

# ПЕРСПЕКТИВНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ І ДОВГОВІЧНОСТІ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

## 16. ПЕРСПЕКТИВНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ РОБОЧИХ ВУЗЛІВ ГІДРОДИНАМІЧНИХ КАВІТАЦІЙНИХ АПАРАТІВ

О.А. Литвиненко, О.І. Некоз

Український державний університет харчових технологій

К. Лукасік

Люблінська політехніка, Польща

За специфічних умов течії технологічного потоку в гідродинамічних кавітаційних апаратах (ГКА) генерується гідродинамічна кавітація, внаслідок чого відбувається ударно-механічний вплив на середовище та, відповідно, - робочі вузли ГКА. Використання апаратів в харчовій, переробній та фармацевтичній промисловості забезпечує сприятливі умови для здійснення багатьох технологічних операцій змішування, диспергування, гомогенізації тощо. Крім того, як показує досвід авторів, ГКА ефективні при очищенні стічних вод реагентним методом. Для обладнання харчової та переробної промисловості важливим є оптимальний вибір конструкційних матеріалів, які працюють в несприятливих умовах, зокрема, при кавітаційно-ерозійному зношуванні. Традиційні матеріали (вуглецеві сталі, чавуни тощо) характеризуються недостатньою зносостійкістю і мають обмежений ресурс роботи. У зв'язку з цим заслуговує на увагу використання керамічних матеріалів, в т.ч. на основі оксидів алюмінію ( $Al_2O_3$ ). Вони відзначаються високою твердістю і корозійною стійкістю в різноманітних технологічних середовищах. Завдяки цим властивостям керамічні конструкційні матеріали можуть знайти застосування при виготовленні робочих вузлів ГКА.

Через це важливе практичне значення мають дослідження кавітаційно-ерозійної стійкості та закономірностей зношування керамічних матеріалів, придатних для виготовлення робочих вузлів ГКА.

Варто зауважити, що у науково-технічній літературі дані про кавітаційно-ерозійне зношування зазначених матеріалів обмежені. Відповідно до задачі досліджень способом гарячого пресування підготовлено зразки з керамічних матеріалів і визначено їх основні технічні характеристики, які наведено у таблиці.

Показники	Матеріал зразка				
	Техн. фарфор	$Al_2O_3$ (92%)	$Al_2O_3$ (96%)	$Al_2O_3$ (99%)	$Al_2O_3 + ZrO_2$
Щільність, г/см <sup>3</sup>	2,5	3,4	3,5	3,7	4,1
Міцність на згинання, МПа	160	250	280	300	340
Ударна в'язкість, кДж/м <sup>2</sup>	2,5	4,0	4,0	4,0	4,3
Модуль пружності, ГПа	100	220	240	300	360
Швидкість поширення звуку, м/с	6300	8050	8280	8990	9300

Для досліджень вибрано метод випробувань на установці з магнітострикційним вібратором (МСВ), в якій кавітація генерується ультразвуковими коливаннями концентратора. Використання МСВ дозволяє досліджувати процес кавітаційно-ерозійного зношування з мінімальними витратами часу в невеликих об'ємах технологічних середовищ. Це дає можливість одержати порівняльні показники зносостійкості в досить "жорстких" умовах, а також визначити вплив фізико-хімічних властивостей середовищ та інших факторів на зношування конструкційних матеріалів. Крім того, регулюванням частоти коливань в діапазоні 15...35 кГц можна моделювати інтенсивність ударно-хвильової дії на досліджуваний матеріал.

Попередні дослідження зносостійкості зразків з вмістом 92%  $Al_2O_3$  у водопровідній воді при частоті коливань МСВ 22 кГц показали, що за час досліджень маса зразка зменшилась на 16%. Водночас, втрати маси зразків з сталі 45 в аналогічних умовах майже в 7 разів більші.

Таким чином, керамічні конструкційні матеріали перспективні для роботи в умовах кавітаційно-ерозійного зношування і вивчення його закономірностей в технологічних середовищах має наукове і практичне значення.