

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р инж. Георги Георгиев Комитов

Аграрен университет гр. Пловдив

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

по: област на висше образование 5 „Технически науки“

професионално направление 5.1 „Машинно инженерство“

докторска програма „Методи за контролиране и изпитване на материали,

изделия и апаратура“

Автор: *маг. инж. Николай Асенов Тошев*

Тема: „Изследване на системите за активна безопасност в автомобилите“

Научни ръководители: *проф. д.т.н. инж. Георги Атанасов Мишев, доц. д-р инж. Кънета Илиева Паскалева*

1. Общо описание на представените материали

Определен съм за член на научното жури по процедура за защита на дисертационен труд за придобиване на ОНС „доктор“ в област на висшето образование 5 „Технически науки“, професионално направление 5.1 „Машинно инженерство“, докторска програма „Методи за контролиране и изпитване на материали, изделия и апаратура“ на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ със заповед на Ректора № РД-22-1060/10.05.2025 г. Темата на дисертационния труд е „Изследване на системите за активна безопасност в автомобилите“ с автор маг. инж. Николай Асенов Тошев. Той е докторант в редовна форма на обучение към катедра „Машиностроене и транспорт“ на Физико-технологичен факултет с научни ръководители проф. д.т.н. инж. Георги Атанасов Мишев и доц. д-р инж. Кънета Илиева Паскалева.

Представеният от маг. инж. Николай Тошев комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и включва следните документи:

- молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд;
- автобиография в европейски формат;
- протокол от катедрения съвет, свързан с докладване на готовността за откриване на процедурата и с предварително обсъждане на дисертационния труд;
- дисертационен труд;
- автореферат;
- списък на научните публикации по темата на дисертацията;
- копия на научните публикации;
- списък на забелязани цитирания;
- декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- справка за спазване на специфичните изисквания на съответния факултет (само за докторантите зачислени до 04.05.2018 г.);

Докторантът е приложил 4 броя публикации.

2. Кратки биографични данни за докторанта

Докторанта е роден през 1973 г. и е завършил висшето си образование в ТК „Смолян“ през 1998 със специалност „Технология и управление на автомобилния транспорт“. През 2002 г. завършва магистърска степен в Бургаски свободен университет със специалност „Технология и управление на транспорта“.

От 2021 г. е редовен докторант към кат. „Машиностроене и транспорт“ на ФТФ на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“. Професионалната кариера на маг. инж. Тошев е свързана с пътната безопасност, като през годините е заемал различни позиции в сектор пътна полиция при ОДМВР – Смолян до началник сектор от 2022 г. и началник група РОПСАНДВ от 2024 г. Дисертацията на докторанта е пряко свързана с неговата работа по осигуряването на активна и пасивна пътна безопасност моторните превозни средства.

Асистент е към катедрата е от 2020 г., където извежда упражнения по различни дисциплини, свързани с тематиката на неговият дисертационен труд.

Кандидатът има широк спектър от научни интереси свързани изцяло с пътната безопасност на автомобилите и превенцията на риска от пътни инциденти.

3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Увеличаването на броя на пътните превозни средства неминуемо води до увеличаване и на пътните инциденти. Безопасността изключително широко понятие и е от изключително значение с оглед на опазването на човешкият живот. Пътна безопасност е набор от мерки, процедури и правила, които имат за цел да осигурят безопасното движение по пътищата и да намалят риска от пътни инциденти и произшествия. Тя обхваща всички аспекти, свързани с движението по пътищата – от правилата за движение, през състоянието на пътната инфраструктура, до поведението на участниците в движението и техническото състояние на превозните средства.

Разглеждайки широкия на пътната безопасност, основните цели поставени пред нея могат да се формулират като:

- предотвратяване на пътни инциденти, чрез намаляване на риска от катастрофи, които могат да доведат до наранявания или смърт;

- осигуряване на безопасни условия за пътуване, като се осигурява безопасността на самите участници в движението (шофьори, пешеходци, велосипедисти и др.) и също така безопасността на пътната инфраструктура;

- осведомяване и обучение чрез допълнително обучение на водачите и пешеходците относно правилата за движение и безопасността.

