

УДК 539.375

Литвиненко О.А., Некоз О.І., Кавун В.П.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

КЕРАМІКА ДЛЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КАВІТАЦІЙНИХ АПАРАТІВ

Встановлено, що зміна або втрата експлуатаційних характеристик гідродинамічних кавітаційних апаратів (ГКА) відбувається внаслідок зношування його робочих органів – робочої камери та кавітатора, тому для їх виготовлення є важливим вибір конструкційних матеріалів. Керамічні матеріали на основі Al_2O_3 мають високу твердість і корозійну стійкість в технологічних середовищах. В літературі є окремі дані про їх властивості за певних умов експлуатації. Так, встановлено, що в керамічних матеріалах, як і в металах, внаслідок ударно-хвильової дії кавітаційних бульбашок виникають пружні деформації, які спричиняють виникнення поверхневих тріщин на поверхні та їх поступове руйнування. Дослідження кавітаційного руйнування зразків з керамічних матеріалів під дією ультразвукової кавітації показують, що вони не поступаються традиційним конструкційним матеріалам. Поліпшити фізико-механічні властивості кераміки можна їх модифікацією домішками MgO або ZrO_2 . Досліджувані зразки модифікованої кераміки крім Al_2O_3 , містять домішки, які впливають на їх фізико-механічні властивості та процес руйнування під дією колапсуючих кавітаційних бульбашок, а також дефекти структури – пори, мікротріщини тощо, які збільшуються навіть при незначних навантаженнях і, відповідно до теорії Гріффітса, їх наявність як на зовнішній поверхні, так і в середині зразка сприяє накопиченню концентрацій напружень, що призводить до збільшення розмірів тріщин і подальшого руйнування зразка. У зразків спостерігається циклічний характер зміни швидкості зношування протягом всієї тривалості випробувань, що засвідчує про циклічність розвитку поверхневого руйнування. Подібний характер зміни властивостей поверхневих шарів встановлено Л.І. Погодаєвим і при гідроабразивному зношуванні – його інтенсивність при динамічному навантаженні визначається відношенням щільності потоку енергії деформації (навантаження), яка вноситься в матеріал мікроударами кумулятивних мікрострумків або абразивних часток до критичної щільності потужності деформації (руйнування) $W_{кр}$. Однак, як показали дослідження авторів для матеріалів з модифікованої кераміки потужність деформації визначається, складом, властивостями, структурою матеріалу і, врешті решт, енергією активації окремих актів стрибкоподібного розвитку дислокаційних мікротріщин та коефіцієнтом інтенсивності напружень K_{1C} .