**Мартиненко Володимир Олександрович. Розробка технології поверхневого зміцнення низьколегованих низьковуглецевих сталей за допомогою дуги з неплавким електродом : Дис... канд. наук: 05.03.06 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Мартиненко В.О. "Розробка технології поверхневого зміцнення низьколегованих низьковуглецевих сталей за допомогою дуги з неплавким електродом". – Рукопис.  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.03.06 – Зварювання та споріднені процеси і технології. Національний кораблебудівний університет імені адмірала Макарова Міністерства освіти і науки України, Миколаїв, 2007р.  Дисертаційна робота присвячена розробці технології поверхневого зміцнення низьковуглецевих низьколегованих сталей (на прикладі Ст.3 і 09Г2) дугою з неплавким електродом (дуга з вугільним і вольфрамовим електродами); вивченню впливу основних параметрів поверхневого зміцнення на структуру і механічні властивості зміцненого шару.  Під час первинних дослідів було встановлено, що для поверхневого зміцнення можна використовувати дугу з неплавким електродом. Вона дозволяє проводити локальний нагрів з високими швидкостями охолодження.  Установлено, що високої твердості поверхневого шару низьковуглецевих сталей з вихідною феритно-перлітною структурою можна досягти додатковими прогрівами без розплавлювання поверхні. Однократний прогрів поверхні цієї сталі зумовлює підвищення твердості на глибині 0,2 мм до 270 HV. При двократному нагріві твердість поверхневого шару на глибині 0,2 мм складає до 380 HV. Трикратний прогрів забезпечує утворення переважно мартенситної структури в поверхневому шарі і дає підвищення твердості на глибині 0,3 мм до 400 HV, а на глибині 0,6 мм – до 360 HV.  При обробці поверхні з магнітним скануванням вугільної дуги був отриманий зразок із шириною зони знеміцнення 2 мм і мінімальною твердістю 400 HV. Відстань між максимумами твердості складає близько 2,5 мм. Ділянка з твердістю нижчою за 450 HV менша від 1 мм. Застосування магнітного сканування дуги дозволяє збільшити твердість у зоні перекриття зміцнюваних смуг і зменшити кількість проходів.  Запропоновані в дисертаційній роботі основні принципи поверхневого зміцнення низьковуглецевих низьколегованих і конструкційних сталей, а також алгоритм розрахунку термічних циклів і полів максимальних температур використовуються при відновленні кранових коліс на ВАТ "Дамен Шип’ярдс "Океан". | |
| |  | | --- | | 1. Застосування поверхневого зміцнення дозволяє підвищити працездатність деталей машин і конструкцій, що експлуатуються в умовах абразивного зношування або руйнуються від утоми. Це досягається шляхом зміцнення поверхневих шарів сталі різними способами з використанням локальних джерел нагрівання (лазерний і електронний промені, плазмовий струмінь), які широко застосовуються в промисловості для поверхневого загартування конструкційних легованих сталей. Найбільш простим і дешевим способом поверхневого зміцнення є застосування дуги з неплавким електродом.  2. Для прогріву без розплавлювання поверхневих шарів сталі дугою з вугільним електродом погонна енергія нагрівання не повинна перевищувати 500 Дж/с. При такому значенні погонної енергії швидкості охолодження ділянок, прогрітих вище за критичну точку Ас3, у кілька разів перевищують швидкості загартування для конструкційних сталей.  3. Обґрунтовано, що істотне підвищення твердості низьковуглецевих сталей з вихідною феритно-перлітною структурою після однократного нагрівання без розплавлювання дугою з неплавким електродом може бути досягнуто тільки для дрібнозернистих сталей з балом зерна № 7 і більшим. Для великозернистих низьковуглецевих сталей одержання високої твердості при поверхневому загартуванні шляхом нагрівання дугою з неплавким електродом необхідна попередня підготовка структури поверхневих шарів.  4. Висока твердість поверхневих шарів шляхом загартування досягається додатковими прогрівами поверхні з метою більш рівномірного перерозподілу вуглецю по об’єму металу й одержанню після остаточного прогріву мартенситу із середнім вмістом вуглецю, близьким до вмісту його в даній сталі.  5. Встановлено, що сканування магнітним полем дугового розряду з неплавким електродом під час поверхневого загартування сталей дозволяє перетворити джерело нагріву з точкового на смуговий і виконувати обробку поверхні без її розплавлювання практично на будь-яких режимах доступних по стійкості для обраного електрода.  6. Показано, що сканування магнітним полем дугового розряду підвищує продуктивність поверхневої обробки, створює рівномірний по глибині загартований шар і зменшує розмір зони відпустку, водночас зменшується ефективний ККД нагрівання дуги до 17 %.  7. Створена методика розрахунків теплових прогрівів металів смуговими джерелами узгоджується з дослідними даними і є теоретичною базою для розробки технології поверхневого зміцнення сталей дугою, що сканується магнітним полем.  8. Виявлено, що низьковуглецеві сталі мають високу температуру закінчення мартенситного перетворення і тому їхнє поверхневе загартування нагріванням дугою з неплавким електродом може виконуватися без примусового охолодження.  9. Перспективою подальшого використання отриманих результатів може бути застосування поверхневої обробки для здрібнювання структури крайок виробу перед зварюванням. | |