и разрушения микронеоднородных сред [Текст] / В.А. Скачков, Ю.В. Соколкин // Пятый Всесоюзный съезд по теоретической и прикладной механике. – Алма-Ата: Наука, 1991. – С. 322. 4. Колмогоров А.Н. Кривые в гильбертовом пространстве, инвариантные по отношению к однопараметрической группе движений [Текст] / А.Н. Колмогоров // Доклады АН СССР. – 1940. – Т.26. – С. 6-12. 5. Волков С.Д. Микромеханика композитных материалов [Текст] / С.Д. Волков, В.П. Ставров. – Минск: БГУ, 1977. – 382 с. 6. Скачков В.А. О связи прочностных и деформационных характеристик с разрушением композитных материалов [Текст] / В.А. Скачков, В.А. Леонтьев // Напряженное деформированное состояние и прочность конструкций. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1982. – С. 97-103.

Поступила в редколлегию 25.11.2010

УДК 620.18

В.В. ГОНЧАРОВ, асистент, Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, м. Рубіжне

Д.О. РЄЗНІЧЕНКО, магістрант, Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, м. Рубіжне

М.В. НЕНЬКО, канд. техн. наук, доцент, Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, м. Рубіжне

МОДИФІКУВАННЯ НЕРЖАВІЮЧОЇ СТАЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ ІОННОЇ ІМПЛАНТАЦІЇ

У статті проведене дослідження впливу іонної імплантації алюмінію на мікрогеометрію зразка із нержавіючої сталі.
Ключові слова: алюміній, мікроструктура, іонна імплантація

В статье проведено исследование влияние ионной имплантации алюминия на микрогеометрию образца из нержавеющей стали.
Ключевые слова: алюминий, микроструктура, ионная имплантация

In the article research of influence of ionic implantation of aluminum on microgeometry of sample from stainless steel is considered.
Keywords: aluminum, microstructure, ionic implantation

1. Вступ

На даний час велика увага приділяється технологіям, здатним створювати композиції з мінімальним вмістом активного компоненту, які до того ж володіють необхідним спектром фізико-хімічних, механічних та теплоенергетичних властивостей. Зокрема, актуальним є застосування таких композитів в каталітичних технологіях. Але часто активними компонентами є дорогоцінні метали платинового ряду [1], що безпосередньо виявляється на собівартості отриманого елементу. Щоб знизити витрату недешевого каталізатору та уникнути його дифузії у глибину, на носій заздалегідь наносять «бар'єрний» шар модифікатору. Властивості отриманих композицій великою мірою залежать від того, яким способом проводили нанесення та які елементи застосовували в якості носія і модифікатора. Перспективним матеріалом для носіїв можна вважати нержавіючу сталь 12Х18Н10Т [2, 3], яка дуже поширена у хімічній технології. В якості модифікатора можна застосовувати алюміній у силу його високих термомеханічних та хімічних характеристик. В аспекті

способу нанесення слід дослідити метод іонної імплантації – іонно-плазмову технологію, яка володіє цілою низкою переваг перед хімічними методами. Зокрема, дана технологія дозволяє вводити будь-яку домішку в будь-якій концентрації при будь-якій температурі незалежно від її розчинності у матеріалі носія. При цьому повністю виключається можливість відшарування покриття, оскільки активний компонент не нанесений, а впроваджений в поверхню носія [4, 5]. Крім того, зразки, які оброблені за методом іонної імплантації, не тільки набувають більшої зносостійкості, твердості, міцності, але й у них також зростає опір на ерозію, корозію, термічне оксидування та ін. Це має позитивний вплив на теплофізичні та гідродинамічні властивості отриманих композитів.

Таким чином, метою роботи було дослідження впливу іонної імплантації алюмінію на мікрорельєф зразків, виконаних із сталі 12Х18Н10Т. Очевидно, що гідродинамічні, теплофізичні та механічні характеристики каталітичного або теплообмінного елементу у певній мірі залежать від шорсткості поверхневого шару. Тому в даній статті проводилося порівняння зразка, обробленого іонами алюмінію із необробленим зразком з позиції поверхневої структури та мікрогеометрії.

