**Бродовий Володимир Олександрович. Визначення циклічної довговічності елементів зварних конструкцій в умовах гальмування тріщини втоми: дисертація канд. техн. наук: 05.03.06 / НАН України; Інститут електрозварювання ім. Є.О.Патона. - К., 2003**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Бродовий В.О. Визначення циклічної довговічності елементів зварних конструкцій в умовах гальмування тріщини втоми.-Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.06. – „Зварювання та споріднені технології”. - Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, Київ, 2003р.  Дисертація присвячена вирішенню наукової задачі забезпечення працездатності зварних конструкцій з тріщиною втоми, яка виникає передчасно. Показано, що одним із можливих шляхів збільшення циклічної довговічності матеріалів та несучих елементів конструкцій слугує гальмування тріщини втоми за рахунок наведення перед її вершиною поля залишкових напружень стиску. Експериментально показано, що залишкові напруження, які встановлюються під впливом циклічного навантаження в зонах концентратора або тріщини втоми, взаємодіють із штучно наведеними в зоні тріщини задля її гальмування залишковими напруженнями і створюють нове поле напружень, відповідальне за подальший розвиток тріщини. Введено поняття коефіцієнта ефективності гальмування тріщини втоми. Встановлено кореляційну залежність цього коефіцієнта від величини та характеру розподілу наведених залишкових напружень стиску та запропоновано на цій основі експериментально - розрахунковий метод визначення циклічної довговічності елементів конструкцій з тріщиною втоми, що розвивається в полі залишкових напружень стиску, наведених перед фронтом задля її гальмування.  Запропонована методика перевірялась на базі експериментальних досліджень циклічної тріщиностійкості великогабаритних зразків із сталі Ст3сп та алюмінієвого сплаву Д16АТ за гальмування тріщини втоми залишковими напруженнями стиску, які створювались за рахунок локальних зміцнюючих обробок. | |
| |  | | --- | | 1. Показано, що розподілення компонент залишкових напружень, штучно наведених за допомогою точкових низькотемпературного нагріву або наплавок залежить від їх параметрів (температури нагріву, діаметра плями нагріву, часу нагріву, примусового тепловідводу і т.п.), відстані до тріщини або до краю елементу, розмірів та форми елементу. Так, в пласких зразках із Ст3сп без тріщини розмірами 650х250х12мм на відстані 30мм від центру нагріву поздовжня компонента залишкових напружень стиску сягає рівня мінус 10МПа, в той час, як в зоні тріщини втоми на такій же відстані після аналогічного нагріву ці напруження сягають рівня мінус 150МПа (це відповідає даного матеріалу).   Експериментально показано, що для сталі Ст3сп способи обробки, засновані на наведенні залишкових напружень стиску перед фронтом тріщини втоми, що розвивається, за допомогою низькотемпературного нагріву (300-350оС) з застосуванням примусового тепловідводу, можуть збільшувати залишкову циклічну довговічність елементів конструкцій на порядок і більше.  Встановлено, що для алюмінієвого сплаву Д16АТ ефективним засобом гальмування тріщини втоми може бути локальна аргоно-дугова наплавка, виконана на відстані 25-30мм від вершини тріщини. Залишкова довговічність досліджуваних зразків збільшувалась на порядок.  Показано, що закономірності розвитку тріщини втоми в низьковуглецевих сталях та алюмінієвому сплаві Д16АТ за гальмування штучно наведеними перед її фронтом залишковими напруженнями стиску відтворюються відповідними кінетичними діаграмами втомного руйнування, які складаються із двох суттєво відмінних лінійних дільниць, які відповідають періодам до та після наведення стиску.  На основі встановлення кореляційної залежності введеного коефіцієнта ефективності гальмування тріщини втоми від параметра, який характеризує величину та розподіл штучно наведених задля її гальмування залишкових напружень стиску запропоновано експериментально-розрахункову методику оцінки циклічної довговічності елементів конструкцій з тріщиною втоми, що гальмується.  Розроблено ряд оригінальних програм, що забезпечили виконання необхідних розрахунків для визначення полів залишкових напружень, відповідних довговічностей елементів конструкцій та характеристик циклічної тріщиностійкості матеріалів.  Порівнянням розрахункових даних, отриманих за допомогою методики оцінки циклічної довговічності елементів конструкцій з тріщиною втоми, що гальмується, з даними, які одержані експериментально, показано, що запропонована методика дає результати, які задовільно узгоджуються з експериментальними.  Удосконалення устаткування та методики визначення залишкових напружень на основі відомого вимірювального пристрою УЗИНД призвели до зменшення похибки вимірювання часового інтервалу до відносної величини , що підвищило точність вимірювання залишкових напружень, а також забезпечило можливість визначення залишкових напружень акустичним методом у елементах конструкцій товщиною від 2мм. | |