

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ РОТОРІВ ТУРБІН ВЕЛИКОЇ ПОТУЖНОСТІ

Р.Ю. Піпенко,¹ І.В. Касьяненко²

¹ магістрант кафедри зварювання, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

² аспірант кафедри зварювання, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

igorkasyanen@gmail.com

В умовах АТ Турбоатом для виготовлення швидкісних і тихохідних роторів використовують відповідні технології зварювання, які суттєво відрізняються між собою. В розробці наведених технологій приймали участь і вчені НТУ ХПІ.

Вивчення особливостей структурно-фазового стану металу зварних з'єднань проводили шляхом використання оптичної і електронної мікроскопії. Визначення механічних властивостей проводили відповідно вимог нормативної документації. Для будування діаграм термокінетичного перетворення аустеніту в металі зварних з'єднань зі сталі 25X2НМФА застосовували дилатометричний аналіз. Одержані діаграми забезпечили виявлення умов охолодження і температурні області утворення гартівних структур бейніту та мартенситу, а також температури фазових переходів при нагріванні (Ac1, Ac3).

Схильність зварних з'єднань до утворення холодних тріщин виявляли шляхом використання методу Імплант. Зразки за методом Імплант мали циліндричну форму зі спіральним концентратором у вигляді канавки V-подібного профілю глибиною 0.5 мм. Випробовування проводили на спеціальній установці, в якій спочатку закріпленій у системі навантаження зразок збирали з опорною пластиною, потім зразок приварювали з іншого – вільного кінця до пластини. Потім з допомогою навантажувального елемента натягували за закріпленій кінець, створюючи необхідний рівень напружень у зоні термічного впливу зразка. Зразок витримували під навантаженням до його повного руйнування, що відображає процес утворення холодних тріщин. Наведені тріщини утворюються під впливом напружень і дифузійного водню. Такий підігрів надавав відповідну локальну пластичність металу зварних з'єднань. Таким чином визначали вплив підігріву на стійкість проти утворення холодних тріщин. Другий метод випробувань полягав у зварюванні жорстко закріплених пластин стикових з'єднань з асиметричною V- подібною розробкою крайок (проба Теккен). Метод дозволив перевірити можливість застосування відповідного термічного режиму для зварювання даних сталей, а також застосування зварювальних матеріалів.

При вивченні зварювально-технологічних властивостей сталі 25X2НМФА оцінювали кількість дифузійного водню. Зразок під навантаженням витримували до його руйнування, що відображає процес утворення холодних тріщин у загартованому металі під впливом напружень і дифузійного водню. Дослідні зварні з'єднання одержували при різній температурі попереднього підігріву опірної пластини, віддача тепла від якої обумовлювала нагрів зразка до необхідного рівня. За таким підходом визначали вплив попереднього підігріву на стійкість зварних з'єднань проти холодних тріщин.