вигляді вироджених дендритів і розеток середнім розміром 260 мкм, по границях яких утворюється тонка сітка з частинок фази  $\text{Al}_3\text{Ti}$  та евтектик, що містять  $\text{Al}_\alpha$  та інтерметаліди з міддю – переважно  $\text{CuAl}_2$ ,  $\text{Al}_{12}\text{Mn}_2\text{Cu}$  (рис. 1 а). З підвищенням швидкості охолодження зменшується дендритний параметр і розмір дендритних комірок (рис. 2), збільшується мікротвердість  $\text{Al}_\alpha$  (з  $H_{\mu 2} = 42,6 \text{ МПа}$  при  $V_{\text{охол.}} = 14,3 \text{ }^\circ\text{C/c}$  до  $H_{\mu 2} = 49,1 \text{ МПа}$  при  $V_{\text{охол.}} = 47,1 \text{ }^\circ\text{C/c}$ ).

Не дивлячись на зменшення розміру дендритних комірок  $\text{Al}_\alpha$  при збільшенні швидкості охолодження, їх розмірний фактор практично не змінюється і майже до  $V_{\text{охол.}} \approx 10^5 \text{ }^\circ\text{C/c}$  складає  $1,44 \dots 1,77$ . При  $V_{\text{охол.}} \approx 10^5 \text{ }^\circ\text{C/c}$  кристали  $\text{Al}_\alpha$  в основному компактної форми розміром  $100 \dots 200 \text{ нм}$ , а їх розмірний фактор близький до 1.

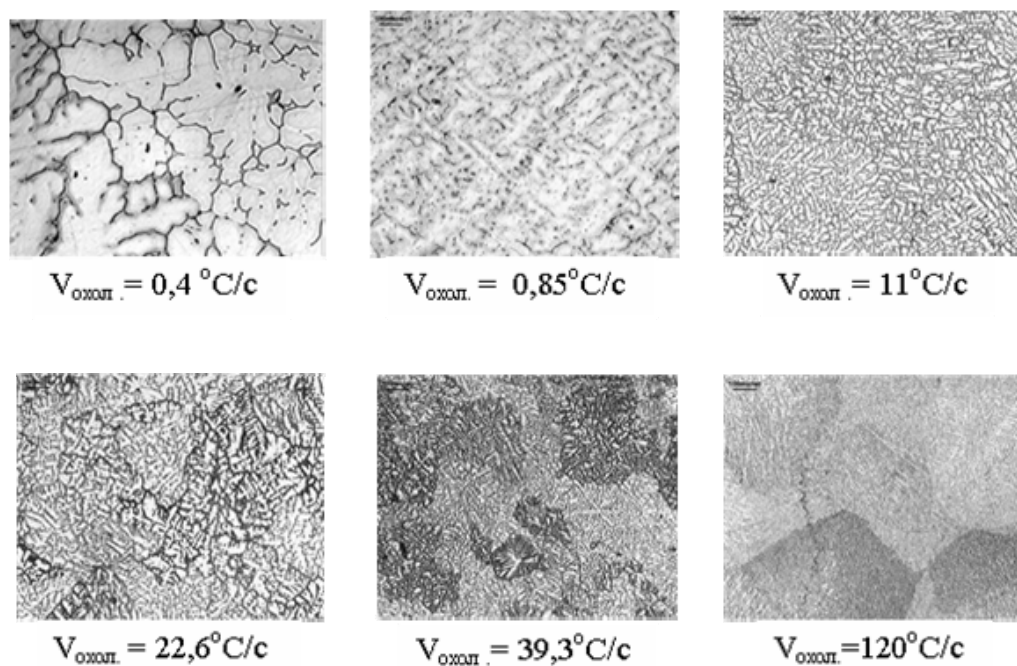


Рис. 1. Мікроструктура сплаву АМ4,5Кд при різних швидкостях охолодження в інтервалі температур кристалізації

Свої високі властивості сплав АМ4.5Кд набуває в процесі термічної обробки. Як показано вище, його структура в литому стані суттєво залежить від швидкості охолодження, що необхідно враховувати при удосконаленні режимів термічної обробки в залежності від способу одержання виливків.

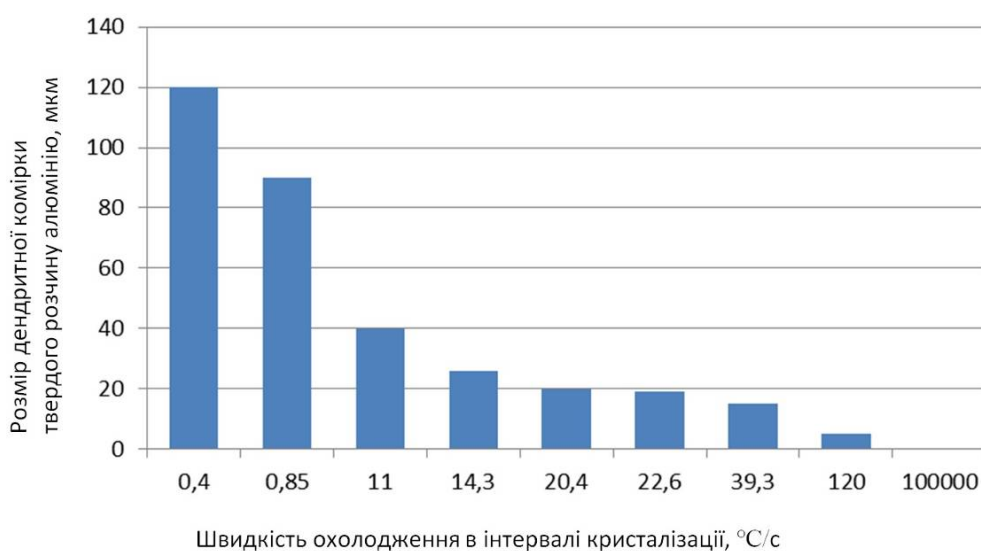


Рис. 2. Вплив швидкості охолодження на розмір дендритної комірки твердого розчину алюмінію