

**ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПОВЗУЧОСТІ
ТА ДОВГОТРИВАЛОЇ МІЦНОСТІ СТАЛЕЙ І СПЛАВІВ**

Грошевий М.О., Бреславський Д.В., Татарінова О.А., Хорошун А.С.

***Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків***

Розвиток енергетичного та авіаційно-ракетного машинобудування пов'язаний з постійним підвищенням рівня температур у конструктивних елементах. Це вимагає створення конструкцій, що мають підвищені у порівнянні з існуючими властивості опору повзучості та високотемпературної довготривалої міцності. Вибір матеріалів для них є складною задачею. Використання даних експериментальних досліджень на цьому етапі є безумовно, визначальним, але завдяки їхній дуже великій тривалості, та отже, й коштовності, воно вимагає створення додаткових підходів, що спираються на розвиток інформаційних технологій, та розробки на їхній базі спеціалізованого програмного забезпечення.

Доповідь присвячено представленню результатів, отриманих при розробці пакету програмних засобів, що надають можливість як аналізувати властивості повзучості та довготривалої міцності, що вже отримано експериментально, так й виконувати аналіз структури матеріалу на етапі досліджень або аналізу експлуатаційних даних з використанням зразків-свідків.

Надано опис веб-застосунку, що призначено для збереження, редагування та аналізу експериментальних даних з повзучості та довготривалої міцності сталей та сплавів металів. Описано базу даних, що у ефективному з точки зору представленні даних цифровому форматі зберігає інформацію щодо кривих повзучості, довготривалої міцності, граничних кривих, що отримуються при циклічному навантаженні. Іншою складовою бази даних є інформація щодо значень констант, які входять до визначальних рівнянь – швидкості деформацій повзучості та еволюційних рівнянь для параметру пошкоджуваності. Надано приклади роботи веб-застосунку та виконаного за його допомогою аналізу рівня деформування та можливості руйнування матеріальних зразків.

У разі практичної неможливості проведення стандартних випробувань, наприклад у зв'язку з їхньою тривалістю, для визначення констант, що входять до рівнянь стану, використовують аналіз структури з зразків-свідків, що вирізані з конструктивних елементів. Представлений у роботі програмний засіб призначено для аналізу структури матеріалу, що пошкоджується внаслідок довготривалого навантаження. В роботі застосунку, написаного мовою Java з застосуванням бібліотеки OpenCV, використовуються методи обробки зображень структури матеріалу. На прикладі роботи з жароміцним нікелевим сплавом показано, що завдяки проведеному перетворенню зображень отримується можливість кореляції між швидкістю деформацій повзучості та товщиною каналу γ -фази у матеріалі, а також між змінюванням форми каналів та їхнім розташування перед завершенням прихованого руйнування. Обговорюються можливості використання отриманих даних для ідентифікації констант у рівняннях стану.