

## ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ РАМНО-ОБОЛОНКОВИХ КОНСТРУКЦІЙ

Рамно-оболонкові конструкції знайшли широке застосування у виробничих спорудах, для кузовів автомобілів тощо. З врахуванням вимог цих конструкцій щодо надійності і довговічності, якість елементів з'єднання повинна бути якомога вищою.

Відомі способи створення якісних нероз'ємних з'єднань з різнорідних та різнотовщинних матеріалів передбачають використання габаритного обладнання. А універсальні способи зварювання у важкодоступних місцях та різних положеннях не дозволяють уникнути певних проблем та дефектів. Основними з них є поєднання проблем процесів зварювання різнорідних сталей з дефектами, що виникають під час приварювання тонких листів до товстих елементів рами.

В процесі дослідження виявлено можливість суттєво впливати на теплові поля та деформації оболонки рамно-оболонкової конструкції шляхом вибору раціональної форми перерізу зварного з'єднання. Складені рекомендації щодо використання певних форм перерізів та перехідних деталей, а також застосування спеціальних засобів охолодження.

Дослідження взаємодії хімічних елементів під час зварювання низьковуглецевих та нержавіючих елементів конструкції та додавання додаткових легувальних елементів дає змогу підвищити корозійну стійкість з'єднання та збільшити межу текучості біляшовної зони, цим частково зменшуються також і деформації листового тіла.

Користуючись дослідженнями, спрямованими на розрахунок ізобарно-ізотермічного потенціалу хімічних сполук, які можуть бути присутніми у розплавленій зварній ванні, стає можливо побудувати модель перебігу реакцій та взаємодії компонентів і, як наслідок, зробити прогноз щодо впливу додаткових матеріалів.

Авторами встановлено, що для комплексу нержавіючої та конструкційної сталі необхідно використання присадного високолегованого хромонікелевого аустенітного дроту з хімічним складом  $C=0,5-0,12\%$ ;  $Si=1,3\%$ ;  $Mn=1-2,5\%$ ;  $Cr=18-22\%$ ;  $Ni=8-10,5\%$ ;  $Nb=0,7-1,3\%$ ;  $V=$ до  $1\%$ ;  $S=$  не більше  $0,02\%$  та  $P=$  не більше  $0,03\%$ . Використання таких присадних матеріалів також значно підвищувало ресурс елементів, які працюють під ударними навантаженнями.

Значний вплив на якість різнотовщинних з'єднань може чинити технологія застосування теплових бар'єрів. По аналогії з відомими методами перенаправлення теплового потоку до більш теплоємного тіла, тепловий бар'єр, руйнуючись в процесі зварювання, перешкоджає та зменшує надходження теплової енергії до тонкостінної деталі (листа оболонки). Не маючи впливу на хімічний баланс реакцій та не змінюючи співвідношення кінцевих сполук з'єднання, бар'єр змінює геометричні параметри зварного валика та зони провару в бік масивної деталі. Також з'являється можливість проводити процес зварювання у місцях, де конструктивно немає змоги направити тепловий потік в сторону масивної деталі.

Комплексна технологія виготовлення рамно-оболонкових конструкцій з використанням вище наведених заходів та матеріалів значно підвищує якість з'єднань. Підвищується довговічність та зменшуються деформації тонкої оболонки. Результати досліджень впроваджені та використані при виготовленні установки видалення твердих радіоактивних відходів на Рівненській АЕС, що дозволило збільшити ресурс та додатково зменшити її собівартість.