

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд на маг. инж. Мирослав Димитров Симов на тема:

„ПОВИШАВАНЕ НА РЕСУРСА НА РАБОТА НА ИНСТРУМЕНТИ ЗА ЛЕЕНЕ НА ПЛАСТМАСА“

за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ по професионално направление 5.1. Машинно инженерство, докторска програма „Методи за контролиране и изпитване на материали, изделия и апаратура“

Рецензент : Николай Тончев – tontchev@vtu.bg

1. Характеристика на дисертанта

Мирослав Симов притежава задълбочена техническа експертиза в областта на металоурежещите машини и пластмасовите инструменти, допълнена от значителен мениджърски и преподавателски опит. Неговата професионална дейност е тясно свързана с машиностроенето, конструирането и управлението на производствени процеси, със специален фокус върху шприцформите и пластмасовите детайли.

Кариерата на маг. инж. Симов започва през 2002 г., като ключови позиции в професионалния му път включват:

- Инженер-конструктор – проектиране на шприцформи за производство на сензори за пневматични задвижвания.
- Ръководител отдел „Поддръжка и ремонт на шприцформи“, Аресим Инженеринг ЕООД, гр. Смолян – отговорност за поддръжка и ремонт на инструментална екипировка, използвана при производството на пластмасови детайли.
- Инженер-конструктор (юли 2006 – август 2007), ЗММ ООД, гр. Смолян – изготвяне на конструктивна и технологична документация за изделия в сферата на дървообработващи инструменти.
- Конструктор (септември 2003 – юли 2006), Аресим ЕООД.
- Учител (февруари 2002 – септември 2003), ПГТТ „Христо Ботев“, гр. Смолян – преподаване на машинно чертане и приложение на CAD/CAM системи.

Инж. Симов е Магистър по „Машинен инженеринг“ – Технически университет – София, филиал Пловдив (1997–2002) и редовен докторант към Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ (към 2022 г.).

2. Актуалност и значимост на дисертационния труд

В настояще с непрекъснато нарастващото използване на полимерни материали в съвременната индустрия, особено в автомобилостроенето, електрониката и производството на потребителски стоки, въпросът за животът на инструментите (шприцформите) е много важен както от технологична, така и от

икономическа гледна точка. Именно, това обстоятелство най-вече определя, актуалността на представения проблем.

Силните страни на дисертацията се изразяват в използвания интегриран подход към проблема, съчетаващ теоретични изследвания, компютърна симулация и експериментална проверка. Особено ценен е детайлният анализ на влиянието на съвременните добавки в полимерите, включително забавителите на горенето на основата на фосфор, бром и хлор, върху корозионното разрушаване на формообразуващите повърхнини. Този аспект рядко се разглежда с необходимата дълбочина в съществуващата литература.

Практическата насоченост на изследването представлява друга съществена сила. Дисертантът не се ограничава само с теоретични разсъждения, а предлага конкретни технологични решения, приложими в реални производствени условия. Използването на компютърна симулация с Moldex 3D за прогнозиране на критичните зони на износване и оптимизация на конструкцията още на етап проектиране представлява съвременен и ефективен подход.

Експерименталната част се отличава с прецизност и използване на съвременно изследователско оборудване. Приложението на атомно-силова микроскопия за изследване на топографията на покритията, наноиндентирание за определяне на механичните свойства и калотестер за измерване на дебелината демонстрира високо ниво на техническа оснащеност и методологична зрялост.

Що се отнася до слабите страни, могат да се отбележат следните моменти. Макар изследването да е обстойно, би могло да бъде разширено в посока на изследване на по-широка гама от покрития, включително съвременните DLC покрития и многослойни наноструктурирани системи. Липсва и систематично изследване на икономическата ефективност на предложените решения, което би било особено ценно за индустриалното приложение.

