**Патюпкін Андрій Володимирович. Розробка матеріалознавчих принципів створення та мікролегування ітрієм зносостійких наплавочних матеріалів з аустенітною матрицею : Дис... канд. наук: 05.02.01 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Патюпкін А.В. Розробка матеріалознавчих принципів створення та мікролегування ітрієм зносостійких наплавочних матеріалів з аустенітною матрицею. –**Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.02.01 – матеріалознавство. Запорізький національний технічний університет, Запоріжжя, 2008.  Дисертація присвячена вивченню кавітаційно-корозійної стійкості аустенітних неіржавіючих сталей, мікролегованих ітрієм. Показано, що спільна дія кавітації і корозії дуже складний та взаємообумовлений процес. У зв’язку з цим, проектуючи вузли і агрегати, що підпадають під жорсткий кавітаційний вплив підігрітої рідини, виникає проблема необхідності розробки нових матеріалів, які мають опір спільному впливу корозійного і кавітаційного факторів. Встановлено ймовірний механізм кавітаційно-корозійного зношування гідрообладнання. Розроблена експресна установка для прискорених кавітаційно-корозійних досліджень. Проведений комплекс досліджень показав, що найкращі показники стійкості мають сплав 06Х23Н28М3Д3Т та розроблена сталь 06Х23Н18М5. Враховуючи наявність дефектів в структурі сталі 06Х23Н18М5, які пов’язані з різнозернистістю й наявністю у структурі великих гострокутових первинних включень, було запропоновано проведення модифікування сталі ітрієм з метою рафінування сталі та отримання більш дисперсної структури. Визначено оптимальний вміст добавок ітрію в покриття зварювальних електродів, при яких забезпечується максимальна зносостійкість. Металографічними способами встановлено, що при оптимальному модифікуванні сталі ітрієм виникає зниження на порядок розмірів зерен (у порівнянні з немодифікованою сталлю) з утворенням стабільної дрібнодисперсної структури. Петрографічні дослідження показали зниження кількості неметалевих включень в модифікованій сталі, які мали переважно сфероїдальну форму. При великих збільшеннях на модифікованій сталі простежуються більш тонкі границі зерен, що свідчить про очищення границь та приграничних ділянок від домішок впровадження, а також зафіксовано наявність вторинних виділень надлишкової фази переважно у внутрішніх об’ємах кристалітів. Мікродифракційним аналізом ідентифіковані частинки надлишкової фази: розміром до 0,01 мкм уявляють собою -фазу, а більш крупні – карбід (Fe, Cr, Mo)23С6. Запропоновано ймовірний механізм впливу ітрію на кінетику виділення зміцнювальної хімічно стійкої фази в аустенітній сталі та на кавітаційно-корозійну стійкість. Підвищення кавітаційно-корозійної стійкості забезпечується за рахунок утворення дрібнодисперсної структури, рафінування сталі, а також за рахунок механізму дисперсійного зміцнення частинками інтерметалідних фаз. Визначено, що при корозійному розчиненні поверхні сталі виникає ефект екранування металу хімічно стійкими фазами, що було доведено потенціодінамічними дослідженнями зразків в 92%H2SO4 при температурі 600С.  Складені рекомендації щодо використання зварювальних матеріалів з присадками ітрію для відновлення основних деталей насосних агрегатів та хлорних компресорів виробництв рідких металів. | |
| |  | | --- | | 1. В роботі отримали подальший розвиток наукові принципи створення нових кавітаційно-корозійностійких наплавочних матеріалів, сформовані на основі якісного і кількісного аналізу впливу вагових співвідношень легувальних елементів на фазовий склад, зеренну будову, а також топографію і морфологію надлишкових фаз. 2. Розроблена раціонально легована сталь 06Х23Н18М5, яка характеризується підвищеними кавітаційно-корозійними властивостями. 3. Розроблена експериментальна установка для проведення експресних кавітаційно-корозійних випробувань. Умови випробування зносостійкості сталей і сплавів в різних агресивних середовищах ідентичні натурним умовам роботи широкої номенклатури гідрообладнання. 4. Запропоновано механізм ймовірного руйнування неіржавіючих сталей і сплавів при кавітаційно-корозійному зношуванні. Під впливом мікроударних навантажень відбувається руйнування пасивного оксидного шару з одночасним кумулятивним впливом переважно у приграничній області та на границі зерен, що призводить до інтенсивного кавітаційно-корозійного зношування деталей. У свою чергу, руйнування оксидного шару на поверхні деталей і руйнування приграничних зон провокує реалізацію одночасно трьох видів корозії: структурно-вибіркової, корозійного розтріскування під напруженням та загальної корозії. Багатократна мікроударна взаємодія і постійне омивання деталей концентрованою сірчаною кислотою призводять до лавиноподібного руйнування деталей. 5. За допомогою методів статистичної обробки результатів отримана математична модель, яка дозволяє оцінити сумісний вплив корозійного й кавітаційного факторів на процес руйнування деталей і агрегатів. 6. Вперше запропоновано механізм ймовірного впливу модифікування ітрієм на кінетику виділення зміцнювальних хімічно стійких фаз в наплавленій сталі з аустенітною матрицею. Показано, що мікродобавки ітрію сприяють рафінуванню сталі за рахунок утворення оксидно-сульфідних включень, які, в свою чергу, можуть полегшувати зародкоутворювання інтерметалідної -фази у внутрішніх об’ємах кристалітів. 7. Встановлено, що рівномірний розподіл інтерметалідної -фази у внутрішніх об’ємах зерен сприяє дисперсійному зміцненню та реалізації екранувальної здатності модифікованої сталі, що в цілому сприяє підвищенню кавітаційно-корозійної стійкості наплавлених деталей і вузлів. 8. Очікуваний економічний ефект від впровадження сталі 06Х23Н18М5+0,02%Y для відновлення деталей хлорних компресорів на КП „Запорізький титано-магнієвий комбінат” і насосних агрегатів в ЗАТ „Гідромаш” складе 104,855 тис.грн. | |