

**ВПЛИВ ТЕРМОМЕХАНІЧНОГО ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ НА ТРИМКУ  
ЗДАТНІСТЬ СТАЛІ КОРПУСУ РЕАКТОРА**

Попереднє термомеханічне навантаження тіл з тріщинами полягає в навантаженні тіла за температури, яка перевищує температуру в'язкокрихкого переходу, і призводить до значного підвищення опору матеріалів крихкому руйнуванню. Ця проблема досить актуальна для атомної енергетики, оскільки в процесі експлуатації метал корпусу реактора в активній зоні піддається інтенсивному нейтронному опроміненню, яке призводить до окрихчення і підвищенню температури зміни характеру руйнування від крихкого до в'язкого. Внаслідок цього крихке руйнування матеріалів корпусів є можливе при аварійних режимах роботи, коли необхідне заливання холодної води в корпус реактора.

**Дослідження тримкої здатності проводили за позацентрового розтягу компактних зразків із сталі 15Х2МФА ( $\sigma_{0,2} = 900$  МПа,  $\sigma_b = 1000$  МПа,  $t = 20$  °С), термообробка якої моделює радіаційне окрихчення матеріалу на середині терміну експлуатації реактора типу ВВЕР-440.**

Експерименти проводили на сервогідравлічній машині СТМ-100, керування якої здійснюється від персонального комп'ютера. Попереднє термомеханічне навантаження здійснювали за температури 623К згідно схеми з повним розвантаженням при  $\bar{K} = 0,85$  за розтягу та комбінованого розтягу (розтяг з накладанням низькоамплітудної циклічної складової, яку задавали від генератора типу ГЗ-112).

Попередньо на всіх зразках вирощували первинні втомні тріщини при коефіцієнті асиметрії циклу навантажування  $R = K_{\min}/K_{\max} = 0,1$  та частоті навантажування 40 Гц (тут  $K_{\min}$ ,  $K_{\max}$  – найменший і найбільший коефіцієнт інтенсивності напружень). Відносна довжина первинної тріщини становила (0,45 ... 0,55)b. Придатність зразків для подальших досліджень визначали рівновіддаленістю кінців втомної тріщини від осі прикладання сили, яка не перевищувала 5%.

При руйнуванні зразків  $t = 19$  мм за температури 293 К вимірювали розкриття вершини тріщини по двох давачах місткового типу.

Встановлено, що залишкове і усереднене залишкове розкриття тріщини на поверхні зразка, виміряне на мікроскопі МІМ-10, залежить від відстані до вістря тріщини. Найбільшого значення воно досягає на відстані 0,4...0,6 мм від вершини тріщини. В подальшому спостерігається зменшення залишкового розкриття тріщини по мірі віддалення від вершини тріщини.

Виявлено, що існує чітка залежність критичного коефіцієнта інтенсивності напружень  $K_f$  після попереднього термомеханічного навантаження від критичного розкриття вершини тріщини, як без врахування, так і з врахуванням залишкового розкриття вершини тріщини. Чим більше зростає внаслідок попереднього термомеханічного навантаження критичне розкриття вершини тріщини як без врахування, так і з врахуванням залишкового розкриття вершини тріщини, то більші значення критичного  $K_f$  отримано при їх руйнуванні.

Виявлено, що незалежно від режимів навантаження отримано підвищення опору крихкому руйнуванню досліджуваної сталі у порівнянні із  $K_{1c}$ . Так за статичного попереднього термомеханічного навантаження критичний КІН збільшується приблизно на 40% та на 25 % за комбінованого попереднього термомеханічного навантаження.