**Синиціна Юлія Петрівна. Формування структури сплаву АМг6 у званих з'єднаннях виробів відповідального призначення тривалого терміну експлуатації. : Дис... канд. наук: 05.16.01 - 2007.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Синиціна Ю.П. Формування структури сплаву АМг6 у зварних з'єднаннях виробів відповідального призначення тривалого терміну експлуатації. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.16.01 – Металознавство і термічна обробка металів. – Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ, 2007.  Дисертація спрямована на подовження терміну експлуатації зварних з'єднань виробів відповідального призначення зі сплаву АМг6.  Вперше встановлено наявність і температурні умови утворення кластерних з'єднань певних морфологічних типів у розплаві промислового сплаву АМг6. Це дозволяє розробити раціональні режими охолодження зварних з'єднань у виробах відповідального призначення для їх тривалого зберігання.  Набуло подальшого розвитку дослідження кількісних характеристик структури кластерних утворень у розплаві сплаву АМг6 в інтервалі надліквідусних температур. Це дозволило розширити уявлення про процеси, що протікають у розплаві сплаву АМг6, і їх впливу на структуроутворення при твердінні сплавів на основі алюмінію, а також процеси природного старіння у зварних з'єднаннях сплаву АМг6 при їх тривалому зберіганні.  Набуло подальшого розвитку дослідження умов зернограничного окрихчування зварних з'єднань сплаву АМг6 після перегріву до температур, що забезпечують структурні зміни ближнього порядку розташування атомів. Такі дані є базовими для розробки режимів зварювання та дозволяють визначити критерій надійності для зварних з'єднань виробів відповідального призначення при їх тривалому зберіганні.  Набуло подальшого розвитку встановлення зв'язку між виділенням надлишкових фаз на основі Al і Mg по межах зерен та структурою кластерних утворень у сплаві АМг6. Отримані дані дозволили розробити раціональні режими зварювання у виробах відповідального призначення з урахуванням перегріву сплаву. Набуло подальшого розвитку дослідження структуроутворення сплаву АМг6 при його плавленні та твердінні у температурному, характерному для зварювальних процесів. Отримані дані дозволяють виробити рекомендації з вибору типу зварювання для виробів відповідального призначення для тривалого зберігання до початку експлуатації. | |
| |  | | --- | | В дисертації викладено теоретичне узагальнення і запропоновано нове рішення наукової і практичної задач - встановлення закономірностей структуроутворення у зварених швах сплаву АМг6 за різних температурних параметрів формування шва з рідкого стану у твердий з використанням сучасних металографічних методів дослідження для досягнення необхідних властивостей у зварних з'єднаннях виробів відповідального призначення та тривалого терміну зберігання.  1. Аналіз літератури свідчить про те, що вивчення закономірностей формування структури, особливо процесів, що відбуваються в рідині сплаву АМг6, а також вплив режимів зварювання на можливості продовження строків експлуатації, є актуальним завданням.  2. Металографічним методом вивчено закономірності структуроутворення при плавленні сплаву АМг6. Структура зразків при нагріванні у температурному інтервалі 550 – 850С являє собою б – твердий розчин і виділення інтерметалевих фаз Mg2Si, FeAl3, Mg5Al8, (Si, Fе)А13.Перші мікроділянки рідини утворюються при температурі 550С на межі поділу фази Mg5Al8 і б – твердого розчину. При температурі 600С спостерігається початок плавлення евтектики Al + Mg5Al8,яка розташовується як по межах зерен, так і усередині зерна. При температурі 650С кількість рідкої фази стає помітною, а збільшення розміру включень Mg5Al8 є наслідком протікання процесів коалесценції. При температурі 700С структуру, за результатами мікрорентгеноспектрального аналізу надано б – твердим розчином, фазами Mg5Al8 і (Si, Fе)А13 і рідиною. Зафіксовано утворення дрібно дисперсних включеннями кубічної форми нової фази (Si, Fе)А13 за перитектичним механізмом Mg5Al8Ж + (Si, Fе)А13. Підвищення температури до 800С не призводить до якісних змін структури. При температурі 850С кількість нерозплавленого твердого розчину незначна. Структура сплаву за результатами мікрорентгеноспектрального аналізу являє собою б – твердий розчин та фази FeAl3 і Mg2Si, які локалізуються на межах поділу твердий розчин – рідина. Металографічним методом вивчені закономірності структуроутворення при плавленні у сплаві системи Al – Li.  3. Методом високошвидкісного загартування з рідкого стану (спінінгування розплаву на диск) було отримано структури сплаву АМг6 при нагріванні до температур 600 – 1000С. За результатами структурного аналізу та використовуючи модель кластерної будови, дозволили розділити в структурі зони упорядкування (кластери) і розупорядкування. Методом растрової електронної мікроскопії високої роздільної здатності встановлено, що кластерні утворення мають розмір 50 - 500 нм і морфологічно відрізняються в структурі рідини. Визначено ймовірні температурні інтервали існування кластерних утворень і проведено їх класифікацію на високотемпературні кластерні утворення (700 – 850С) малого обсягу типу (FexSiyMgz)Alі низькотемпературні кластерні утворення (627 – 700С) великого обсягу – типу (FexSiy)Mg5Al8. Експериментально встановлено, що температура розупорядкування сплаву АМг6 становить 1000С, вище цієї температури у зразках присутня винятково зона розупорядкування.  4. Досліджені зміни структури зварних з’єднань сплаву АМг6 при його природному старінні. Показано, що природне старіння сплаву АМг6 після 9 років не призводить до значних змін у структурі, які спостерігаються після 13 років зберігання. Встановлено кореляцію між характерним розташуванням і кількістю надлишковим фаз у зварних з'єднаннях і механізмом руйнування. При збільшенні погонної енергії до критичних, що забезпечують заданий перегрів металу, спостерігається зменшення глибини фасеток в'язкого руйнування й руйнування за типом в'язкого відколу, а також збільшення відсотка мікроділянок тендітного руйнування, ініційованого зернограничними виділеннями інтерметалевої в - фази.  У зварних з'єднаннях термічностійких зміцнюваних алюмінієволітієвих сплавів, які отримані методом аргонодугового зварювання також можливо утворення міжграничних інтерметалевих фаз, наприклад фази Al2CuLi після штучного старіння.  5. На підставі теоретичних розробок та експериментальних досліджень сформульовано та прийнято до використання рекомендації на ДКБ «Південне» з питань оптимізації режимів зварювання, які стосуються виключно операцій ручного підвару та використовуються для виготовлення виробів відповідального призначення (акт від 05.10.2006 р). Також наукові результати знайшли відображення у навчальному процесі на кафедрі металознавства Національної металургійної академії України. Вони використовуються у курсах лекцій, практичних та лабораторних заняттях з дисциплін: «Кольорові сплави», «Теорія будови рідкої, твердої й аморфної речовини», а також при виконанні студентами дипломних проектів та випускних магістерських робіт (довідка від 06.10.2006 р.). | |