

РЕЦЕНЗИЯ

На дисертационния труд: *Механично поведение на еластомери при големи деформации и дифузия на среди*

Автор: *инж. Милена Павлова Миленова, редовен докторант в катедра „Приложна механика” на ХТМУ, гр. София*

За присъждане на образователната и научна степен „доктор” по научната специалност „Приложна механика” от научно направление 5.1 Машинно инженерство

Рецензент: *чл. кор.д.т.н.инж. Ангел Иванов Балтов- Институт по механика-БАН*

1. Общи бележки по дисертационния труд

Инж. Милена Павлова Миленова, редовен докторант към катедра „Приложна механика” на ХТМУ- гр.София, е положила успешно всичките си изпити от Програмата на ХТМУ за докторанти. Отчислена е с право на защита на 22.02.13 и е открита процедурата по защитата на дисертационния труд.

Дисертацията съдържа 105 стр. и 40 фигури, Литература на български, руски и английски език – 63 научни труда. Литературата е подходящо структурирана в пет раздела. Самата дисертация е организирана в 6 глави.

Темата на дисертацията е актуална и полезна за развитието на Приложната механика и за инженерните ѝ приложения. Разглежда се спрегнат процес в каучукови материали (BN и PI), който отчита нелинейното еласто-вискозно деформиране при големи деформации, проникването на течности, водещо до деформиране. Това е сложен проблем, който е решен в дисертацията. Целта и задачите са формулирани ясно и смислено, с оглед използването на тези материали в инженерната практика. Самата дисертация е изложена ясно и конкретно с пълно разбиране и анализ на проблемите. Тя е ръководена умело и с вещина от научните си ръководители, към дисертацията има 4 публикации, от които едната е в чужбина.

2. Кратки лични данни за дисертантката

Инж. Милена Павлова Миленова е родена през 1881г. в гр. Перник. Завършва успешно средно образование в родния си град през 1999 г. Следва и завършва с висока оценка ХТМУ – София (2000-2005, бакалавър по Текстилна химия; 2005-2007 - магистър по индустриален мениджмънт). От 2008 е редовен докторант в катедра „Приложна механика” на ХМТУ, гр. София с научни ръководители, изтъкнати наши учени в областта на механиката: проф.д.т.н.инж. Климент Хаджов и доц. д-р.инж. Александър Александров. В началото на 2012 е отчислена с право на защита. Процедурата по защитата е проведена законосъобразно. Специализирала е в областта на компютърното програмиране в Приложната механика. Има добра педагогическа дейност, като е водила в катедрата упражненията по „Основи на конструирането и CAD” и по „Техническа механика”. Включила се в приложната дейност на катедрата, като е участвала в две научно-приложни проекта към ХМТУ – София.

3. Приноси в дисертационния труд

Приноси ще бъдат разгледани по главите на изложението и ще бъдат класифицирани.

Глава 1: Литературен обзор. Цели и задачи

Обзорът е направен компетентно. Дисертантката познава основните трудове по разглежданите проблеми. Естествено произлизат целите и задачите на труда, представени ясно и по същество.

Рецензентът счита, че тази глава му позволява да приеме, че дисертантката успешно защитава образователните изисквания към докторант, заедно с положените изпити и нейните публикации.

Темата и целите на дисертацията са напълно дисертабилни, актуални, а резултатите приноси и полезни за инженерните приложения.

Глава 2: Дифузия на течни среди във вулканизанти

Проблемът за механичното поведение на материали с дифузия на течности е традиционен за катедрата с много интересни резултати получени в течение на годините. Катедрата е водеща у нас в тази област.

Научни приноси

- Създаден е физичен модел на проникването на течността във вулканизанти (BN и PI) с две области: външна с голяма концентрация на течността и вътрешна с по-малка концентрация; Има и свободно от течност ядро. Моделът е реалистичен. Той е позволил прилагането на двузоновия модел на Хаджов и Дончев.

Научно-приложни

- Получено е решение за дифузията в двете зони за средната относителна концентрация C_m
- На основа на анализи, подкрепени експериментално, е получено важното заключение, че прилагания модел на проникване на течност в каучукообразни материали е подходящ за определен вид течности (вода, машинно масло, слаб разтвор на сярна киселина). Тези течности не се свързват химически с вулканизантите BN и PI, което е мотивирано експериментално, тъй като при тях няма значимо набъбване. При тях, експериментално е установено, че дефицитът на дифузия слабо се влияе от умерени температурни промени. Така влиянието на температурата върху коефициента на дифузия не се отчита в труда.

Направено е много полезно опростено решение на уравнението на Фик, така че в явен вид може да се определи дълбочината на проникване на течността в пластинки. Решението е проверено експериментално и се установява, че дава много добро приближение при умерени времена.