2. Експериментальна частина

Для дослідження були взяті необроблений зразок, виготовлений зі сталі 12Х18Н10Т, та зразок зі сталі 12Х18Н10Т, оброблений іонами алюмінію за допомогою установки іонної імплантації. Установка складалася із вакуумної камери, високовакуумного та форвакуумного агрегатів, джерела іонів, блоків керування та живлення. Для створення в середині камери робочого середовища використовували азот, а режим роботи установки забезпечував дозу легування близько 5×10^{17} см$^{-2}$.

Мікроструктура отриманих зразків аналізувалася за допомогою мікроскопу «МИМ-7» (ступінь збільшення до 1:2900). Дослідження мікрорельєфу проводили за допомогою мікроінтерферометра В.П. Лінніка «МИИ-4». Обидва прибори додатково були обладнані цифровою фотокамерою «Kodak EasyShare C1013».

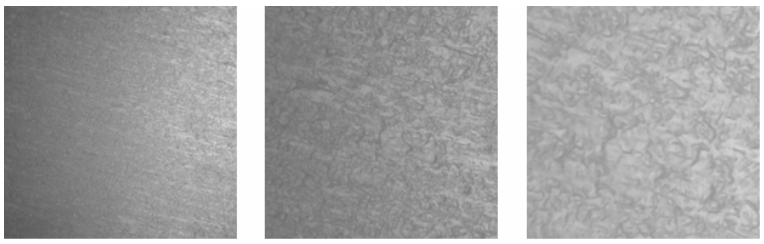
Визначення висоти нерівностей проводили за стандартною методикою згідно інструкції до мікроінтерферометру. Висоту нерівності Н розраховували за формулою:

$$H = 0,27\frac{\Delta N_2}{\Delta N_1}n,$$

де Н – висота нерівності, мкм;
ΔN_1 – ширина інтервалу між інтерференційними смугами, мкм;
ΔN_2 – величина вигіну інтерференційної смуги, мкм;
n – число інтервалів між інтерференційними смугами.

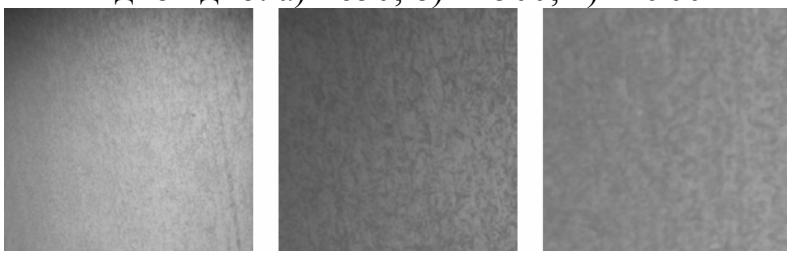
3. Результати та обговорення

Отримані мікрофотографії поверхонь зразків наведені на рисунках 1 і 2.



а) б) в)

Рис. 1 – Структура поверхні необробленого зразка зі ступеню збільшення відповідно: а) ×650; б) ×1500; в) ×2900



а) б) в)

Рис. 2 – Структура поверхні зразка з імплантованим алюмінієм зі ступеню збільшення відповідно: а) ×650; б) ×1500; в) ×2900

Дані мікрофотографії доводять, що після іонної імплантації алюмінію рельєф поверхні згладжується і поверхневий шар набуває більш однорідний характер. Ці висновки підтверджують мікрофотографії інтерференційних картин, зроблених за допомогою мікроінтерферометру В.П. Лінніка (рисунки 3 і 4).

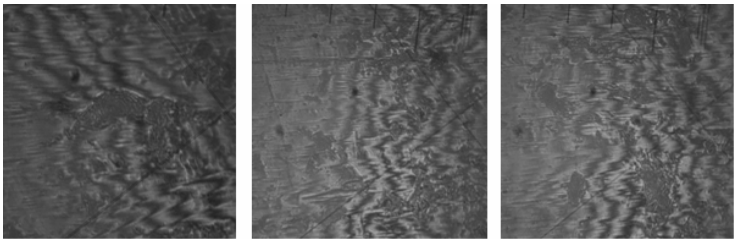


Рис. 3 – Мікрофотографії інтерференційних смуг для необробленого зразка (сталь 12Х18Н10Т)

Розрахунок мікрогеометрії зразків за вищенаведеною формулою показує наступні результати. У зразка необробленного значення висоти «гребінців» було в діапазоні 0,32÷0,64 мкм, у зразка з імплантованим алюмінієм – 0,19÷0,4 мкм.

