

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационния труд за придобиване на образователната степен „доктор“, на тема „Прогнозиране на механичното поведение на еластомери в условия на течни среди и циклично натоварване“

Автор на дисертационния труд инж. Михаил Димитров Колев
Научна специалност 5.1 „Машинно инженерство“ (Приложна механика).
Изготвил становището проф. Митко Миховски – ИМех БАН.

1. Общи сведения за кандидата

Докторантът инж. Михаил Димитров Колев е роден през 1982 г. в гр. София. През 2004 г. в ХТМУ-София е получил квалификационната степен бакалавър по специалност „Полупроводникови технологии и материали“. През 2008г. в ХТМУ-София е придобил образователната степен магистър по специалност „Технология на материалите и материалознание“. Ползва английски и португалски езици. От 2009 г. е редовен докторант в катедра „Техническа механика“ в ХТМУ-София.

2. Актуалност на разработения в дисертационния труд проблем. Обект на изследване и методи.

Актуалността на посветените в дисертационната работа задачи са във от съмнение. От една страна еластомерите са намерили значително приложение в транспорта, машиностроенето, химическата промишленост, енергетиката - като гасители на механични трептения, а от друга, производството на нови еластомери налага познаване на поведението им в условията на механични (постоянни и променливи) натоварвания при допълнителни въздействия на агресивни среди и температури. Търсят се пътища за прогнозиране на свойствата на еластомера на основата на проведени краткосрочни изпитвания за получаване на техническите им характеристики.

Обект на изследване са 3 еластомера – бутадиенов каучук, полиизопрен каучук и полиуретан с различни свойства и начини на получаване.

Изучено е поведението им при въздействие на течни среди със силно различаващи се свойства – вода, машинно масло, 20% воден разтвор на сярна киселина, бензин.

Използваните образци с форма на ленти, които дават възможност за получаване на данни за апробиране на проведените теоретични пресмятания и цилиндрични гумено-метални виброгасители, с форма и размери максимално близки до приложенията.

Наред със стандартни машини за механични изпитвания на опън и натиск се използва машина на Гудрич за определяне на топлопредаване, както и разработена с участието на докторанта специализирано допълнително оборудване за изпитване в условия на променливи натоварвания, температура и агресивни среди.

При пресмятанията са използвани теоретични резултати, от приложната механика за изследване процесите на дифузия и топлопроводност.

За получаване на числени резултати от теоретичните пресмятания са разработени от докторанта и специализирани програми.

3. Степен на познаване на състоянието на проблема и творческата интерпретация на литературата.

От представените в дисертационната работа изследвания и резултати от пресмятания и експеримент, както и от цитиранията в края на дисертацията литература съм убеден, че докторантът познава добре изпитваните материали, теоретичните и експериментални изследвания в областта, владее необходимите програмни продукти за числени пресмятания, задълбочено анализира получените експериментални данни.

4. Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи.

В дисертационната работа дисертантът умело съчетава теоретичният подход при решаване на поставените задачи с целенасочен експеримент, гарантиращ многофакторно въздействие върху изпитвания еластомер, който е със свойства максимално близки до тези използвани при системи за гасене на трептения при машини и съоразения.

Основните 5 задачи в дисертационната работа са формулирани прецизно като предвиждат както привеждане на изследвания при отсъствие на натоварване и въздействия, така и при въздействие на един или няколко фактора.

5. Аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материалите върху които се градят приносите на работата

Получените резултати са достоверни и убедителни.

Дисертационната работа е структурирана в 5 глави, като първата има обзорен характер и в нея са формулирани основните задачи на дисертационната работа. Във втората глава се акцентира върху използваните обекти и методи на изследване с подходяща апаратура. В третата глава се изследва дифузията на течни среди в еластомер. Четвъртата глава е посветена на топлообразуването при циклично натоварване на еластомер. Петата глава е свързана с прогнозиране на деформативността на еластомерни материали.

6. Научно и научно-приложни приноси

Приносите в дисертационната работа могат да бъдат формулирани като научно-приложни и приложни. Научно-приложните могат да бъдат отнесени към получаване на потвърдителни и нови резултати и разработване на нови модели.

