

СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд
за придобиване на образователната и научна степен „Доктор” в

област на висше образование **5. Технически науки;**
професионално направление **5.1. Машинно инженерство;**
научна специалност **02.01.10 Технология на машиностроенето.**

Автор: **маг. инж. Велизар Тодоров Кузманов**

Тема: **Повишаване на уморната дълготрайност на болтови отвори
в наставови възли посредством диамантно заглаждане**

Член на научното жури: **доц. д-р инж. Божидар Русанов Колев**

1. Тема и актуалност на дисертационния труд

Дисертационният труд предлага технология и средство за обработка на наставови отвори с цел постигане на по-висока сигурност, дълготрайност и икономичност на елементите, изграждащи железните пътища. А значението на железопътния транспорт нараства все повече като следствие от световните енергийни и екологични проблеми. Надеждността на железните пътища осигурява и живота, и здравето на хората, както и целостта на товарите. Наставовите възли в железните пътища са подложени на циклични и ударни натоварвания, следствие от преминаването на подвижните железопътни състави. Характерът на натоварванията предизвиква възникване и развитие на уморни пукнатини около болтовите отвори. Уморното разрушаване около болтовите отвори в краищата на релсите води до дерайлиране и катастрофи на влакови композиции с всички последствия от тях. Както производителите, така и потребителите на железните пътища са заинтересовани да получат сигурно и евтино съоръжение. Дисертационната разработка предлага решение на проблема. Всичко гореказано ми дава основание да подчертая актуалността на разработката.

2. Обзор на цитираната литература

Използваните литературни източници отразяват последните научни изследвания и достижения при обработката на метални изделия с цел заглаждане на микрограпавините и въвеждане на полезни остатъчни окръжни нормални напрежения на натиск при отвори. Обзорът обхваща изследвания на учени в редица водещи в областта страни като САЩ, Германия, Австрия, Полша, Русия, България и др. Много добро впечатление прави, че преобладаващата част от литературните източници са от последните няколко години. Цитираната литература съдържа 96 научни публикации, от които 74 са на латиница.

3. Методика на изследване

За постигането на основната цел на дисертационната разработка, а именно чрез метода „диамантно заглаждане” да се разработи технология за обработване на наставови (болтови) отвори в краищата на железопътни релси, въвеждащи полезни остатъчни нормални напрежения на натиск с максимална абсолютна стойност и на максимална дълбочина, при което получаваната грапавост е минимална, са формулирани и решени редица задачи, в резултат на което:

- са проведени предварителни експериментални изследвания на процеса „диамантно заглаждане”, подчинени на коцепцията „flow stress”, за качеството на обработената повърхнина с проектирани, изработени в метал и изследвани за работоспособност и надеждност иновативни устройства за диамантно заглаждане с едностарно и с двустарно действие; комбиниран инструмент за рязане; супер комбиниран инструмент за обработване на наставови отвори, съчетаващ свредловане, райбероване и диамантно заглаждане, позволяващ обработване на наставови отвори с един ход;
- получен е регресионен модел за грапавостта след регресионен анализ на експерименталните данни с помощта на програмния продукт QStatLab за осигуряване на минимална начална грапавост преди диамантно заглаждане;
- разработени са еднооперационни дву- и еднопредходна технологии за обработване на наставови отвори върху обработващ център;
- разработена е методика за експериментално определяне на остатъчни напрежения, основана на метода на разрязания пръстен;
- експериментално са определени остатъчните окръжни нормални напрежения около наставови отвори, въведени в резултат на

последователно свредловане, райбероване и диамантно заглаждане;

