

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ „КПІ”

ІНЖЕНЕРНО-ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



**НОВІ МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ
В МАШИНОБУДУВАННІ**

МАТЕРІАЛИ

VIII Міжнародної науково-технічної конференції

Україна, Київ

2016

більшим вмістом кисню, ніж після низькотемпературного окиснення нітридного покриття на базі TiN фази, про що свідчить збільшення параметра ґратки оксинітриду титану до 0,4270 нм проти 0,4242 нм. Це пов'язано з меншим ступенем укомплектування неметалевої підґратки нітриду титану перед низькотемпературним окисненням.

При високотемпературному окисненні сплаву відносна інтенсивність рефлексів оксинітридної фази зростає. Після високотемпературного окиснення, незалежно від типу нітридного покриття, вміст кисню у складі оксинітриду титану зменшується, що пов'язано з прискоренням дифузійних процесів за рахунок вищої температури окиснення (850 °С порівняно з 650 °С). Слід зазначити, що як і у випадку низькотемпературного окиснення, при високотемпературному окисненні нітридного покриття на базі Ti₂N фази формується оксинітрид титану з більшим вмістом кисню, ніж на базі TiN фази. Параметр ґратки оксинітриду титану збільшується від 0,4245 нм до 0,4274 нм.

Робота виконана в рамках проекту науково-дослідних робіт молодих учених НАН України у 2016 р. № П-106-16.

Труш В.С., Лук'яненко О.Г.

(ФМІ ім. Г.В. Карпенка НАН України, м. Львів)

ТВЕРДОРОЗЧИННЕ ЗМІЦНЕННЯ СПЛАВУ VT1-0 ТЕРМООБРОБКОЮ В АЗОТ-ТА ВУГЛЕЦЕВМІСНОМУ ГАЗОВИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Наприкінці ХХ сторіччя проявив себе науково-технічний напрям з позитивного використання впливу на механічні властивості твердорозчинно зміцненого киснем приповерхневого шару титанових сплавів під час термічної обробки [1]. Зокрема, встановлені параметри зміцнення киснем приповерхневого шару, за якого підвищуються втомні властивості титанового сплаву VT1-0. У такому шарі створюються стискальні напруження, подрібнюється субзеренна та утворюється коміркова дислокаційна структура [2].

Однак для твердорозчинного зміцнення поверхні титанових сплавів, окрім кисню, можна застосувати й інші елементи втілення – азот та вуглець.

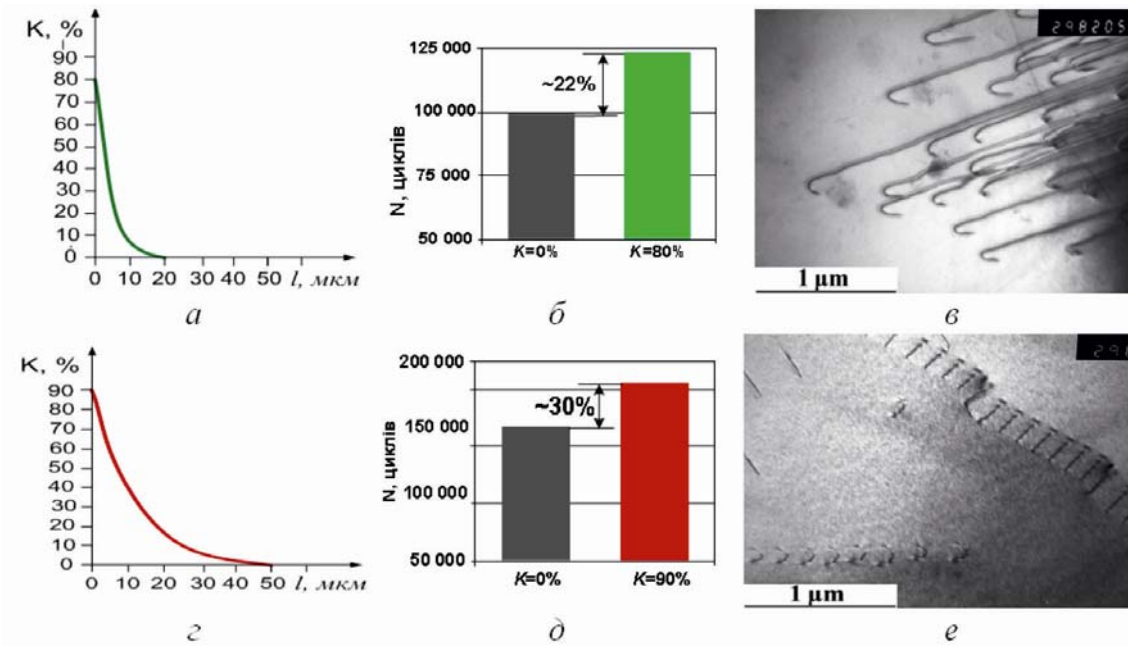
Тому, мета роботи – термодифузійним насиченням на основі елементів втілення (азоту та вуглецю) сформувати приповерхневий шар, який підвищить втомну довговічність титанового сплаву VT1-0, та виявити структурні зміни у цьому шарі.

