

УДК 620.1

Баран Р.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ КАВІТАЦІЙНОГО ЗНОШУВАННЯ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Вітенько Т.М.

Baran R.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

MODERN ASPECTS OF CAVITATION WEAR RESEARCH

Supervisor: Vitenko T.

Ключові слова: гідродинамічна кавітація, зношування, чисельне моделювання

Keywords: hydrodynamic cavitation, wear, numerical modeling

Дослідження кавітаційного зношування відіграють важливу роль у покращенні продуктивності та надійності інженерних систем, які піддаються кавітації. Падіння тиску в системі призводить до утворення та колапсу бульбашок. Цей процес може спричинити пошкодження поверхні матеріалу через різноманітні механізми, включаючи ерозію, корозію, втому та розтріскування. Тому розуміння основних механізмів кавітаційного зношування та розробка ефективних рішень для пом'якшення його наслідків є вирішальним для проектування та експлуатації високоефективних і довговічних інженерних систем.

Одним із головних завдань дослідження кавітаційного зношування є вивчення механізмів та розробка точних моделей для прогнозування швидкості та закономірностей зношування. Для всебічного розуміння механізмів кавітаційного зношування необхіден мультидисциплінарний підхід, який поєднує експериментальні та чисельні методи. Експериментальні методи, такі як акустична емісія, ультразвукові вимірювання та аналіз поверхні, можуть надати цінну інформацію про природу та тяжкість кавітаційного зносу. У той же час чисельне моделювання, наприклад, обчислювальна гідродинаміка (CFD) і аналіз скінченних елементів (FEA), може допомогти змоделювати потоки та керувати утворенням та колапсом кавітаційних порожнин.

Ще однією важливою метою дослідження є розробка ефективних матеріалів та покриттів, які можуть протистояти кавітаційному зношенню. Це потребує глибокого розуміння властивостей матеріалів та покриттів, таких як твердість, в'язкість, корозійна стійкість та адгезія, а також їх взаємодії з рідинним середовищем. Останні досягнення в галузі матеріалознавства та нанотехнологій відкривають нові можливості для розробки сучасних матеріалів та покриттів зі спеціальними властивостями, які здатні витримувати екстремальні умови кавітації. Наприклад, вчені досліджують використання наноструктурованих матеріалів, таких як графен та вуглецеві нанотрубки, як зміцнюючі фази у металевих та полімерних покриттях для підвищення їх стійкості до кавітаційного зношування. Отже вирішення дослідницьких завдань щодо кавітаційного зношування сприятимуть розробці більш ефективних, надійних і стійких інженерних систем.