Както се спомена пътната безопасност е много широко понятие и видовете пътна безопасност могат да се формулират като: лична пътна безопасност (към нея могат да се включат спазване на правилата за движение, използване на предпазни средства като колани за безопасност, каски за мотоциклетисти и велосипедисти, придържане към ограниченията на скоростта и професионална подготовка на водачите), инфраструктурна пътна безопасност (към нея се отнасят състоянието на пътищата, пътните знаци и съоръженията и могат да бъдат включени добро осветление на пътищата, поддръжка на пътища и мостове, монтиране на пътни знаци и бариери и изграждане на зони с цел безопасността на различни участници в движението), правна пътна безопасност (към нея могат да бъдат включени законовите и нормативни мерки, които регулират движението по пътищата), психологическа пътна безопасност (тя включва поведението на участниците в движението и тяхната психическа подготовка) и технологична пътна безопасност (включва използването на нови технологии за увеличаване на безопасността на пътя като адаптивни системи за контрол на скоростта, автономни превозни средства, интелигентни пътни знаци и системи за наблюдение на трафика).

Факторите влияещи на пътната безопасност могат да се формулират като: човешки фактор, пътна инфраструктура, метеорологични условия и техническо състояние на превозните средства и трафик.

Прави впечатление, че докторанта познава в детайли всички аспекти на пътната безопасност от придобития опит по време на неговата професионална кариера.

Дисертацията разглежда проблеми свързани с пътната безопасност, а именно изследване на поведението на системите за активна пътна безопасност, монтирани на автомобилите. Те са част от технологичната пътна безопасност и са един от факторите влияещи на пътната безопасност като цяло. В дисертацията са разгледани различни експлоатационни аспекти от прилагането такива системи в автомобилите при различни пътни условия и как това се отразява на поведението на автомобила на пътя. Естествено изпитването на такива системи няма за цел компрометирането на даден автомобилен производител или сравняването на системите на различни производители, а да покаже ефективността от прилагането на дадената система в различни пътни условия и при различни типове на конструкцията на автомобилите.

Ясно е формулирана темата на дисертационния труд, която винаги е актуална докато съществуват пътните превозни средства. От формулировката са подбрани правилно набор от задачи за изпълнение, с изпълнението на които се постига изпълнението на целта.

4. Познаване на проблема

Както се спомена по-горе професионалната кариера на докторанта е свързана изцяло с пътната безопасност във всичките и аспекти. Докторанта има натрупан деветнадесет годишен опит в сектор пътна полиция и осигуряването на пътната безопасност. В своята кариера неведнъж той се е сблъсквал с пътни инциденти, последиците от тях във всички аспекти, включително правна пътна безопасност с изпълнението на регламенти на законови и нормативни мерки водещи до пътна безопасност.

Въпреки регламентираните правила и многобройните проверки на техническата изправност на автомобилите и пътната инфраструктура, докторанта в своята кариера неминуемо се натъква на пътни инциденти, свързани със използването на системите за активна безопасност и по-точно с неправилното им използване. Именно доброто познаване на проблемите, свързани със тези системи и начинът и на поведение помагат за правилното формулиране на целта на дисертационния труд и задачите за изпълнение.

Направеният литературен обзор на системите за активна пътна безопасност показва задълбочено познаване на автономното и автоматизираното аварийно спиране, както и на антиблокиращата система. Именно начинът им на подреждане в литературния обзор показва, че докторанта подхожда към своята разработка с оглед на пътната безопасност от страна на превенция на пътнотранспортните инциденти. По време на движение на автомобилите неминуемо се стига до състояние в което трябва да се използва спирачната система на автомобила за установяването му в аварийен режим. Първата реакция на водача е да вземе решение за натискане спирачния педал и именно силата на натиск е от съществено значение за управляемостта на автобила или загуба на сцеплението или стабилността. Тук отново е налице правилно формулиране на обзора със системите за контрол на сцеплението и електронната стабилизираща програма.

