

СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен **Доктор**

| | |
|-------------------------------|---|
| Област на висше образование | 5. Технически науки |
| Професионално направление | 5.1. Машинно инженерство |
| Докторска програма: | Строителна механика и съпротивление на материалите |
| Автор на дисертационния труд: | маг. инж. Кенан Фариев Селимов |
| Тема на дисертационния труд: | Повишаване на уморната дълготрайност на образци от високо-яки алуминиеви сплави, подложени на циклично огъване, посредством диамантно заглаждане |
| Член на научното жури: | доц. д-р инж. Велина Стоянова Боздуганова |

1. Тема и актуалност на дисертационния труд

Дисертационният труд е посветен на технологичен метод за повишаване на уморната дълготрайност при циклично огъване на високояка алуминиева сплав 2024-T3 като се използва повърхностно пластично деформиране, реализирано с диамантно заглаждане (ДЗ).

Сигурността на експлоатацията на много конструкционни елементи зависи в голяма степен от състоянието на повърхностните им слоеве. Тези слоеве са най-натоварени при циклично огъване и ударни въздействия, предизвикващи умора на материала, възникване и развитие на уморни пукнатини. Ефективен метод за повишаване на якостта на умора чрез подобряване на свойствата на повърхностните слоеве е повърхностното пластично деформиране, което може да се осъществи с ДЗ.

Високояките алуминиеви сплави намират все по-голямо приложение, което прави настоящата дисертация, посветена на подобряване на тяхната уморна дълготрайност, актуална.

2. Обзор на цитираната литература

Литературното проучване е направено от актуални източници и съдържа 80 научни публикации, от които 65 на латиница. Литературните източници са подбрани така, че отразяват съвременните научни достижения в областта на уморната дълготрайност, на диамантното заглаждане и използването му за алуминиеви сплави.

3. Методика на изследване

Проведен е морфологичен анализ на съществуващите устройства за ДЗ. На тази основа е конструирано и изработено устройство, предназначено за изследване на

процеса ДЗ на външни цилиндрични повърхнини. Устройството позволява лесно управление на геометричните и физични параметри на процеса.

Уморната дълготрайност на оси и валове, подложени на циклично огъване, се определя от остатъчните осови напрежения, грапавостта и микротвърдостта на повърхностния слой. При процеса ДЗ се намалява грапавостта, повишава се микротвърдостта на обработената повърхнина и се осигуряват полезни остатъчни напрежения на натиск.

Извършени са експерименти за определяне на грапавостта на обработваната повърхнина при процеса ДЗ, на базата на които е намерен регресионен модел на грапавостта в зависимост от управляващите процеса фактори (радиус на върха на диаманта, радиална сила на притискане на инструмента, подаване и скорост на плъзгане). Планът на експеримента е синтезиран чрез софтуера QstatLab. С допълнителни експерименти са определени оптималните стойности за основните управляващи фактори. С оптималните стойности на основните управляващи фактори са направени експерименти за влиянието на допълнителните фактори – броя на преходите и схемата на обработване.

Изследвано е експериментално и с крайноелементна симулация влиянието на допълнителните фактори върху останалите два параметъра, определящи качеството на повърхностния слой – микротвърдост и остатъчни осови напрежения в повърхностния слой. Поради корелацията между разпределението на микротвърдостта и на еквивалентната пластична деформация в радиално направление е направен 3D крайноелементен модел в системата ABAQUS/CAE6.12 за определяне на еквивалентната пластична деформация. За да се отчетат специфичните свойства на повърхностния слой е предложен подход за определяне на конститутивния модел на материала на повърхностния слой чрез съчетаване на експериментален тест и крайноелементен анализ.

Остатъчните осови напрежения имат най-голямо влияние върху уморната дълготрайност на оси и валове, подложени на циклично огъване. За определяне на профила на тези напрежения по дълбочината на повърхностния слой е използван комбиниран подход: експериментално – чрез X-ray метод и числено – чрез крайноелементно моделиране.

За определяне на границата на умора на образци от високояка алуминиева сплав 2024-T3, подложени на ДЗ, е използван комбиниран подход, базиран на ограничена крива на умора на Вюлер и метода на Locati. Намерени са оптималните стойности на основните технологични параметри на процеса ДЗ по критерий максимална якост на умора и е установено, че границата на умора се увеличава значително.

Изследван е механизъмът на влияние на допълнителните параметри на процеса ДЗ върху уморното поведение на обработените по този метод образци от алуминиева сплав 2024-T3.

4. Приноси на дисертационния труд

Приемам декларираните в автореферата девет научно-приложни и два приложни приноса.

5. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

По темата на дисертацията са публикувани 4 научни статии, от които 3 са в научни международни списания с импакт фактор, една – в национално реферирано списание и 2 научни доклада на международна научна конференция UNITECH, Габрово. Самостоятелно разработен от автора е 1 от научните доклади, а другият доклад и 4 статии са в съавторство с научния ръководител и други изследователи.

Не е посочена информация за броя цитирания.

6. Авторство на получените резултати

В дисертационния труд е приложена Декларация за авторство от докторанта. От нея следва, че дисертацията представлява авторска разработка.

7. Автореферат

Обемът на автореферата на дисертацията е 36 стр. В него достатъчно изчерпателно и точно са изложени основните цели, идеи, методи и получени резултати. Формулирани са ясно научно-приложните и приложни приноси в дисертационната работа. Подчертана е практическата приложимост на метода за ДЗ. Намерените оптимални стойности на основните технологични параметри по различни критерии могат да се използват в инженерната практика за обработване на детайли от високояка алуминиева сплав 2024-T3.

8. Забележки по дисертационния труд

Съществени забележки нямам.

9. Заключение

Считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му. Докторантът успешно е съчетал експериментални и числени методи за изследване. Получените резултати са с приложна насоченост. Дисертационният труд е добре структуриран и логически свързан. Цитираната литература е актуална. Представените материали и постигнатите резултати ми дават основание да предложа на членовете на научното жури да присъдят образователната и научна степен „Доктор” на маг. инж. Кенан Фариев Селимов в област на висше образование “Технически науки”, професионално направление “Машинно инженерство”, специалност Строителна механика и съпротивление на материалите.

03.06.2019 г.

Подпис:

/доц. д-р В. Боздуганова/