- разработен е метод за експериментално определяне на коефициента на триене при плъзгане между деформиращия елемент от синтетичен диамант и обработвания материал;
- използван е аналитичен подход при определяне динамичното поведение на прав гредови елемент в условията на геометрическа нелинейност;
- проектирана и изработена е експериментална уредба за теоретико-експериментално определяне на коефициента на триене;
- получен е регресионен математичен модел на основата на натурен планиран експеримент за коефициента на триене при плъзгане между диамантения деформиращ елемент и релсовата стомана в зависимост от радиуса на върха на диамантения деформиращ елемент, силата на притискане, подаването и честотата на въртене при диамантно заглаждане;
- проведени са крайно-елементни симулации на процеса „диамантно заглаждане“ на наставови отвори за установяване на влиянието на параметрите на процеса върху характеристиките на получаваната зона с полезни остатъчни окръжни нормални напрежения около наставовите отвори;
- разработени са 3D и 2D крайно-елементни модели със и без отчитане на температурния ефект и концепцията “flow stress” като са ранжирани по адекватност;
- на базата на анализа на резултатите от моделите и резултатите от определянето на грапавостта са избрани оптимални технологични, геометрични и физични параметри на разработените технологии.

4. Приноси на дисертационния труд

Приемам формулировката на научно-приложните и приложните приноси в автореферата на докторанта.

Ще подчертая следните научно-приложни и приложни приноси на дисертационния труд:

- получени са регресионни модели за получаваната грапавост във функция от подаването и честотата на въртене на комбиниран режещ инструмент, както и във функция от радиуса на върха на диамантения деформиращ елемент, силата на притискане, подаването и честотата на въртене при диамантно заглаждане;

- предложена е методика за експериментално определяне на остатъчни напрежения около наставови отвори;
- предложен е метод за теоретико-експериментално определяне на коефициента на триене между деформиращия елемент от синтетичен диамант и обработвания материал;
- получен е регесионен модел за коефициента на триене при плъзгане между диамантен деформиращ елемент и релсова стомана (R260) в зависимост от радиуса на върха на диамантния деформиращ елемент, силата на притискане, подаването и честотата на въртене при диамантно заглаждане;
- разработени са крайно-елементни модели на процеса „диамантно заглаждане“;
- разработени са дву- и еднопредходни еднооперационни технологии за обработване на наставови отвори върху вертикален обработващ център от типа РВ;
- разработени са устройства и инструменти за обработванена наставови отвори, реализиращи горните технологии;
- разработена е експериментална уредба за определяне на коефициента на триене между деформиращия елемент от синтетичен диамант и обработвания материал.

5. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

По темата на дисертацията са публикувани 8 научни статии в научни списания у нас и 1 научна статия в международно научно списание. Самостоятелно разработена от автора е една от статиите.

6. Авторство на получените резултати

Повечето публикации по дисертационния труд са в съавторство с научните ръководители на докторанта. Въпреки това, познавайки работоспособността, научните дирения, ангажираността с темата и експерименталните изследвания на докторанта, считам, че получените в дисертацията резултати са основно негово дело.

7. Автореферат

Обемът на автореферата на дисертацията е 44 стр. В него достатъчно изчерпателно и точно са изложени основните цели, идеи, методи и получени резултати. Подчертани са ефектът от прилагането на предложените методи, технологии, устройства и инструменти за

диамантно заглаждане на болтови отвори в наставови възли за повишаване на уморната дълготрайност. Коректно и точно са формулирани научно-приложните и приложни приноси в дисертацията.

8. Забележки по дисертационния труд

Забележки по същество на дисертационния труд нямам. Препоръчвам на докторанта да използва своя и потенциала на колектива, в който работи, за въвеждането в практиката на разработката по дисертационния труд.

9. Заключение

Считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за приложението му. Постигнатите резултати ми дават пълното основание да предложа на членовете на научното жури да присъдят на маг. инж. Велизар Тодоров Кузманов образователната и научна степен „Доктор” в област на висше образование “Технически науки”, професионално направление “Машинно инженерство”, специалност „Технология на машиностроенето”.

10.11.2015 г.

Написал становището:

/доц. д-р Б. Колев/