

УДК 621.791.927.7

Микола Підгурський, Микола Грещук

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

## **МІЦНІСТЬ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ПРИ ПОНИЖЕНИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

Mykola Pidgurskyu, Mykola Greshchuk

### **STRENGTH OF WELDED JOINTS AT LOW TEMPERATURE MANUAL**

Основними причинами, що зумовлюють виникнення крихких руйнувань, є низька температура експлуатації, холодноламкість сталі, дефекти зварювання і залишкові зварювальні напруження.

Основними критеріями оцінки опору крихкому руйнуванню елементів конструкцій служать критичні температури крихкості, руйнуючі напруження.

У залежності від критичних температур крихкості руйнування може бути трьох основних видів; в'язке, квазікрихке і крихке. Руйнуючі напруження  $\sigma_k$  використовуються для обґрунтування граничних розрахункових навантажень в елементах конструкцій при квазікрихких і крихких станах. Критерії механіки руйнування дають можливість зробити оцінку опору крихкому руйнуванню елементів конструкцій з тріщинами з урахуванням їх підростання в процесі циклічно навантаження. Критична температура, яка характеризує виникнення квазікрихкого стану в сталі,  $T_{k_1}$  може бути визначена за видом зламу (наприклад, в'язка частка - 50%), а критична температура, що характеризує виникнення крихкого стану,  $T_{k_2}$  - за рівністю руйнуючих напружень межі текучості сталі.

Залежність критичних температур від конструктивної форми, характеризується коефіцієнтом концентрації напружень  $\alpha_\sigma$ . Збільшення коефіцієнта концентрації напружень приводить до істотного підвищення критичних температур. Найбільше підвищення  $T_{k_1}$  спостерігається при  $\alpha_\sigma = 1 - 5$ ;  $T_{k_2}$  - при  $\alpha_\sigma = 1 - 10$

При збільшенні товщини елементів критичні температури підвищуються монотонно, причому  $T_{k_2}$  підвищується дещо інтенсивніше, що призводить до скорочення температурного інтервалу.

Підвищення критичних температур крихкості сталі в конструкції обумовлено також видом навантаження, процесом зварювання і технологічними операціями. Динамічне навантаження конструкцій приводить до підвищення  $T_{k_1}$ , на 15-25 К,  $T_{k_2}$  на 30-50 К в порівнянні зі статичними умовами навантаження. Процес зварювання металевих конструкцій, що викликає зміну механічних властивостей у різних зонах з'єднання, і залишкові напруження, що виникають у зв'язку з цим та термопластичні деформації призводять до підвищення  $T_{k_1}$ , на 20 К,  $T_{k_2}$  на 30К.

Таким чином, для забезпечення надійності конструкцій (і, зокрема, для попередження крихких руйнувань) на стадії проектування необхідно враховувати основні фактори конструктивного (габаритні розміри, товщина, ширина елементів конструкції); технологічного (вибір матеріалу відповідно до умов експлуатації, способу та параметрів режиму зварювання) та експлуатаційного характеру.