

УДК 633.8

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ СКЛАДОВИХ МЕТАЛІВ ДО ЗНОШУВАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ БІОПАЛИВА

Дідур В.А., д.т.н, проф.

Журавель Д.П., к.т.н., доц.

Юдовінський В.Б., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел.: 8(061)42 13 54

Робота присвячена встановленню критеріїв оцінки стійкості складових металів до зношування в середовищі біопалива.

Ключові слова: біопаливо, коефіцієнт зносу, твердість металів, модуль пружності.

Постановка проблеми. Існує багато показників стійкості металів до зношування. Це об'ємний знос, інтенсивність зношування, відносний знос, і коефіцієнт зносу.[1,2]. Але всі існуючі показники зносу різноманітних металів основані або на абразивному зносі, або в середовищі мастильних матеріалів. Сучасне переведення мобільної техніки на біопаливо потребує додаткових досліджень за поведінкою різноманітних металів при різних умовах зношування в середовищі біологічного палива, яке має підвищену кількість метанолу (меркаптанів).

Аналіз останніх досліджень. Багато вчених займаються питаннями зношування металів. Але, в основному, роботи присвячені питанням зношування найбільш розповсюджених сплавів, які застосовуються в різних агрегатах та машинах, що експлуатуються на традиційних матеріалах на основі нафтопродуктів. Зношування чистих хімічних елементів, як процес руйнування кристалічної структури елементу, в роботах зустрічаються дуже рідко. Особливо, якщо це зношування відбувається в середовищі біопалива, насиченого метанолами, які мають велику кількість водню і здатні розкислювати окисні плівки поверхонь металів і проникати в їх середину, що призводить до водневого зкрихчування металів. [3].

Мета. Метою статті являється встановлення критеріїв оцінки стійкості складових металів до зношування в середовищі біопалива.

Результати досліджень. Розглядається 14 основних хімічних елементів періодичної системи (Al, Si, Ti, Fe, Co, Ni, Cu, Ge, Ag, Cd, Sn, W, Pt, Cr), що є

складовими металів трибоспрямижень мобільної техніки. Характеристика хімічних елементів, це атомний номер, твердість (НВ), енергія дислокацій (U_d) і коефіцієнт зносу (K_U), як показник зношування металів наведена в таблиці 1.

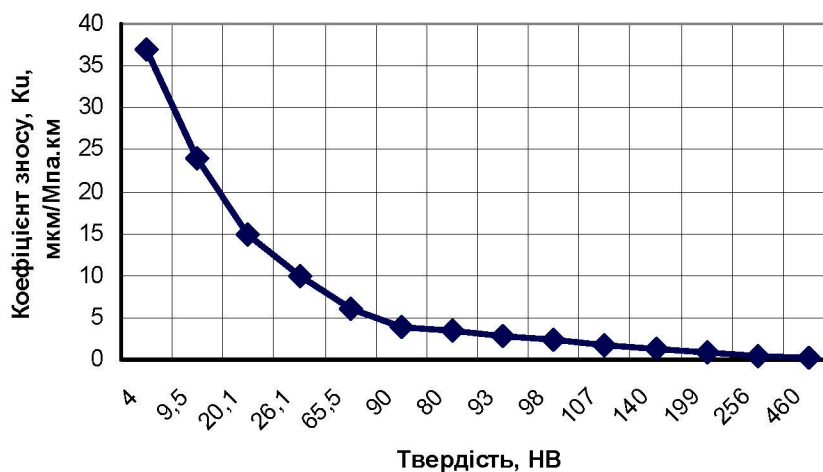
Таблиця 1 - Характеристика хімічних елементів

Атомний номер	Метал	Твердість НВ кгс/мм ²	Енергія дислокацій, U_d , ев/ат.відст.	Відношення U_d /НВ	Коеф. зносу $10^{-6} K_U$ мкм/Па·км
13	Al	26,1	3,1	0,12	11,0
14	Si	98,0	19,0	0,194	3,0
22	Ti	199,0	9,8	0,05	0,8
26	Fe	107,0	6,1	0,06	2,9
27	Co	140,0	7,5	0,054	1,5
28	Ni	80,0	5,4	0,07	3,4
29	Cu	65,5	5,3	0,081	4,2
32	Ge	93,0	18,0	0,19	3,2
47	Ag	90,0	4,5	0,05	3,8
48	Cd	20,1	1,8	0,09	20,0
50	Sn	9,5	1,2	0,126	24,0
74	W	460,0	13,0	0,03	0,14
82	Pb	4,0	0,8	0,2	37,0
95	Cr	256,0	11,2	0,044	0,48

З таблиці видно, що твердість хімічних елементів, як складових металів знаходиться у діапазоні 4,0 – 460,0 НВ, а енергія дислокацій – 0,8–19,0 ев/ат.відст.