Разгледаните в последствие системи за предупреждение и асистенция като системата за предупреждение от фронтален сблъсък и системата за предупреждение при напускане на лентата, не са по маловажни от предходните, но те имат функцията да подпомогнат водача или да го предпазят от самият инцидент. Като пример голяма част пътните инциденти са свързани именно с напускане на лентата за движение на автомобила или рязко спиране на предходният автомобил.

Разгледани са и подпомагащите интелигентни системи като круиз контрол и адаптивната система за предно осветление, даваща достатъчен светлинен поток при

движение по път с множество завой чрез следене на пътя. Разгледани са също така теоретичните основи при изследването на спирачния път.

Като резултат от литературния обзор в края на първа глава е направено заключение относно ефективността на системите и ролята им за пътната безопасност.

5. Методика на изследването

Избраните обекти на изследване са едни от най-масовите автомобили, разпространени у нас. За провеждането на изследването са използвани три различни марки автомобили от различни класове. Те са произведени в периода 1991-2013 г. Разгледани са техническите им характеристики, като са предоставени данни за нивото им на оборудване със системите за активна пътна безопасност и типа на използваните гуми и височината на протектора.

Подбраният полигон за пътни изпитвания дава основание да се предполага, че изпитванията се провеждат в съответствие с регламент на ЕС за изпитване на автомобили. С така подбраната методика на провеждане на пътните изпитвания се постигат заложените задачи за изпълнение. Промяната на коефициента на сцепление също е от значение при провеждането на експерименти от такъв тип. Изследванията са проведени при различни нива на замърсяване на полигона. Провеждани са опити при суха и влажна настилка, както и при опесъчена такава.

При провеждането на експериментите е отчетено и влиянието на метеорологичните условия. За получаването на адекватни отговори на поставените задачи изследвания са проведени при различни температури влажност на околния въздух и настилка. Проведени са експерименти с няколко различни скорости на движение на автомобила, като се отчитат спирачното закъснение на автомобила, спирачния път и времето за спиране на автомобила.

Използваната методика за решаване на поставените задачи позволява напълно да се постигне целта на настоящата разработка. Тя дава възможност за получаването на цялостен и адекватен отговор на поставените въпроси.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Предоставения ми за рецензия дисертационен труд съдържа 182 страници. Съдържа Разработката е разпределена в четири глави и 55 фигури, увод, заключение, основни приноси и литература от 135 източника. От тях 2 са на български език, а останалите са на английски. Според мен това е напълно завършен труд от такъв тип.

Първата глава е с обем 30 страници и е направен литературен обзор на системите за контрол на спирането, системите за контрол на сцеплението и стабилността, системите за предупреждение и асистенция, интелигентните системи за управление, системите за връзка с и комуникация. Разгледани са 10 основни системи повишаващи активната пътна безопасност. Направен е обзор на съвременните методи за изследване на спирачния път, спирачното закъснение и тяхната роля в системите за активна безопасност. Направеният обзор е адекватен и показва силните и слабите страни на системите от такъв обхват. Това познание на докторанта и синтезираните изводи от литературния обзор определят правилното формулиране на целта и задачите, с които се реализира научното изследване. На тази база направените изводи, ясно формулираните цел и задачите за постигането съответстват напълно на заглавието на дисертационния труд.