- Изследвана е кинетиката на пропиване на течни среди в еластомери при натоварено и едноосно натисково натоварване и допълнително циклично натоварване. Представени са коефициентите на дифузия на изследваните материали (с използване на сорбционно – тегловен метод) в зависимост от времето при контакт с машинно масло и вода. Пресметнати са коефициенти на дифузия, които се променят в тесни граници.

- За случая на гумено-метални полимери са получени зависимости на концентрацията от времето при циклични натоварвания в интервала от 0 до 1886 s^{-1} , като е показано, че сорбционният процес не зависи от цикличното натоварване. Това позволява прогнозиране на свойствата на еластомера, чрез използване на образци със сорбция при отсъствие на натоварвания.

- Разпределението на температурните полета при прилагане на натиск на гумено-метални материали, използвани като гасители на трептене в машини, показва недостатъчна ефективност поради високо дисипативно нагряване, повишено стареене и неголяма дълготрайност.

- Коефициентите на дислокация в зависимост от честотата на натоварване и температура, както и зависимостта температура – честота на натоварване за различни съставки са позволили получаването на зависимостта на дислокацията на енергията в материала от температурата, чрез двупараметрова експоненциална функция.

- На основата на получените зависимости на вибропълзене на сух полиуретан и полиуретан в течна среда, както и на зависимостите за податливост при 6 степени на промяна на режима на циклично натоварване са получени обобщени криви на вибровременна редукция и са пресметнати данни за дискретния спектър от времето на релаксация.

- Получена е двупараметрова функция на вибро течно – временна редукция и комплексна обобщена зависимост за различни скорости на вибропълзене и концентрация на течната среда, като се апроксимират с дискретен спектър от времето на релаксация.

- Предложен е модел за двупараметрово прогнозиране на пълзене на полиуретани в условията на постоянно механично натоварване и концентрация, нарастваща по параболичен закон, при постоянна концентрация и нарастващо с постоянна скорост на механичното натоварване. Моделите са потвърдени с подходяща експериментална верификация.

7. Оценка на степента на лично участие на дисертанта

От приложените публикации следва, че докторантът е работил в колектив под ръководството на научния си ръководител. Изследванията и подготвените задачи в дисертационната работа, считам, че са в голяма степен лично дело на дисертанта.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По материалите от проведените изследвания, при подготовка на дисертационната работа, са публикувани 4 работи. В 2 от публикациите Колев е на трето място и в 2 работи на 2 място. В 3 от работите авторския колектив е под ръководството на ръководителя на докторската дисертация. 2 от работите са публикувани в списание „Механика на машините“ и 1 в International Electronic Journal of Pure Applied Mathematics. 1 работа е представена в материалите на конференция с международно участие „60 години ХТМУ“

9. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социална практика

Получените резултати в дисертацията могат да бъдат използвани при анализ на въздействието на механичното натоварване в промишлени условия върху еластомери – гасители на трептения, както и при разработване на нови материали – еластомери при работа в сложни условия на механично натоварване, контролирани влияния и въздействие на агресивни среди.

10. Забележки и препоръки

Имам някои терминологични забележки, като използване на термина „криви“ наместо „зависимости“, и др. които не намаляват доброто впечатление от оформянето на работата.

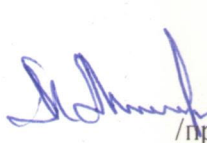
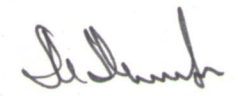
11. Лично мнение на дисертацията

Не познавам дисертанта. По мнение на колегите му от катедрата той е контактен, работи добре в колектив и проявява инициативност. Доказателство за ефективността на работата му в колектив са публикуваните работи с авторски колектив от 4 участници.

12. Заключение

Въз основа на изложеното по-горе в становището ми, считам, че дисертационната работа, подготвена от инж. М.Д. Колев на тема „Прогнозиране на механичното поведение на еластомери в условия на течни среди и циклично натоварване“ отговаря напълно на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото приложение (ППЗРА-СРБ) и Правилника за устройствената дейността на ХТМУ – София.

Убедено предлагам на научното жури да присъди на инж. М.Д. Колев образователната и научна степен „доктор“ в научната област 5.1 „Машинно инженерство“ по научна специалност „Приложна механика“.

 
/проф. д-р М. Миховски/