

Добрина
20.12.2016 г.

ИМЕНЕ НА ДИПЛОМАТНО УЧИЛИЩЕ	Тодор Каблешков
ВЪЗРАСТ	77
СРЕДНО	19.01.16

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд
за присъждане на образователната и научна степен “доктор”
в област на висше образование 5 „Технически науки”,
професионално направление 5.1 „Машинно инженерство”
(Подвижен железопътен състав и теглителна сила на влаковете)

с автор маг. инж. Николай Соколов Додев

на тема „**ИЗСЛЕДВАНЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ НА РЕСОРНО ОКАЧВАНЕ НА
МЕТРОВЛАКОВЕ**”

съставил: доц. д-р инж. Добрина Борисова Ахмаджова
катедра “Транспортна техника”,
Висше транспортно училище „Тодор Каблешков” - София

Настоящата рецензия е изготвена на основание заповед № Р-998 от 10.12.2015 г., относно определяне състава на Научно жури и решение от първо заседание на журито, проведено на 17.12.2015 г.

В представения за рецензиране дисертационен труд задълбочено, последователно и методично са изследвани основни елементи от ресорната система на подвижен железопътен състав и по-специално за метровагони.

1. Актуалност на разработвания проблем

Темата на дисертационния труд е актуална и притежава научно-приложна и приложна насоченост, свързана с теоретични и експериментални изследвания на характеристики на елементи от ресорна система и необходимата екипировка за тези изследвания.

Използваните в дисертационния труд методи за провеждане на изследвания по поставените проблеми включват реални стендови изпитвания на еластични елементи (пружини) и демпфериращи устройства (телескопични хидравлични демпфери), както и компютърни симулации.

Въз основа на получените резултати и техния анализ са създадени нови методи за провеждане на изпитвания на ресорни елементи, а други известни методи са допълнени и усъвършенствани и са конструирани устройства за изпитване на цилиндрични винтови пружини, и телескопични хидравлични демпфери.

2. Кратка характеристика и оценка на дисертационния труд

При разработването на дисертационния труд, докторантът е подходил методически правилно, като е анализирал достатъчно голям брой литературни източници, апробиращи научни разработки. Всички литературни източници са правилно интерпретирани и надлежно цитирани на съответните места в текста.

Показано е отлично познаване на състоянието на проблема. Литературният материал е творчески интерпретиран.

На базата на направения критичен анализ на досегашните научни изследвания у нас и в чужбина, точно са дефинирани целта и задачите на дисертационния труд.

Предмет на изследването са методики и технически средства за определяне характеристиките на ресорни елементи чрез симулационно моделиране и натурни експериментални изследвания, параметрично моделиране на ресорните системи, аранжиране разполагането на отделните елементи, с оглед оптимизиране разпределението на вертикалното статично натоварване в колелата на ПЖПС.

Основната цел, дефинирана в дисертационния труд, е теоретично и експериментално моделиране и изследване на системи ресорно окачване на ПЖПС и изграждащите ги основни елементи, и определяне на основните изисквания с разработване на принципни подходи и методики за диагностика и оценка.

Това ми дава основание да твърдя, че степента на познаване на състоянието на проблемите е много висока и методиката на изследването напълно съответства на поставената цел.

Представеният за рецензиране дисертационен труд съдържа въведение (актуалност, обект на изследването, практическа приложимост, публикуване), пет глави, приноси, списък на научните публикации и списък на използваната литература.

Трудът е разработен в обем от 169 страници и е структуриран както следва - увод, пет глави, научно-приложни и приложни приноси и литературна справка съдържаща 125 литературни източника, от които 31 на кирилица, 82 на латиница и 12 интернет-източника. Включва 132 фигури и 28 таблици.

Глава първа е посветена на анализиране развитието на конструкции и характеристики на елементи от ресорна система на подвижен железопътен състав и метровагони, и стендове за тяхното изпитване.

Дефинирани са обектът на изследването, предметът на изследването, целта на дисертационния труд и задачите за реализиране на поставената в изследването цел.