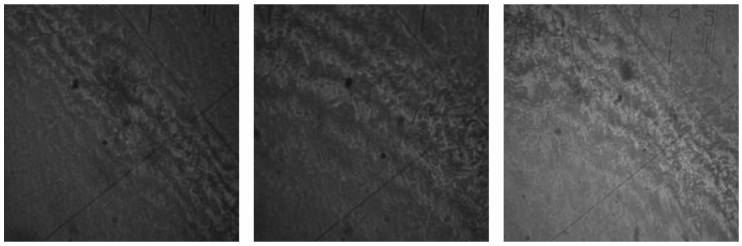


Рис. 4 – Мікрофотографії інтерференційних смуг для зразка з імплантованим алюмінієм (сталь 12Х18Н10Т+Al)

4. Висновки

Проведені дослідження довели, що іонна імплантація дійсно змінює мікрогеометрію поверхневого шару зразків зі сталі 12Х18Н10Т. Враховуючи,

що до того ж відбувається насичення верхнього шару зразка іонами алюмінію, можна безумовно вважати іонну імплантацію ефективною технологією модифікування нержавіючої сталі з можливим застосуванням її при створенні композицій для каталітичних та теплообмінних процесів.

Список літератури: 1. Pd/Pt promoted Co_3O_4 catalysts for VOCs combustion preparation of active catalyst on metallic carrier / Joanna Łojewska, Andrzej Kołodziej, Jerzy Zak [та ін.] // Catalysis Today. – 2005. – №105 – С. 655-661. 2. Giornelli T. Preparation and characterization of VO_x/TiO_2 catalytic coatings on stainless steel plates for structured catalytic reactors / Thierry Giornelli, Axel Lofberg, Elisabeth Bordes-Richard // Applied Catalysis A: General. – 2006. – №305. – С. 197-203. 3. Catalytic wall reactor. Catalytic coatings of stainless steel by VO_x/TiO_2 and Co/SiO_2 catalysts / T. Giornelli, A. Lofberg, L. Guillou [та ін.] // Catalysis Today. – 2007. – №128 – С. 201-207. 4. Модифицирование и легирование лазерными, ионными и электронными пучками / [под. ред. Дж. М. Поута, Г. Фоти, Д.К. Джекобсона]. – М. : Машиностроение, 1987. – 424 с. 5. Матюхин С.И. Ионная имплантация как метод внедрения атомных частиц в углеродные наноструктуры. – В кн.: Химия твердого тела и современные микро- и нанотехнологии.: Сб. науч.тр./ Международная конференция – Кисловодск, РАН, 2002, с. 77-85.

Поступила в редколлегию 24.11.2010

УДК 621

А.С. ГОРДЄЄВ, докт. техн. наук, доцент, УИПА, г. Харьков

ГАРМОНІЗАЦІЯ СТАНДАРТІВ ПОЛІГРАФІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Визначено пріоритетні напрямки гармонізації стандартів поліграфічного виробництва. Рекомендації з методики керування якістю пробних і тиражних відбитків на основі гармонізації міжнародного стандарту можна застосовувати безпосередньо для виготовлення кольоропроб і друкарських форм, зроблених з використанням технології CtP.
Ключові слова: гармонізація стандартів, технологія CtP, поліграфічне виробництво.

Определены приоритетные направления гармонизации стандартов полиграфического производства. Рекомендации по методике управления качеством пробных и тиражных оттисков на основе гармонизации международных стандартов можно применять непосредственно для изготовления цветопроб и печатных форм, сделанных с использованием технологии CtP.
Ключевые слова: гармонизация стандартов, технология CtP, полиграфическое производство.

Identified priority areas for harmonization of standards of printing production.
Recommendations on how to control the quality of proof and production prints on the basis of harmonization of international standards can be applied directly for the production of proofs and printing plates made using the technology of CtP.
Keywords: harmonization of standards, technology, CtP, printing production.

1. Вступ

Останнім часом активно дискутується питання про заходи щодо підвищення конкурентоздатності вітчизняної продукції як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, і пов'язаної з ними захисту інтересів українського товаровиробника. Сьогодні стандартизація при виготовленні поліграфічної