3. Оценка на изложението

Структурата на дисертационния труд е логична и последователна, следвайки класическата схема на научно изследване. Литературният обзор е всеобхватен и демонстрира отлично познаване на съвременното състояние на проблема. Дисертантът успешно систематизира обширна информация за видовете износване, съвременните инструментални материали, прахово-металургичните стомани, металокерамичните материали и повърхностните покрития.

Изложението е ясно и прецизно, с подходящо използване на техническа терминология. Текстът е богато илюстриран с фигури, таблици и диаграми, които ефективно подкрепят изложението и улесняват разбирането на представените резултати. Особено добре са представени резултатите от компютърната симулация, където визуализацията на температурните полета, налягането на стопилката и ориентацията на стъклените влакна предоставя ценна информация за механизмите на износване.

Експерименталната част е структурирана методично, като всяка методика е детайлно описана преди представянето на резултатите. Това позволява възпроизводимост на изследванията и улеснява критичната оценка на получените данни. Математическите зависимости са ясно формулирани, а статистическата обработка на експерименталните данни е коректна.

Заклученията във всяка глава са конкретни и логично произтичат от представените резултати. Авторът демонстрира способност за критичен анализ и синтез на информацията. Въпреки това, някои раздели биха могли да бъдат по-кратки, като се избягва повторение на информация, която вече е била представена в предходни глави.

Езикът и стилът на изложение са на добро ниво. Технически термини са използвани коректно и последователно през целия текст.

4. Оценка на знанията на дисертанта

Маг. инж. Мирослав Симов демонстрира задълбочени и системни познания в областта на инструменталното производство, материалознанието и трибологията. Неговата подготовка обхваща както фундаменталните аспекти на износването на материалите, така и практическите особености на конструирането и експлоатацията на шприцформи.

Познаванията в областта на полимерните материали са на високо ниво. Дисертантът прецизно описва влиянието на различните пълнители и добавки върху износването на инструментите, демонстрирайки разбиране не само на механичните, но и на химичните процеси при преработката на пластмасите.

В областта на съвременните методи за повърхностна обработка и нанасяне на покрития, дисертантът показва отлична ориентация. Познаванията за PVD и CVD технологиите, наноиндентирването, атомно-силовата микроскопия и методите за оценка на адхезията са на съвременно ниво. Умението за работа със сложна измервателна техника и интерпретация на получените резултати е на много добро ниво.

Владееенето на съвременни CAD/CAE системи за проектиране и симулация на процеси на леене е демонстрирано убедително. Резултатите от симулацията с Moldex 3D са професионално анализирани и интерпретирани, като са направени ценни изводи за оптимизация на конструкцията и технологията.

Общата оценка на знанията на дисертанта е много добра и напълно удовлетворява изискванията за придобиване на образователна и научна степен „доктор“.

5. Оценка на приносите

Научните приноси на дисертационния труд са ясно формулирани и имат както научно-теоретичен, така и приложен характер.

Първият принос, свързан с доказването на възможността за определяне на зоните на интензивно износване чрез компютърна симулация, е ценен от гледна

точка на превантивния подход към проблема. Установяването на връзката между локалното превишаване на температурата и потенциалното корозионно разрушаване е важен резултат, който може да се използва при оптимизация на дизайна още на етап проектиране.

Вторият научно-приложен принос относно намаляването на специфичната интензивност на износване при увеличаване на натоварването за покритието Ti/TiN/TiCN е интересен резултат, който противоречи на интуитивните очаквания. Установяването на този факт има практическо значение за подбора на покрития за високонатоварени приложения.

Третият научно-приложен принос за влиянието на предварителната механична и термична обработка върху изнosoустойчивостта на покритието Ti/TiN/TiCN потвърждава важността на комплексния подход при подготовката на повърхнините. Установяването на 130-кратно намаляване на интензивността на износване при закалена и полирана подложка спрямо непокрита повърхност е впечатляващ резултат с ясно приложно значение.

Четвъртият научно-приложен принос относно топографията на лазерно наварените повърхнини е важен за практиката, тъй като демонстрира възможността за възстановяване на износени участъци без влошаване на качеството на повърхнината.

