

СТАНОВИЩЕ

за дисертационния труд на инж. Светла Димитрова Лекова на тема

„Използване на параметрично зависими модели за идентификация на нелинейни обекти“

Представил: проф. д.т.н. Иван Николов Вучков, член на журито по защитата на дисертацията, ръководител на дисертантката

Адрес: София 1700, ж.к. Малинова долина, бл. 1, вх. Б, ап. 14

1. Кратки биографични данни и характеристика на научните интереси на кандидатката.

Светла Лекова е родена на 3 януари 1962 г. Завършила е Математическа гимназия в гр. Враца с отличен успех и златен медал през 1980 г., след това през 1985 г. е придобила степен Магистър – инженер по специалност „Автоматизация на производството“ в ХТМУ – София. Редовна аспирантка е в катедра АП на ХТМУ от 1986 до 1991 (вкл. отпуск по майчинство) и е отчислена с право на защита. От 1992 до 2010 г. е преподавател и главен асистент в ТК „Джон Атанасов“, а от 2010 до сега е главен асистент към катедра „Приложна механика“ на ХТМУ. Научните и интереси са в областта на Теорията на автоматичното управление и в частност в областта на Идентификацията на обекти за автоматично управление.

2. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите.

Представеният дисертационен труд съдържа 123 страници, от които 110 са основния текст и 13 страници са приложения. Състои се от 8 глави, от които първата е с обзорец характер, а останалите съдържат основните резултати, получени от дисертантката.

Тъй като в дисертацията широко се използват ортогоналните функции на Kautz, **втората глава** е посветена на анализ на свойствата на тези функции и сравняването им с много често използваните функции на Лагер. Чрез примери е показано, че функциите на Kautz позволяват да се получи приблизително същата точност както с функциите на Лагер, но с много по-малък брой коефициенти. Изследвано е поведението на тези функции при наличие на чисто закъснение и са отбелязани робастните им свойства.

В **третата глава** се показва как функциите на Лагер и Kautz могат да се приложат за идентификация на параметрично зависими обекти за

управление, които по природа са нелинейни и нестационарни. Резултатите са илюстрирани с пример за моделиране на топлинен обект.

Четвъртата глава е посветена на използване на ортогонални разлагания при моделирането на параметрично зависими обекти без самоустановяване. Като пример е използван процеса на вискозоеластична деформация на полимерен материал. Параметричното въздействие е концентрацията на циклохексан, която в дадения експеримент е изменяна на 4 нива. Този процес е доста сложен и съдържа интегрална съставка, която също е разглеждана като функция на параметричното въздействие. Оценени са параметрите на динамичния модел при използване на ортогонални разлагания на Лагер и Kautz и е определена грешката от апроксимацията. Показана е икономичността на използване на функциите на Kautz в сравнение с тези на Лагер. Моделът е представен и в пространството на състоянията.

Петата глава представя усложнен модел на процеса на вискозоеластична деформация на полиетилен, в който има две параметрични въздействия – концентрация и натоварване. Получени са оценки на тегловните функции в зависимост от двете параметрични въздействия. Отново са показани предимствата на функциите на Kautz в сравнение с тези на Лагер, особено за процеси протичащи с голяма скорост в началото и след това затихващи сравнително бавно. Коефициентите в ортогоналното разлагане се оценяват независимо, което улеснява избора на реда на модела.

Шестата глава е посветена на моделиране и изследване на процеса на карботермична редукция на системата Fe-Si-Al-O-C. В тази задача се изисква сумата на компонентите желязо (Fe), силиций (Si) и алуминий (Al) винаги да се запазва постоянна, което предопределя използване на симплексни решетки на Шефе за планиране на експеримента. Има и една независима входна променлива – температурата. Динамиката на този процес е изследвана като функция на трите взаимнозависими и една независима променлива (температурата), т.е. има 4 параметрични въздействия. Вижда се, че при използване на функциите на Kautz са необходими само 3 члена в разлагането, докато с функциите на Лагер са били необходими 6 члена.

В седмата глава се изследва влиянието на шума върху резултатите от моделирането на параметрично-зависими обекти. Показано е как функциите на Kautz могат да се използват за решаване на тази задача. Изследвано е влиянието на местоположението на полюсите на функцията и реда на модела. Проведени са симулационни изследвания, които показват, че с увеличаването на шума и времезакъснението

грешката на модела не намалява с увеличаване на реда му. Дадено е адекватно обяснение на това явление.

Последната, **осма глава** е посветена на изследването на самонастройващи се параметрично зависими системи. Изследвани са модификациите на условията за идентифицируемост в затворен контур на такива системи и се вижда, че всъщност наличието на параметрични външни въздействия облекчава тези условия. Направен е симулационен експеримент, който показва, че дори при резки изменения на тези въздействия е възможно да се запази добро поддържане на изходната величина на процеса.

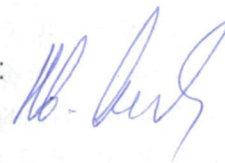
- 3. Съответствие между автореферата и дисертационния труд.** Авторефератът съответства на дисертацията.
- 4. Характеристика и оценка на приносите в дисертацията.** Като ръководител на дисертантката съм преглеждал списъка на приносите още в процеса на разработването и съм съгласен с тях, така както са формулирани в дисертацията.
- 5. Мнение за публикациите на дисертантката по темата на дисертационния труд.** Дисертантката е представила 6 публикации по дисертационния си труд, от които три самостоятелни и три в съавторство. Те отговарят на изискванията в раздел II, член 11, алинея 4 на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ. Сред публикациите бих открил две – една в авторитетното международно списание с импакт фактор International Journal of Pure and Applied Mathematics, а другата е статията в трудовете на много авторитетния международен симпозиум: 9th IFAC/IFORS Symposium on Identification and System Parameter Estimation, проведен в Будапеща.
- 6. Критични бележки и коментари.** Като ръководител на дисертантката съм отправял критичните си бележки и коментари по време на разработването и подготовката на окончателния вариант на дисертацията. Поради това нямам критични бележки към представения труд.
- 7. Лични впечатления.** Имам много добри впечатления от дисертантката. Тя работи много задълбочено и в много голяма степен самостоятелно. Това се отнася особено до приносите свързани с използването на ортогоналните разлагания с функциите на Kautz, които са изцяло нейни. Закъснението със защитата на дисертацията се дължи на лични причини.

8. **Заключение.** Като имам предвид приносите в дисертацията и извършеният обем работа смятам, че тя напълно отговаря на изискванията за придобиване на научната степен **доктор**. Предлагам на уважаемите членове на журито да гласуват за присъждане на тази научна степен на инж. Светла Димитрова Лекова.

27 февруари 2013

София

Подпис:



(проф. д.т.н. Иван Вучков)