

структури фериту; рівномірний розподіл густини дислокацій у внутрішніх об'ємах бейнітних складових, відсутність зон локалізованої деформації по границях рейкових структур; зниження рівня локальних внутрішніх напружень. Виконано аналіз впливу структурних факторів на дислокаційному рівні на зміну локальних внутрішніх напружень – зон локалізації деформації в структурах верхнього та нижнього бейніту для досліджуваних варіантів зварних з'єднань. Встановлено структурні умови одержання якісних зварних з'єднань при зварюванні низьколегованих сталей під водою, які забезпечують їх тріщиностійкість. Найбільш прийнятна структура металу зварних з'єднань при зварюванні під водою формується в умовах застосування ЗЕВ, що забезпечує високий рівень механічних властивостей та тріщиностійкість зварних з'єднань.

Масалітіна О. В., Пензєв П. С., Севоян А. А., Акімов О. В.
(НТУ «ХПІ», м. Харків)

**ДОСЛІДЖЕННЯ УТВОРЕННЯ ПРОМІЖНОГО ПОКРИТТЯ ТИТАНОВОЇ
ВСТАВКИ**

E-mail: oleg.akimov@khpі.edu.ua

Для отримання міцного металевого зв'язку в композиції чавун – титановий сплав необхідна проміжна вставка, що забезпечує змочування титану розплавом чавуну та запобігає утворенню крихких інтерметалевих сполук. Основні вимоги до проміжного покриття це підвищення змочування титанової вставки розплавом чавуну та запобігання утворенню крихких фаз на межі розділу чавун – титан.

Проблеми полягають у низькій розчинності заліза в титані (менше 0,2 % при 590 °С) та формуванні на межі тендітного дифузійного шару інтерметалічних сполук. Для поліпшення змочування поверхні титану застосовують металеві покриття, здатні відновлювати оксиди титану.

Згідно з багатьма дослідженнями, відновити оксид титану можна за допомогою металів з більшою спорідненістю до кисню, ніж сам титан. Метали з відповідним термодинамічний потенціал: алюміній, кальцій, магній. Однак кальцій доріг та реагує з азотом, що обмежує промислове застосування; магній при 1000 К

відновлює лише до TiO_2 , а за більш високих температур взаємодіє з матеріалом поршня; алюміній утворює з титаном сплав, з якого важко видалити алюміній.

Отже, пряме використання цих металів як відновників недоцільно, що вимагає пошуку інших методів підвищення змочуваності титанової поверхні вставки. Хімічна підготовка поверхні титанової вставки значно підвищує її активність. На поверхню наносять галоїдні плівки, що сприяє покращенню змочування при взаємодії з розплавом чавуну.

Як флюси застосовуються суміші галогенідних солей, наприклад безкисневі фторидні флюси серії АН Т. У дослідженні оцінювали вплив флюсів АН Т1 і АН Т3 на змочуваність (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив флюсів АН Т1 і АН Т3 на змочуваність

Флюс	Склад, % мас.
АН Т1	CaF_2 – 79,5; BaCl_2 – 19,0; NaF – 1,5
АН Т3	CaF_2 – 87,6; BaCl_2 – 10,7; NaF – 1,7

Поверхню титанової вставки попередньо травляли (соляна кислота, азотна кислота, фтористий натрій, вода), потім занурювали в розплав солей. Отримане покриття нерівномірне, товщина 0,5–2 мм. При витримці в розплаві чавуну (1350–1400 °С) флюсова плівка повністю не розплавлялася, і сплавлення в зоні контакту не було. Це показало обмежену ефективність флюсів для покращення змочуваності, що зробило ключовим вибір металевого покриття для вставки титану.

Висновки:

Пряме відновлення оксидів титану металами (Ca, Mg, Al) має серйозні технологічні та економічні обмеження. Флюси можуть покращити активність поверхні, але не забезпечують повноцінного змочування при контакті з розплавом чавуну. Найбільш перспективним напрямком залишається використання металевого проміжного покриття, що забезпечує: відновлення поверхневих оксидів, поліпшення змочуваності розплавом чавуну, зниження утворення тендітних інтерметалевих фаз. Таким чином, подальші дослідження були зосереджені на розробці та оптимізації металевих проміжних покриттів для титану, які можуть ефективно взаємодіяти з розплавом чавуну, формуючи міцний біметалічний зв'язок.