



СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен „доктор”
на тема:

„ИЗСЛЕДВАНЕ ПРОЦЕСА НА ПЛАЗМЕНО АЗОТИРАНЕ НА ТИТАНОВИ СПЛАВИ С ИНДИРЕКТЕН ПЛАЗМОТРОН”

с автор:

к-н л-т инж. Момчил Галинов Манов

от доц.д-р инж. Христо Костов Скулев - научен ръководител

1. Актуалност на разработения в дисертацията проблем.

Титановите сплави притежават уникална комбинация от добри механични свойства, ниска плътност, добра корозионна устойчивост и биосъвместимост. Това ги прави привлекателни за приложение в биомедицината и инженерната сфера. В същото време те се характеризират с лоши трибологични свойства при плъзгащ контакт, висок и нестабилен коефициент на триене и силна склонност към задиране. Това ограничава приложението им при изработване на детайли, работещи в подобни условия и определя нуждата от полагане на значителни усилия за получаване на повърхностен слой с определени свойства. В отговор на това възникват различни методи за промяна свойствата на повърхностния слой на титана и неговите сплави с цел разширяване сферите на тяхното приложение, но всички те са свързани със значително време за обработване, сложна технология, висок енергиен ресурс, скъпа апаратура и висококвалифициран персонал.

Един от перспективните методи за повърхностно обработване на титана и неговите сплави се явява процеса на плазмено газово азотиране с индиректен плазмотрон. С използването на този метод значително се скъсява времето за протичане на процеса, като същевременно се създава възможност за локално обработване на различни възли и детайли. Изнесените в литературата данни са недостатъчни и често пъти противоречиви по отношение на структурата и механичните свойства на повърхностния слой на титановите сплави след плазмено азотиране. Това определя актуалността на темата на дисертационната работа.

Поставената от дисертационната работа цел е постигната чрез решаването на следните основни задачи:

1. Изследване влиянието на плазменото газово азотиране с индиректен плазмотрон върху структурата и свойствата на най-често използваните в корабостроенето титанови сплави Ti-8Al-1Mo-1V, Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo, Ti-10V-2Fe-3Al, и Ti-6Al-4V;

2. Изследване на корозионната устойчивост на титанови сплави Ti-8Al-1Mo-1V и Ti-6Al-4V след плазмено газово азотиране с индиректен плазмотрон;

3. Оптимизиране на процеса плазмено газово азотиране с индиректен плазмотрон и определяне на влиянието му върху якостните и деформационните характеристики;

4. Приложение на плазменото газово азотиране с индиректен плазмотрон върху реални детайли от корабните машини и механизми;

2. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал?

Авторът на дисертационния труд има трудова и творческа биография, от която се вижда, че притежава достатъчен научен и практически опит като военнослужещ и асистент в катедра "Кораборемонт" на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ - гр. Варна. От направения обзор се вижда доброто познаване на състоянието на проблема от страна на дисертанта. Цитирани са 168 източника, от които 161 на латиница и 7 на кирилица, което е позволило да бъдат формулирани коректно целта и задачите, които са поставени в дисертационния труд.

Авторефератът е от 32 страници (включително една страница публикации свързани с темата на дисертационния труд). Той започва с анализ на актуалността на проблема, като ясно се формулират основната цел и четирите основни задачи на научното изследване, които се разработват в дисертацията. Подробно разработения обзор анализ, методики на експеримента, представената апаратура, изследване и резултатите за плазмено газово азотиране на титан и титанови сплави Ti-8Al-1Mo-1V, Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo, Ti-10V-2Fe-3Al, и Ti-6Al-4V с индиректен плазмотрон показват отличното познаване на процеса.

3. Избраната методика на изследване може ли да даде отговор на поставената цел и задачи на дисертационния труд?

За изследване на процеса плазмено газово азотиране на титан и титанови сплави с индиректен плазмотрон дисертантът е избрал и използвал класически методи за изследване на материалите, както и методика на експеримента, даваща възможност за провеждане на реални експерименти и постигане на поставените задачи в дисертационната работа с достатъчен брой опити.

4. В какво се заключават най-съществените научни или научно-приложни приноси на дисертацията?

Проведените експерименти и получените резултати за титана и сплавите Ti-8Al-1Mo-1V, Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo, Ti-10V-2Fe-3Al, и Ti-6Al-4V са дали основание за формулиране на изводи, касаещи влиянието на плазмено газовото азотиране с индиректен плазмотрон върху микроструктурата, фазовия състав и механичните им свойства. Определено е влиянието на мощността и времето за азотиране върху микроструктурата, като в следствие на процеса азотиране за всички изследвани сплави са се формирали ясно изразени три зони - смесена, съдържаща фази TiN и TiO₂ или TiN, дифузионна зона от α-Ti(N) и основа, съдържаща изходния състав на сплавта. Установено е и влиянието на режимът на плазмено азотиране върху твърдостта и дълбочината на азотирания слой на изследвани сплави.

Установено е влиянието на три вида корозионни среди NaCl, HCl и H₂SO₄ при различни температури върху корозионната устойчивост на плазмено газово азотирани с индиректен плазмотрон на най-често използваните в корабостроенето титанови сплави Ti-6Al-4V и Ti-8Al-1Mo-1V. На тази база са формулирани и научно приложните приноси на дисертационния труд, а именно:

1. Определено е влиянието на плазменото газово азотиране с индиректен плазмотрон PN50 върху микроструктурата, фазовия състав и механичните свойства на титана и сплавите Ti-8Al-1Mo-1V, Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo, Ti-10V-2Fe-3Al, Ti-6Al-4V;
2. Определено е влиянието на плазменото газово азотиране с индиректен плазмотрон PN50 върху корозионната устойчивост на титанови сплави Ti-8Al-1Mo-1V и Ti-6Al-4V в агресивни среди NaCl, HCl и H₂SO₄ при температури на изпитване 40 и 80°C;

3. Определено е влиянието на плазменото газово азотиране с индиректен плазмотрон PN50 върху якостните и деформационните характеристики на Ti-6Al-4V.

5. Резултатите от дисертационния труд използвани ли са вече в научната и социалната практика?

Научно-приложните и приложните приноси на дисертацията са включени в 5 публикации с участието на докторанта. От направените публикации по дисертацията, докторанта е първи автор в тях.

Практическата ценност на изследването се заключава главно в две насоки:

1. Извършено е изследване и е доказан широкият спектър на приложимост на газовото азотиране с индиректен плазмотрон при ремонтно-възстановителни процедури извършени с апаратура тип АПН-50, окомплектована с индиректен плазмотрон PN50.

2. Определен е технологичен режим и е възстановен чрез азотиране, вал изработен от титанова сплав Ti-6Al-4V на помпа Grundfos CRT. Помпата е от система морска вода на танкер с водоизместване 150000DWT, собственост на компания „Columbia Shipmanagement“, Република Кипър.

6. Мотиви и ясно формулирано заключение.

Въз основа на направения до тук анализ смятам, че докторанта се е справил отлично с поставената задача. Неговата дисертация е напълно в съответствие с изискванията на съществуващите нормативни документи и правила във Висшето Военно Морско Училище "Никола Йонков Вапцаров" - Варна.

Всичко това ми дава основание да предложа на уважаемото научно жури да присъди на к-н л-т инж. Момчил Галинов Манов образователната и научна степен „доктор“.

01.07.2013г.

гр.Варна

ЧЛЕН НА НАУЧНОТО ЖУРИ:

(доц. д-р Христо Скулев)