

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд

за придобиване на образователната и научна степен "Доктор" в
област на висше образование – 5. Технически науки
професионално направление – 5.1. Машинно инженерство
специалност –Технология на машиностроенето

Автор: маг.инж. Добри Иванов Петков

Тема: „Технологични възможности на нов инструмент за повърхностно
пластично деформиране на малки отвори“

Рецензент: доц.д-р инж. Йосиф Митев Митев

1. Тема и актуалност на дисертационния труд.

Развитието на промишленото производство налага все по-високи изисквания към качеството и надеждността, като определящи за жизнения цикъл на изделията характеристики. Това се отразява съществено върху оборудването и в частност използваните инструменти. Съкращава се времето за проектиране, усвояване в производство и реализация на все по-малки серии от изделия. Налага се използването на нови комбинирани инструменти, решаващи комплекс от технологични задачи.

В работата се предлага нов инструмент за едноходово обработване на малки скрепителни отвори, гарантиращ определено високо качество на повърхностния слой чрез повърхностно пластично деформиране (ППД). Осигурява се повишаване на експлоатационните характеристики и на първо място сигурността на конструкционните елементи от високояки алуминиеви сплави. Решен е целият комплекс от задачи - от избор на подходящ метод за повърхностно пластично деформиране, през проектирането на специален, комбиниран инструмент до изследване работоспособността му и подготовка за внедряване. В резултат е създаден високопроизводителен, комбиниран инструмент за обработка на малки (Ф4 до Ф12 mm) скрепителни отвори, във високояки алуминиеви сплави, предназначен основно за аероиндустрията. Доказана е работоспособността му и са определени оптимални режими за използването му.

Това ми дава основание да считам, че областта на работата е напълно актуална а темата „Технологични възможности на нов инструмент за

**Заличено обстоятелство,
на основание чл.2 от ЗЗЛД**

повърхностно пластично деформиране на малки отвори“ точно съответства на решените научни и приложни задачи.

2. Обзор на цитираната литература.

В работата са използвани голям брой литературни източници 104, като преобладаващата част са от водещи специалисти в областта. Литературните източници са предимно нови, около 60% са публикувани след 2000 г. Застъпени са също така и основополагащите в тази област автори от недалечното минало. От списъкът и цитиранията в текста се вижда, че авторът е много добре запознат със съвремените достижения на водещи фирми и учени в областта. От дисертационния труд личат добра информираност относно състоянието на проблема, както и възможности за използване на постиженията в изследваната област и прилагане на собствен опит при решаване на поставените задачи.

3. Методика на изследване.

Представените в работата изследвания са осъществени със съвременни и адекватни за решаване на поставените задачи методи и технически средства. Приложени са методи за статистическа обработка и анализ на експерименталните резултати, методи за планиране на експериментите, метода на крайните елементи за моделиране и изследване на остатъчните напрежения, специализиран софтуер и съвременни технически средства за определяне качеството на обработените отвори.

Усвоените и използвани от автора методи и средства за аналитични и експериментални изследвания свидетелстват за постигнатите изисквания в образователен аспект и гарантират качество и достоверност на постигнатите резултати.

4. Кратка характеристика на материала върху който са формулирани приносите.

Дисертационният труд съдържа 4 глави, приети означения и съкращения, класификация на приносите, публикации по дисертацията, използвана литература и съдържание, общо на 105 страници. В труда са включени 52 фигури, 10 таблици, чертеж на комбинирания инструмент и технологична карта за изработването му.

В глава 1, общо 24 страници, авторът разглежда състоянието на проблема с довършващото обработване на малки отвори чрез ППД. Анализирани са качеството на обработените повърхнини, методите за реализация и конкретни инструменти. Дефинирани са цел и задачи на изследването.

Експерименталното изследване на процеса е обект на глава 2. Върху 23 страници е представено конструирането и изследването на гама инструменти с К-профил с различен брой стени за ППД на малки скрепителни отвори. Разработени са методики за функционални изпитвания и предпланиране на

експеримента. Проведени са множество еднофакторни експерименти, като са изследвани параметрите на грапавостта и силови фактори във функция от основните параметри на процеса ППД. Получените резултати са използвани за реализиране на планиран експеримент за създаване на модел на грапавостта на обработени чрез ППД отвори, който е в основата на разработения комбиниран инструмент.

В трета глава е разгледан въпросът с остатъчните напрежения и разпределението им в материала около отвора. Съществен момент е създаденият модел на процеса ППД на малък отвор с профилен инструмент. Анализирани са разпределението на остатъчните напрежения и е направен извод, че обработката на малки отвори в алуминиева сплав с профилен инструмент въвежда полезни напрежения и е предпоставка за повишаване на уморната дълготрайност. Получените резултати доказват, че предлаганата схема и инструмент са избрани правилно и гарантират достоверност на резултатите.

В четвърта глава са проведени изпитвания на умора на цикличен опън на образци с централен отвор по ASME обработени по различни методи. Използван е и разработеният инструмент. Експериментално е доказана ефективността от предложения метод и инструмент за ППД на малки отвори в алуминиева сплав. Доказана е ефективността на концепцията за обработване чрез ППД на скрепителни отвори в алуминиева сплав 2024-T3 предназначена за аероиндустрията.