Проведені дослідження показали, що коефіцієнти зносу цих складових змінюються в межах $0,14 \times 10^{-6}$ до $37,0 \times 10^{-6}$ мкм/Па·км.

Характер зміни коефіцієнтів зносу складових металів в залежності від їх твердості представлені на рис. 1.

Рисунок 1 - Вплив твердості металів НВ на коефіцієнт зносу K_U металів.

З рис.1 видно, що залежність коефіцієнта зносу K_U від твердості складових металів підпорядковується оберненій експоненціальній залежності і описується емпіричним рівнянням

$$K_U = \frac{5,56}{e^{0,008 \cdot HB}} .$$

Аналогічно поводить себе і залежність коефіцієнта зносу від енергії дислокацій складових металів, представлена на рис.2.

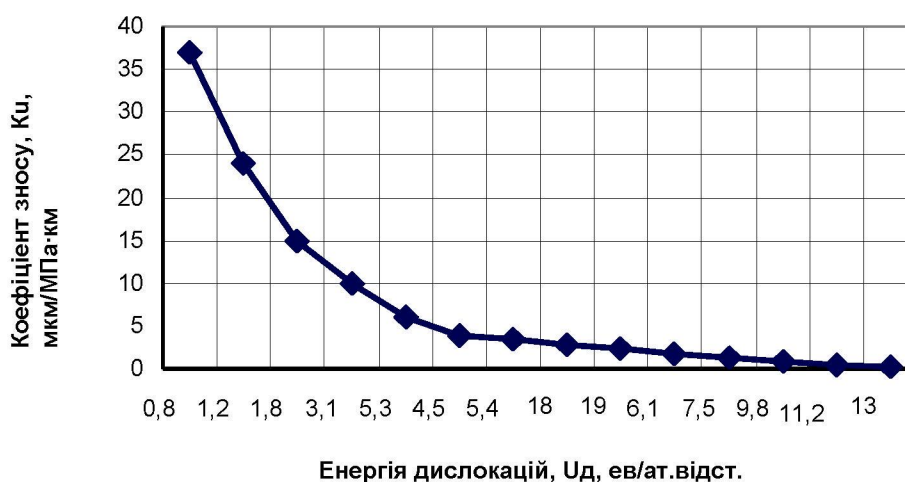


Рисунок 2 - Залежність коефіцієнта зносу K_U від енергії дислокацій U_d .

Однією з характеристик здатності металів до руйнування являється відношення енергії дислокацій U_d до твердості металу HB . Залежність коефіцієнта зносу від співвідношення енергії дислокацій до твердості складових металів представлена на рис.3.

Залежність коефіцієнта зносу від співвідношення енергії дислокацій до твердості підпорядковується експоненціальній залежності і описується емпіричним рівнянням:

$$K_U = 0,006 \cdot e^{106,3 \cdot U_d / HB} .$$

Проведений аналіз зносу різноманітних металів показав, що коефіцієнт зносу являється функцією твердості, енергія дислокацій метала, а також відношення енергії дислокацій до твердості.



Рисунок 3 - Залежність коефіцієнта зносу K_U від співвідношення енергії дислокацій U_D до твердості складових металів H_B .

Висновки. Таким чином, знаючи характеристику металу, тобто його твердість і енергію дислокацій, можна розрахувати коефіцієнт зносу, який являється показником силових, швидкісних і конструктивних параметрів деталей спряження мобільної техніки.

Перелік посилань

1. Ковалев И.Т. Коэффициент износа - показатель надежности деталей сопряжений/ И.Т. Ковалев, В.Б. Юдовинский // Надежность и качество, 1974. - №2.-с.8-13.
2. Юдовинский В.Б. Обоснование комплексного показателя износостойкости материалов/ В.Б. Юдовинский, Д.П. Журавель, К.Г. Петренко// Научные труды ТДАТА.-Віп.42/ -:Мелитополь, 2006.-с.15-20.
3. Дидур В.А Особенности эксплуатации мобильной сельскохозяйственной техники при использовании биодизельного топлива. Тракторы и сельхозмашины-Москва-2009-с.3-6 №3/ В.А. Дидур, В.Т. Надыкто, Д.П. Журавель.

CRITERION OF AN ESTIMATION OF STABILITY OF MAKING ALLOYS TO WEAR PROCESS

Summary. The work is devoted to an establishment of criteria of an estimation of stability of making metals to wear process in environment of biofuel.