Втората глава е озаглавена „Методика и инструментариум за експерименталните изследвания“ разглежда въпросите свързани с методическата част на разработката. Разгледани са обектите на изследванията, измервателната апаратура, полигона за изпитване с промяна на коефициента на сцепление и различните условия за провеждане на експериментите. Подробно е разписана методика на провеждане на експерименталните изследвания. В нея са подбрани два фактора на влияние върху спирачната ефективност на изпитваните автомобили. Работи се по план Б2. Единият фактор това е сцеплението на ходовите колела с пътя. Той е основен фактор за загубата на управляемостта на автомобила. Другият фактор това е скоростта при задействане на спирачната система. Този фактор също е от съществено

значение при провеждането на експериментите, а и на пътната безопасност като цяло. Средата на фактора е избрана с оглед максимално разрешената скорост за придвижване в градски условия. На тази база вариациите с 10 km/h напълно удовлетворяват изискванията за аварийно спиране, респективно пътна безопасност. Методиката предвижда провеждането на паралелни експерименти с и без система за активна безопасност на автомобил, оборудван с летни и зимни гуми. Подбраната и окомплектована изпитателна апаратура дава възможност за точното регистриране на резултатите от експеримента. Предложената методика напълно отговаря на заглавието на разработката и води до изпълнението на целта и задачите.

Оценката на спирачната ефективност на изпитваните автомобили е направена в трета глава. Съгласно приетия план на експеримента са получените резултати са автентични и показват оригинални теоретични и опитни данни на спирачната ефективност на изпитваните автомобили при различните експлоатационни условия. На база на проведените експерименти е получено максимално спирачно закъснение с включен и изключен модул ABS на изпитвателен автомобил А2 от над 11 m/s^2 при суха настилка и при движение от 60 km/h. От друга страна и при трите автомобила е получено минимално време за спиране от около 1,5 s и за трите изпитвани автомобила при скорост от 40 km/h за суха и мокра настилка. При така получените резултати съответно спирачният път при А2 е най-малък при суха настилка и при движение с 40 km/h. От получените оригинални резултати ясно се откроява влиянието на допълнителната система за пътна безопасност върху изменението на спирачното закъснение, времето за спиране и спирачният път. Оригинални резултати са получени и при движение на автомобилите с различен тип гуми. В резултат на проведените експерименти е получена разлика между реалната и теоретичната спирачна ефективност на автомобилите.

Всички резултати и изводи по тази глава дават достатъчно добри отговори на основни въпроси свързани с пътната безопасност при възникване на аварийна ситуация.

В четвърта глава е изследвана ефективността на системата за активна безопасност АЕВ. Получени са оригинални експериментални данни относно вероятността за задействане на системата на база провеждането на голям брой експерименти при ниска, средна и висока скорост. Получени са данни и за спирачните качества на изпитвания автомобил при различните скорости.

Всички изводи по тази четвърта глава дават яснота по въпросите свързани с ефективността от използването на системите за активна безопасност при различни експлоатационни условия.

В края на дисертационния труд е направено заключение относно разработката и евентуални насоки за бъдещи изследвания.

Считам, че представените резултати са достоверни и са автентичен труд на автора и неговите ръководители.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Предложените от автора девет приноса са разпределени като научно-приложни и приложни. Научно-приложните са три и са отнесени основно към разработването на методики за провеждането на експериментите. Приложните приноси са шест и се отнасят към получаването на потвърдителни факти.

Приемам приносите, така както са подредени от автора, защото те авторска разработка и отразяват характера на неговият труд. Те имат значимост към практическото използване на съвременните системи за активна пътна безопасност при различни експлоатационни режими. Значимостта им показва нивото на сигурност на тези системи или възможността за предоверяването на водачите към тях.

На база на разработените методики могат да се създадат и изпитат и други системи за активна безопасност, което би довело до разработване на варианти за приложение в практиката при обучението на млади водачи.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По разработката автора е предоставил общо четири публикации. Една от публикациите е на национален форум, а другите три от публикациите са от международни форуми. Една от статиите под SCOPUS.

