

СТАНОВИЩЕ

върху дисертация на
инж. Вержиния Александрова Александрова, катедра „Приложна механика“, Факултет
по металургия и материалознание на ХТМУ – София

„Самозагряване на еластомери при циклично натоварване“

Дисертация за получаване на образователна и научна степен

Доктор

По научна специалност 01.01.02 Приложна механика

от Доц. д-р инж. Борис Стоилов Стефанов

Катедра „Физична металургия и топлинни агрегати“

1. Структура и обем на дисертационния труд.

Дисертационният труд се състои от 4 глави и е представен върху 138 страници. Съдържа 90 фигури, 1 таблица и списък с част от програмите на “Mathcad”. Цитирани са 140 източника. Авторски публикации - 3 броя статии, 2 доклада на научни конференции.

2. Актуалност на темата.

Еластомерите представляват незаменим конструкционен материал, без който трудно можем да си представим съвременните конструкции. Те поемат вибрациите и заедно с това поддържат устойчивостта и геометрията на механизмите.

3. Преглед на работата.

Глава 1 на работата представлява литературен обзор, разглеждащ съвременните схващания за:

- Структура и характеристики на еластомерите;
- Реология на еластомерите;
- Параметри и ефекти при цикличното натоварване;
- Влияние на температурата и самозагряване.

Поставени са целите и задачите за решаване. Като цел на дисертацията се поставя следният проблем:

Да се изучи явлението самозагряване на еластомери при циклично натоварване с големи деформации и на база на нелинейната наследствена теория с подобрени ядра да

се опише механичното поведение и направи сравнение между различни режими на натоварване.

Като задачи се поставят:

- Да се изследва влиянието на температурата върху реологичното поведение, дъмпинг функцията, дефектирането и хармоничното разлагане;
- Да се получи уравнението за нарастване на температурата при самозагриване във функция на времето;
- Да се потърси ефективна методика за отчитане на дефектирането в уравнението за нарастване на температурата при циклиране;
- Посредством принципа на ТВА да се отчете влиянието на нарастването на температурата от самозагриване върху наследствените уравнения и техните решения за достигане до криви на хистерезис, омекотяване и др.;
- Да се реши задачата за самозагриване при естествена и принудителна конвекция;
- Да се изучи влиянието на температурата при „мек“ и „твърд“ режим на натоварване.

Глава 2. В първата теоретична част на главата са предложени два подхода за намиране на температурата на самозагриване при циклиране с големи деформации: I. Диференциално уравнение на самозагриването, II. Поциклово сумиране на дисипацията. Разгледано е влиянието на конвекцията – естествена и принудена върху нарастването на температурата в тънки лентови образци.

Отчетено е натрупването на дефекти във времето, посредством модулите на натрупване и посредством промяната на енергията на натрупване.

Дадено е приблизително решение на уравнението на топлината за обемни образци.

Във втората част на главата са показани експериментални резултати и сравнения:

- На база на изчислителни процедури в софтуерната среда на MathCad е направено сравняване на резултатите по двата подхода;
- Изследвано е влиянието на честотата и амплитудата на натоварването;
- Показано е влиянието на режима на натоварване, както и влиянието на началното натоварване;

- Направени са сравнения върху влиянието на естествената и принудена конвекция на нарастването на температурата в еластомерите;
- Дадено е решение на задачата за широки образци.

Глава 3 разглежда влиянието на температурата върху поведението при циклиране.

На база на фактора на температурна редукция, чрез интегрална трансформация на времето е предсказано механичното поведение при нарастване на температурата. Идентифицирани са параметрите на фактора на температурна редукция и е установено, че за двата изследвани еластомера те са почти еднакви.

От хистерезисните криви и съответните отговори (при наложени деформации - отговор в напрежения, и при наложени напрежения – отговор в деформации) е показано, че и в двата случая има ефект на омекотяване.

Показано е влиянието на температурата върху дъмпинг функцията.

Сравнени са двата модела за отчитане на дефектирането – енергетичен и чрез модула на натрупване при различни температури.

Изследван е амплитудно зависимия ефект на Payne.

Изследвано е влиянието на броя на циклите върху фактора на загубите.

В **Глава 4** са разгледани материалите, пробните образци и апаратурата за провеждане на експериментите.

Дадени са:

- Причините за избора на еластомерните материали и вида на пробните образци;
- Основните механични характеристики и експериментите, от които могат да бъдат получени;
- Диапазоните на изменение на основните величини;
- Снимки на апаратурата за провеждане на експериментите.

4. Коментари, въпроси и препоръки.

При циклично натоварване еластомерите генерират температура, в резултат на което се получава самозагряване. Повишената температура влияе върху всички параметри, описващи поведението на даден елемент.

В дисертацията се изучават температурните ефекти, произтичащи от цикличното натоварване и влиянието им върху поведението на еластомерните материали.

Имам следните въпроси и препоръки към дисертантката:

1. Топлинната енергия е вътрешна енергия от триенето. Механичната енергия е външната, дължаща се на работата от приложените сили. Правен ли е в дисертацията баланс на енергиите?
2. Правени ли са изследвания свързани със структурните промени на материала при циклично натоварване и повишена температура от самозагряване?
3. В работата като че ли по – голяма тежест пада на математичния апарат. В случая, той е само инструмент. Повече внимание трябва да се обърне на физичната страна на проблема, както и да се наблегне върху приложимостта на получените резултати.

5. Характеристики на приносите.

Приемем изброените от докторантката научно – приложни и приложни приноси. Считам, че инж. В. Александрова е изградила достатъчно добър фундамент, което е видно от теоретичният апарат – математичен и физичен, който ползва в получените решения.

6. Мнение за публикациите на дисертантката по темата на дисертационния труд.

Представените публикации отразяват същността на дисертационния труд. Те са отпечатани в авторитетни наши и чужди издания, едно от които с IF.

Общо заключение

Считам, че представената ми за становище работа представлява задълбочен труд, изискващ сериозни физични и математични познания. Препоръчам на автора и на неговия ръководител да свържат получените резултати със структурните промени, които търпи материалът в условия на циклиране и повишена температура.

Считам, че дисертационната работа на инж. В. Александрова отговаря напълно на изискванията на закона и на правилника за придобиване на образователната и научна степен “Доктор” по научна специалност 5. Технически науки, 5.1 Машинно инженерство (Приложна механика).

Изготвил становището:

/доц. д-р Б. Стефанов/

София. 12.05.2017 г.