

переміщення такої границі знижується в міру збільшення об'єму парової фази в розплаві. Це обумовлено меншими значеннями коефіцієнту теплопровідності при підвищених ( $> 1800$  K) температурах розплаву і великими витратами тепла на процес пароутворення різних фаз у реакційній зоні. Теплота плавлення алюмінію складає 393,6 Дж/г, а теплота його пароутворення у 2,7 разів більше і дорівнює 10530 Дж/г.

При плазмовій обробці протягом  $\sim 5$  хв. режим нагрівання металу в реакційній зоні струменя переходить у квазістаціонарний стан. При нагріванні розплаву в такому стані кількість тепла, що підводиться з плазмою, дорівнює теплу, що відводиться нагрітими об'ємами сплаву в більш холодні шари рідкометалевої ванни, та витрачається на процеси пароутворення і синтезу фаз у розплаві. Зона теплового впливу на рідкий метал при квазістаціонарному режимі нагрівання стабілізується на відстані 35-40 мм від концентрованого джерела.

### Список літератури

1. *Найдек В. Л., Наривский А. В.* Повышение качества отливок из алюминиевых и медных сплавов плазмореагентной обработкой их расплавов. – К.: Наук. Думка, 2008. – 185 с.

УДК 621.74.043:669.715:620.186

**А. М. Недужий, А. Г. Вернидуб**

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, м. Київ

Тел./факс: 0444246823, e-mail: [onmlptima@ukr.net](mailto:onmlptima@ukr.net)

### **ВПЛИВ ПОТОКОТЕПЛОСИЛОВОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛУ НА ФОРМУВАННЯ ВИЛИВКІВ З НЕДЕНДРИТНОЮ ГЛОБУЛЯРНОЮ СТРУКТУРОЮ ПЕРВИННОЇ ФАЗИ ІЗ ТВЕРДО-РІДКОГО АЛЮМІНІЄВОГО СПЛАВУ АК7ч**

На сьогоднішній день відомо, що застосування зовнішнього силового впливу або діяння на метал чи сплав, який твердне, дозволяє одержувати виливки з підвищеними фізико-механічних властивостями. Тому дослідження, направлені на встановлення закономірностей впливу зовнішніх діянь на алюмінієві сплави, які кристалізуються, є актуальними. Метою проведення експериментів було одержати фасонні виливки з недендритною глобулярною структурою первинної фази після попереднього

«підстужування» розплав на металевому жолобі та подальшої імпульсної силової обробки сплаву в твердо-рідкому стані.

Експерименти проводили на ливарному алюмінієвому сплаві марки АК7ч. Досліджуваний сплав розплавляли в плавильній печі опору з чавунним тиглем, який покривали всередині вогнетривкою обмазкою для попередження забруднення розплаву інтерметалідами заліза. Після розплавлення металу і очищення дзеркала розплаву від шлаку, проводили термічний експрес-аналіз сплаву. Для заливки розплаву на металевий жолоб використовували заливальний ківш, який попередньо покривали всередині і зовні спеціальною протипригарною фарбою. Вказаний жолоб для «підстужування» розплаву також покривали аналогічною протипригарною фарбою. В заливальному ковші встановлювали і закріплювали хромель-алюмелеву термопару з діаметром дроту 0,3 мм для контролю температури заливки розплаву на жолоб. Заливальним ковшем із тигля печі відбирали задану порцію розплаву та при досягненні необхідної температури заливки, розплав заливали на жолоб. Заливку розплаву на жолоб проводили в низькоперегрітому стані. Після «підстужування» розплаву на жолобі, сплав надходив в проміжну тонкостінну сталеву форму для часткового тверднення металу. В проміжній формі попередньо встановлювали аналогічні термопари для контролю температури сплаву з метою регулювання кількості твердої фази. При досягненні в проміжній формі потрібної температури частково закристалізованого сплаву, і відповідно, необхідної кількості твердої фази, твердо-рідкий сплав за допомогою спеціального технічного пристосування переміщали в камеру пресування попередньо нагрітої прес-форми установки лиття під тиском. Після надходження порції сплаву з потрібною кількістю твердої фази із проміжної форми в камеру пресування установки лиття під тиском, на вказаній установці здійснювали силовий вплив на досліджуваний сплав в твердо-рідкому стані. В результаті одержували фасонний вилівок з середньою вагою 145 г, який представляв собою зразок для механічних випробувань з надливом у вигляді прес-залишка та нижнього диску з системою промивників. Після проведення механічних випробувань литих зразків, із їх робочої частини вирізали темплети та виготовляли шліфи для металографічних досліджень. Металографічні дослідження зразків сплаву виконували на оптичному мікроскопі МІМ-8М. До вказаного мікроскопу під'єднували цифрову камеру DCM130, яка за допомогою програмного забезпечення ScopePhoto дозволяла виводити зображення мікроструктури сплаву на дисплей персонального комп'ютера. Мікроструктуру сплаву досліджували в центра-

льній частині зразків, на відстані 0,5 радіусу від центру та в приповерхневій зоні зразків.

Після аналізу одержаних результатів було встановлено, що попереднє «підстужування» розплаву на металевому жолобі при заливці проміжної сталеві форми та подальший імпульсний силовий вплив на твердо-рідкий метал дозволяє одержувати фасонні виливки з недендритною глобулярною структурою первинної фази з середнім розміром глобуля 38 – 55 мкм із алюмінієвого сплаву АК7ч. При цьому потрібно зазначити, що в структурі сплаву спостерігали також розеткоподібні кристали первинної алюмінієвої фази розміром близько 150 – 200 мкм, а їхня кількість в зразках металу змінювалася в залежності від умов проведення експериментів. Евтектична складова досліджуваного сплаву представлена тонкодиференційованими евтектичними колоніями.

УДК 621.74:669.715:620.186

**А. М. Недужий, А. Г. Пригунова, Л. К. Шеневідько**

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, м. Київ

Тел./факс: 0444246823, e-mail: [onmlptima@ukr.net](mailto:onmlptima@ukr.net)

### **ДІАГРАМА РОЗПОДІЛУ СТРУКТУРИ ПЕРВИННОЇ ФАЗИ В СИСТЕМІ КООРДИНАТ ТЕМПЕРАТУРА ЗАЛИВКИ – ПОЧАТКОВА ТЕМПЕРАТУРА ФОРМИ ПІСЛЯ КРИСТАЛІЗАЦІЇ ДООЕВТЕКТИЧНИХ СИЛУМІНІВ**

При аналізі мікроструктури первинної алюмінієвої фази виливків із доевтектичних силумінів можна спостерігати структуру твердого розчину алюмінію, яку складно чи не можливо віднести тільки до одного типу структури, наприклад, дендритної або розеткоподібної. Часто морфологія первинної фази у виливках із алюмінієвих сплавів має риси одночасно двох типів структур або вона є наче «перехідною» із одного типу структури в інший. Останнім часом в наукових публікаціях з ливарного виробництва, присвячених одержанню виливків з недендритною структурою із алюмінієвих сплавів, можна зустріти словосполучення «вироджений дендрит». Ймовірно, що «вироджений дендрит» є проміжною формою кристалу від «традиційного» дендриту, для якого характерним є перпендикулярність бічних гілок, до «розетки». Сьогодні це питання залишається не до кінця зрозумілим. Враховуючи вищевказане, метою досліджень бу-