По експериментален път, при разглежданото времетраене на процеса е установено слабо изменение на коефициента на дифузия. Това е довело до обосновано приемане, че коефициентът на дифузия е постоянен през време на разглеждания свързан процес.

Приложни

- Получените резултати в тази глава са много полезни при прилагане на материалите BN и PI в практиката.

Глава 4: Нелинейна еласто-вискозност при големи деформации

Научно-приложни

- Нелинейният еласто-вискозен модел на Ржаницин целесъобразно е комбиниран, за разглежданите материали, с модели за големи еластични деформации: Неохуков модел – за BN вулканизанта и модел на Муни-Ривлин – за PI вулканизанта. Моделът е верифициран чрез собствени експерименти.
- Разработена е ефективна собствена методика за идентификация на параметрите на приетия модел, чрез краткотрайни и дълготрайни експерименти. Получени са стойностите за тези параметри (BN и PI). Апроксимациите са добри.
- Получена е в краен вид мигновената нелинейна връзка между напреженията и деформациите, като за модела на Муни-Ривлин това се прави за първи път.

Приложни

- Резултатите от тази глава са доведени до краен вид със съответните моделни стойности на параметрите за NB и PI – материалите и могат да се използват за описване на еласто-вискозното им поведение.

Глава 5: Пълзене и дефектиране при наличие на агресивна среда

Научни приноси

- Изведена е основната Система уравнения (5,32), която много удачно описва свързания процес на нелинейно-еласто вискозно деформиране с големи еластични деформации при проникване на течност в две зони и дефектирането, вследствие на дифузията на течността. Изводът на системата уравнения се опира на редица резултати от предишни глави.

Научно-приложни

- Целесъобразно се приема, че във външната зона на голямата концентрация има начални дефектирания, предизвикани технологично или предходен механичен процес. Така се включва дефектирането от механични

претоварвания във външната зона, но двата типа дефектирания се разделят по време.

- За опростяване и на без това сложния свързан процес, той разумно частично се разпряга, като дифузионният процес се определя без влияние на дефектирането. След това процесът е напълно свързан.
- Изградена е цялостна методика за последователно описване на спрегнатия процес до достигане на базовата система управления.
- Особен интерес представлява определянето на структурния параметър f в двузоновия модел на Хаджов – Дончев, подходящо адаптиран от докторантката за разглеждания спрегнат случай.
- Предлага се дефиницията на времето t_g , при което започват структурни промени в материалните. Дадено е и неговото определяне приближено от кривите на Вьолер чрез съответната му концентрация C_g .
- Самостоятелен интерес представляват теоретико-експерименталните начини за определяне на характерните концентрации C_s , C_l , и C_c .

Приложни

- Всички етапи за решаване на базовата система уравнения за спрегнатия процес са програмирани /Вж. приложенията към дисертацията/. Това прави приложението на резултатите от главата директно използвани на практика.

Допълнителни приложни приноси

Глава 6: Използвана експериментална техника

- Като допълнение към редицата собствени експериментални резултати, съществено използвани в дисертацията, се дава информация за апаратурата, с която са постигнати.
- Допълнение – 6 програми, с важно значение за използването на резултатите от дисертацията.

4. Забележки и препоръки

- Имам важна редакционна забележка за ползване в труда на еднакви букви с различно значение: (1) D като коефициент на дифузия и параметър на Качанов; (2) λ -обобщен размер и удължение при несвиваемост за големи деформации.
- Фигури (2.4), (2.5) и (5.2) са отпечатани непълно. Те коректно са дадени само в Автореферата.
- Би било полезно, при очевидните добри апроксимации на експериментални точки, да се дадат и съответните статистически характеристики.
- Бих препоръчал в бъдеще да се отчете изменението на коефициента на дифузия вследствие на дефектирането (пълно спрягане на задачата).

Направените бележки и препоръки не омаловажават получените в труда приноси и резултати.

5. Заключителни бележки

Авторефератът е направен добре, ясно и информативно. Той отразява основните резултати на дисертацията. Дисертантката е получила резултатите си лично под вещото ръководство на научните си ръководители.

Заключение: Представеният от инж. Милена Павлова Миланова дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор” по Приложна механика има всички необходими качества, както по представянето на образователната и квалификация, така и по постигането на съществени научни, научно-приложни и приложни приноси. Всички законови изисквания са изпълнени.

Това ми дава основание убедено да препоръчам на Почитаемото жури да й присъди образователната и научна степен „доктор” по Приложна механика (Направление 5.1 Машинно инженерство)

10.04.2013

Рецензент:



/чл.кор. Ангел Балтов/