За постигане на поставената цел - теоретично и експериментално моделиране и изследване на елементи от системи на ресорно окачване на метровагони са поставени следните задачи:

- Създаване на компютърен симулационен модел и методика за експериментално определяне на характеристики на цилиндрични винтови пружини, подложени на комбинирано (осово и напречно) натоварване.
- Изследване зависимостта на характеристиките при комбинирано натоварване на цилиндрични винтови пружини от техните геометрични параметри с цел изясняване диапазоните на приложение на известните теоретични числени методи за тяхното конструктивно пресмятане.
- Разработване на методика за експериментално определяне зависимостта на коефициента на демпфериране по отношение на скоростта на преместване на буталото на хидравлични демпфери на ПЖПС.
- Изследване на зоните около „мъртвите“ точки в характеристиките на телескопични хидравлични демпфери за определяне влиянието на елементите в хватните устройства.
- Изследване и анализиране на характеристики на неизправни хидравлични демпфери за определяне на диагностични признаци и източници на неизправности.
- Изследване влиянието на съосността на натоварващата сила при изпитване на телескопични хидравлични демпфери върху работните диаграми.
- Сравнителен анализ на технически средства за снемане характеристиките на ресорните елементи. Определяне на основните изисквания и параметри към стендовете и съоръженията за диагностика и изпитване на ресорните елементи.
- Разработване на принципни подходи и методики за оценка годността на ресорните елементи и за тяхното аранжиране и разполагане в ПЖПС.
- Провеждане на теоретични и експериментални изследвания за нормиране на работните характеристики на ресорните елементи и допускови полета на основни параметри.

Глава втора е посветена на определяне основните изисквания за провеждане на експериментални изследвания на елементи от ресорното окачване на железопътните возила. На база на тези изисквания са съставени методики за провеждане на изследвания, целящи решаване на задачите, необходими за постигане на целта на дисертационния труд.

В глава трета са описани методи, устройства, стендове, системи и зависимости, използвани за получаване на експериментални и теоретични данни. Разработен е идеен проект на изпитателен стенд за снемане на характеристики на цилиндрични винтови пружини, подложени на комбинирано натоварване. Подробно е описан разработения от докторанта компютърен симулационен модел за теоретично определяне на характеристиките на цилиндрични винтови пружини, състоящ се в пет етапа - построяване на виртуален 3-измерен модел на пружината; идеализация на модела; апроксимация на модела чрез крайни елементи; дефиниране на натоварване и ограничения на модела и проверка. Оценени са всички възможни грешки. Грешки при апроксимация на модела с крайни елементи свързани с дефинирането на материали и физични свойства, свързани с настройката на софтуера за решаване по метода на крайните елементи (Solver) и грешки при дефинирането на натоварване и ограничаване на модела. Разработена е методика за аранжиране на еластични елементи в ресорната система на железопътните возила, според техния коефициент на еластичност, с което може да се оптимизира изборът на еластични елементи в ресорното окачване. Направено е изследване на зоните около „мъртвите“ точки в характеристиките на телескопичните хидравлични демпфери.

Глава четвърта е посветена на резултати от проведени изследвания на цилиндрични винтови пружини и хидравлични демпфери. В резултат на проведените изследвания са установени диапазоните на приложение на известните теоретични числени методи и зависимости за конструктивно пресмятане на цилиндрични винтови пружини при комбинирано натоварване, и е обоснована класификация по общ геометричен признак на цилиндричните винтови пружини за приложимостта на теоретичните зависимости за определяне на коефициента на еластичност в напречно направление. Изследвана е хипотеза за влиянието на еластичните елементи в монтажните устройства на хидравлични демпфери върху характеристиките им. Съставени са примерни работни диаграми за диагностика на телескопични хидравлични демпфери на експлоатираните метровлакове и са определени диагностични признаци и източници на неизправности. Проведени са експериментални изследвания чрез стендови съоръжения и са нормирани работните характеристики и допусковите полета на основни параметри на ресорните елементи.

В глава пета е представено обобщено изложение на представения материал в дисертационния труд и възможностите за практическо приложение на получените резултати.

3. Приноси на дисертационния труд

Приемам предявените в дисертационния труд претенции за приноси. Те са обединени в две групи – научно-приложни 5 броя и приложни 8 броя. За научни приноси докторантът не предявява претенции, а аз не намирам данни за формулирането на такива.

Настоящият дисертационен труд съдържа достатъчно научно-приложни и приложни приноси, които могат да бъдат систематизирани както следва:

Научно-приложни:

1. Създаден е компютърен симулационен модел за определяне характеристиките на цилиндрични винтови пружини при комбинирано осово и напречно натоварване.
2. Определени са диапазоните на приложение на известните теоретични числени методи и зависимости за конструктивно пресмятане на цилиндрични винтови пружини при комбинирано натоварване.

