

перед оксидними системами: вищий показник заломлення та нижчу фононну частоту (тобто меншу енергію фононного розсіювання). Це дозволяє досягати більш високого квантового виходу люмінесценції, що робить їх перспективними для використання в оптичних і фотонних технологіях.

Другий спосіб збудження ФЛ в халькогенідних склоподібних напівпровідниках полягає у використанні енергії, що передається від збудженої матриці скла до іонів РЗЕ. У цьому випадку ХСН поглинає світло з енергією, яка приблизно відповідає оптичній ширині енергетичної щілини (E_g) скла. Оскільки халькогенідні стекла мають широку енергетичну щілину (E_g), її оптичні переходи можуть перекриватися з оптичними переходами іонів РЗЕ, що дозволяє передавати енергію від матриці до Er^{3+} , збуджуючи їх [2].

1. M. Kochanowicz, J. Zmojda, P. Miluski, A. Baranowska, K. Sadowska, M. Kuwik, J. Pisarska, W. A. Pisarski, and D. Dorosz. Ultra-broadband emission in $Er^{3+}/Tm^{3+}/Ho^{3+}$ triply-doped germanate glass and double-clad optical fiber. *Optical Materials Express*. 2022. Vol. 12, № 6. P. 2332–2342.

2. I.V. Kityk, V.V. Halyan, V.O. Yukhymchuk, V.V. Strelchuk, I.A. Ivashchenko, Ya. Zhydachevskyy, A. Suchocki, I.D. Olekseyuk, A.H. Kevshyn, M. Piasecki. NIR and visible luminescence features of erbium doped $Ga_2S_3-La_2S_3$ glasses. *Journal of Non-Crystalline Solids*. 2018. V. 498. P. 380–385.

УДК 539.21; 621.793

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ДІЇ СІРКОВМІСНИХ РОЗЧИНІВ НА ВИСОКОЛЕГОВАНІ СТАЛІ І ПОКРИТТЯ НІТРИДУ ХРОМУ Г.О. Князєва, С.А. Князєв, В.В. Субботіна, Д.О. Педченко

НТУ «ХПІ», м. Харків, вул. Багалия 21, obmeninfoserg@ukr.net

У сучасному світі одне з найпоширеніших питань є корозія матеріалу. Слід відмітити той факт, що коливання температури при нагріванні або маніпуляціях з металами при високих температурах, особливо при нагріванні та охолодженні, можуть збільшити швидкість окислення таких матеріалів як сталь, оскільки захисна оксидна плівка може тріскатися і, можливо, відшаровуватися внаслідок термічного навантаження. Через низьку термостійкість порушується збереження захисної плівки. Також потрібно брати до уваги, де саме буде працювати та чи інша деталь. Так, під час термічного крекінгу техногенних ресурсів, сплави страждають від хлор- і одночасної сірко-індукованої високотемпературної корозії. Більшість широко використовуваних високотемпературних сплавів протистоять високотемпературній корозії за рахунок утворення оксидних лусочок. У разі сплавів Fe-Cr-Ni цей захисний оксидний шар в основному являє собою Cr_2O_3 . Однак початковий оксидний шар сплавів часто руйнується в таких атмосферах, оскільки газ HCl або хлор здатні проникати в цей захисний шар і послідовно утворювати легкі хлориди металів з основним матеріалом. У результаті утворюється незахищена окалина [1, 2].

Тому використання «цільних» матеріалів не завжди виправдано і щоб дотримуватися критерію ціна/якість використовують різноманітні покриття. Такий метод дає змогу отримати чудовий захист від корозії, ерозії або може використовуватися як дифузійний бар'єр. Одним із основних методів нанесення покриттів проти високотемпературної корозії це фізичне осадження з парової фази (PVD). Цей метод передбачає отримання пари вихідних компонентів і її конденсацію або сублимацію на підкладці у вигляді тонкої плівки такого самого складу, що й вихідний матеріал. Властивість отримання «тонкоплівкових покриттів» (від декількох ангстрем до декількох мікрон) відрізняє цей метод від інших (CDV, VDS) [3].

В якості матеріалу дослідження була обрана сталь аустенітного класу 08X18H9T з покриттям CrN (рисунок 1) та без нього, та сталі феритного класу 12X17. Випробування проводились у агресивному середовищі ($\text{Na}_2\text{SO}_3 + 5\%\text{NaCl}$) при температурі 900°C , протягом 1 години 20 хвилин.



Рис. 1. Мікроструктура сталі аустенітного класу з покриттям CrN до випробувань

Після випробування, на сталі аустенітного класу (08X18H9T) без нітридного покриття (CrN) спостерігається міжкристалітна корозія та викрошування окремих зерен, що було очікувано (рисунок 2,б). Зразок з покриттям характеризується відсутністю захисного шару нітриду, але порівнюючи його з тією ж сталлю без захисного шару, то можемо побачити значно кращі результати (міжкристалітна корозія непомітна, а викрошування окремих зерен не відбувається) (рисунок 2,а).

