

УДК 621.891

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ТЕРТЯ МОДЕЛЬНИХ ТРІБОСИСТЕМ СТАЛЕЙ ТА ЧАВУНІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ РІЗНИХ РІВНІВ АКТИВНОЇ КИСЛОТНОСТІ ТА АБРАЗИВНОСТІ

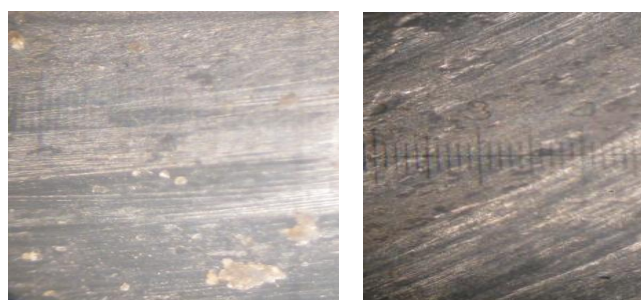
Б. М. Цимбал¹⁷⁶, В. А. Войтов¹⁷⁷

Під час проведення лабораторних випробувань модельних трібосистем, використовуючи лабораторний мікроскоп були дослідженні поверхні тертя сталей та чавунів при застосуванні різних рівнів активної кислотності, рН та абразивності. При слабкокислому середовищі рН5, на поверхнях сталей та чавунів спостерігається утворення корозійних плівок та язв коричневого кольору, особливо на сталях, що представлено на рис. 1. На рис. 1, а та 1, б представлені поверхні тертя відповідно сталі 40Х та чавуну ЧХ22Н2, на яких спостерігається наявність корозійної плівки, язви, які утворились при корозійному зношуванні в слабо кислому середовищі, при рН 5 та які мають рихлу структуру та твердість вищу, ніж твердість самих металів, а продукти корозії, частинки плівок, які відокремлюються з поверхонь тертя приводять до абразивного зношування. При наявності абразивності 10% в масі, рис. 1, в та 1, г відбувається інтенсифікація абразивно-корозійного зношування, корозійні плівки швидше руйнуються та корозійні частинки швидше відокремлюються з поверхні тертя. Абразивні частинки разом з корозійними частинками ріжуть та дряпають поверхню тертя, підвищуючи його шорсткість, швидкість зношування та силу тертя. На досліджуваних поверхнях тертя трібосистем, спостерігається наявність корозійних язв.



а)

б)



в)

г)

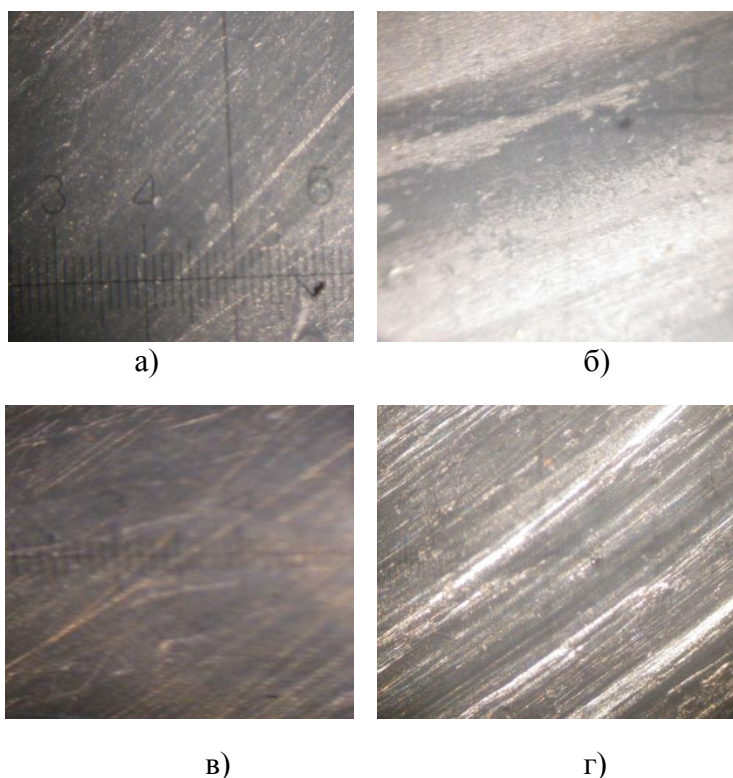
- а – сталь 40Х в слабкокислому середовищі рН5 та 0 % абразиву;
 б – чавун ЧХ22Н2 в слабкокислому середовищі рН5 та 0 % абразиву;
 в – сталь 40Х в слабкокислому середовищі рН5 та 10 % абразиву;
 г – чавун ЧХ22Н2 в слабкокислому середовищі рН5 та 10 % абразиву

Рисунок 1 – Зовнішній вигляд поверхонь тертя трібосистеми

¹⁷⁶ асп., Харківський національний технічний університет сільського господарства

¹⁷⁷ проф., д-р техн. наук, Харківський національний технічний університет сільського господарства

Сталь 40X схильна до корозійного зношування, це пов'язано з тим, що корозія сталей протікає по електрохімічному механізму з водневою деполяризацією [1]. На аноді корозійного елемента протікає реакція окислення заліза, а на катоді – йде реакція асиміляції, тобто зв'язування електронів, протікаючи з анодних ділянок корозійного елемента. Корозійний процес йде в тому випадку, коли електродний потенціал реакції відновлення іонів водню більш позитивний, ніж електродний потенціал реакції окислення заліза. Стандартний електродний потенціал водневого електроду дорівнює 0,00 В, а стандартний електродний потенціал залізного електроду дорівнює 0,44 В [2], отже корозія буде протікати з водневою деполяризацією. Корозія сталі 95X18, 40X10C2M та чавуну ЧХ22Н2 протікає менш інтенсивно, в зв'язку з утворенням на поверхні металу пасивної плівки оксидного походження.

