**Друзь Олег Миколайович. Регулювання властивостей зварного з’єднання за допомогою комплексного захисного середовища : Дис... канд. наук: 05.03.06 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Друзь О.М. Регулювання властивостей зварного з’єднання за допомогою комплексного захисного середовища. – Рукопис.  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.06 – Зварювання та споріднені процеси і технології – Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова Міністерства освіти і науки України, Миколаїв2007 р.  У дисертації вирішено науково-технічну проблему регулювання розмірів 2bп, ЗТВ, геометрії зварного шва, рівня залишкових деформацій, властивостей зварного з’єднання, за рахунок використання захисного середовища (КЗС).  Розроблено комплекс математичних моделей та базу даних для програмного пакету, заснованого на методі скінченних елементів для проектування технології процесу зварювання в КЗС, теплового стану зварювального виробу.  Розроблено рекомендації для зварювання виробів у різних просторових положеннях з використанням КЗС.  19 | |
| |  | | --- | | 1. Способи дугового зварювання металів у захисних газах та їхніх сумішах не дають змоги регулювати властивості зварного з'єднання. Аналіз способів зварювання в сумішах захисних газів показав, що регулювання властивостей з'єднання і геометрії шва вичерпало свої можливості та вимагає введення в міждуговий простір спеціальних добавок – активаторів. Всі існуючі методи активування проплавлення мають ті чи інші недоліки, що стримує їхнє широке застосування. Крім того, активатори не дозволяють регулювати розподіл тепла у виробі при зварюванні (тепловідвід). Отже, необхідна розробка нових захисних середовищ, що поєднують у собі властивості захисних газів, активаторів проплавлення і рідких холодоагентів.  2. Розроблено нові комплексні захисні середовища (КЗС) на основі водяного розчину ПАР "ПЕГАС" за ДСТУ 3789-98 (до 25%) і сумішей захисних газів (від 75% і більш), що дозволяють розширити технологічні властивості зварювальної дуги. На спосіб зварювання в КЗС отримано патент № 47739.  3. Застосування КЗС дозволяє в широкому діапазоні регулювати геометрію зварного шва, ініціює ефект активації проплавлення дуги, глибина проплавлення збільшується на 20 – 25%. Максимальну глибину проплавлення забезпечують склади КЗС №1 (8%-й водяний розчин ПАР, газ-наповнювач – повітря), №11 (8%-й водяний розчин ПАР газ-наповнювач – Ar), №12 (10%-й водяний розчин ПАР, газ-наповнювач – Ar), №16 (10%-й водяний розчин ПАР + 8% розчин Cl (хлорна вода), газ-наповнювач – СО2). Використання КЗС дозволяє зварювати тонколистові вироби на режимах зі зниженою погонною енергією, тобто більш локально вводити тепло. Експериментально встановлено, що найкращими є склади КЗС, що містять Ar, особливо з додаванням розчинів солей галогенідів.  4. КЗС дозволяє перерозподілити теплоту, що вводиться у виріб і зменшити розміри ЗТВ на 25 – 50% при автоматичних способах зварювання, на 14 – 25% при зварюванні електрозаклепками, а також зменшити розмір зони пластичних деформацій на 30 – 50%. Перерозподіл теплоти (тепловідвід) забезпечується безпосереднім контактом рідкої фази КЗС із нагрітою поверхнею. Експериментально встановлено, що найбільш ефективно відводять тепло КЗС із найменшою кратністю (k=4 – 10) і з додаванням розчинів мінералів. Мінімальні розміри ЗТВ і зони пластичних деформацій забезпечують склади КЗС №5 (8%-й водяний розчин ПАР + +10%Na2CO3 + 10%KCO3, газ-наповнювач – повітря) і №13 (10%-й водяний розчин ПАР + 5% розчин Cl (хлорна вода), газ-наповнювач – Ar).  5. Для моделювання термоциклів обґрунтовано використання властивостей матеріалів і холодоагентів, як функцій від температури. Отримано рівняння поверхневої тепловіддачі при зварюванні в КЗС, експериментально встановлено, що значення поверхневої тепловіддачі в КЗС можна регулювати в діапазоні від 0,006 до 0,025 Вт/(см2С), визначено кількісні залежності між властивостями КЗС і його  16  охолоджувальною здатністю. Виявлено розрахункові залежності між твердістю ділянок ЗТВ і їхніми механічними властивостями.  6. Спосіб зварювання в КЗС є ресурсозберігаючим методом зниження залишкових зварювальних напруг і деформацій у тонколистових конструкціях, а застосування КЗС є більш технологічним за використання рідких холодоагентів. Використання КЗС дає можливість сполучити в часі технологічні операції захисту зони зварювання від атмосферного повітря і примусового супутнього охолодження зварного з'єднання.  7. Розроблені КЗС оптимального складу пройшли випробування на Стахановському вагонобудівному заводі, ХК "Луганськтепловоз", заводі ім. Пархоменко, заводі "Сніжнянськхіммаш" як холодоагенти та захисні середовища при зварюванні металу товщиною до 10 мм і впроваджені у виробництво, що дозволяє підвищити якість зварних конструкцій корпусного типу і знизити трудові й енергетичні витрати на 20 – 30% у процесі їхнього виготовлення і післязварювальної обробки (випрямлення). Економічний ефект від використання КЗС досягається за рахунок активації проплавлення і зменшення витрат захисного газу на 1 м шва з 30 м3 до 0,03 м3. | |