

Для підвищення ТВП запропоновано використання надливка прямої дії з кінчними екзотермічними вставками серії Permatex Sl...PK. Розрахунок проведено методом компанії «Foseco». Основні параметри надливка обрано за каталогом компанії. Маса надливку складає 15,9 кг і здатна жити, за розрахунком, вилівок масою 53,1 кг, ТВП складає 74%.

Завдяки моделюванню визначено, що екзотермічний надливков меншого об'єму ефективно виведе усадкову раковину, а тіло вилівка заповнене «здоровим» металом.

Отже, комп'ютерне моделювання процесу кристалізації надає можливість запобігти виготовленню бракованої продукції та виробничим втратам, визначити можливі місця утворення усадкових дефектів.

Список літератури

1. Выплавка стали в Украине достигла в сентябре 8-месячного максимума [Электронный ресурс] / Новости, Metallurgiya, – Элетронные данные. – Киев, - Режим доступа: <http://uargom.info> (дата обращения 02.10.2017г.). – Название с экрана.

2. Кузовов О.Ф. Технологічні розрахунки: Методичні вказівки до практичних занять і курсового проектування з дисциплін «Теоретичні основи формоутворення» і «Технологія ливарного виробництва» / Укл: О.Ф. Кузовов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2003. – 65 с.

УДК 669.017.12/15:621.745.56:537.84

Е. В. Середенко

Физико-технологический институт металлов и сплавов

НАН Украины, г. Киев

КОМПЛЕКСНОЕ ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ И ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РАЗМЕР ЗЕРНА ЛИТОГО СПЛАВА ТИПА ВАЛ 10

Размеры зёрен металлических сплавов и их однородность в объёме литой заготовки определяют свойства изделия. Основным инструментом управления зёрновой структурой сплавов является скорость охлаждения. В технологических процес-

сах, когда возможности варьирования скоростей охлаждения отливок ограничены, а так же условия их затвердевания различны и приводят к неоднородности размеров зёрен в разных частях заготовки, для устранения недостатков литой структуры, применяются внешние воздействия на охлаждающийся и затвердевающий расплав. В настоящее время ведутся исследования по влиянию постоянного магнитного поля на структуру металлических сплавов, в том числе на основе алюминия. Данное влияние является сложным, и это сдерживает применение магнитного поля в литейных технологиях.

Целью работы было установление совместного влияния скорости охлаждения и постоянного магнитного поля на размер зерна сплава на основе системы Al-Cu. Расплав готовился в печи сопротивления. Термовременная обработка проводилась при температуре 820 °С в течение 10 мин. Готовый расплав заливался в формы, где отливки охлаждались со скоростями 10, 25 и 50 °С/с. Контрольный металл затвердевал без воздействия поля. Для влияния на сплав использовалось постоянное магнитное поле с индукцией (В) 0,10, 0,15 и 0,20 Тл. Результаты исследований представлены на рисунке.

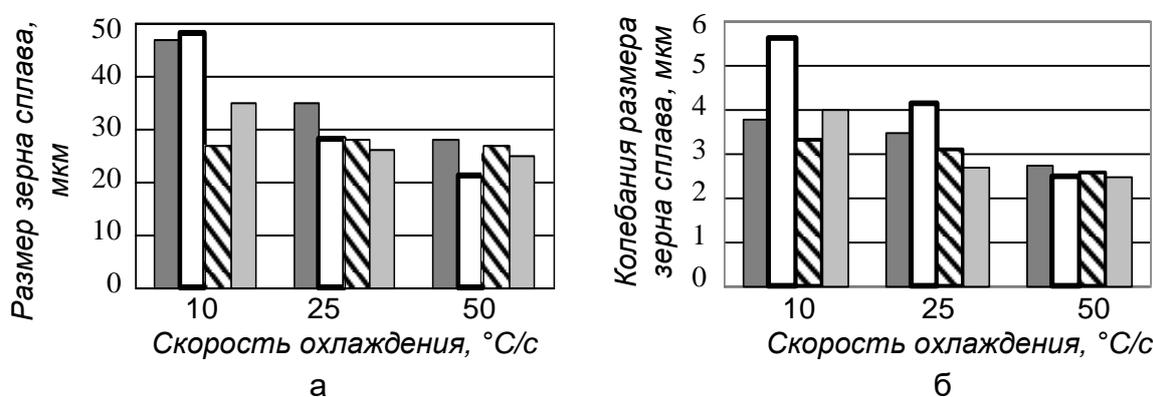


Рис. – Влияние скорости охлаждения и индукции постоянного магнитного поля на размер зерна сплава (а) и колебаний величины среднего размера зерна сплава (б) - - 0 Тл, - 0,10 Тл, - 0,15 Тл, - 0,20 Тл

Определено, что с ростом скорости охлаждения от 10 до 50 °С/с уменьшается как размер зерна в сплаве (в 1,7 раза), так и колебания этой величины (в 1,4 раза), что приводит к формированию более тонкой и однородной структуры. Наложение магнитного поля эффективнее усиливает действие скорости охлаждения на параметры литой структуры с повышением её значения от 10 до 50 °С/с при наименьшем значении индукции В = 0,10 Тл (размер зерна и колебания этой величины умень-

шаються відповідно в 2,2 і 1,5 рази). При швидкості охолодження 10 °С/с постійне магнітне поле з індукцією 0,15 і 0,20 сприяє дрібненню зерна в сплаві відповідно в 1,7 і 1,3 рази.

Для швидкості охолодження 25 °С/с діяння магнітного поля викликає дрібнення зерна в 1,3 - 1,4 рази при всіх значеннях індукцій. Найбільш однорідна структура формується в разі накладення поля з індукцією 0,20 Тл – коливання розміра зерна скорочуються в 1,3 рази порівняно з контрольним металом. Застосування магнітного поля з вказаною індукцією при швидкості охолодження сплаву 50 °С/с порівняно з контрольним металом в 1,3 рази зменшує розмір зерна і в 1,1 рази коливання цієї величини.

Таким чином, для формування однорідної структури сплаву в об'ємі литви в умовах її суттєво нерівномірного охолодження (в діапазоні від 10 до 50 °С/с) з різницею в розмірах зерен ~ 3% найбільш ефективно застосування магнітного поля з індукцією 0,15 Тл, а для рази різниці в швидкостях охолодження окремих частин об'єму литви порядку від 25 до 50 °С/с – 0,20 Тл. При отриманні масивної заготовки, коли неможливо досягти однорідності поля, впливаючого на розплави рівномірність зернистої структури забезпечується в умовах значення індукції поля 0,20 Тл у поверхні литви (швидкість охолодження 50 °С/с) і 0,15 Тл в її центральному об'ємі (при швидкості охолодження 25 °С/с). Формування градієнтної структури литви (з різницею в розмірах зерен 50 %) найбільш ефективно в умовах діяння магнітного поля з індукцією 0,10 Тл і швидкостях охолодження об'ємів у поверхні і центрі литви відповідно 50 і 25 °С/с.

УДК 669.715:621.785

O. L. Skuibida

Zaporizhzhya National Technical University, Zaporizhzhya

ENERGY SAVING TECHNOLOGY OF HEAT TREATMENT OF RECYCLED ALUMINUM ALLOYS

Aluminum alloys are one of the most widespread structural materials. The European Union produces about 5.1 million tons of primary aluminum and