

УДК 669.721.5

Шаломєєв В.А. ¹

Айкін М.Д. ²

Лукьяненко О.С. ³

¹ д-р. техн. наук, проф. ЗНТУ

² аспірант ЗНТУ

³ студ. гр. ІФм-214 ЗНТУ

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПОЛІПШЕНИХ МАГНІЄВИХ СПЛАВІВ

Застосування сплавів с низькою питомою вагою представляє практичний інтерес для вітчизняного машинобудування, де крім певних вимог до конструкцій і агрегатів, пред'являються особливі вимоги щодо зменшення маси деталей. З цієї точки зору значний інтерес представляють сплави на основі магнію - одного з широко поширених в природі елементів. В даний час

розроблено досить велику кількість магнієвих сплавів і опубліковано багато робіт, в яких розглядаються механічні, фізичні та корозійні властивості магнієвих сплавів, призначених для різних умов експлуатації. Однак число робіт, присвячених систематизації і з'ясування ролі легуючих елементів у сплавах на основі магнію, вкрай обмежена. Тому, раціональний вибір легуючих елементів для розробки нових сплавів на основі магнію з підвищеними властивостями і технологій, що забезпечують отримання високоякісного лиття є актуальним завданням.

Доцільність легування магнієвого сплаву тим чи іншим елементом визначається діаграмою стану даної системи, властивостями зміцнюючи фаз, характером структури сплаву і її стабільністю при нагріванні, а також характером дифузійних процесів, що відбуваються в сплавах зі зміною складу і температури. На основі аналізу і узагальнення діаграм стану подвійних систем елементів з магнієм встановлена доцільність легування магнієвого сплаву тим чи іншим елементом. При цьому, для забезпечення кращого поєднання механічних і жароміцних властивостей литих магнієвих сплавів необхідно виконання наступних умов: утворення складнолегованих твердих розчинів, зміцнення сплавів дисперсними частинками і створення оптимальної структури термічною обробкою.

При плавці магнієвих сплавів відбуваються складні процеси взаємодії між матеріалами шихти і легуючими компонентами сплаву, флюсами, захисними середовищами та модифікаторами. Тому, для отримання якісного литва, роль технологічних факторів при плавці, заливці і термічної обробки магнієвих сплавів є вирішальною. Встановлено, що підвищення якості виливків з магнієвих сплавів, що включає в себе, застосування правильно підібраних технологічних режимів плавки, заливки і розробки раціональних режимів кристалізації забезпечує істотне підвищення їх експлуатаційних характеристик.

Фінішним етапом поліпшення магнієвих сплавів є термічна обробка, яка проводиться, як для зняття внутрішніх напружень (T_2 - відпал), так і підвищення механічних властивостей (T_1 - старіння, T_4 - гартування, T_6 - гартування + старіння). Основне призначення термічної обробки полягає в створенні гетерогенної структури з високодисперсними виділеннями зміцнюючої фази, яка є визначальною в експлуатації сплавів при підвищених робочих температурах.

Дисперсійне зміцнення магнієвих сплавів досягається в більшості випадків в результаті старіння, заснованого на гомогенізації і загартування з області твердого розчину і подальшою високотемпературною відпусткою, що призводить до розпаду пересиченого твердого розчину з виділенням часток, які блокують ковзання дислокацій і підвищують межу текучості.

З точки зору термодинаміки ефект дисперсійного твердіння сплавів пов'язаний з порушенням регулярності твердого розчину поблизу кордону граничної розчинності. Загартування твердого розчину призводить до певного пересичення, а наступна високотемпературна відпустка - до виділення дисперсійної надлишкової фази. Тому, при розробці магнієвих сплавів вирішальним фактором при виборі легуючих елементів є здатність їх утворювати пересичені тверді розчини з магнієм.

Поліпшення механічних і спеціальних властивостей виливків з магнієвих сплавів за рахунок оптимального застосування шихтових компонентів і раціональних технологій виробництва високоякісного лиття дозволяє значно розширити області застосування цих сплавів.