
Международная научно-
техническая конференция
**«Физико-химические проблемы
в технологии тугоплавких
неметаллических и силикатных
материалов»**

К 125-летию НТУ «ХПИ»
и 100-летию академика НАН Украины
Анатолия Семёновича Бережного

20—23 сентября 2010 года

Тезисы докладов



Харьков
2010

УДК 622.647.4

*О. А. Литвиненко, О. І. Некоз, В. П. Кавун
(Національний університет харчових технологій,
Київ, Україна)*

Кавітаційна стійкість керамічних конструкційних матеріалів

У нафто-хімічній, хімічній, харчовій та переробній промисловостях надійність роботи технологічного обладнання визначається опором матеріалів спрацюванню в умовах кавітаційно-ерозійного та гідроабразивного зношування. Спрацювання деталей наведеного обладнання у більшості випадків відбувається в умовах дії мікроударного навантаження на поверхневі шари. Додатково мікроударна дія потоку посилюється наявністю абразивних часток та хімічною активністю середовища.

За таких умов традиційні конструкційні матеріали не завжди задовольняють сучасним вимогам щодо надійності та довговічності.

Останнім часом дедалі більшу увагу фахівців привертає дослідження та використання нових зносостійких матеріалів (полімерних, конструкційних, композиційних), особливо керамічних. Проте, спрацювання керамічних матеріалів в умовах кавітаційно-ерозійного зношування досліджено недостатньо.

Відповідно до завдання досліджень, способом гарячого пресування підготовлено зразки з різних керамічних матеріалів — технічного фарфору, кераміки $Al_2O_3 + ZrO_2$ та $Al_2O_3 + Y_2O_3$ — і визначено їх основні технічні характеристики — щільність, міцність на згин, ударну в'язкість та модуль пружності.

Дослідження показали, що в кінетиці руйнування різних матеріалів за різних умов зовнішнього навантаження можна ви-

ділити три стадії: накопичення дефектів і пошкоджень; розвиток тріщин; утворення продуктів зношування в межах певної глибини поверхневого шару. Саме умови навантаження і жорсткість напруженого стану обумовлюють конфігурацію і масштабний фактор тріщиноутворення і руйнування матеріалу зразка.

Для технічного фарфору і корундової кераміки спостерігається циклічний характер зміни швидкості зношування протягом всієї тривалості випробувань, що засвідчує про циклічність розвитку зазначених вище стадій поверхневого руйнування. Подібний характер зміни властивостей поверхневих шарів встановлено і при гідроабразивному зношуванні.

Як показали дослідження авторів для керамічних матеріалів, потужність деформації визначається не тільки складом і властивостями, а й структурою матеріалу і, врешті-решт, енергією активації окремих актів стрибкоподібного розвитку дислокаційних мікротріщин та коефіцієнтом інтенсивності напружень K_{1C} .

Враховуючи, що критична щільність потужності деформації визначається в основному енергією активації окремих актів розвитку дислокаційних мікротріщин, можна вважати, що саме завдяки гальмуванню другої стадії кінетики руйнування цирконієва кераміка серед вибраних матеріалів відрізняється найбільшою кавітаційно-ерозійною стійкістю.

Таким чином, проведенні дослідження підтвердили перспективність застосування технічної кераміки для виготовлення вузлів технологічних апаратів, які зазнають кавітаційно-ерозійного руйнування. При цьому треба враховувати умови експлуатації, властивості середовища та фізико-механічні властивості матеріалів.