

УДК 622.691.4

**І. Ярема, Ю. Наконечний, П. Колибаб'юк, А. Антонов, А. Матвійчук,
Л. Бутковська**

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ПОЛІАМІДНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ЦИКЛІЧНОМУ УДАРНОМУ НАВАНТАЖЕННІ

Значна кількість деталей та вузлів в машинобудуванні працює в умовах ударно-абразивного зношення, якому передують безабразивний циклічний ударний режим роботи. Вивчення та дослідження впливу попереднього ударного навантаження на зносостійкість композиційних матеріалів, які застосовуються в машинобудуванні, наприклад деяких термопластів групи “поліаміди” є актуальною задачею.

Для приведення таких досліджень поверхні зразків, виготовлених методом литва під тиском на ливарних машинах, попередньо піддавались ударному циклічному деформуванню з визначеною частотою та енергією удару (в діапазонах наближених до реальних умов експлуатації), а другим етапом проводились дослідження по їх ударно-абразивному зношенню по різного роду закріпленості абразиву.

Проведеними дослідженнями встановлено, що в результаті попереднього ударного навантаження в поверхневих шарах термопласта проходить орієнтація макромолекул, збільшується їх твердість та змінюється модуль пружності, що призводить до зміни в характері ударно-абразивного зношення. Досліди, проведені для ненаповненого поліаміду ПА-6 показали, що зношення поверхні зразка зменшується з ростом кількості циклів попереднього навантаження тільки до певного його значення. Ця границя для параметрів зовнішнього навантаження при енергії разового удару в 5 Дж/см^2 та частоті 5 Гц, для поліаміду ПА-6 визначена у $3 \cdot 10^3$ циклів попереднього навантаження. Після досягнення цієї границі зношення в поліаміді ПА-6 починає зростати. Але і при $5 \cdot 10^3$ циклах попереднього навантаження зношення термопласту залишається меншим, ніж у матеріалі, який не піддавався попередньому навантаженню. Отже можна говорити про утворення поверхневого зміцненого шару.

Кількість циклів попереднього навантаження для термопластів можна визначити і величиною відносної деформації матеріалу, отриманої в результаті такого попереднього ударного циклічного навантаження. Тому зносостійкість матеріалу визначено та розраховано як функцію величини попередньої відносної деформації зразка. Залежність зносостійкості поліаміду ПА-6 від величини відносної деформації описана аналітично за допомогою інтерполяційної формули Лагранжа.

Визначено, що оптимальною з точки зору підвищення зносостійкості (в 6-8 разів) поверхневих шарів термопластичного поліаміду ПА-6, є попередня їх відносна деформація на $1,5 \div 2,5$ %. Вказаний діапазон деформації досягається в умовах попереднього циклічного ударного навантаження поверхні зразків з частотою 5 Гц, енергією разового удару 5 Дж/см^2 та кількістю в $2 \cdot 10^3 \div 3 \cdot 10^3$ циклів.

Результати проведених досліджень можуть бути використанні при проектуванні, виготовленні та впровадженні різноманітних деталей та вузлів в газотранспортному обладнанні компресорних станцій магістральних газопроводів, підземних сховищ газу та інших галузях машинобудування.