

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационния труд „Изследване на вулканизати в условията на механични натоварвания и флуидни среди“, за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“, в професионално направление 5.1 „Машинно инженерство“, специалност „Приложна Механика“

Автор: инж. Гюнай Байрям Халил, докторант към катедра „Приложна Механика“, на ХТМУ-София

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

1.Общи бележки

Дисертацията е представена на 129стр. , структурирана в 7 глави и Приложения. Съдържа богат илюстративен материал-снимки,графики,таблицы.Има литература от 69 заглавия на български,руски и английски езици.Дисертацията е извършена в катедра „Приложна Механика“ на ХТМУ-София под вещото ръководство на проф.д-р инж.Александър Александров,ръководител на катедрата.

Инж.Гюнай Байрям Халил е роден през 1972г. в гр.Асеновград.Български гражданин.Висше образование е получил в ТУ-София,специалност“Автоматика и системотехника“ със специализация“Информационно-измервателна техника“(1993-1998) Бил е редовен докторант в катедра „Приложна Механика“ на ХТМУ-София(2004-2007), като е бил отчислен с право на защита.Има отлична подготовка по информатика и механика.Работил е в различни фирми(турски,български, испански).Владее четири езика(английски,немски,руски и турски).

Дисертацията е била апробирана на различни научни форуми. Участвал е в дейността на катедрата, като е бил изпълнител по два договора с научно-приложна тематика.Всички процедури и документи по дисертацията са изпълнени.

2.Актуалност и значимост на дисертационната тематика.

Дисертацията е посветена на задълбочено изследване поведението на вулканизатите(Бутадиеннитрилов каучук-БН и полиизопренов каучук-ПИ) в условията на механични и термични въздействия и наличие на агресивни среди (индустриални,атмосферни), които не влизат в химическа реакция с каучиците и не предизвикват набъбването им.При тези условия се наблюдава нелинейно вискозно-еластично деформиране, дефектиране , комбинирано с дифузия на външен флуид. Целта на дисертацията е да се изследват и моделират тези вулканизати при горните условия и при променлива температура.В труда са спазени научните традиции на катедрата.

Вулканизатите са често употребяван материал и разглежданите условия са важни за приложението им в практиката.Това прави дисертацията особено актуална и значима за науката и за инженерните приложения.

3.Избрана методика на изследване

В дисертацията целесъобразно се прилага теоретико-експериментален подход, осигорен програмно.

4.Приноси в дисертацията

Анализът на приносите ще се извърши в реда на изложението по глави.

Гл.1

В тази глава се прави задълбочен и аналитичен обзор на основната литература, касаеща поведението на вулканизати при различни условия. Представени са базови разработки по вискозо-еластичност, дефектиране, дифузия на флуиди в каучиците, големите им деформации и чувствителността им към температурни промени. Добре е мотивиран избора на класически модели и техните модификации (Нелинейна-вискозо еластичност по Ржаницин и Колтунов, големи деформации по теориите на Ривлин и Муни, както и при Нео-Хуковия модел, дефектиране по Качанов, термофлуктуационните теории на Журков и др., дифузия по Фик и модификации). Мотивира се необходимостта от изследване и описване поведението на разглежданите вулканизати при променлива температура и сложни процеси, протичащи в тях.

Обзорът показва, че инж. Халил е покрил успешно изискванията към докторантите за образователна квалификация в една комплексна област.

Гл.2

Докторантът, като специалист по измервателна техника и механика, коректно и ясно дава необходимите сведения за изпитваните вулканизати, за опитните образци, за комплекса от изпитвателна апаратура (за якостни изпитвания, за пълзене и дифузия при променлива температура, за дълготрайни натоварвания и др.) Системно са изложени изпитвателните методики, които докторантът ползва за експериментални изследвания и верификации.

Гл.3

Приносите в тази глава са научно-приложни. Те са:

- (1) Целесъобразно е модифицирано уравнението на Фик, като се разглежда коефициентът на дифузия, нелинейно зависеща от температурата.
- (2) Подходящо се фиксира вниманието за експериментално определяне на енергията на активация на дифузията в термо-флуктуационен закон.
- (3) Важно за дисертацията е представянето на решенията на нелинейното уравнение на Фик през трансформация на времето, като са дадени две възможни опростявания на изразите за концентрацията, получени в съвместни изследвания и публикации.
- (4) Има полезен богат експериментален резултат, отново представен в съвместни публикации, със съществено участие на докторанта. За дисертацията са особено важни експериментите за концентрацията на дифундиращия флуид по време и по дълбочина на проникване при променлива температура.
- (5) От експерименталните резултати са направени много полезни изводи, като например:
 - Изменението на коефициента на дифузия е 100% ако температурата се покачи с 44 градуса С.
 - Влиянието на температурата върху проникването на флуида във вулканизатите е по-съществено при ПИ в сравнение с БН.
 - При 20 градуса С. в редица случаи на флуидно проникване, коефициентът на дифузия може да се приеме по осреднени стойности.
 - Потвърждаване на факта, че температурата се разпространява по-бързо от времето на проникване на флуида.

- При експериментите основателно е отделено особено внимание на дифузията на кислорода като газ и разтвор на сярна киселина като течност.
- Полезно е определянето на изменението във времето на относителната площ с дифундиращ флуид в нея на образца и определянето на средните концентрации там.

Гл.4

Научно-приложени приноси.

