

ЕФЕКТ ПОРТЕВЕНА –ЛЕ - ШАТЕЛЬЄ У СПЛАВАХ З МЕТАСТАБІЛЬНОЮ СТРУКТУРОЮ

Лябук С.І., Шишкіна Ю. А.

*Національний Технічний Університет «Харківський Політехнічний
Інститут», м. Харків*

Для визначення природи зміцнення сплавів необхідні знання про процеси самоорганізації дефектів кристалевої ґратки. Вивчення особливостей переривистої текучості дозволить отримати детальніші знання про кінетику цього процесу. Переривиста текучість при пластичному деформуванні є проявою ефекту Портевена-Ле-Шательє. Відомі чотири основних механізмів переривистої текучості – деформаційне старіння, взаємодія рухомих дислокацій з атомами домішок; утворення і розвиток локалізованих смуг зсуву, двійників; фазові перетворення, наведені деформуванням; зародження і ріст пор, тріщин.

Метою даного дослідження був аналіз механізму переривистої текучості у берилієвій бронзі БрБ2, яка мала метастабільну структуру та евтектичному сплаві на основі олова ПОС-61.

Випробування проводились на установці TIRA-test-2300 з жорстким динамометром зі швидкостями $0,3 \cdot 10^{-2} \text{с}^{-1}$ - $0,7 \text{с}^{-1}$ при температурах 293 К – 623 К. Для нагріву використовувалася вакуумна піч. Цикл релаксації напружень проводили шляхом зупинки захватів машини і автоматичного запису на діаграмну стрічку кривих релаксації до насичення. Швидкість релаксації ($\dot{\epsilon}$) визначали шляхом чисельного диференціювання кривих релаксації. В результаті випробування бронзи при активному розтягуванні після релаксації напружень виявлялась площадка текучості. Переривиста текучість в залежності від швидкості випробування зразків сплаву ПОС-61 складала 0,3 – 100 % та мала форму «зубців» або «полок». Визначався також час виходу релаксаційних кривих на насичення – максимальний час спостерігався при швидкостях $0,08 - 0,14 \text{с}^{-1}$. При випробуванні сплаву ПОС-61 спостерігалось значне знеміцнення при релаксації напружень, мінімальне знеміцнення та максимальна релаксаційна стійкість є властивою для швидкості $0,08 \text{с}^{-1}$. З підвищенням швидкості випробування зростає величина межі текучості, пластичність практично не змінюється. Таким чином, можна зробити висновок, що переривиста текучість в бронзі та сплаві ПОС-61 обумовлена деформаційним старінням. На першій стадії в бронзі ($\epsilon \approx 0.1 - 0.2\%$) відбувається утворення бездефектних каналів. При більш великих ступенях деформації, навіть при достатньо низьких температурах, спостерігаються початкові стадії деформаційного старіння.