3. Обоснована е класификация по общ геометричен признак на цилиндричните винтови пружини за приложимостта на теоретичните зависимости за определяне на коефициента на еластичност в напречно направление.
4. Създадена е методика за експериментално определяне зависимостта на коефициента на демпфериране от скоростта на преместване на буталото на хидравлични демпфери.
5. Изследвана е хипотеза за влиянието на еластичните елементи в монтажните устройства на хидравлични демпфери върху характеристиките им.

Приложни:

1. Извършен е сравнителен анализ на резултати от теоретични зависимости и изчисления на симулационни модели на пружини с цел определяне приложимостта на теоретичните зависимости по отношение на общ класификационен признак. Извършена е проверка за адекватност на симулационни модели при подлагането им на изчисления по метода на крайните елементи.
2. Разработен е идеен проект на изпитателен стенд за снемане на характеристики на цилиндрични винтови пружини подложени на комбинирано натоварване.
3. Изследвано е влиянието на съосността на натоварващата сила върху диаграмите на телескопичните хидравлични демпфери при изпитването им на изпитателни стендове.
4. Съставени са примерни работни диаграми за диагностика на телескопични хидравлични демпфери на експлоатираните метровакове и са определени диагностични признаци и източници на неизправности.
5. Проведени са експериментални изследвания чрез стендови съоръжения и са нормирани работните характеристики и допусковите полета на основни параметри на ресорните елементи.
6. Разработена е методика за аранжиране на еластични елементи в ресорната система на железопътните возила според техния коефициент на еластичност.
7. Създадена е методика за обработка на цифрови данни, получени от изпитателна машина за цилиндрични винтови пружини, с цел построяване на графична характеристика и извеждане на основни параметри на изпитваните образци.
8. Разработена е методика за построяване на компютърен симулационен модел на цилиндрични винтови пружини и са проведени изследвания по метода на крайните елементи чрез CAD/CAM/CAE, софтуерния пакет „SIEMENS PLM NX 9.0“ и „SIEMENS PLM NX NASTRAN 9.0“.

Научно-приложните и приложни приноси могат да се отнесат към групите *обогащаване на съществуващите знания с нови методики и приложение на научни постижения в практиката.*

4. Публикации по дисертационния труд

По дисертацията са направени 5 публикации, като 2 са самостоятелни, а в 2 докторантът е на първо място. Публикациите са:

1. Nenov, N., Dodev, N., Atmadzhova, D., Stoychev, G., Sensors and Control System for Tilting of Underground Trains in Curves, 35th International Spring Seminar on Electronics Technology “Power Electronics”, Proceedings, Pages: 439 - 443, DOI: 10.1109/ISSE.2012.6273142, 2012 – публикувана в IEEE Xplore – Impact Factor: 6.810 (2011).
2. Додев, Н., Сравнителен анализ на системи за наклоняване на коша на ПЖПС. Оценка на възможността за вграждането им в метровакове. Научно списание Механика, транспорт, комуникации, статия № 0711, том 10, брой 3/2, 2012.
3. Dodev, N., Nenov, N., Dimitrov, E., Karabashki, P., Electronic Measurement and Registration System of Hydraulic Dampers Test Stand, 36th International Spring Seminar on Electronics Technology “Automotive Electronics”, Proceedings, Pages: 339 - 344, DOI:

10.1109/ISSE.2013.6648269, 2013 – публикувана в IEEE Xplore – Impact Factor: 6.810 (2011).

4. Dodev, N., Nenov, N., Dimitrov, E., Pavlov, V., Electronic Measurement System of Flexi-coil Suspension Springs Test Stand, 37th International Spring Seminar on Electronics Technology “*Advances in Electronics System Integration*”, Proceedings, Pages: 432 - 437, DOI: 10.1109/ISSE.2014.6887639, 2014 – публикувана в IEEE Xplore – Impact Factor: 6.810 (2011).
5. Додев, Н., Съвременни тенденции в изпитването на елементи от ресорното окачване на подвижен железопътен състав. Научно списание Механика, транспорт, комуникации, статия № 1049, том 12, брой 3/3, 2014.

