**Нестеренко Сергій Вікторович. Підвищення корозійної стійкості аустенітних зварних швів шляхом мікролегування РЗМ : Дис... канд. наук: 05.17.14 - 2007.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Нестеренко С.В. Підвищення корозійної стійкості аустенітних зварних швів шляхом мікролегування РЗМ.** – Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.17.14 – хімічний опір матеріалів і захист від корозії. Національний технічний університет України “КПІ”, Київ,2006.  Дисертація присвячена дослідженню корозійної стійкості зварних швів аустенітних хромонікелевих (18-8) і хромонікельмолібденових (18-8-2) сталей, мікролегованих рідкісноземельними металами (РЗМ), а також їхніми сполуками. Показано, що при введенні Y, його сполук, а також при комплексному мікролегуванні Y і Се зварного шва гальмується анодне розчинення металу та катодна реакція відновлення іонів водню, полегшується його пасивація. Встановлено, що мікролегування зварного шва РЗМ в оптимальних кількостях подрібнює структурні складові, очищує границі зерен, сприяє стабілізації структури наплавленого металу і приводить до підвищення стійкості до МКК. Структурні зміни викликають зменшення мікрохімічної гетерогенності (особливо по Ni і Cr) і сприяють утворенню пасивних захисних шарів, збагачених РЗМ. Це забезпечує більш рівномірний розподіл електродного потенціалу по поверхні металу зварного з'єднання.  Встановлено, що зварні шви, мікролеговані РЗМ, мають в 3-4 рази більшу корозійну стійкість в порівнянні зі зварними швами, отриманими за допомогою серійних електродів. Електроди з РЗМ впроваджені в практику ремонтних робіт на коксохімічних підприємствах. | |
| |  | | --- | | 1. Показано, що мікролегування Y або його сполуками, сумісне мікролегування Y і Се металу зварного шва призводять до зменшення струмів саморозчинення і полегшують його пасивацію. Встановлено зміщення потенціалу корозії аустенітних металів в анодний бік. Показано, що мікролегування Y гальмує катодну реакцію відновлення іонів водню. Визначено склад добавок РЗМ у покриття зварювальних електродів, що забезпечують підвищення корозійної стійкості аустенітних швів у розчинах Н2SO4. 2. Побудовано математичну модель впливу концентрацій легуючих елементів на швидкість корозійних процесів (К) і розмір аустенітного зерна (d3). Показано, що швидкість корозії аустенітного металу 07Х19Н11МЗ залежить від вмісту Y, C, Cr, Ni. Встановлено, що розмір зерна в цьому випадку залежить тільки від вмісту Y в металі. При сталості вмісту в зварному шві C, Cr, Ni залежність швидкості корозії від вмісту Y у металі шва має квадратичну залежність з мінімумом, що відповідає оптимальному вмісту Y в межах 0,0025-0,0032 мас. %. 3. Встановлено, що Y сумісно з Се, а також їхні сполуки суттєво модифікують наплавлений метал зварного шва. Структурні зміни приводять до зменшення мікрохімічної неоднорідності (особливо по Ni і Cr) і сприяють утворенню суцільних пасивних захисних шарів, збагачених РЗМ. Це забезпечує більш рівномірний розподіл електродного потенціалу по поверхні металу зварного з'єднання і зменшує анодні локальні струми. 4. Запропонована схема впливу РЗМ на процеси виникнення МКК наплавленого металу. Гальмування дифузійних процесів міграції вуглецю при утворенні карбідів хрому в металі швів при температурах 600-800С, а також при більш сприятливому розподілі НВ зменшує схильність металу до МКК. Побудовано діаграму схильності до МКК металу швів 07Х19Н11МЗ від терміну провокуючого відпалу. 5. Вперше показано, що введення в метал зварних швів аустенітних сталей Y знижує дифузійну рухливість атомів водню. Зменшення водневого поглинання металу обумовлено присутністю в металі Y як у складі НВ, так і в твердому розчині, а також підвищенню енергії зв'язків метал - водень. 6. Встановлено, що на поверхні мікролегованих Y зварних швів 10Х20Н9Г6, на відміну від вихідного металу, у водному розчині Н2SO4 утворюється нанорозмірна мономолекулярна фаза (2-3 нм) з напівпровідниковими властивостями. Для досліджених систем розраховані потенціали плоских зон, товщина напівпровідникового шару та енергія Фермі. Показано, що при збільшенні вмісту Y в сталі потенціал плоских зон зміщується в негативний бік, енергія Фермі зменшується, що пов'язано зі збільшенням енергії виходу електронів з металу. 7. Встановлено, що мікролегування РЗМ зварних швів в 3-4 рази підвищує їхню корозійну стійкість у порівнянні зі зварними швами, утвореними електродами НЖ-13, ЭА-400/10у. Електроди з РЗМ (ЛK-1) впроваджені для зварювання і ремонту устаткування сульфатних відділень і цехів виробництва роданистих солей коксохімічних заводів, що сприяло збільшенню в 2-3 рази міжремонтного періоду роботи устаткування. | |