Приложните приноси са особено ценни от индустриална гледна точка. Предложените методи за лазерно наваряване на пукнатини в критични зони и възстановяване на износени участъци са директно приложими в производствената практика. Доказването, че твърдостта на лазерно наварените слоеве със сплав SDLSTA е сравнима с тази на базовия материал, прави този метод особено привлекателен за ремонт на скъпоструващи шприцформи.

Предложената технология за възстановяване чрез наваряване и пясъкоструйна обработка, приложена успешно в реални производствени условия и удължила ресурса на инструмента от 300 000 до 1 100 000 цикъла, демонстрира значителен икономически ефект.

Като цяло, приносите имат изразен научно-приложен характер, като акцентът е поставен върху решаването на конкретни практически проблеми на базата на научно обосновани подходи. Те представляват реална добавена стойност към съществуващите знания в областта.

6. Публикации

В труда са посочени следните публикации, свързани с дисертационния труд: Първата публикация в списание „Machines” (MDPI) с импакт фактор е в престижно международно издание с отворен достъп, индексирано в Web of Science и Scopus. Тази публикация разглежда изнosoустойчивостта на твърдото покритие Ti/TiN/TiCN върху стомана Stavax ESR и представя ключови резултати от експерименталните изследвания.

Втората публикация в *Romanian Journal of Materials* също е в реномирано международно списание, индексирано в авторитетни бази данни. Тя е посветена на изследването на лазерно наварените слоеве и техните свойства.

Третата публикация в *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology* е в международно списание с ISSN, което гарантира международна видимост на резултатите.

Публикациите покриват основните направления на дисертационното изследване и демонстрират способността на дисертанта да представя резултатите си на международно ниво. Фактът, че две от публикациите са в списания, индексирани в престижни международни бази данни, е показател за качеството и значимостта на изследването.

7. Оценка на библиографията

Библиографията на дисертационния труд включва 137 източника, което свидетелства за обстоен литературен обзор. Цитираните източници покриват широк времеви диапазон, като включват както класически трудове от края на XX век, така и най-съвременни публикации от последните години.

Структурата на цитираните източници е балансирана, включвайки научни статии от реномирани международни списания, монографии, технически каталози на производители на материали и оборудване, както и стандарти. Това демонстрира комплексен подход към изучаването на проблема, съчетаващ фундаментални научни знания с практически приложими технически решения.

Като забележка може да се отбележи, че би било полезно включването на повече публикации, свързани с икономическата ефективност на различните методи за повишаване на ресурса, както и сравнителни анализи на алтернативни технологични решения.

8. Заключение

Представеният дисертационен труд на маг. инж. Мирослав Димитров Симов на тема „Повишаване на ресурса на работа на инструменти за леене на пластмаса“ представлява задълбочено и комплексно изследване на актуален проблем от областта на машинното инженерство. Трудът се отличава с отличен литературен обзор, прецизна методология на експерименталните изследвания, съвременна техническа оснащеност и ценни научно-приложни резултати.

Дисертантът демонстрира задълбочени познания в областта на инструменталното производство, материалознанието, трибологията и съвременните технологии за повърхностна обработка. Съчетаването на теоретични изследвания, компютърна симулация и експериментална верификация прави изследването цялостно и убедително.

Представените научни приноси имат както научно-теоретична, така и практическа стойност. Предложените методи за повишаване на ресурса на шприцформите чрез нанасяне на твърди покрития и лазерно възстановяване на

износени участъци са приложими в индустриалната практика и могат да доведат до значителен икономически ефект.

Публикациите в реномирани международни списания свидетелстват за качеството на изследването и способността на дисертанта да представя резултатите си на международно ниво.

Въз основа на гореизложеното, с пълна убеденост препоръчвам на уважаемото жури да присъди на маг. инж. Мирослав Димитров Симов, след успешна защита, образователната и научна степен „доктор" по професионално направление 5.1. „Машинно инженерство“.

11.11.2025г.

/...../

Проф. д.н. Николай Тончев