**Антонюк Сергій Лазаревич. Розробка і впровадження високоміцного титанового сплаву для зварних конструкцій авіаційного призначення : дис... канд. техн. наук: 05.16.01 / НАН України; Інститут металофізики ім. Г.В.Курдюмова. - К., 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Антонюк С. Л. Розробка і впровадження високоміцного титанового сплаву для зварних конструкцій авіаційного призначення.** – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.16.01 – металознавство і термічна обробка металів. Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова НАН України, 2006.  Дисертаційна робота присвячена створенню вітчизняного, високоміцного технологічного сплаву з високою зварюваністю який володіє технологічними і експлуатаційними властивостями не нижче, ніж у промислового сплаву ВТ22.  Мета роботи – розробка теоретичних засад і практичних положень для вибору оптимальної з точки зору зварюваності системи легування (a+b)-титанового сплаву, вивчення впливу параметрів деформування, термічної обробки і зварювання на механічні і експлуатаційні властивості основного металу і зварних з’єднань сплаву.  Запропоновано при комплексному легуванні використовувати b-ізоморфні елементи з високою розчинністю в a-фазі. Експериментально встановлено, що комплексне легування титану Nb і Mo підвищує розчинність Fe у a-фазі і сприяє більш рівномірному розподілу Al в a- і b-фазах. Визначено вплив легуючих елементів і ступеню легування на зварюваність сплаву. Показано, що легування комплексом Nb+Fe забезпечує високу зварюваність, рівноміцність ЕПЗ з’єднань основному металу при високих значеннях ударної в’язкості металу шву і ЗТВ. В результаті для подальших досліджень був запропонований багатокомпонентний сплав системи Ti-Al-Mo-V-Nb-Fe-Zr.  Встановлено, що сплав володіє високою зварюваністю при виконанні зварних з’єднань ЕПЗ, АДЗ вольфрамовим електродом як крізним проплавленням, так і по шару флюсу. Встановлена залежність температури поліморфного перетворення від системи легування, вивчено вплив параметрів деформування куванням і прокаткою на структуру і механічні властивості сплаву, досліджено вплив режимів термічної обробки на фазовий склад, структуру і властивості напівфабрикатів.  Ресурсні випробування довели, що втомна довговічність сплаву Т110 по основному металу на типових зразках перевищує показники сплаву ВТ22. Втомні випробування зварних з’єднань показали, що їх довговічність відповідала встановленому ресурсу випробувань. Найбільш стійкими до втомних навантажень виявилися ЕПЗ з’єднання. Сплав Т110 володіє високою стійкістю до утворення втомних тріщин. | |
| |  | | --- | | 1. Згідно з концепцією необхідності отримання в литому стані рівного молібденового еквіваленту у різних ділянках зерна b-фази, що досягається комплексним легуванням титану b-стабілізаторами з коефіцієнтами розподілу більше і менше одиниці, а також власних експериментальних даних по перерозподілу легуючих елементів проміж a- і b-фазами в процесі фазового перетворення, вибрано комплекс і встановлено межі легування, які забезпечують високу міцність і зварюваність матеріалу. В підсумку на базі системи Ti-Al-Mo-V-Nb-Fe-Zr розроблено склад нового вітчизняного високоміцного титанового сплаву з високою зварюваністю.  2. Встановлена експериментально-аналітична залежність температури поліморфного перетворення від хімічного складу (a+b)-титанових сплавів системи Ti-Al-Mo-V-Nb-Fe-Zr, яка може бути використана для розрахунків температур термомеханічної обробки напівфабрикатів сплаву.  3. Визначені оптимальні температурно-деформаційні параметри процесу кування, прокатування, термічної обробки, які забезпечують отримання необхідного структурного стану - дрібнозернистої рівновісної або дрібно- і середньопластичної структури напівфабрикатів сплаву Т110 і потрібного рівня властивостей: sВ 1100 МПа, d 10 %, y 35 %, KCU 40 Дж/см2.  4. Вперше розроблена і відпрацьована промислова технологія прокатування литого зливку-слябу сплаву Т110.  5. Розроблені технології електронно-променевого і аргонодугового (з присадкою і під флюсом) зварювання напівфабрикатів із сплаву Т110, режими термічної обробки зварних з’єднань. Показано, що легування комплексом елементів Nb+Fe забезпечує високу зварюваність розробленого сплаву, рівноміцність ЕПЗ зварних з’єднань основному металу при високих значеннях ударної в’язкості металу зварного шву і ЗТВ, що дає змогу використовувати сплав Т110 для виготовлення високоміцних зварних конструкцій.  6. Встановлено, що по МЦВ втомній довговічності основного металу сплав Т110 перевищує ВТ22 на » 15-20 %. Довговічність зварних з’єднань сплаву відповідала заданому ресурсу. Найбільшу стійкість проти впливу знакозмінних навантажень показали ЕПЗ з’єднання.  7. Сплав Т110 у вигляді листа має високу стійкість проти впливу високошвидкісних імпульсно-ударних навантажень, що відповідає рівню захисту проти засобів ураження класу III-A.  8. Результати виконаних досліджень дозволили розробити необхідні рекомендації і використати сплав Т110 у якості конструкційного матеріалу для деталей і вузлів літаків “АН”. Отримано Акт впровадження у виробництво, патент України, розроблено і видано технічні умови на катаний лист. | |