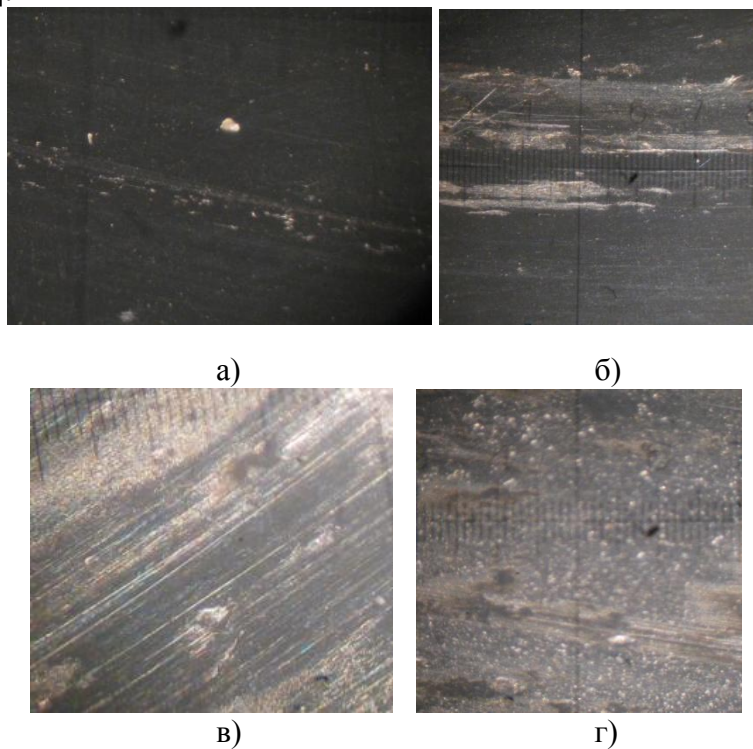


- а – сталь 40X в слабкокисломому середовищі рН8 та 0 % абразиву;
 б – чавун ЧХ22Н2 в слабкокисломому середовищі рН8 та 0 % абразиву;
 в – сталь 40X в слабкокисломому середовищі рН8 та 10 % абразиву;
 г – чавун ЧХ22Н2 в слабкокисломому середовищі рН8 та 10 % абразиву

Рисунок 2 – Зовнішній вигляд поверхонь тертя трібосистеми

Корозія вище приведених сталей та чавунів в слабо лужних середовищах при $\text{pH} \geq 7$ протікає з кисневою деполяризацією. На швидкість корозії з кисневою деполяризацією оказує вплив розчинення кисню повітря в електроліті, переніс розчиненого кисню з об'єму електроліту к поверхні електроду, електрохімічна реакція іонізації кисню та відвід продуктів електрохімічної реакції з поверхні металу в глибину розчину. Розчинність кисню в електроліті незначна, тому сповільненою стадією процесу є дифузія кисню к поверхні металу в межах дифузійного шару. В цьому випадку максимальна швидкість реакції іонізації кисню відповідає граничному струму дифузії, тому на швидкість корозії впливає розчинність кисню в розчині та коефіцієнт дифузії. Корозію заліза можливо зменшити за допомогою гідроксиду натрію. Він сповільнює процес корозії, а гідроксид-аніони є інгібіторами, тобто сповільнювачами корозії, що підтверджується на рис. 2, але спостерігаються незначні сліди корозії. Це пов'язано з утворенням на поверхні металу пасивних плівок, які сповільнюють дифузію кисню до поверхні металу та каталітично знижують швидкість корозії. Низька

швидкість корозії обумовлена малою розчинністю кисню, тобто малою кількістю деполяризатору [3].



- а – сталь 40Х в слабокислом середовищі рН11 та 0% абразиву;
б – чавун ЧХ22Н2 в слабокислом середовищі рН11 та 0% абразиву;
в – сталь 40Х в слабокислом середовищі рН11 та 10% абразиву;
г – чавун ЧХ22Н2 в слабокислом середовищі рН11 та 10% абразиву

Рисунок 3 – Зовнішній вигляд поверхонь тертя трібосистеми

З підвищенням концентрації луги до рН 11 спостерігається збільшення швидкості корозії у зв'язку з тим що на поверхні сталі та чавуну спостерігається утворення темної плівки феритів [4], що зображено на рис. 3.

Список літератури

1. Рачев, Х. Справочник по коррозии / Х. Рачев, С. Стефанова. – М. : Мир, 1982. – 519 с.
2. Справочник по электрохимии / под ред. А. М. Сухотина. – Л. : Химия, 1981. – 125 с.
3. Виноградов С. Н. Коррозия технологического оборудования в дегазирующих растворах отравляющих веществ / С. Н. Виноградов, К. Н. Лысенко // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2009. – № 3 (11). – С. 171–181.
4. Дороненков И. М. Защита промышленных зданий и сооружений от коррозии в химических производствах / И. М. Дорошенко. – М.: Химия, 1969.-259 с.