

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ЗНОШУВАННЯ МАТЕРІАЛУ ПРИ ПОВЗУЧОСТІ

**Паламарчук П.І., Бреславський Д.В.,
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків**

Під час експлуатації елементів конструкцій часто виникають ситуації їхнього контакту з поверхнями інших деталей. У випадках, коли така контактна взаємодія циклічно повторюється, відбувається процес зношування поверхонь, який призводить до виникнення дефектів, що унеможливають подальшу експлуатацію.

У доповіді обговорюється метод визначення коефіцієнту зношування матеріалу в умовах повзучості. На відміну від існуючих підходів [1], розглядається змінювання у часі внаслідок повзучості напружено-деформованого стану в околі контакту, що викликає зношування. Таке змінювання може бути пов'язаним з процесами теплової, а у ядерних реакторах також і радіаційної повзучості й радіаційного розпухання, накопичення прихованої пошкоджуваності тощо. Для врахування циклічної зміни навантаження застосовано метод багатьох масштабів з подальшим осередненням на періоді циклічної складової, завдяки чому було отримано як нову форму рівнянь стану, так й можливість розгляду осереднених процесів.

Як розрахункову модель розглянуто товсту трубу, навантажену внутрішнім тиском, що контактує з фіксуючими елементами. Спочатку використано постановку задачі як задачу плоскої деформації, на другому етапі розглядається повна тривимірна постановка. Чисельне моделювання виконано за допомогою програмного комплексу ANSYS Mechanical APDL. Аналізуються чотири матеріали – сталі Cr14Ni14W2, 304, SUS 347 та сплав алюмінію AlCu4Mg2. Далі розглянуто напружено-деформований стан оболонки твелу ядерного реактору в умовах її контакту з пристроями фіксації. Обговорюється методика імплементації значень амплітудних напружень до розробленого модулю програмного комплексу ANSYS.

За результатами розрахунків отримано залежності довжини лінії контакту, нормального напруження у місці контакту та глибини зношування від часу. Представлено їхні апроксимації за допомогою нелінійного методу найменших квадратів. Надалі ці апроксимації було використано для оцінювання залежності роботи сил тертя та коефіцієнту зношування матеріалів від часу.

Проаналізовано вплив значення параметрів повзучості матеріалу на напружено-деформований стан, довжину лінії контакту, значення нормального напруження, роботу сил тертя та коефіцієнт зношування. Показано вплив амплітудного значення навантаження на роботу сил тертя та коефіцієнт зношування.

Література:

1. Blau P.J. A multi-stage wear model for grid-to-rod fretting of nuclear fuel rods // *Wear*. 2014, v. 313, issue 1, p. 89-96.