Две от статиите са самостоятелни, а другите са разработени в авторски колектив. Не е приложен разделителен протокол. Считам обаче, че автора участва наравно в този колектив, защото

Предложените публикации напълно отразяват резултатите от разработения дисертационен труд. и една е от Общо описание на публикациите, които отразяват резултати на дисертацията – монографии, статии, свидетелства и патенти, класифицирани по тематика или друг признак и редуциране поради съвпадение или припокриване (с участия в други процедури). Преценка на рецензента на публикациите по дисертационния труд (резултати от дисертационния труд, използвани в научната и социална практика; резултати, постигнати в дисертацията, намерили приложение/използвани в проекти. Отражение на резултатите от дисертацията науката – използване и цитиране в трудовете на други автори. Числови показатели – цитати (без автоцитати и скрити цитирания), импакт-фактор и др. При колективни публикации да се отрази приносът на докторанта.

9. Лично участие на докторанта

Дисертационният труд представлява научноизследователска разработка от областта на „Машинно инженерство“. Публикациите по дисертацията, както и проведените разговори с докторанта относно същността на извършените изследвания и постигнатите резултати ми дават основание да приема, че настоящият дисертационен труд, включително и приносите, са безспорен принос на докторанта и ръководителите му. Имайки предвид обстоятелствата свързани с обема и вида на извършените изследвания по дисертационния труд и факта, че докторанта е дългогодишен държавен служител в сферата на пътната безопасност, считам че не подлежи на съмнение личния му принос в целия процес на подготовка и реализирането на дисертационния труд.

10. Автореферат

Представеният автореферат съдържа 32 страници, включително и анотация. Не забелязах анотация на английски език. Въпреки това считам, че той е структуриран е съгласно изискванията за представяне същността на дисертационния труд и неговите приноси и определено отразява същността на дисертацията с нейните цели, задачи и постигнати резултати.

11. Критични забележки и препоръки

Рецензираната дисертационна работа е на добро научно ниво. Написана е грамотно и отговаря на изискванията на Закона за растеж на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и на Правилника за приложение на ЗРАСРБ.

Критични забележки към разработката нямам.

Като препоръка мога да предложна на докторанта в бъдещи свои разработки да прилага повече математическото моделиране на изследваните процеси.

12. Лични впечатления

Познавам бегло инж. Тошев от малкото ми срещи с него. От представената ми професионална биография се вижда впечатляващата му кариера в сферата на държавен служител и по-специално като човек, работещ в сферата на пътната безопасност. Това, заедно с разговорите ми с него показват, че инж. Тошев развива активна дейност по обучението си, както и научна дейност. Написаните ппубликации и дисертационния труд показват, че също така той притежава потенциал за сериозна научна работа. Определено е добре запознат законовата рамка, свързана с пътната безопасност и работи свободно със специализирана апаратура за провеждане на изпитвания. Всичко това, според мен, го определя като млад учен с надежда за бързо и успешно развитие в научната сфера.

13. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Като препоръка за бъдещо използване на резултатите от изследванията мога да предложа на докторанта да насочи изследванията си към увеличаване на броя на изпитваните модули за активна пътна безопасност като ESP и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

След прегледа на предоставените ми материали, считам, че дисертационния труд на маг. инж. Николай Асенов Тошев изпълнява на Законите за висшето образование и за развитие на академичния състав в Република България. Не разполагам с информация за наличие на плагиатство или неправомерни цитирания в трудовете му.

Мисля, че ценността на работата му се определя от експерименталния характер на изследването и практическата приложимост на получените резултати.

Всичко това ми дава основание да препоръчам на уважаемото научно жури да предложи на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ да присъди на маг. инж. Николай Асенов Тошев образователна и научна степен „доктор“ в област на висшето образование 5. Технически науки, професионално направление 5.1 „Машинно инженерство“ и научна специалност „Методи за контролиране и изпитване на материали, изделия и апаратура“.

19.06. 2005 г.

Рецензент:

доц. д-р инж. Георги Комитов