

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**
докторска програма „Приложна механика“

Автор: **маг. инж. Тихомир Петров Атанасов**

Тема: **Повишаване на уморната дълготрайност на алуминиева сплав 2024-T3 посредством пластично деформиране в условията на триене при търкаляне**

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

1. Тема и актуалност на дисертационния труд

Процесът на зараждане на микропукнатини, дължащи се на микропластични деформации, прерастващи в макропукнатина и развитие на последната, отслабвайки съответното носещо сечение, е известен като умора на материала. Причинява се от динамични или циклични натоварвания. Достигането на критичната дължина на макропукнатината води до внезапно уморно разрушение, независимо, че максималните напрежения на цикъла са по-малки от границата на провлачване на материала. Този тип разрушения са много опасни, тъй като отслабването на носещото сечение често остава незабелязано. За предотвратяването на уморните разрушения е необходимо да се прогнозира експлоатационното поведение на отговорните елементи във функция от използваната технология за изработване и обработване.

Съвременните изисквания към носещите метални елементи за осигуряване на висока надеждност и безопасна експлоатация през жизнения им цикъл налагат прилагането на съвременни, високотехнологични и екологосъобразни методи за увеличаване на уморната дълготрайност. Дисертационният труд предлага задълбочено изследване на процеса на повърхностно пластично деформиране с тороидална деформираща ролка. Целта е да се оцени ефективността на процеса върху образци от алуминиева сплав 2024-T3 на базата на намаляването на грапавостта, уякчаване, създаване на зона с полезни остатъчни напрежения и модифициране на микроструктурата. Подобряването на тези свойства на повърхностните слоеве има определяща роля за сигурната и безопасна експлоатация на детайлите в практиката.

Всичко гореказано ми дава основание да подчертая актуалността на темата и разработката.

2. Обзор на цитираната литература

Използваните литературни източници отразяват последните научни изследвания и достижения при обработката на метални изделия чрез повърхностно пластично деформиране с цел заглаждане на микрограпавините, въвеждане на полезни остатъчни нормални напрежения на натиск, повишаване на уморната дълготрайност. Обзорът обхваща изследвания на учени в редица водещи в областта страни като САЩ, Китай, Германия, Индия, Великобритания, Русия, България и др. Много добро впечатление прави, че преобладаващата част от литературните източници са от последните години. Цитираната литература съдържа 140 научни публикации, от които 127 са на латиница.

3. Методика на изследване

За постигането на основната цел на дисертационната разработка, а именно да се оцени ефективността на процеса повърхностно пластично деформиране с тороидална деформираща ролка върху образци от високояка алуминиева сплав 2024-T3 при намалена грапавост, повишена микротвърдост, остатъчни напрежения, модифицирана микроструктура и подобрена уморна дълготрайност в корелация с параметрите на процеса, са приложени числени симулации и експериментални изследвания, базирани върху предпланиране и планиране на експеримента, регресионен и дисперсионен анализ, микроструктурен анализ и уморни тестове. Методите са творчески приложени от кандидата. Оценявам методиката на изследванията като коректна, правилно проектирана и реализирана.

4. Приноси на дисертационния труд

Ще подчертая следните основни приноси на дисертационния труд:

НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ

- Разработен е конститутивен модел на повърхностния слой на високояка алуминиева сплав 2024-T3;
- Разработени са 3D крайноелементни модели на еквивалентната пластична деформация и на действителната кинематика на процеса повърхностно пластично деформиране с тороидална деформираща ролка;
- Получени регресионни модели на еквивалентната пластична деформация на повърхността и в дълбочина; на дълбочината на уякчения слой; на осовите остатъчни напрежения на повърхността и на осреднените им стойности в дълбочина и на грапавостта на образци от алуминиева сплав 2024-T3, подложени на повърхностно пластично деформиране с тороидална деформираща ролка;

- Попълнена е базата от данни за повърхностната микротвърдост и разпределението на микротвърдостта в дълбочина в цилиндрични образци; за осовите и окръжни остатъчни напрежения за различни комбинации на радиуса на закръгление на тороидалната деформираща ролка, деформиращата сила и броя на преходите

ПРИЛОЖНИ

- Разработено е универсално устройство за повърхностно пластично деформиране с тороидална деформираща ролка на ротационни повърхнини, с възможност за управление на геометричните и физични параметри на процеса;
- Оптимизирани са стойностите на параметрите на процеса повърхностно пластично деформиране с тороидална деформираща ролка.

5. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

По темата на дисертацията са публикувани общо 6 научни статии. В сп. „Механика на машините“ са публикувани две статии в съавторство. Още две статии са публикувани в сп. „Машностроене и машинознание“, също в съавторство. В сп. „Journal of the Technical University of Gabrovo“ е публикувана научна статия в съавторство на английски език и още една статия в същото списание на български с автор кандидата.

6. Авторство на получените резултати

Повечето публикации по дисертационния труд са в съавторство с научните ръководители на докторанта. Въпреки това, предвид демонстрираните работоспособност, научни дирения, ангажираност с темата и експерименталните изследвания, представени от дисертанта, считам, че получените в дисертацията резултати са основно негово дело.

7. Автореферат

Обемът на автореферата на дисертацията е 56 стр. В него достатъчно изчерпателно и точно са изложени основните цели, задачи, идеи, методи на изследване и получените резултати. Подчертани са ефектът от прилагането на предложените методи, технологии, устройства за изследване и инструменти за повърхностно пластично деформиране с тороидална деформираща ролка на цилиндрични образци от високояка алуминиева сплав 2024-T3. Коректно и точно са формулирани научно-приложни и приложни приноси в дисертацията.

8. Забележки по дисертационния труд

Има какво да се желае по начина и реда на изписване на използваните източници. 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 да бъде придобита образователната и научна степен „Доктор” от маг. инж. Тихомир Петров Атанасов в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.1. Машинно инженерство и докторска програма „Приложна механика”.

21.07.2020 г.

Написал становището:/п/.....

/доц. д-р Б. Колев/