- В главата е приложен модел комбиниращ модела на Качанов за дефектиране с двузоновия модел за дефектиране на Хаджов и Дончев. Този модифициран модел отчита различна скорост на дефектиране в двете зони като в едната има начални несъвършенства.
- Полезният анализ на модифицирания съвместен модел показва, че той може да опише многократно получаваната в опити S-образна крива на дефектирането. Интересна интерпретация се дава на инфлексната точка като граница на развитието на дефектирането в двете зони.
- По кривите на Вюлер за този модел са определени критичната концентрация и времето до разрушаване.
- Съобщена е полезна експериментална методика, опираща се на приемането, че коефициентът на дефектиране зависи от скоростта на деформация (по К. Попов и др.), чрез нея са дадени интересни опитни резултати.
- Специален интерес представляват експерименталните криви по Вюлер, когато във вулканизатите прониква кислород, като са дадени критичните концентрации и критичните стойности на коефициента на дифузия.

Гл.5

Резултатите в тази глава съвместни, опряни на съвместните публикации по дисертацията.

- Представен е полезен модел на нелинейна вискозо-еластичност с големи еластични мигновени деформации по теориите на Нео-Хуковия модел и модела на Муни-Ривлин. Отчитането на големите деформации правят модела подходящ за вулканизатите.
- Интересен резултат е получаването в явен вид мигновенната връзка между напреженията и деформациите при едномерен опън.
- Съобщени са целесъобразни експерименти, които валидират модела и показват, че за големите еластични деформации модела на Муни-Ривлин е по-подходящ за вулканизатите.

Гл.6

В главата целесъобразно се представя поведението на вулканизатите (БН и ПИ) при нелинейно вискозо-еластично деформиране, големи мигновени еластични деформации, двузоново дефектиране и нелинейна дифузия на флуиди в двете зони, но при постоянна температура. Това служи за сравнение с основната цел на дисертацията - поведението на вулканизатите при горните условия, но при променлива температура. Част от тази глава е представена от гл. ас. инж. Миленова в нейната дисертация, тъй като се опира на общи публикации, в които авторите имат равни права.

- Дадена е основната система нелинейни обикновени диференциални уравнения по времето от първи ред, които описват комплексния процес на деформиране, дефектиране и дифузия при постоянна температура в случая на едномерен опън.
- Целесъобразно са представени експериментални резултати, които добре валидират горния модел.
- Полезно за приложенията са дадените параметри на модела за БН и ПИ, при различни външни флуидни въздействия.

Гл.7

В тази глава е постигната основната цел на труда и съдържа важни приноси резултати.

- Системно са представени:
 - уравненията, които описват нелинейната дифузия, като коефициентът на дифузия зависи от променливата температура;
 - уравненията, които описват двузоновото нелинейно дефектиране при променлива температура;
 - уравненията, които описват нелинейното вискозно-еластично деформиране на вулканизатите и голямата мигновена еластична деформация при променлива температура;

Така се изгражда основната система нелинейни диференциални уравнения от първи ред по времето, която описва модела с променлива температура. Изводите са коректни, като се ползват подходящо интегрални преобразования по времето, температурно-временната аналогия и др.

- Извършено е важно експериментално валидиране на модела.
- Направени са интересни изводи за влиянието на променливата температура за комплексния процес, протичащ във вулканизати.

В заключение искам да отбележа:

- Приемам справката на докторанта за приносите му в дисертацията.
- Получените резултати в труда успешно могат да се ползват при използването на вулканизатите БН и ПИ в практиката.
- Методологията на труда успешно може да се приложи и за други вулканизати или силно деформируеми полимери.
- Използваемостта на труда е осигурена и от разработването на две собствени софтуерни програми / в Приложенията /

5.Бележки и препоръки към дисертацията

Ще направя някои бележки и препоръки, които не умаловажават приносите в труда.

- С една буква D, под влияние на литературата, е означен, като параметър на дефектиране, така и коефициентът на дифузия.
- Би било интересно в бъдеще в свързаната задача, която се решава в дисертацията, да се отчете в уравнението за температурата вътрешен източник на топлина, вследствие на дисипация на енергия при деформирането и дефектирането.

6.Лично участие на докторанта

Признавам получените приноси резултати в дисертацията, които са били публикувани в серия съвместни разработки, тъй като всяка публикация е на всеки от авторите, ако няма специален разделителен протокол.

7. Публикации по дисертацията

По дисертационния труд има 10 съвместни публикации с научния си ръководител, с гл.ас.инж.М.Миленова и други сътрудници на катедрата. Това е естествено, тъй като се касае за теоретико-експериментални работи. Публикациите са в престижни издания-3 в чужбина и 7 у нас.

8. Полезност на резултатите

Получените резултати са полезни за теорията на вулканизатите и за нейното приложение в практиката. Те улесняват ползването на БН и ПИ в инженерните приложения.

9. Автореферат

Авторефератът добре, в сбита и ясна форма, представя изследванията и резултатите постигнати в дисертацията.

10. Заключение

В дисертацията се съдържат достатъчно съществени и полезни научно-приложни приноси, което ми позволява да препоръчам на Почитаемото Жури по процедурата да присъди на инж. Гюнай Байрям Халил образователната и научна степен "Доктор" в направление 5.1. "Машинно инженерство", специалност "Приложна Механика"

РЕЦЕНЗЕНТ



20.06.2016
София

/ чл.кор.д.т.н.инж. Ангел Балтов /