

В. І. Бєлік, А. Г. Пригунова, В. Ю. Шейгам, В. Д. Бабюк, Є. А. Жидков

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, Київ

E-mail: belikv@ukr.net

ВПЛИВ ШВИДКОСТІ ОХОЛОДЖЕННЯ ТА МАСОВОЇ ЧАСТКИ ЗАЛІЗА В СПЛАВІ АК16М2МгЖ НА РОЗМІР КРИСТАЛІВ ПЕРВИННОГО КРЕМНІЮ

При кристалізації сплаву АК16М2МгЖ утворюються первинні кристали кремнію трьох видів: поліедричні, циклічні двійники та одиничні гранні дендрити. Залежність їх розміру від концентрації заліза та швидкості охолодження відображено на рисунку.

У дослідженому діапазоні масової частки заліза (від 0,7% до 1,2%) поліедричні та двійникові кристали первинного кремнію порівняно з дендритними є більш стабільними, параметр їх форми майже не залежить від швидкості охолодження. При збільшенні швидкості охолодження сплаву з масовою часткою заліза 1,2 % від 12 °С/с до 50 °С/с суттєво зменшується розмір дендритів кремнію, і при швидкостях понад 60 °С/с кристали з такою морфологією не виявлено.

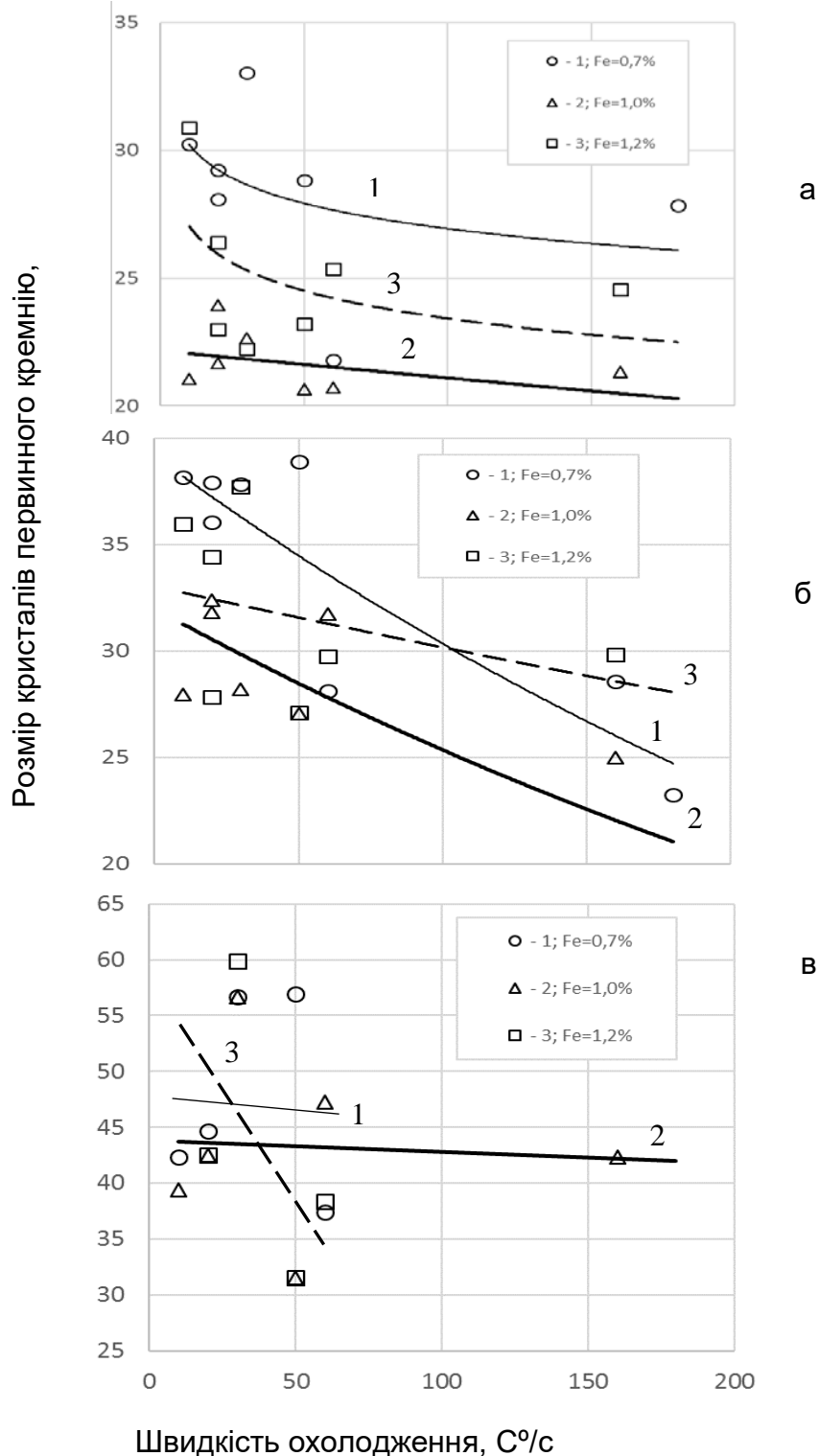
З підвищенням концентрації заліза в сплаві АК16М2МгЖ зменшується розмір поліедричних і двійникових кристалів. В інтервалі швидкостей охолодження від 20 °С/с до 50 °С/с, які реалізуються в реальних умовах тверднення виливків поршнів у холодному кокіллі, переважаючим чинником зменшення розміру первинних кристалів кремнію є не швидкість охолодження, а підвищення вмісту заліза з 0,7 % до 1,2 %. Мінімальні розміри спостерігалися при його масовій частці 1,0 %.

У структурі сплаву АК16М2МгЖ присутня велика кількість дендритів псевдопервинного твердого розчину алюмінію. Його дендритний параметр зменшується зі збільшенням швидкості охолодження. Додавання заліза в кількості 1,0 % і 1,2 % деякою мірою позитивно впливає на його зменшення за умови охолодження зі швидкістю меншою за 30 °С/с. При більш інтенсивному охолодженні найменший дендритний параметр алюмінію в сплаві з масовою часткою заліза 0,7 %. В сплавах з масовою часткою заліза 1,0 % і 1,2 % величина дендритного параметра практично однакова і несуттєво залежить від швидкості охолодження.

Сумарна кількість поліедричних і двійникових кристалів становить понад 94% від їх загальної кількості. Крім вмісту заліза та швидкості охолодження, суттєвий вплив на розмір цих двох видів кристалів має марганець. У сплаві АК16М2МгЖ із вмістом

заліза 1,2% їх мінімальний розмір досягнуто при кількості марганцю 0,65%.

Рис. – Вплив швидкості охолодження та масової частки заліза в сплаві



AK16M2MgЖ на розмір кристалів первинного кремнію: а – полідрічні; б – двійникові; в – дендритні; масова частка заліза: 1 – 0,7 %; 2 – 1,0%; 3 – 1,2 %