

введенні у сплав Al-4%Mg-2%Zn лігатури вмістом 2,0% розмір зерна сплаву зменшується з 135 до 67 мкм.

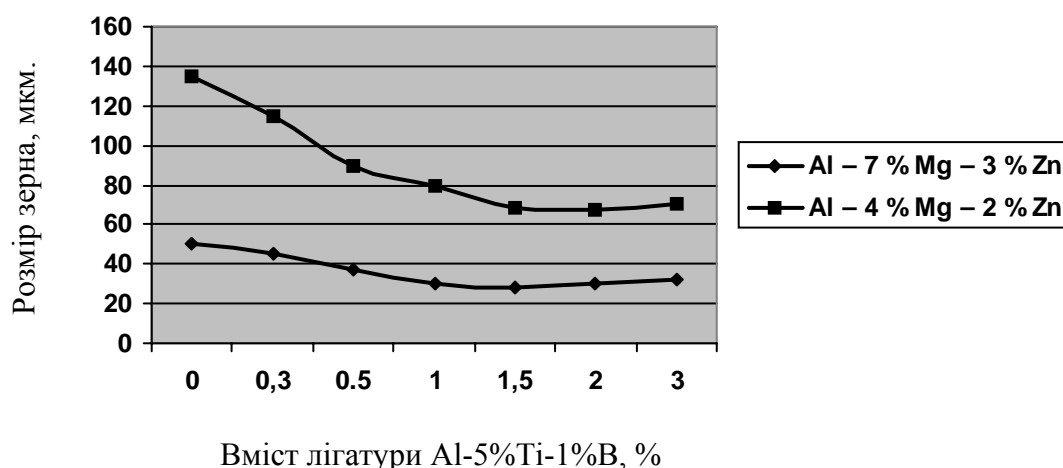


Рис. 2. Залежність розміру зерна алюмінієвого твердого розчину досліджуваних сплавів від вмісту лігатури Al-5%Ti-1%B

Механізм впливу лігатури Al-5%Ti-1%B на структуру досліджуваних сплавів полягає в тому, що дана лігатура містить частки алюмініду титану $TiAl_3$ (середній розмір не більше 100 мкм) і дрібні частки дибориду титану TiB_2 округлої форми (середній розмір не більше 2 мкм) які, як відомо з літературних джерел, можуть бути додатковими центрами кристалізації зерен алюмінієвого твердого розчину досліджуваних сплавів під час їх кристалізації.

Кулініч А.А., Беззуб Д.Б., Герасимчук П.В., Курилюк П.В., Голенко В.М.
(КІП ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)

ВПЛИВ ЧАСУ ВИТРИМКИ МІЖ ГАРУВАННЯМ ТА ШТУЧНИМ СТАРІННЯМ НА МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СПЛАВУ Al – 5%Mg – 2%Zn

Аналіз літературних джерел показує, що витримка між гартуванням та штучним старінням може суттєво впливати на формування фазового складу, структури і рівень механічних властивостей деяких алюмінієвих сплавів.

Актуальність досліджень у цьому напрямку полягає в тому, що в промислових умовах деталі із алюмінієвих сплавів не відразу піддаються штучному старінню після гартування. Під час такої витримки при кімнатній температурі, що є, фактично, природним старінням, і відбуваються зміни фазового складу і структури, що впливає на рівень механічних властивостей сплавів після кінцевої термічної обробки.

В даній роботі досліджено вплив часу витримки при кімнатній температурі між гартуванням та штучним старінням на фазовий склад, структуру та механічні властивості ливарного сплаву Al-5%Mg-2%Zn, що за своїм хімічним складом близький до промислового сплаву АЦ4Мг. У даний сплав додатково вводили 0,15% Ti і Zr, для підвищення рівня його механічних властивостей.

Зразки досліджуваного сплаву після гартування витримували при кімнатній температурі протягом 1 місяця, після чого піддавали їх штучному старінню за однаковим режимом та вимірювали рівень їх механічних властивостей.

Режим нагрівання під гартування сплаву наступний: 440 °С, 5 год + 520 °С, 15 год.
Режим штучного старіння: 80 °С, 8 год + 190 °С, 2 год.

Згідно даним, наведеним в табл. 1, можна зробити висновок, що витримка зразків сплаву після гартування при кімнатній температурі у перші 24 год призводить до зниження рівня механічних властивостей. У часовому інтервалі витримки 24...48 год характеристики міцності сплавів починають зростати, і ця тенденція зберігається протягом 1 місяця, а характеристика пластичності (відносне видовження) продовжує знижуватись до 5,4%.

Таблиця 1 – Вплив часу витримки між гартуванням та штучним старінням на механічні властивості сплаву Al–5%Mg–2%Zn

Час витримки, год	Механічні властивості сплавів		
	Гартування у воду при 20°C		
	$\sigma_{в}$, МПа	$\sigma_{0,2}$, МПа	δ , %
1	410	323	9,4
10	405	320	9,2
24	396	318	8,9
48	402	321	8,3
240	418	335	6,2
720	447	352	5,4

Примітка: Сплав мікролеговано 0,15% Ti і Zr.

За допомогою рентгенофазового, мікрорентгеноспектрального та металографічного аналізів встановлено, що після витримки протягом перших 24 год у досліджуваному сплаві починає виділятися β -фаза (Al_3Mg_2) у вигляді голок. Виділенням крихкої β -фази можна пояснити зниження рівня механічних властивостей сплаву Al–5%Mg–2%Zn.

Під час витримки в часовому інтервалі 24...240 год починає виділятися метастабільна T' -фаза ($Al_2Mg_3Zn_3$). Підвищуючи час витримки до 720 год, можна спостерігати виділення часток стабільної T -фази. Дана фаза, згідно аналізу літературних джерел, і відповідає за підвищення характеристик міцності сплаву Al–5%Mg–2%Zn.

Таким чином, можна зробити висновок, що для досліджуваного сплаву витримка при кімнатній температурі між гартуванням та штучним старінням у часовому інтервалі 1...24 год сприяє розпаду алюмінієвого твердого розчину за послідовністю: ЗГП→ β' -фаза→ β -фаза. При збільшенні часу витримки до 720 год розпад алюмінієвого твердого розчину відбувається за схемою: ЗГП→ T' -фаза→ T -фаза. Підвищення часу витримки до 1 місяця сприяє виділенню T -фази, що впливає на підвищення характеристик міцності досліджуваного сплаву.

Кулініч А.А.

(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)

ВПЛИВ РОЗМІРУ ДЕНДРИТНОЇ КОМІРКИ НА МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СПЛАВУ АМг10

Розроблені, на даний час, математичні моделі взаємозв'язку між рівнем механічних властивостей і розміром дендритної комірки подвійних і деяких промислових сплавів системи Al–Mg, зокрема і сплаву АМг10, характеризуються високою відносною похибкою.

Для усунення цього недоліку та більш точного встановлення ступеню впливу розміру дендритної комірки на рівень механічних властивостей промислового сплаву АМг10, було проведено експериментальні та теоретичні дослідження по встановленню