

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен
„ДОКТОР”

област на висше образование: 5. Технически науки
професионално направление: 5.6. Материали и материалознание
докторска програма: Материалознание и технология на машиностроителните
материали

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Иван Ангелов Винеv**
Тема на дисертационния труд: **Дифузионно обогатяване с бор на
полупроницаеми прахови конструкционни
материали от системата Fe-C-Cu в
полупроницаеми насищащи среди**
Член на научното жури: **Доц. д-р инж. Ярослав Борисов Аргиров**

Дисертационният труд е представен в обем от 148 страници, включително 71 фигури, 25 таблици. Той е структуриран в 5 глави, приноси на дисертационния труд, списък на публикациите на автора по темата на дисертацията и използвана литература.

1. Актуалност на разработвания проблем в научния труд

Представеният дисертационен труд е посветен на изследвания, свързани с дифузионно насищане с бор на синтерован материал от системата Fe-C-Cu. Изследвани са свойствата и фазовия състав на основния пресован метален прах, като спичането е проведено в лабораторна установка при защитна среда от дисоцииран амоняк и температура от 1150°C. Тази температура е над точката на топене на медната компонента и определя формирането на ϵ -Cu, по границите на железните зърна. Изходния фазов състав е определящ при дифузионното насищане с бор, както и по отношение на механичните и експлоатационни характеристики на изследваните проби. Възможността за масово производство на сложно-релефни технологични обекти и повишаване на тяхните експлоатационни характеристики при разглежданата безотпадъчна технология, прави самата работа много интересна и актуална. Чрез допълнителната химикотермична обработка и изградения износоустойчив бориден слой (Fe_2B) значително се повишава износоустойчивостта на машинните елементи. От направените изследвания става ясно, че изследваните синтеровани материали могат да повишат своя ресурс на работа в екстремни условия при повишени температури. Анализът, направен в дисертацията, показва, че проблемите са много актуални и в повечето случаи имат икономически, екологични и социални измерения.

2. Степен на познаване състоянието на проблема

В първа глава на дисертационния труд е направено системно проучване и творчески анализ на изследванията в специализираната литература. В литературния обзор са цитирани общо 182 броя източници, от които 62 броя са на латиница, а останалите - на кирилица. На основа на проучването и анализирането на

разглеждания проблем, много добре са формулирани целта и произтичащите задачи на дисертацията.

Авторефератът е от 42 страници. Той отговаря на съдържанието на дисертацията. Започва с анализ на актуалността на проблема, като ясно се формулират основната цел и единадесет основни задачи на научното изследване, които се разработват в дисертацията.

Тази част на работата дава представа за значителната степен на познаване на изследваната материя от страна на докторанта.

3. Съответствие на избраната методика за изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси

За постигане на целта на дисертационния труд: „*Разработване на състав за дифузионно обогатяване с бор на полупроницаеми прахови конструкционни материали от системата Fe-C-Si в полупроницаеми насищащи среди*“, е използван комплексен подход и оптимизационен принцип при определяне състава на използваните компоненти, като състав и количество, който се съчетава в единство с обширен експериментален инструментариум. Смятам, че изборът на такъв подход и методиката на изследване е правилен. Това основно е продиктувано от сложността на физико-химичните, механични и трибологични процеси, протичащи в динамични контактни системи. Избраните методики и апаратура, както на експеримента, така и изследването отговарят на съответната точност и прецизност.

4. Научни и/или научно-приложни приноси

Научно-приложните и приложни приноси са установени по следните методики: на базата на проведен експеримент и разработване на оптимизационен модел. Установени са четиринадесет *научно-приложни* приноса, от които шест имат потвърдителен характер, а останалите оригинален. В работата са представени и четири *приложни* приноса. Основните приноси по дисертацията са главно в следните насоки:

➤ Разработен е състав за дифузионно обогатяване с елементарен бор на полупроницаеми прахови конструкционни материали от системата Fe-C-Si в полупроницаеми насищащи среди не съдържащи хлориди и флуориди и компонентите са оптимизирани по метода на приведените симплексни решетки.

➤ Разработени са изрази за теоретично пресмятане коефициента на дифузия на бор в легиран с мед аустенит в зависимост от плътността на праховите образци- $5,80 \div 7.00 \text{g/cm}^3$ и концентрация на мед в тях.