Хіміко-термічну обробку (ХТО) титану здійснювали на установці для термічної обробки в вакуумі та контрольованих газових середовищах. Режими ХТО вибирали за встановленими кореляціями між температурно-часовими й газодинамічними параметрами насичувального середовища й характеристиками зміцнених шарів. Зміною парціального тиску газових компонентів, тривалості насичення і швидкості їх натікання в реакційну камеру одержували зміцнені шари із різним рівнем поверхневого зміцнення K (де $K = ((H_{\mu}^{пов} - H_{\mu}^c) / H_{\mu}^c) \times 100 \%$, де: $H_{\mu}^{пов}$ — твердість поверхні металу; H_{μ}^c – твердість його серцевини) і різною глибиною зміцненої зони l . Мікротвердість визначали за навантаження 50 г.

Визначено параметри зміцненого шару K, l на титані VT1-0 після твердорозчинного зміцнення приповерхневого шару азотом (рис. 1, а) та вуглецем (рис. 1, г), які забезпечують підвищення втомної довговічності за чистого згину (рис. 1, б, д).

За результатами трансмісійної електронної мікроскопії, при зміцненні вуглецем дислокації еволюціонують у впорядковану структуру дислокаційних петель (рис. 1, в), а за зміцнення азотом спостерігаємо впорядковані плоскі скупчення дислокацій (рис. 1, е).

Встановлено характеристики зміцненого шару (K, l) титанового сплаву VT1-0 за твердорозчинного зміцнення у азот- та вуглецевмісному середовищі, які забезпечують підвищення втомної довговічності за чистого згину за $\pm \epsilon_a = 0,6\%$, а також виявлено мікроструктуру таких шарів.



а, г – характеристики зміцненого шару; б, д – втомна довговічність за чистого згину за деформації $\pm \epsilon_a = 0,6\%$; в, е – мікроструктура зміцненого шару

Рис. 1. Характеристика зміцненого шару титану VT1-0 за термодифузійного насичення азотом (а, б, в) та вуглецем (г, д, е)

Література:

1. Оцінка експлуатаційної придатності виробів з титанових сплавів різних структурних класів з газонасиченими шарами / В.М. Федірко, А.Т. Пічугін, О.Г. Лук'яненко, З.О. Сірик // Фіз.-хім. механіка матеріалів, 1996. – т. 32, № 6. – С. 49...54.
2. Твердорастворное упрочнение поверхностного слоя титановых сплавов: ч. 2. Влияние на металлофизические свойства / Федирко В.Н., Лукьяненко А.Г., Труш В.С. // Металловедение и термическая обработка металлов, 2014. – №12(714). – С. 26...30.

Фесенко М.А., Лукьяненко И.В., Цыгановский К.В., Фесенко Е.В.
(НТУУ «КПИ», г. Киев)

НОВЫЙ СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДВУХСЛОЙНЫХ ЧУГУННЫХ ОТЛИВОК ДЛЯ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ УДАРНО-АБРАЗИВНОГО ИЗНОСА

E-mail: fesenkoma@mail.ru

Предложен новый способ изготовления из исходного расплава, выплавленного в одном плавильном агрегате, двухслойных отливок, состоящих в одной части (слое) из твердого износостойкого белого чугуна, а в другой ее части (основе) – из вязкого ударостойкого высокопрочного чугуна с шаровидным графитом.

В качестве исходного расплава предполагается использовать чугуны двух типов: склонный к кристаллизации с выделением графита в свободном состоянии (СЧ) (рис. 1, а) и склонный к кристаллизации с отбелом (БЧ) (рис. 1, б).

В процессе заливки формы исходный расплав чугуна проходит внутриформенную обработку в реакционной камере литниковой системы сфероидизирующим модификатором (СМ), после чего заполняет полость разовой литейной формы с предварительно установленным металлическим холодильником (кокилем) (рис. 1) для обеспечения ускоренного теплоотвода от той части отливки, где должна сформироваться износостойкая твердая поверхность.