УДК 621.745.55
Ямшинський М.М.[1], Лук'яненко І.В.[2], Кивгило Б.В.[3]
[1] д-р. техн. наук, доцент, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ
[2] канд. техн. наук, ст. викладач, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ
[3] аспірант, асистент, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ

МОДИФІКУВАННЯ ВИСОКОДИСПЕРСНИМ КАРБІДОМ КРЕМНІЮ ВТОРИННОГО СПЛАВУ СИСТЕМИ AL-SI

На сьогоднішній день алюміній та сплави на його основі є одним з основних конструкційних матеріалів, які знайшли своє широке застосування у різних галузях сучасної промисловості. За об'ємом виробництва алюміній та сплави на його основі посідають друге місце в світі після сплавів на основі заліза. Однак в чистому вигляді алюміній має ряд недоліків, таких як, низькі твердість та температура плавлення. Значно підвищити характеристики алюмінію дозволяє введення в нього різних легувальних елементів та модифікаторів.

У зв'язку з сучасним прогресом та постійним розвитком галузі авіабудування та транспортної промисловості в цілому, до конструкційних матеріалів висуваються все більш високі вимоги. Щоб відповідати вимогам сучасного світу потрібно постійно проводити досліди та намагатись знаходити нові шляхи поліпшення якості та підвищення властивостей конструкційних матеріалів.

Актуальною проблемою є також розроблення методів поліпшення якості вторинних сплавів на основі алюмінію. Виробництво первинного алюмінію є досить коштовним та енерговитратним процесом. Значно знизити витрати на виробництво алюмінієвих сплавів дозволяє перероблення алюмінієвого лому. При використанні 1 т високоякісних вторинних сплавів на основі алюмінію під час виготовленя виливків замість первинного алюмінію, заощаджується, залежно від марки сплаву та області його застосування, від 230 до 490 кг первинного алюмінію, від 24 до 197 кг кристалічного кремнію, від 1,1 до 4,6 т бокситів, від 0,4 до 1,8 т глинозему. Але якість вторинної сировини поступається якості первинних сплавів. Основною причиною низької якості вторинних сплавів є їх висока забрудненість різними шкідливими домішками.

В роботі досліджено вплив модифікатора SiC у кількості до 0,2%, рис. 1.

Підвищення температури призводить до підвищення рідкотекучості внаслідок збільшення температури перегрівання над лінією ліквідус.

Встановлено, що додавання 0,1% SiC покращує рідкотекучість вторинного сплаву внаслідок очищення від неметалевихз вкраплин з 560 до 630 мм для ПГФ та з 230 до 295 мм для кокіля. Подальше підвищення вмісту SiC до 0,2 % не призводить до явного підвищення ливарних властивостей, з 630 до 645 мм для ПГФ та з 295 до 350 мм.

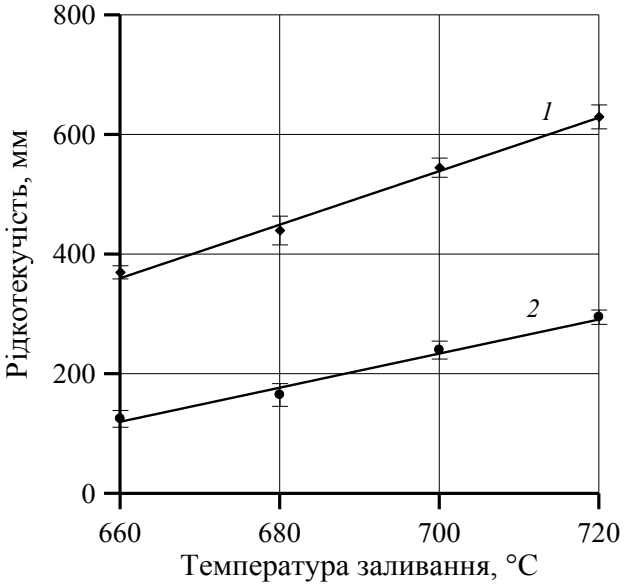

Рисунок 1 – Вплив температури заливання на рідкотекучість вторинного сплаву АК12 залежно від температури, кількість модифікатора 0,2%;1 – ПГФ; 2 – кокіль

В той же час дослідження лінійної усадки показують підвищення з 1,15 до 1,69% при температурі заливання 680°С.

Мікроструктура сплаву АК12 містить велику кількість дрібних мікропор, розмір яких становить 10...15 мкм. Модифікування сплаву АК12 високодисперсною сполукою SiC в кількості 0,1…0,2 мас. % призводить подрібнення евтектичної структури сплаву АК12 з одночасним зменшення об'ємної частки кристалів первинного Si. Розмір кристалів первинного Si при цьому зменшується із збільшенням вмісту модифікатора. Мікроструктура модифікованого сплаву АК12 містить значно меншу кількість дрібних мікропор у порівнянні із вихідним сплавом.

Підвищення лінійної усадки призводить до зменшення об'єму усадкої раковини і як наслідок представлений комплекс заходів сприяє зменшення щільності виливків із вторинного сплауАК12.