Три от публикациите са публикувани в IEEE Xplore – Impact Factor: 6.810, а останалите 2 са докладвани на научни конференции с международно участие на ВТУ „Т. Каблешков” и са отпечатани в научното списание „Механика, транспорт и комуникации”.

В първата публикация съм съавтор и няма да я рецензирам. Тя разглежда системите ресорно окачване на вагони със системи за наклоняване на коша. Докато останалите 4 публикации са съществени за представяне на основни части от дисертационния труд.

Публикациите отразяват получените в дисертацията теоретични и експериментални резултати и ми позволяват да считам, че в голяма степен дисертационният труд и приносите в него са лично дело на докторанта.

5 . Бележки по автореферата

Авторефератът е направен според изискванията установени през годините и отразява правилно основните положения в дисертацията и научно-приложните приноси.

6. Оценка на личното участие на докторанта

От гледна точка на най-общите изисквания на нормативните документи на ВТУ „Т. Каблешков“, за придобиване на ОНС „доктор“, може да се посочи следното:

- Докторантът демонстрира теоретични знания в областта на научната специалност, уверено интерпретира и анализира получените резултати. Това дава основание да се твърди, че притежава способността да извършва самостоятелни научни изследвания;

- Библиографията на дисертационния труд отразява адекватно актуалното състояние на разглежданата научна проблематика. На тази база, мнението ми относно литературната осведоменост на кандидата е положително;

- Изложението на дисертационния труд е стегнато, логично, обосновано и последователно;

- Личните впечатления на рецензента за кандидата са базирани на обстоятелствата, че докторантът е бил студент на ВТУ „Т. Каблешков”, специалност „Транспортна техника”; от професионални контакти; от участие в научни конференции и др., в резултат на което докторантът при всички представяния се представя положително и на високо ниво.

- От представените 5 публикации по дисертационния труд е видно, че неговите най-съществени части са публикувани и в тях се съдържат основните приноси на дисертацията;

- Авторефератът достатъчно подробно, пълно и ясно отразява съдържанието на дисертационния труд и представя изчерпателно същностните страни на проведеното научно изследване.

Комплексната оценка по този показател е, че предложените методики, проведените експерименти, направените анализи и формулираните приноси са лично дело на докторанта в сътрудничество с научните му ръководители.

7. Критични бележки

Въпреки много доброто техническо оформление на дисертационния труд (основен текст, формули, фигури и графични изображения), са констатирани някои незначителни технически пропуски, правописни и стилови грешки, които не омаловажават достойнствата на труда и нямат съществено значение.

Например:

- съкращения в надписите на фигури от дисертационния труд (фиг. 1.4, 1.5, 16 и др.);
- употребата на различни терминологии на трептения в литературния обзор (глава 1);
- различни термини за елементи от демпфериращите устройства и др.

Озаглавената глава 5 представлява „Общи изводи и препоръки на дисертационния труд”, а не глава. Представени са общите резултати от настоящата разработка, резултатите от проведените изследвания и са направени съответни изводи и заключения. В резултат, на което се представят приносите на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Запознаването с дисертационния труд ми дава основание да дам обобщеното заключение, че образователната и научната част на докторантурата са успешно завършени.

Темата има дисертабилен характер. Представените материали потвърждават значителното професионално развитие и повишената квалификация на докторанта, възможностите му да провежда значими самостоятелни и колективни изследвания, чрез решаване на сложни практически и теоретични задачи, използвайки класически и съвременни методи. Считаю, че на базата на получените знания докторантът може самостоятелно да разработва алгоритми, изчислителни и симулационни модели и методики за постигане на определени научни цели.

Дисертационният труд напълно отговаря на изискванията на **Закона за развитие на академичния състав в Република България, на Правилника за неговото прилагане и на Правилника за условията и реда на придобиване на научни степени и за заемане на академични и преподавателски длъжности във ВТУ „Т. Каблешков”**.

Намирам също така, че успешно са постигнати образователната и научна цел на докторантурата.

Въз основа на цялостната ми оценка за дисертацията предлагам на Уважаемото Научно жури да присъди на маг. инж. Николай Соколов Додев образователна и научна степен „доктор” в областта на **Висшето образование 5 Технически науки, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, научна специалност „Подвижен железопътен състав и теглителна сила на влаковете“**.

19.01.2016 г.

Рецензент: 
/доц. д-р инж. Добринка Атнаджова/