

СТАНОВИЩЕ

относно дисертационен труд за придобиване на ОНС „ДОКТОР“
към професионално направление 5.2. “Електротехника, електроника и автоматика“,
докторска програма „Теория на автоматичното управление“

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Иван Атанасов Попов

Тема на дисертационния труд: „Адаптивна Калманова филтрация за динамично позициониране“

Член на научното жури: доц. д-р инж. Марияна Георгиева Тодорова

1. Актуалност на разработения в дисертацията проблем

Проблемът за изграждане на адаптивен Калманов филтър за вълнова филтрация в динамичното позициониране е от съществено значение. Динамичното позициониране включва вълнова филтрация с цел намаляване на управляващите въздействия и от там износването на задвижващата корабна система. През годините са използвани различни подходи за изграждане и параметризация на компонентите на вълновия филтър. Настройката на тези алгоритми и особено на Калмановия филтър е от решаващо значение за правилното функциониране на системата, но липсват систематични насоки за настройка на значителния брой неизвестни параметри. Изграждането на адаптивен Калманов филтър за вълнова филтрация в динамичното позициониране значително би подобрило оценката на състоянието и от там на качеството на вълнова филтрация.

В представения дисертационен труд на базата на задълбочен литературен обзор на научните публикации в областта на разглеждания проблем (213 литературни източника, от които 211 на английски език) е определена целта на дисертацията, а именно: намиране на универсален подход за адаптивна и оптимална настройка на вълнови филтър за система за динамично позициониране. Системният подход на предложената адаптивна процедура решава проблема с настройката на вълновите филтри за динамично позициониране и позволява реализирането им в линейни и нелинейни алгоритми за вълнова филтрация.

Посоченото по-горе ми дава основание да считам разработеният в дисертацията проблем за актуален.

2. Приноси в дисертационния труд

Считам, че поставените цел и задачи на дисертационния труд са изпълнени, а приносите могат да бъдат систематизирани по следния начин:

I. Научни приноси

- Разработен е нов метод за адаптивна настройка на вълнови филтър за ДП с помощта на критерий за оптималност. Реализираната вълнова филтрация след прилагането на предложения метод показва най-добри резултати сред наличните и публикувани до момента методи.
- Приложен е подход за преобразуване на задачата от оптимална филтрация в оптимизационна задача за минимизация на функция. Дефиниран е обективен критерий към предложения нов метод в резултат на приложения подход. С помощта на

предложения критерий се постига теоретична оптималност по отношение на средноквадратичната грешка в оценката на състоянието на филтъра.

II. Научно-приложни приноси

- Предложеният метод позволява да се направят оценки на Q_k и R_k само с помощта на ковариационната матрица на иновацията P_{v_k} при осигурена устойчивост. По този начин се подобрява цялостното бързодействие като се спестява решаването на матрични уравнения на всяка стъпка. Всички предходни методи, базирани на съвпадението на ковариационните матрици, използват P_{v_k} за определяне на R_k и ковариационната матрица на корекцията в състоянието $P_{\hat{x}_k}$ за определяне на Q_k .
- Приложена е устойчива схема за адаптивна филтрация с два паралелни филтъра, преодоляваща проблема с неустойчивата обратна връзка в методите за съвпадение на ковариационните матрици.
- Извършен е сравнителен анализ на експерименти с различни адаптивни техники за оценка на ковариационните матрици на вълнови филтър при реализация на различни методи за линейна и нелинейна филтрация.
- Разработен е симулационен модел на система за динамично позициониране на снабдителен кораб. В него са включени модели на основните смущения, както и наблюдатели на състоянието, реализиращи всички разглеждани тук адаптивни алгоритми за вълнова филтрация.
- Приложени са алгоритми за допълнително осигуряване на необходимите условия за симетрия и положителна определеност на получените оценки от адаптивната процедура.

3. Мнения, препоръки и критични бележки

Дисертационният труд има качеството на завършено научно-приложно изследване по актуален и значим проблем. Авторефератът е в необходимия обем и коректно отразява целта, задачите и основните разработки в дисертацията.

Препоръчвам на инж. Иван Попов да продължи работата си по тази интересна тематика.

4. Заключение

Считам, че дисертацията отговаря на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за неговото приложение и Правилника за приемане, обучение на докторанти и придобиване на образователната и научна степен „доктор“ и научна степен „доктор на науките“ в Технически университет – Варна.

Оценявам положително резултатите, представени в дисертационния труд и препоръчвам на Научното жури да присъди на инж. Иван Атанасов Попов, образователната и научна степен „ДОКТОР“ по професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност „Теория на автоматичното управление“.

Дата: 05.01.2022г.

Подпис:

/доц. д-р инж. Марияна Тодорова, ТУ-Варна/