

## Вимоги до робочих поверхонь деталей, які працюють в умовах кавітації, корозійного та ерозійного зношування

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Метою даної роботи є аналіз факторів, які впливають на зношування деталей обладнання, що працює в умовах водних абразивних суспензій, кавітації, агресивного середовища та ерозії.*

*Ключові слова: ерозія, кавітація, абразив, дифузія, мікроструктура, твердість.*

### *Abstract*

*The purpose of this work is to analyze the factors that affect the wear of parts of equipment operating in aqueous abrasive suspensions, cavitation, aggressive environments and erosion.*

**Keywords:** *erosion, cavitation, abrasive, diffusion, microstructure, hardness.*

Довговічність робочих поверхонь деталей машин, які працюють в умовах водних суспензій, значно залежить від провідного виду зношування. Конкретні умови експлуатації визначають вид провідних процесів, що обумовлюють досягнення деталями граничного стану. Система: *гідроабразивне середовище – робоча поверхня деталі, що взаємодіє з ним, – кінематика та параметри їх взаємного переміщення – робочі зусилля та тиски взаємодії* – ось основні складові, які потрібно врахувати під час дослідження проблем довговічності деталей земснарядів, турбін, пульпопроводів та аналогічних деталей. За основними усталеними положеннями протидії абразивному зношуванню потрібно підвищувати твердість робочих поверхонь деталей, що зменшує інтенсивність процесів мікрорізання та швидкість зношування. Але слід врахувати, що гідроабразивний потік суспензії в реальних умовах характеризується низкою змінних факторів, які викликають вимушені та автоколивання (вібрацію) складальних одиниць, деталей та їх окремих частин. Ці коливання накладаються з хвилями тиску в навколишньому середовищі та в потоці суспензії що перекачується. Наслідком цих нестационарних процесів є виникнення в матеріалі деталей також нестационарних пульсацій напружень стиску та розтягу, які в деяких місцях можуть перевищити граничні значення. Особливо небезпечними є напруження розтягу, оскільки тріщиностійкість матеріалів з твердими поверхневими шарами відносно невисока. Це проявляється у виникненні на поверхнях мікротріщин та локальних пошкоджень.

Серйозним фактором обмеження довговічності описаних деталей є кавітаційні руйнування, які характерні для гребних гвинтів морського та річкового транспорту, турбін гідроелектростанцій та насосів водозабезпечення і водовідведення. Першочерговим завданням розв'язання цієї проблеми є розробка заходів для гальмування цих негативних процесів вже на етапі виготовлення нових виробів. При цьому бажано зберегти ремонтпридатність швидкозношуваних деталей з можливістю їх відновлення.

Одним з найбільш важливих факторів впливу на деградацію робочих поверхонь є неоднорідність структури матеріалу з крупнозернистою структурою, що зменшує показники міцності і сприяє дифузії та накопиченню водню, вуглецю та інших елементів з середовища та глибших шарів металу. Оскільки погранична дифузія значно швидша, ніж крізьзеренна, то виникають сприятливі умови розвитку мікротріщин по границях зерен або їх агрегатів. Така структура в умовах кавітації може призвести до прискорення процесу зношування. Дослідження впливу величини зерна на ерозійну стійкість сталі показали, що зі зменшенням величини зерна опірність мікроударному руйнуванню сталі підвищується.

Заслуговують на увагу різноманітні методи подрібнення зерна, блокування шляхів дифузії водню, забезпечення гомогенної структури та складу матеріалу поверхні з високою твердістю та тріщиностійкістю.

*Савуляк Валерій Іванович* - д.т.н., проф., професор кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, E-mail: korsav84@gmail.com

*Шугайло Олег Іванович* – студент групи 13В-19м, Вінницький національний технічний університет, факультет машинобудування і транспорту, E-mail: lzv.15b.shugailo@gmail.com

*Шаргородський Константин Сергійович* - аспірант кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, E-mail: konstantinw@ukr.net