

УДК 669.245.018.044:620.193.53

Кононов В.В.¹, Добровольська І.О.²

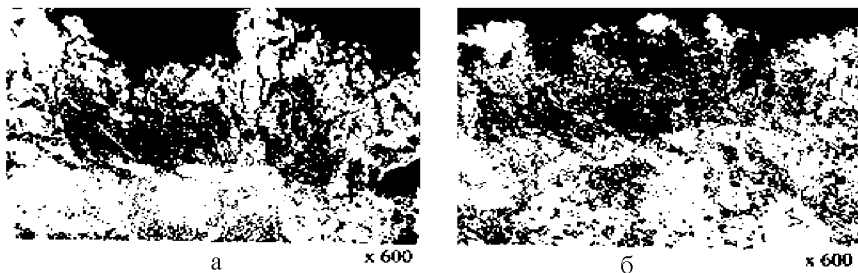
¹ доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. М-129сп НУ «Запорізька політехніка»

ЗМІНИ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ РОБОЧИХ ЛОПАТОК ТВТ ГТК-10І ПІСЛЯ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Тривала експлуатація робочих лопаток ТВТ ГТК-10І без захисних покриттів показала, що до оксисульфідної корозії в рівній мірі схильні як зовнішня так і внутрішня порожнина профільної частини [1].

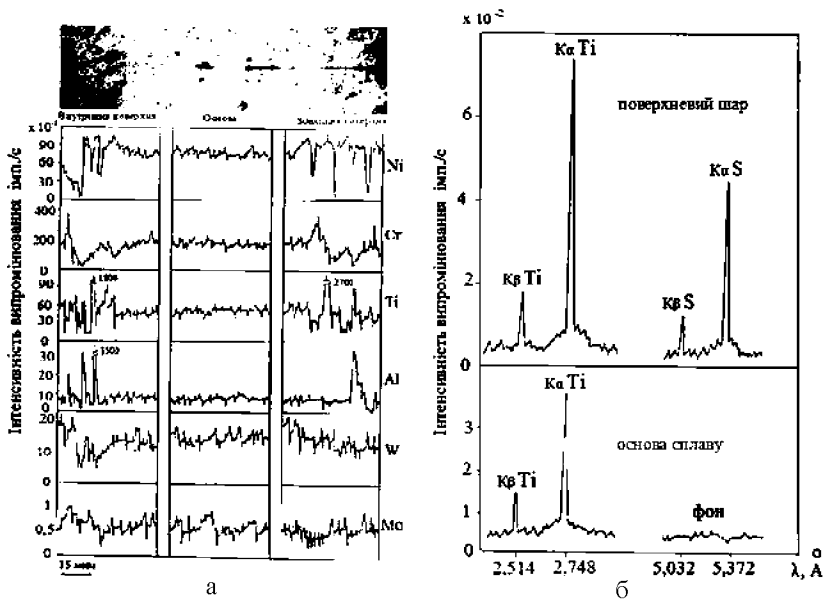
Металографічним аналізом корозійного стану поверхні лопаток встановлено, що у верхньому і середньому перетинах профільної частини шар продуктів корозії, як зовнішньої, так і внутрішньої поверхні, неоднорідний і нерівномірний. Під шаром продуктів корозії розташована обезлегована зона. Мікроструктура корозійного пошкодження поверхневого шару робочої лопатки ТВТ ГТК-10І представлена на рис. 1.



а – зовнішня поверхня профільної частини;
 б – внутрішня поверхня профільної частини.

Рисунок 1 – Мікроструктура корозійного пошкодження робочих лопаток ГТК-10І.

Найбільш важливим агресивним компонентом вважається сульфат натрію у вигляді конденсату чи у вигляді суміші пари Na_2SO_4 з продуктами згорання. При цьому сірка, що виділяється при взаємодії сульфату натрію і нікелю, дифундує через початковий шар оксиду нікелю і утворює сульфід. Утворення евтектики $\text{Ni} - \text{Ni}_3\text{S}_2$ з низькою температурою плавлення веде до порушення захисної плівки оксидів. Надалі відбувається розвиток автокаталітичного процесу з утворенням і окисленням евтектики [2]. Аналіз поверхневого пошкодження робочих лопаток ГТК-10І показав, що величина і характер його залежить, перш за все, від напрацювання, складу робочого середовища, запильності повітря, а також швидкості газового потоку [1]. Отримані серії кривих, що характеризують концентраційний розподіл елементів Ni , Cr , Ti , Al , W , Mo , а також сульфїду типу Ti_2S_3 (рис. 2).



а – поверхневий шар лопатки,
б – вміст титану та сірки.

Рисунок 2 – Концентраційні криві розподілу елементів.

Аналізуючи структуру корозійного шару і концентраційні криві, можна, в принципі, виділити три основні зони. Найбільш пориста зовнішня зона є оксидом NiO, в якому розчинені легувальні елементи сплаву з вмістом оксидів типу Me_2O_3 , що утворені на основі Cr_2O_3 . Проміжний шар, що утворений шпінеллю Ni (Cr, Al) $2O_4$, включає оксиди і легувальні елементи сплаву (титан, кобальт, вольфрам, молібден і ін.). Як включення в цьому шарі, знаходяться дрібні зерна, які складаються майже з чистого нікелю. Нижній шар найбільш тонкий, має надзвичайно складну будову із включеннями сульфідів (наприклад, сульфідів TiS та Ti_2S_3).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пономаренко Е. П. Защита деталей газовых турбин от высоко-температурной газовой коррозии / Е. П. Пономаренко, И. С. Малашенко, А. А. Рабинович и др. // Защита металлов от коррозии. – 1991. – № 25. – С. 93–97.
2. Simons E. L. Sodium Sulfate in Gas Turbines / E. L. Simons, G. V. Browning, H. A. Liebhafskj // Corrosion. – 1955. – № 12. – P. 505–513.