

СТАНОВИЩЕ

по дисертационен труд на тема „Система за предсказващо поддържане на технологични съоръжения” за присъждане на образователна и научна степен „доктор” по професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки.

автор: ас. маг. инж. Фани Николаева Томова

изготвил становището: доц. д-р Александър Каменов Ищев,

ТУ-София, кат. „Системи и управление”

Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Разработката на системи за диагностика и предсказващо поддържане на технологични съоръжения и системи са актуални и важни задачи, решаването на които позволява да се удължи времето между два ремонта, както и да се намали периода през който съоръжения не се експлоатират. По този начин значително се увеличава производителността на съоръжението и съответните приходи от него. В дисертационния труд, паралелно с критичния обзор на съществуващите софтуерни решения и предоставянето на решение на основите задачи от посочения клас е разгледан пример от металургичната индустрия, а именно Peirce-Smith конвертори, използвани в медодобивното производство. Разгледани са специфични особености при поддръжката на конвектора, както решенията за прогнозираща поддръжка са приложени и коментирани върху него.

От първата (уводна) глава на дисертацията личи добрата литературна осведоменост на автора. В библиографията са цитирани 114 литературни източника, свързани пряко с темата на дисертацията. Преобладаващата част от тях – 107 са на английски език, а останалите седем са на български. 69 от цитираните източници са публикувани през последните 10 години. На базата на първата глава, но и от следващите глави, в които също се привеждат и обсъждат резултати и на други автори, може да се направи извода, че Фани Томова е запозната много добре със състоянието на проблемите и може творчески да интерпретира литературния материал.

В първа глава заедно с обзора е направен и критичен анализ на съществуващите методи за техническа поддръжка на технологични съоръжения. Формулирани са основните изисквания към системите за предсказващо поддържане. Очертани са областите на приложение и основните принципи за изграждане на такива системи. Анализирани са възможностите за използване на съществуващи софтуерни продукти. На базата на споменатите в тази глава анализи и изследвания (в които считам, че има и елементи с приложен принос) е формулирана основната цел на дисертационния труд - разработването на софтуерна система за предсказващо поддържане на технологични съоръжения и са конкретизирани задачите, които ще бъдат решавани в него.

Във втора глава са анализирани характеристиките на основния обект за предсказваща поддръжка (Peirce Smith конвертор) и промените в него по време на експлоатацията. От съществено значение за системата за предсказваща поддръжка (вземането на решение за ремонт) е износването на тухлената огнеупорна стена на конвертора в областта на фурмите за подаване на въздух. В суровите данни за дебелината може да се наблюдават аномалии, като грешки от неточни измервания (човешки фактор), от кристализация или по други причини. За да се намали ефекта от такива аномалии са разработени модификации на стандартни алгоритми за изглаждане, основаващи се на анализ на статистическите показатели на конверторите, което определям като принос с научно-приложен характер. Като приложен принос тук признавам реализирания чрез софтуера на платформата MicroStrategy модул за предварителна обработка на суровите данни.

В трета глава се изследват методи и се предлагат алгоритми за прогнозиране и за симулиране на състоянието на съоръжението. Чрез автокорелационен анализ се предлага да се оцени зависимостта на дебелината на стената в даден и последстващи моменти, на базата на поранни измервания. Създадени са предсказващи метрики, ползващи линейна и експоненциална регресия, и по метода на Холт за предсказване на динамични редове. Разработен е алгоритъм на Монте Карло симулация за предсказване на продължителността на периода до спиране за ремонт на конвертора като са използвани вероятностите за пробив на стената в областта на фурмения ред, при всяка една плавка на конвертора. Предложените алгоритми в тази глава са с определен научно-приложен принос, а софтуерната им реализация, направените с тях подробни изследвания и анализа на получените резултати имат приложен характер.

