



Рис. 1 – Діаграма розподілу структури первинної фази в системі координат Температура заливки – Початкова температура форми після кристалізації доевтектичного силуміну АК7ч.

Аналіз діаграми розподілу структури первинної фази дозволив встановити, що дендритна структура сплаву АК7ч може «переходити» в недендритну, розеткоподібну структуру поступово, спочатку змінюючись на дендритно-розеткоподібну та розеткоподібно-дендритну.

УДК 621.74:669.715

А. М. Недужий, А. Г. Пригунова, А. Г. Вернидуб

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

Тел./факс: 0444246823, e-mail: onmlptima@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕХАНІЧНОГО ПЕРЕМІШУВАННЯ ТА ПОДАЛЬШОЇ СИЛОВОЇ ОБРОБКИ НА ФОРМУВАННЯ НЕДЕНДРИТНОЇ ГЛОБУЛЯРНОЇ СТРУКТУРИ ПЕРВИННОЇ ФАЗИ У ВИЛИВКАХ ІЗ ЧАСТКОВО ЗАКРИСТАЛІЗОВАНОГО АЛЮМІНІЄВОГО СПЛАВУ АК7ч

Перемішування металів та сплавів широко використовується в ливарному виробництві для одержання якісної металопродукції з підвищеними фізико-механічними та експлуатаційними властивостями. Відомо, що перемішування сплавів, зокрема алюмінієвих, дозволяє одержувати виливки з однорідною, рівномірною структурою фазових складових та сприяє зменшенню розміру їх кристалів. Це в свою чергу приводить до підвищення фізико-механічних властивостей металу у виливках. Сьогодні

створено багато способів перемішування сплавів, які відрізняються принципом дії та мають свої особливості. Серед великої кількості різних способів перемішування, механічне перемішування, виділяється простотою реалізації, економічністю та не потребує значних промислових площ в ливарних цехах, в порівнянні з багатьма іншими способами перемішування сплавів.

В роботі досліджували вплив попереднього механічного перемішування розплаву з подальшою імпульсною силовою обробкою твердо-рідкого металу на формування фасонних виливків з недендритною глобулярною структурою первинної фази. В якості мішалки для механічного перемішування розплаву використовували циліндричний стержень із алюмінієвого сплаву. Механічне перемішування здійснювали в заливальному ковші, попередньо покритому всередині і зовні спеціальною протипригарною фарбою. У вказаному ковші встановлювали і закріплювали хромель-алюмелеву термопару з діаметром дроту 0,3 мм для контролю температури металу під час перемішування. Алюмінієвий сплав марки АК7ч розплавляли в чавунному тиглі плавильної печі опору, покритому всередині вогнетривкою обмазкою для попередження насичення розплаву домішками заліза. Після розплавлення досліджуваного алюмінієвого сплаву в плавильній печі опору та при досягненні потрібної температури розплаву в тиглі, заливальним ковшем відбирали задану порцію розплаву, вмикали перемішувачий пристрій і занурювали мішалку в ківш з розплавом. Швидкість перемішування розплаву в ковші змінювали від 120 об./хв. до 400 об./хв. Після досягнення необхідної температури алюмінієвого розплаву в ковші, систему перемішування вимикали, а оброблений сплав із ковша заливали в проміжну тонкостінну сталеву форму або в прес-форму установки лиття під тиском з вертикальною камерою пресування. В центрі проміжної форми та біля її стінки попередньо встановлювали аналогічні термопари. У випадку заливки перемішаного розплаву із ковша в проміжну сталеву форму, після досягнення в ній потрібної температури металу та відповідно необхідної кількості твердої фази, твердо-рідкий сплав за допомогою спеціального технічного пристосування переміщали із проміжної форми в прес-форму установки лиття під тиском. Після подачі порції сплаву, обробленої механічним перемішуванням, в камеру пресування установки лиття під тиском, здійснювали імпульсний силовий вплив на твердо-рідкий метал. В результаті одержували фасонний виливок, який представляв собою зразок для механічних випробувань з надливною частиною у вигляді прес-залишка та нижнього диску з двома промивниками. Після проведення механічних випробувань литих зразків, із їх робочої частини вирізали

темплети та виготовляли шліфи для виконання металографічних досліджень. Металографічні дослідження зразків сплаву виконували на оптичних мікроскопах МІМ-7 та МІМ-8М.

Аналізом одержаних результатів встановлено, що використання циліндричного стержня із алюмінієвого сплаву в якості мішалки для механічного перемішування та подальша силова обробка твердо-рідкого металу є ефективним технологічним рішенням для одержання виливків з недендритною глобулярною структурою первинної фази із алюмінієвого сплаву АК7ч. Ймовірно, що при механічному перемішуванні вказаного досліджуваного сплаву, циліндричний стержень із алюмінієвого сплаву, який обертається в розплаві, створює велику кількість центрів кристалізації та рівномірно розподіляє їх в об'ємі металу. Все це сприяло одержанню фасонних виливків з недендритною глобулярною структурою первинної фази із частково закристалізованого алюмінієвого сплаву АК7ч.

УДК 669.15-194.3:621.671

**В. Г. Новицкий, С. Я. Шипицын, В. Л. Лахненко,
В. А. Локтионов-Ремизовский, Н. Н. Грибов.**

*Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины,
г. Киев*

Тел. +380 44 4241322, e-mail: v_novytskyy@ukr.net

ХРОМИСТЫЕ СТАЛИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ “GREEN TRIBOLOGY”

На мировых трибологических конгрессах в Японии 2009 г., Италии 2013 г., Китае 2017 г. отмечено, что повышение долговечности машин и механизмов за счет новых материалов дает большой положительный эффект в области экологии окружающей среды, уменьшении энергозатрат и повышении безопасности здоровья людей. Особое внимание уделяется новому направлению в трибологии – "Green Tribology" [1, 2], где отмечается, что 23 % вырабатываемой в мире энергии расходуется на трибологических контактах. На трение расходуется 20 % энергии, а 3 % энергии расходуется на замену изношенных деталей. За счет результатов исследований в области трибологии можно экономить до 1,4 % валового внутреннего продукта страны (GDP).