

Безгинський В.О., Рибак В.М.

(НТУУ «КПІ», м. Київ)

ОТРИМАННЯ АЛЮМІНІЄВИХ ЗАГОТОВОК ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ ДЕФОРМАЦІЇ

E-mail: vladimir.bezginski@gmail.com

При додаванні в алюміній різних легувальних елементів істотно змінюються його фізико-механічні та експлуатаційні властивості – густина, міцність, твердість, жароміцність, корозійна стійкість та ін. При цьому можуть відбуватися як корисні зміни – наприклад підвищення міцності та жароміцності, так і небажані зміни – зниження електропровідності, погіршення корозійної стійкості, підвищення густини та ін.

Основними легувальними елементами в алюмінієвих деформованих сплавах є мідь, магній, марганець і цинк. Крім цього, в порівняно невеликій кількості деформований алюмінієвий сплав може містити кремній, залізо, нікель та інші елементи.

Виробництво алюмінієвих пресованих напівфабрикатів пов'язане з використанням заготовок, які отримують методами лиття. У світовій практиці в основному використовують метод напівбезперервного вертикального лиття зливків. Найбільш надійні в роботі і прості за конструкцією машини з ланцюговим приводом. Машини з тросовим приводом менш надійні унаслідок необхідності частої заміни тросів. Машини з гідравлічним приводом найбільш складні у виготовленні і вимагають складного пристрою для підтримки постійної швидкості лиття, але вони забезпечують дуже плавний хід рухомого стола, що позитивно позначається на якості зливків.

Якість зливків залежить від швидкості лиття, температури металу, кількості і температури охолоджувальної води, умов початку і кінця лиття. Після закінчення лиття зливки виймають і за допомогою спеціального пристрою передають на гомогенізацію. При гомогенізації створюються умови для проходження вирівнювальної дифузії, під дією якої розчиняються нерівноважні евтектики і інтерметалідні з'єднання, вирівнюється хімічний склад і покращуються властивості твердого розчину.

Для усунення (або зменшення) шкідливого впливу надлишкових фаз режим гомогенізації має бути таким, щоб вкраплення із скелетовидною розгалуженою будовою перетворилися на компактну. Цього можна досягти тільки при досить високих температурах відпалу, а для подрібнення первинного литого зерна під час лиття необхідно вводити модифікатори (титан, хром, бор, ванадій, ітрій і ін.) в кількості 0,02...0,07%.

При повільному охолодженні зливків після гомогенізації встигає пройти процес розпаду твердого розчину алюмінію з міддю, магнієм, кремнієм. Сплав набуває підвищеної пластичності і може деформуватися при меншому питомому тиску і з великими швидкостями. Проте крупні глобули зміцнювальних фаз, які виділилися при повільному охолодженні зливка після гомогенізації, можуть знизити властивості напівфабрикатів (особливо величину відносного подовження) по товщині, оскільки при деформації ці глобули перетворюються на витягнуті тонкі прошарки, які і ослаблюють метал.

При швидкому охолодженні зливка після гомогенізації відбувається гартування сплаву. При цьому зливки виходять однорідним і міцнішим, що з одного боку сприяє набуттю вищих механічних властивостей профілів унаслідок однорідної структури, а з іншого боку – вимагає більших зусиль деформації, що знижує продуктивність пресового устаткування.

Гомогенізація литих зливків дозволяє усунути (або значно зменшити) дендритну ліквіацію, підвищити здатність сплаву до гарячої і холодної деформації, поліпшити механічні властивості пресованих профілів, особливо по товщині, зняти внутрішнє напруження, яке виникло в зливку при твердінні, призвести до більшої хімічної і структурної однорідності литого сплаву, полегшити процес пресування, що дозволяє збільшити швидкість пресування, а також підвищити тривалість експлуатації матриць за рахунок руйнування і коагуляції окремих часток скелетних фазових формувань з легувальних елементів та інтерметалідів.

