

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ СКЛАДОВИХ МЕТАЛІВ ДО ЗНОШУВАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ БІОПАЛИВА**

Дідур В.А., д.т.н

Журавель Д.П., к.т.н.

Юдовинский В.Б., к.т.н.

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Тел. (061)42-13-54

**Анотація** – 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 ґрунтовані 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 елемента, 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].

*Формулювання мети статті.* Метою статті являється встановлення критеріїв оцінки стійкості складових металів до зношування в середовищі біопалива.

*Основна частина.* 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 трибоспрями 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 <sup>2</sup>	Енергія дислокацій, U <sub>д</sub> , ев/ат.відст.	Відношення U <sub>д</sub> /НВ	Коеф. зносу 10 <sup>-6</sup> K <sub>У</sub> 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.

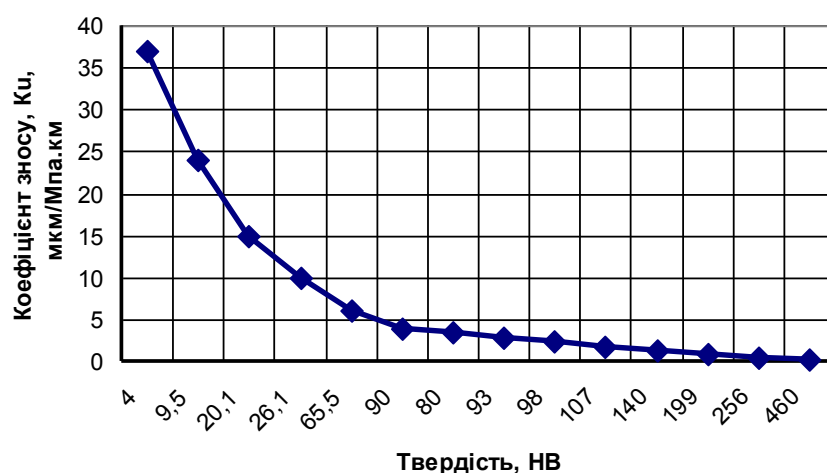


Рис. 1. Вплив твердості металів НВ на коефіцієнт зносу K<sub>У</sub> металів.

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

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

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



Рис.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.



Рис.3. Залежність коефіцієнта зносу  $K_U$  від співвідношення енергії дислокацій  $U_d$  до твердості складових металів  $HB$ .

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, енергії дислокацій метала, а також відношення енергії дислокацій до твердості.

*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.

#### Література

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.-Вып.42/ -:Мелитополь, 2006.-с.15-20.
3. Дидур В.А.- Особенности эксплуатации мобильной сельскохозяйственной техники при использовании биодизельного топлива / В.А. Дидур, В.Т. Надыкто, Д.П. Журавель // Тракторы и сельхозмашины.- Москва, 2009. Вып 3.-с. 3-6

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СТОЙКОСТИ СОСТАВЛЯЮЩИХ МЕТАЛЛОВ К ИЗНАШИВАНИЮ В СРЕДЕ БИОТОПЛИВА

Дідур В.А., Журавель Д.П., Юдовинский В.Б.

**Аннотация** – работа посвящена установлению критериев оценки стойкости составляющих металлов к изнашиванию в среде биотоплива.

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

V. Didur, D.Juravel, V.Ydovinskyi

### *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.**