

УДК 004.853

Р.З. Золотий, канд. техн. наук, А.Г. Микитишин, канд. техн. наук, доц.,

Т.О. Маєвський, В.С. Дерев'янку

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИВЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ДО СПРАЦЮВАННЯ ЕПОКСИКОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ

R. Zoloty, Ph.D., Assoc. Prof., A. Mikitishin, Assoc. Prof., T. Mayevs'kyu,

V. Derevlyanko

STUDY OF RESISTANCE TO THE WORK OF EPOXY COMPOSITE MATERIALS

Відомо [1], що необхідною умовою покращення експлуатаційних характеристик КМ на епоксидній основі є вивчення механізму їх формування під впливом зовнішніх факторів. Одним із факторів, що значно знижує експлуатаційну надійність КМ є накопичення тріщин та дефектів у поверхневих шарах в результаті спрацювання, в тому числі і гідроабразивного. Однак, відсутність даних про природу, основні закономірності гідроабразивного зношування, характер зміни зносостійкості покриттів при зміні режимів впливу абразивного потоку стримує широке використання цих матеріалів.

У зв'язку з цим, було досліджено вплив концентрації та способу модифікування твердої поверхні дисперсних часток на стійкість до спрацювання (табл. 1) композитних матеріалів (КМ).

Таблиця 1

Вплив способу модифікування і вмісту наповнювача та кута гідроабразивного потоку на відносну стійкість до спрацювання КМ (по відношенні до матриці)

Наповнювач	Концентрація наповнювача φ , мас.ч	Відносна стійкість до спрацювання ε , %							
		Кут атаки, град							
		30		45		60		90	
		M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2
Червоний шлам	10	–	0	–	25	–	25,9	–	20
	20	33,3	22,2	31,25	25	48,15	51,9	10,2	30,8
	40	5,6	–	-6,25	–	7,4	–	-53	–
	60	-11	–	-25	–	18,5	–	-15,2	–
	80	-11,1	–	-25	–	11,1	–	-69	–
Карбід бору	10	–	44,4	–	50	–	63	–	-30,7
	20	16,7	55,6	22,8	50	85,2	55,6	18	20
	40	83,8	–	50	–	70,4	–	-31	–
	60	-16,7	–	18,8	–	63	–	-61,5	–
	80	27,8	–	12,5	–	63	–	-77	–
Графіт	10	–	72,2	–	50	–	63	–	10,5
	20	44,4	–	25	–	48,2	–	61,5	–
	40	-22,2	–	-84,2	–	-14,8	–	-46,2	–

Колективом авторів [2,3] запропоновано два випадки взаємодії абразиву з матеріалом, а саме удар при прямому куті атаки ($\alpha=90^\circ$) і косий удар ($0<\alpha<90^\circ$). Встановлено, що на поверхні зношування при прямому куті атаки може виникати пружна або пластична деформація, крихке руйнування, відділення матеріалу у вигляді лусочок, що залежить від маси часток, швидкості атаки, різальних властивостей абразиву і фізико-механічних характеристик КМ. При косому ударі визначальним фактором, що впливає на пошкодження поверхні, є дотична складова імпульсу та опір матеріалу до впливу дотичних навантажень. Залежно від співвідношення твердостей абразиву і поверхні КМ швидкість зношування зменшується зі збільшенням кута атаки до прямого, а згодом стає постійною або, навпаки, швидкість зношування може зростати і досягати максимуму при деякому куті атаки, а потім зменшуватись.

Аналіз залежностей інтенсивності спрацювання досліджуваних КМ від кута атаки гідроабразивної суміші дозволяє стверджувати, що в усіх, без винятку, зразках зносостійкість зменшується при косому ударі ($0<\alpha<90^\circ$) часток абразиву. Мінімальну інтенсивність спрацювання КМ спостерігали при куті атаки гідроабразивної суміші $\alpha=30^\circ$, де вирішальне значення у мікроруйнуванні мають дотичні напруження (рис.1).

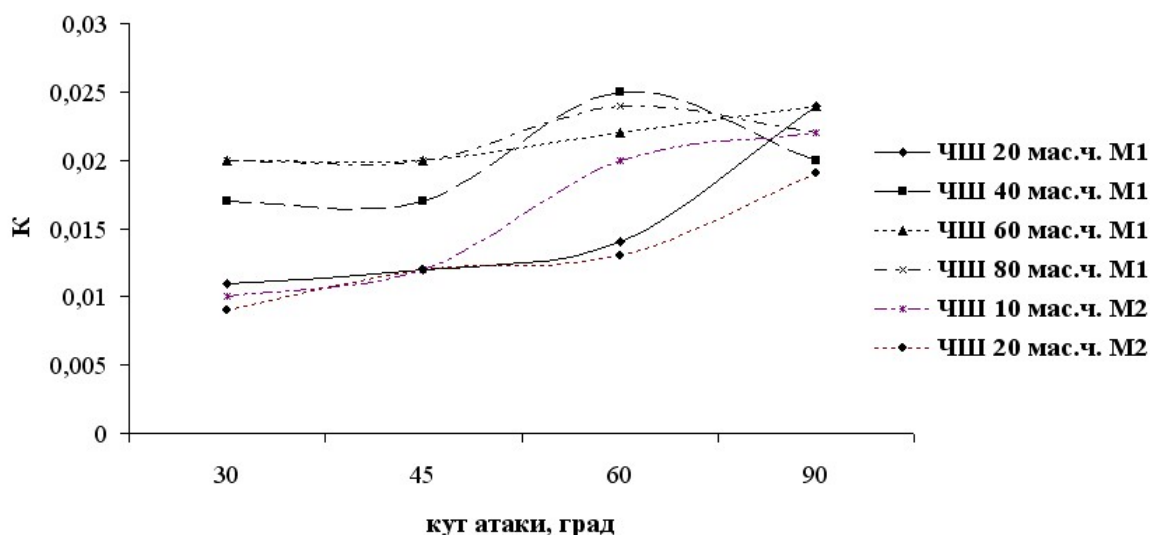


Рис. 1. Вплив концентрації наповнювача червоного шламу та способу модифікування поверхні часток на інтенсивність спрацювання

В деяких випадках найменшими показниками зносостійкості характеризуються КМ при куті атаки суміші $\alpha=60^\circ$. Це можна пояснити виникненням на поверхні КМ водночас дотичних напружень, які спричиняють мікро- і макрорізання матеріалу, та нормальних напружень, які призводять до пластичних деформацій поверхневого шару. При куті атаки гідроабразивної суміші $\alpha=90^\circ$ спостерігали підвищення показників зносостійкості епоксикомпозитів порівняно з КМ, які досліджували при куті атаки $\alpha=60^\circ$. Підвищення зносостійкості КМ у цьому випадку можна пояснити впливом лише нормальної складової зовнішніх сил, внаслідок чого на поверхні матеріалів виникають пружні, а потім пластичні деформації.

Література.

1. Сухарева Л.А. Долговечность полимерных покрытий.- М.: Химия, 1984.- 368с.
2. Трибология: підруч./ М.В.Кіндрачук, В.Ф.Лабунець, М.І.Пашечко, Є.В.Корбут.-К.: В-во Нац. авіац. ун-ту "НАУ-друк".-2009.-392с.
3. Богданович П.Н. Особенности изнашивания эпоксидных полимеров // П.Н.Богданович // Трение и износ.-1988.-Т.9, №6.-С.1000-1006.