

ВПЛИВ БІНАРНОГО СПЛАВУ Al-Co НА ТЕПЛОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАДВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛІЕТИЛЕНУ

Мукіма К. А., Томіна А.-М. В., Башев В. Ф.

Дніпровський державний технічний університет, Кам'янське, Україна
an.mtomina@gmail.com

У більшості випадків експлуатація деталей вузлів тертя сучасного обладнання, виготовлених із полімерних композиційних матеріалів (ПКМ), відбувається в нестационарних теплових умовах. Вплив значних навантажень і швидкостей ковзання спричиняє інтенсивне тепловиділення у вузлах тертя, що зумовлює стрімке падіння зносостійкості. Це особливо критично для деталей із ПКМ, оскільки їхня низька теплопровідність сприяє швидкому нагріванню робочої поверхні, що може призвести до виходу з ладу елементів. Отже, теплофізичні властивості ПКМ є визначальними параметрами, які визначають стабільність експлуатації вузлів тертя.

Надвисокомолекулярний поліетилен (НВМПЕ) використали для створення нових складів зносостійких полімерних композитів. Як наповнювач обрали дисперсний швидкозагартований ($v_{\text{охол}} \sim 10^6 \text{ K/s}$) бінарний сплав системи Al-Co із вмістом кобальту 10 мас.%. Формування зразків для проведення теплофізичних досліджень із ПКМ, що містили 15–30 мас.% сплаву системи Al-Co, здійснювали методом компресійного пресування за режимом наведеним у роботі [1]. Теплопровідність (λ , Вт/м·К) та питому теплоємність (C_p , кДж/кг·К) надвисокомолекулярного поліетилену та ПКМ на його основі визначали за допомогою приладів «ІТ- λ -400» та «ІТ-С-400».

З наведених у табл. даних видно, що введення 15–25 мас.% сплаву Al-Co призводить до зменшення питомої теплоємності у 1,6 р. та збільшення теплопровідності у 1,5 р. НВМПЕ.

Таблиця. Теплофізичні властивості НВМПЕ та ПКМ на його основі

Показник	Вміст наповнювача, мас.%				
	0	15	20	25	30
Коефіцієнт теплопровідності, λ , Вт/м·К при 348 К	0,45	0,47	0,63	0,67	0,57
Питома теплоємність, C_p , кДж/кг·К при 348 К	2,91	2,68	2,26	1,93	2,46

Покращення цих властивостей пояснюється наявністю сильних міжмолекулярних та хімічних зв'язків на межі поділу «НВМПЕ-бінарний сплав», які обмежують теплові коливання макромолекул. Це, у свою чергу, сприяє зменшенню теплоємності та підвищенню теплопровідності надвисокомолекулярного поліетилену, забезпечуючи при цьому стабільні експлуатаційні характеристики матеріалу в нестационарних теплових умовах.

Список літератури

1. Bashev V.F., Tomina A.-M.V., Mykyta K.A., Kalinina T.V., Riabtsev S.I., Kushnerov O.I. The influence of a rapidly-quenched filler on the wear resistance of ultrahigh molecular weight polyethylene. Functional Materials. 2024. Vol.31 (3). P. 387-390.