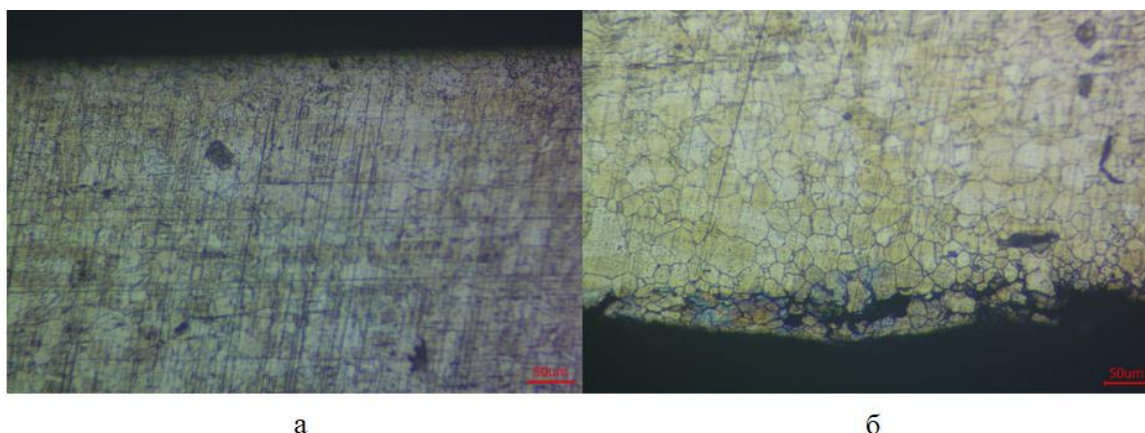


Рис. 2. Мікроструктура сталі аустенітного класу з покриттям CrN та без нього після печі (а – з покриттям $\times 200$, б – без покриття $\times 200$)

Зразок зі сталі феритного класу при високотемпературному дослідженні у висококорозійному середовищі проявили себе краще ніж зразки аустеніту без захисту, про що свідчить фото на рисунок 3.

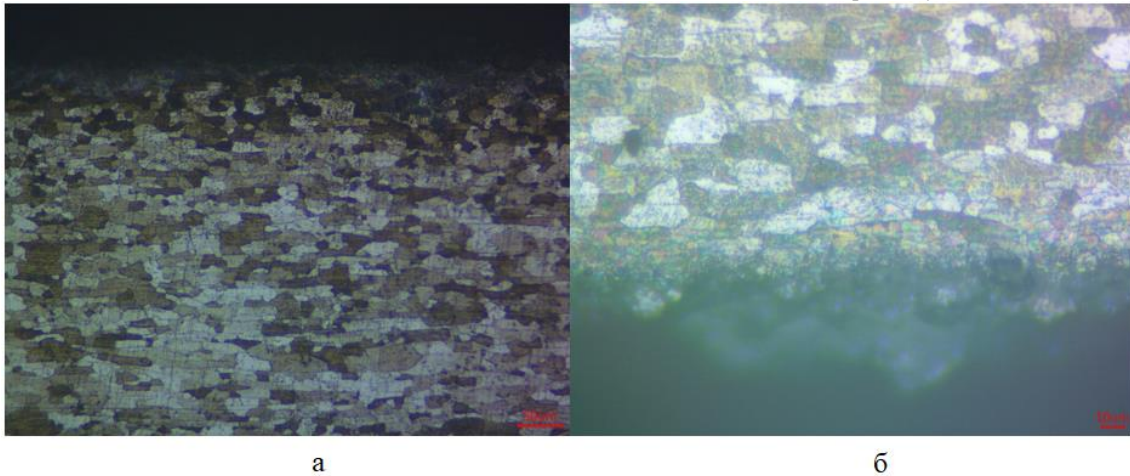


Рис. 3. Мікроструктура сталі феритного класу після печі (а – $\times 200$, б – $\times 500$)

Таким чином, при високих температурах перевагу має сталь феритного класу, а аустенітна може бути використана з покриттям CrN.

1. C. Schwalm, M. Schütze, The corrosion behavior of several heat resistant materials in air +2vol% Cl₂ at 300 to 800 °C Part I - Fe base and Fe containing alloys, Mater. Corros. 51 (2000) 34–49. <https://doi.org/10.1016/j.corsci.2021.109241>

2. Manuela Nimmervoll, Gregor Mori, Stefan Honig, Roland Haubner, High-temperature corrosion of austenitic alloys in HCl and H₂S containing atmospheres under reducing conditions, doi:10.1016/j.corsci.2022.110214.

3. Giovany Biava, Irene Bida de Araujo Fernandes Siqueira, Rodolpho Fernando Vaz, Gelson Biscaia de Souza, Hermano Cezar Medaber Jambo, Alberto Szogyenyi, Anderson G.M. Pukasiewicz, Evaluation of high temperature corrosion resistance of CrN, AlCrN, and TiAlN arc evaporation PVD coatings deposited on Waspaloy, <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2022.128398>

PACS number: 61.82.Fk

FEATURES OF STRUCTURAL INHOMOGENEITIES IN CADMIUM ANTIMONIDE MONOCRYSTALS

**Yu.V. Koval, L.V. Yashchynskyy, S.A. Fedosov, D.A. Zakharchuk,
L.I. Panasyuk, A.V. Skvortsova, I.O. Hutsol**

Lutsk National Technical University, 75 Lvivska St., Lutsk 43018, Ukraine
y.koval@lntu.edu.ua

It is known that monocrystals grown by Czochralski or zone melting, with the so-called layered structure (layers or bands of growth). Layered structure is a periodic change in the concentration of impurities and defects along the growth axis of the crystal. This leads to periodic changes in resistivity and other parameters of the crystals affects the characteristics of the devices yield of integrated circuits, characteristics of position-sensitive detectors and detectors of long-range particles for which the maximum geometric size is chosen along the growth axis [1]. Please note that during the layered inhomogeneity is different in the range of tens of microns to millimeters and growing proportion of temperature gradient in the crystallization front.

In this work a study to identify structural inhomogeneities in CdSb monocrystals doped with Te. The method of optical topography revealed layered structure of the investigated single crystals with a period of about 300 microns (Fig. 1).