

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0217U000214

Державний реєстраційний номер: 0112U002775

Відкрита

Дата реєстрації: 31-01-2017



1. Етапи виконання

Номер етапу: 5

Назва етапу: Розроблення основ технології формування функціональних термодифузійних покриттів на титанових сплавах авіаційного та медичного призначення

Початок етапу: 01-2016

Закінчення етапу: 12-2016

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03534506

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: 79053, м. Львів, МСП, вул. Наукова, 5

Телефон: 2633088

Телефон: 2649427

E-mail: pminasu@ipm.lviv.ua

WWW: www.ipm.lviv.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03534506

Адреса: вул. Наукова, 5, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380322637049

Телефон: 380322633088

E-mail: pminasu@ipm.lviv.ua

WWW: http://www.ipm.lviv.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541030

Напрямок фінансування: 2.1 – фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 – кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 285.978 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Дослідження термодифузійного насичення з контрольованих газових середовищ високоміцних двофазних титанових сплавів з метою їх використання для пар тертя підвищеної довговічності

Назва роботи (англ)

Investigation of thermal diffusion saturation of controlled gas environments of high two-phase titanium alloys to be used for friction pairs of high durability

Реферат (укр)

Запропоновано нове вирішення науково-технічної задачі підвищення зносотривкості високоміцних двофазних титанових сплавів шляхом забезпечення регламентованого приповерхневого і об'ємного зміцнення при суміщенні термічної та хіміко-термічної обробок в одному технологічному циклі. Встановлено загальні закономірності формування рівня приповерхневого зміцнення двофазних титанових сплавів VT6, VT22 та T110 за термодифузійного насичення азотом в діапазоні температур 650...900°C. Показано, що зі збільшенням тривалості насичення, за однакових тиску газового середовища та температури, параметри азотованого шару зростають; зі зниженням парціального тиску азоту до 0,1...10 Па зменшуються товщина нітридного шару, поверхнева мікротвердість та зростає глибина дифузійного шару. Встановлено залежності фазового складу і структури приповерхневих шарів, твердості і глибини модифікованого шару двофазних титанових сплавів VT6, VT22 і T110 від концентраційних, температурних і часових параметрів азотування, суміщеного з термічною обробкою. Показано, що при збільшенні температури підвищення рівня приповерхневого зміцнення супроводжується укрупненням структурних складових сплавів, що негативно відбивається на механічних характеристиках. Зниження парціального тиску азоту до 1 Па сприяє потовщенню зміцненого шару сплаву VT22 на 30%. Рекомендовано схеми та режими азотування двофазних титанових сплавів VT6, VT22 та T110, які суміщають в одному технологічному циклі формування азотованого шару заданих параметрів та отримання оптимального співвідношення альфа і бета фаз у титановій матриці, забезпечуючи регламентоване приповерхнєве та об'ємне зміцнення.

Реферат (англ)

A new solution of scientific and technical task of improving the wear resistance of high-strength two-phase titanium alloys by providing of regulated of the surface and volumetric strengthening by the combined of the thermal and thermochemical treatments in a single technological cycle was proposed. The general laws of formation of the level of the surface hardening of the two-phase titanium alloys VT6, VT22 and T110 thermal diffusion saturation with nitrogen in the temperature range 650...900°C was established. It has been shown that increasing the saturation duration, at the same pressure and temperature of the gaseous medium, the parameters of growing nitride layer with reduced nitrogen partial pressure to 0.1...10 Pa reduces the thickness of the nitride layer increases the surface microhardness and depth of the diffusion layer. The dependences' of the phase composition and structure of the surface layers, hardness and depth of the modified layer of two-phase titanium alloy VT6, VT22, and T110 of concentration, temperature and time parameters of the nitriding, combined with heat treatment was established. It is shown that with increasing temperature and the surface hardening is accompanied by enlargement of the structural components of the alloys, which adversely affects the mechanical properties. Reduction of partial pressure of nitrogen to 1 Pa is on 30% is thickening hardened layer on VT22 alloy. Schemes and regimes nitriding two-phase titanium alloys VT6, VT22, and T110, combining in a single technological cycle of the formation of the nitrided layer and obtain the optimum ratio of alpha and beta phases in the titanium matrix, providing regulated near-surface and volumetric hardening, was recommended.

Індекс УДК: 621.785, 669.295:621.785

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Теорія та основи технології термодифузійного насичення з контрольованих газових середовищ високоміцних двофазних титанових сплавів з метою їх використання для пар тертя підвищеної довговічності

Назва продукції (англ): Theory and Fundamentals of Technology thermodiffusion saturation of controlled gas environments of high-strength two-phase titanium alloys to be used for friction pairs increased durability

Очікувані результати:

Галузь застосування: К 73.10.2 Дослідження і розробки в галузі технічних наук (інженерія поверхні).

Опис продукції (укр): Наукові основи керування структурно-фазовим станом приповерхневих шарів високоміцних двофазних титанових сплавів BT6, BT22 та T110 при термодифузійному насиченні з контрольованих газових середовищ для забезпечення заданих параметрів фазової плівки та твердого розчину, фазово-структурного стану та якості поверхні.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: -

Виробник продукції: Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка Національної академії наук України

Споживачі продукції: Підприємства авіаційної промисловості, машинобудування

Перспективні ринки: Україна, країни СНД, ЄС, США

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Влияние термоводородной обработки на антифрикционные свойства азотированного титанового сплава BT6 / И.Н. Погрелюк, С.В. Скворцова, В.Н. Федирко, А.Г. Лукьяненко, В.С. Спектор, О.В. Ткачук // Трение и износ. - 2016. - 37, №3. - С. 352-360. 2. Зносотривкість титанового сплаву BT22 після азотування, суміщеного з термічною обробкою / І.М. Погрелюк, М.В. Кындрачук, С.М. Лаврись // Фізико-хімічна механіка матеріалів. - 2016. - №1. - С. 56-60. 3. Increasing of functionality of c.p. titanium/UHMWPE tribo-pairs by thermodiffusion nitriding of titanium component / I. N. Pohrelyuk, S. E. Sheykin, S. M. Dub, A.G. Mamalis, I. Yu. Rostotskii, O.V. Tkachuk, S.M. Lavrys // Biotribology. - 2016. - №7. - P. 38-45. 4. Вплив азотування під час комбінованої обробки на зносотривкість титанового сплаву BT22 / І.М. Погрелюк, С.М. Лаврись // Проблеми трибології. - 2016. - №1. - С. 80-84. 5. Закономірності термодифузійного насичення азотом за суміщення зі штатною термічною обробкою сплаву BT22 / І.М. Погрелюк, В.М. Федірко, С.М. Лаврись, Т.М. Кравчишин // Фіз.-хім. механіка матеріалів. - 2016. - № 6. - С. 87-92.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 203

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Не заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Кравчишин Тарас Миронович

Лаврись Сергій Мирославович

Лопушанський Василь Антонович

Лук'яненко Олександр Геннадійович

Проскурняк Роман Васильович

Ткачук Олег Володимирович

Труш Василь Степанович

Керівник організації:

Назарчук Зіновій Теодорович

Керівники роботи:

Погрелюк Ірина Миколаївна (д. т. н., професор)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.