➤ Разработени са графични зависимости за определяне износоустойчивостта на формираните покрития при образци с различна плътност в зависимост от продължителността на износване.

➤ Разработени са кинетични криви за определяне окалиноустойчивостта на формираните покрития при образци с различна плътност в зависимост от продължителността на износване.

Приемам предложените от автора научно-приложни и приложни приноси.

5. Преценка на публикациите на дисертационния труд

В дисертацията са посочени 7 броя публикации, свързани с нейното разработване. В една от тези публикации докторантът е първи автор, а във втора, той е единствен автор. Всички публикации са отпечатани в български издания. Не е представен списък със забелязани цитирания на публикуваните трудове. Внимателният анализ на публикациите показва, че посочените приноси в дисертацията са основно заслуга на докторанта под ръководството на неговия научен ръководител доц. д-р инж. Иван Митев.

Представеният брой публикации удовлетворяват напълно действащите изисквания за защита на докторска дисертация.

6. Мнения, препоръки и бележки

➤ В методиката на експеримента (глава 2.) при дифузионно насищане, коректно е да се представи циклограмата на технологичния процес. Не става ясно за начина и скоростта на охлаждане на пробите (т. 2.2.4.).

➤ Не е коректно да се прави сравнение в проценти на изходния интензитет "*линия (211) на α -Fe е 38%*" по таблични стойности стр.23, глава 4.1. Интензитета се измерва в imp/s и се определя от режима на дифрактометъра. В случая основна база за сравнение е изходната линия. Изходната линия може да се приеме за 100%. Друг е случая ако се прави количествен анализ между две фази (примерно хомоложни двойки или разчетен). Разтварянето чрез вметване на атоми в кристалната решетка в твърдия разтвор, измества линията към по малките ъгли.

➤ На (фиг. 4.6. и фиг. 4.7.), ясно се вижда, зърното отбелязано като ϵ -Cu, е смес от (ϵ -Cu + α -Fe). Желязото се е отделило под формата на γ -Fe, и е протекло фазово превръщане в α -Fe.

➤ В работата често се използва термина "*евтектоидно превръщане*" (глава 4, т.4.4., стр.30). Евтектоидната смес се получава в следствие на "*евтектоидно разпадане*".

➤ Често се използва термина "*елементарен бор*". По коректно е да се използва термина "*атомарен бор*". Компонентата, която може да се вмести или замести в кристалната решетка, (в зависимост от съотношението с атомите на решетката разтворител) е под формата на атом, в конкретния случай от протеклата дисоциация на насищащата среда, бора се вметва в решетката на желязото, а при достигане предел на насищане протича реакционна дифузия и се заражда и изгражда следващата по ред фаза Fe_2B . Зараждането и кинетичното развитие на химичното съединение се определя от ред фактори, както и кристалографската ориентация на зърното спрямо фронта на насищане.

Считам, че предложената дисертационна работа като цяло представлява завършен научен труд, в който поставените основна цел и задачи са изпълнени. Авторефератът е разработен в съответствие с действащите изисквания. Не познавам лично докторанта, но от внимателния прочит на дисертационния труд бих казал, че маг. инж. Иван Ангелов Винев е подготвен учен със задълбочена мисъл, способност към анализиране и обобщаване на фактите.

7. Заключение

Направените от мен критични бележки и препоръки не намаляват достойнствата на работата, а биха спомогнали за подобряване на по-нататъшната научно-изследователска дейност на дисертанта.

Считам, че представеният за рецензиране дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за РАС и ППЗРАС в Р.България, като изпълнява изискванията на „Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ТУ-Габрово“. Извършена е значителна по обем и сложност работа, като са постигнати значими и оригинални резултати. Дисертационният труд съдържа научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и са лично дело на докторанта. Представеното в дисертационния труд показва, че дисертантът притежава задълбочени теоретични знания по специалността и има изградени способности за самостоятелни научни изследвания.

Въз основа на това и на всичко казано до тук в становището, *давам обща положителна оценка на дисертационния труд.*

Предлагам на маг. инж. Иван Ангелов Винев да се присъди образователната и научна степен "доктор" по докторска програма „Материалознание и технология на машиностроителните материали“ в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.6. Материали и материалознание.

27.05.2021 г.

гр. Варна

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:...../п/.....

/доц. д-р инж. Ярослав Борисов Аргиров/