

УДК 621.921

Баран Д.Я. к.т.н. ст. вик., Біщак Р.Т. к.т.н. доц., Окіпний І.Б. к.т.н. доц.,

Грицеляк Р.В.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **ВПЛИВ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ЗАКОНОМІРНОСТІ ДЕФОРМУВАННЯ ТА УДАРНУ В'ЯЗКІСТЬ МАТЕРІАЛУ РОЛИКА МБЛЗ**

Більшість тримких конструкцій металургійного обладнання, зокрема, ролики машин безперервного лиття заготовок, тривалий час експлуатуються з тріщинуватими дефектами та зазнають високотемпературного циклічного деформування, що є однією з основних причин зародження і розвитку в матеріалі тріщин. Циклічна зміна навантажування за низькочастотного обертання погіршує фізико-механічні характеристики матеріалу, пришвидшує ріст тріщиноподібних дефектів.

Оцінювали вплив температури випробувань на мікро-, мезо- та макромеханізми деформування і руйнування зразків теплостійкої сталі 25X1M1Ф. Виявлено стадійність пластичного деформування: зокрема стадія I, має місце до досягнення межі міцності. Для зразків у вихідному стані характерне вкрай низьке деформаційне зміцнення. Довжина цієї стадії становить близько  $\varepsilon_I = 9\%$ . Стадія пластичного деформування - II, довжиною  $\varepsilon_{II} = 16\%$  описує розвиток пластичного деформування на стадії макролокалізації (або шийкоутворення). Локалізація деформацій у шийці супроводжується формуванням мікропор (пов'язаних з дією ротаційних мод деформування), еволюція яких спричиняє заключну стадію - III процесу - руйнування.

Виявлено, що за однакової величини звуження в шийці, зокрема, при  $\psi=0,4$  твердість матеріалу випробуваного при  $600^\circ\text{C}$ , значно менша, ніж при  $20^\circ$ , що пов'язано з інтенсифікацією дифузійних процесів за високої температури випробувань.

Оскільки ролики МБЛЗ зазнають динамічних ударів під час проходження охолодженого слябу, проведені випробування на ударну в'язкість за температур  $20^\circ\text{C}$ ,  $375^\circ\text{C}$ ,  $600^\circ\text{C}$ .

За результатами проведених випробувань встановили вплив високих температур на стадійність і енергоємність динамічного руйнування сталі 25X1M1Ф. Виявлено, що енергія зародження тріщини при  $375^\circ\text{C}$  зростає в 1,6 рази у порівнянні з  $20^\circ\text{C}$ . При  $600^\circ\text{C}$  енергія зародження тріщини знижується в 1,2 рази у порівнянні з результатами випробувань при  $20^\circ\text{C}$ . Зниження енергії зародження тріщини при підвищенні температури випробувань до  $600^\circ\text{C}$  обумовлено зменшенням матеріалу, розвитком тріщин, розшаруванням і множинною пошкодженістю матеріалу зразка.