В четвърта глава, за целите на създаването на системата за предсказваща поддръжка на технологичното съоръжение, е направен

обстоен и базиран на много показатели сравнителен анализ на възможностите на най-разпространените софтуерни платформи, реализиращи метода на прецедентите. Избрана е софтуерната платформа MicroStrategy Analytics, която отговаря на формулираните в първа глава изисквания. С помощта на тази софтуерна платформа е разработен софтуер за подпомагане на вземането на решение, реализиращ метода на прецедентите. Разработени са два модула. Първият е „Вземане на решение за състоянието на фурмения ред”. Този модул подпомага вземането на решение дали дадена фирма да бъде забита или отбита. Вторият е „Вземане на решение за продължителността на кампанията”. При него се извършва прогнозиране на оставащия брой плавки въз основа на текущото състояние на конвертора и оценка на изчислен въз основа на него риск. Считам, че разработката на модулите е с научно-приложен принос, а реализацията им – с приложен.

В пета глава е показано как описаните в предишните глави модули:

- модул за обработване на постъпилите данни от конвертора;
- модул за анализ на състоянието на фурмения ред;
- модул за предварителна обработка на данните;
- модул за вземане на решение за управлението на фурмения ред;
- модул за вземане на решение за продължителността на кампанията;
- модул за предсказване на състоянието на съоръжението

са обединени в цялостна система. С названието на системата, съвпадащо с темата на дисертацията „Система за предсказващо поддържане на технологични съоръжения” се подчертава, че тя е и целта на дисертационния труд. Описано е как взаимодействат отделните модули, как богатите възможности на софтуерната платформа MicroStrategy Analytics се използват за визуализации на данни, справки и анализи, достъпни за много на брой потребители чрез web базиран интерфейс, през различни видове браузъри, мобилни и стационарни устройства. Обединявайки модулите в нея се обединяват и отбелязаните по-горе научно-приложни и приложни приноси.

Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд

Авторефератът е изготвен в съответствие с изискванията. В него са отразени адекватно основните резултати от дисертационния труд и няма добавено нищо, което да липсва в текста на дисертацията.

Публикации на дисертанта по темата на дисертационния труд

Фани Томова има пет публикации по темата на дисертационния си труд. В рецензирани списания и годишници са общо три статии: две в

списание „Автоматика и информатика” и една в „Годишник на Технически Университет София” (последната е докладвана и на научна конференция с международно участие, „Автоматика 2013, ФА”). Останалите две публикации са доклади на международни симпозиуми в България. Във всички публикации съавтори са само нейните научни ръководители. Минималните изискванията в Правилника на ХТМУ за брой на научните трудове при процедура по придобиване на образователна и научна степен „доктор” (две научни публикации в специализирани научни издания без импакт-фактор, или на три научни публикации в доклади на международни научни форуми) са надхвърлени двукратно.

Лични впечатления за дисертанта

Познавам Фани Николаева Томова от студентските ѝ години, а след това и от контактите, които тя продължи да осъществява след дипломирането си с Факултет „Автоматика”, включително с убедително участие в провеждана от него научна конференция. Мога да я характеризирам с нейната комуникативност, коректност към своите колеги, ерудираност и усет към новото. С нея нямам общи публикации.

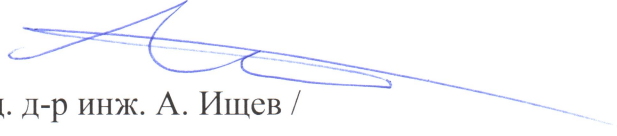
Заклучение

В дисертационния труд са получени значими научно-приложни и приложни резултати. Те са станали достояние на научната общност чрез достатъчен брой публикации, включително статии в реномирани български списания и доклади на международни симпозиуми. Всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България, на Правилника на неговото прилагане и на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ се изпълняват напълно. Въз основа на всичко това давам положителна оценка на дисертационния труд на докторантката Фани Николаева Томова и препоръчвам на уважаемото научно жури да ѝ бъде присъдена образователната и научна степен „доктор” в област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки (Информатика).

27 август 2017 г.

София

Член на научното жури:


/доц. д-р инж. А. Ищев /