Получените резултати са представени разбираемо и прегледно с необходимия аналитичен анализ и коментар. Те подкрепят възможността подхода и комбинирания инструмент да бъдат внедрени в практиката.

5. Приноси на дисертационния труд.

Работата е с ясно изразен научно-приложен характер. Решените научни задачи са в широк аспект – от моделиране и оптимизиране на процес до експериментално доказване на издигнатата хипотеза. Съгласен съм с дефинираните в работата две групи приноси:

A. научно-приложни

- Предложеният нов инструмент за ППД на малки (4 до 12mm) скрепителни отвори работещ по метода – контакт триене при плъзгане.
- Разработеният крайноелементен модел на процеса ППД на малък отвор с профилен инструмент.
- Изработеният, изследван и оптимизиран нов инструмент за ППД за обработка на малки скрепителни отвори във високояка алуминиева сплав 2024-T3 предназначен за аероиндустрията.
- Полученият регресионен модел на грапавостта при ППД на малки скрепителни отвори във високояка алуминиева сплав 2024-T3.
- Установеният характер на разпределението на остатъчните околните нормални напрежения в зоната около отвор с ППД обработка с профилен инструмент.

**Заложено обстоятелство,
на основание чл.2 от ЗЗЛД**

- Доказаното увеличаване на уморната дълготрайност на образци с отвор обработен с предложения инструмент.

Б. Приложни

- Проектираните и изработени гама инструменти с К-профил с различен брой стени за ППД на малки скрепителни отвори.

- Доказаната работоспособност на инструментите при обработка на отвори в образци от алуминиева сплав 2024-T3.

- Определените оптимални параметри на процеса ППД на малки скрепителни отвори във високояка алуминиева сплав 2024-T3.

- Разработеният високопроизводителен, комбиниран инструмент за обработка на малки скрепителни отвори, във високояки алуминиеви сплави.

6. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

Списъкът с публикации като брой, съдържание и качество, удовлетворява изискванията, посочени в Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Технически университет – Габрово. Публикациите са в научни списания и конференции в България, една публикация е в Известия на Технически университет Габрово, две са на Националната конференция по машиностроене и машинознание Варна, и по една в сборник на Югозападен университет и списание Машиностроене и машинознание.

Считам, че резултатите от работата са представени и известни на научната общност.

Цитирания на публикации по дисертационния труд не са представени.

7. Авторство на получените резултати.

От непосредствени наблюдения и пряко участие в експериментите като ръководител на лаборатория „СНС оборудване и технологии“ гарантирам, че основата на този труд е лично дело на докторанта.

8. Автореферат и авторска справка.

Авторефератът е в обем от 23 стр., включващи таблици и четни фигури, и съдържа обща характеристика на дисертационния труд, кратко съдържание на дисертацията по глави, изводи, приноси и списък на публикациите. Авторефератът отговаря на изискванията и отразява същността на проведените теоретични и експериментални изследвания и постигнатите от докторанта резултати. Той е добре оформен и илюстриран с богат графичен материал от дисертационния труд. Авторефератът представя пълният обем на работата на докторанта в концентриран вид, без да се нарушава възможността за оценка на получените резултати.

9. Забележки по дисертационния труд.

Нямам съществени забележки по така представения дисертационен труд.

Повърхностното пластично деформиране е сложен, многостранен процес предлагащ множество посоки за изследване. Представеният в работата обем

**Залачено обстоятелство,
на основание чл.2 от ЗЗЛД**

от изследвания върху технологичните възможности на създадения нов инструмент за повърхностно пластично деформиране на малки отвори във високояки алуминиеви сплави представлява завършен труд. Като всяко изследване, в него са решени редица въпроси, но и са възникнали и множество нови, отговорите на който ще се търсят в следващи изследвания. Такива са въпросите свързани с установеното влияние на броят на стените на инструмента върху грапавостта; изменението на макрогеометрията при прилагане на метода; влиянието на геометрията на инструмента и др.

Тези въпроси предполагат по-разширено обяснение и са основа за следващо продължаване и разширяване на изследванията в областта.

9. Заключение.

Считам, че представеният от маг.инж. Добри Иванов Петков дисертационен труд на тема „Технологични възможности на нов инструмент за повърхностно пластично деформиране на малки отвори“ отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Усвоените и използвани от автора методи и средства за аналитични и експериментални изследвания в областта ППД, свидетелстват за постигнатите изисквания за трета образователна степен.

Постигнатите резултати ми дават основание да предложа на Уважаемото жури да бъде присъдена образователната и научна степен „Доктор“ на маг.инж. Добри Иванов Петков в:

област на висше образование – 5. Технически науки

професионално направление – 5.1. Машинно инженерство

специалност - Технология на машиностроенето.

26.05.2018 г.

**Заличено обстоятелство,
на основание чл.2 от ЗЗЛД**

Подпис: .

/доц. д-р. инж./Й. Митев/