

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд на тема за придобиване на образователната и научна степен „**Доктор**“

Автор на дисертационния труд: *маг. инж. Иван Николаев Денев*

Тема на дисертационния труд: *„Симулация на системи и процеси при евакуиране на вредности от работна зона“*

Рецензент: *доц. д-р инж. Ангел Костадинов Терзиев*

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение

Дисертационния труд е относно анализ на работоспособността на системите за отвеждането на замърсен въздух извън пределите на работната среда. Много са редки случаите, при които работата на дадено производствено оборудване не е съпроводено с отделянето на вредности в работната среда. Анализ на състоянието показва, че съвременните нормативни изисквания по отношение на качеството на въздуха в работната среда рядко могат да бъдат достигнати без адекватна работа на системите на отвеждане на замърсения въздух. Недостигането на нормативните изисквания е причина за редица санкции за предприятието.

Решението на поставената в докторската работа проблематика може да бъде постигнато по два начина – посредством провеждането на експериментални изследвания и използването на изчислителната механика на флуидите за охарактеризиране на елементите от посочените системи. Първият способ е сравнително тежък за реализиране, но е задължителен за валидация на резултатите от провеждането на численото решение. Тематиката на дисертацията е насочена както към анализ на съществуващи системи за отвеждане на вредности от работната зона, така и при проектиране на нови. Разработените методики и изведените аналитични зависимости успешно могат да се използват в инженерната практика, поради което актуалността на поставения в докторската работа проблем не буди съмнение.

2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Проведеният обстоен литературен обзор и направеният критичен анализ показват висока степен на познаване на изследвания проблем в дълбочина. Докторантът е направил творческа интерпретация на литературния материал доста успешно. Докторската дисертация е печатен труд в 205 страници, вкл. графичен и табличен материал. Литературният обзор е представен от 80 заглавия, от които 60 на латиница и 2 уеб базирани източника, поради което може да се заключи, че докторанта е добре запознат както със съвременните средства и методи за числено моделиране, така и експериментално изследване на процеси при евакуиране на вредности от работната среда. Много точно са определени целите и задачите на докторската дисертация, а дълбокото познаване на проблематиката е предпоставка за правилен подбор на подходящ инструмент за решението на поставената цел.

3. Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд.

В представения за разглеждане дисертационен труд докторантът си е поставил за цел разработването на модел за числени симулации на елементи от системи за отвеждането на замърсен въздух от работни помещения. Няколко са задачите, които докторантът решава за постигането на залегналата в докторската работа цел – провеждане на детайлни и пълномащабни числени изследвания за охарактеризиране на специфичните работни елементи, част от системите за отвеждане на замърсен въздух, както и провеждането на експериментални изследвания за валидиране на числените резултати. Смятам, че предложените методи и средства за решението на задачите са адекватни.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд

Залегналата в дисертационния труд цел е създаване и експериментиране на нов модел за числени симулации на елементи от

смукателни вентилационни инсталации, служещи за отвеждане на вредности извън работната среда.

За решението на поставените задачи, докторантът е провел експериментално изследване с оглед установяване на поведението на замърсена струя със смукателен отвор в случаите на: съосно разположение, наличие на ексцентрицитет, както и при наклон между подаващия и засмукващ въздуховоди. Изследвани са различни режими на работа, като получените скоростни полета са сравнени с известни аналогични литературни източници. Фокус на експерименталните изследвания са скоростните профили, както и количеството доставен и отведен от работна зона въздух.

Направен е успешен опит за числено моделиране на процесите на отвеждане на въздуха с помощта на CFD. Създаден е математичен модел на взаимодействието на струя със смукателен отвор, базиран на Навие-Стоксовите уравнения за движение. За затварянето на системата уравнения, докторантът правилно е подбрал $k-\epsilon$ модел на турбулентност. Получените резултати от численото решения са валидирани със собствени експериментални такива, с което е потвърдена работоспособността на разработената числена процедура. На базата на резултатите от численото решения е предложена е методика за анализ на посочените системи, както и са изведени съответни аналитични зависимости, които успешно могат да се използват в инженерната практика, без необходимост от провеждането на тежки експериментални изследвания. Получената база данни, вкл. представена графично, успешно могат да се използват от младите изследователи в областта.

5. Научни и научно-приложни приноси

Представената докторска работа представлява един напълно завършен научен труд, който успешно може да се използва за анализ и проектиране на системи и процеси при евакуиране на вредности от работната зона.

Формулирани са прецизно и убедително 4 научно-приложни и 1 приложен принос в дисертационния труд. Посочените приноси са реално

отражение на извършената от докторанта работа. Виден е и личния принос на дисертантът при анализа на получените резултати.

Като цяло научно-приложните приноси в дисертацията са:

- Разработването на числена процедура за моделиране на взаимодействието на струя със смукателен отвор, при използването на съответен математичен апарат;
- Валидиране на резултатите от численото решение със собствени експериментални такива с оглед потвърждение работоспособността на числената процедура. Последното е предпоставка за използването на модела при решението на задачи от инженерната практика;
- Използването на богата база данни от експерименталното и числено решение за създаването на аналитични зависимости, които успешно да се използват при анализ състоянието на посочените системи.

Приложният принос се състои в създаването на единна методология при реализирането на числени симулации при системите за евакуиране на вредности.

6. Оценка за степента на личното участие на дисертанта в приносите

Нямам съмнение относно личното участие на докторанта в разработването на докторската дисертация. Участието му като ръководител на лабораторни упражнения на студенти в областта на изчислителната и приложна механика на флуидите са сериозна предпоставка за разработването на докторската дисертация. Основание за личното му участие при разработването на научния труд ми дават и отговорите на въпросите, които получих от него по време на вътрешната защита на дисертационния труд пред КС.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Публикациите на докторанта във връзка с дисертационния труд са 4, от които две самостоятелни. Те са изнесени и публикувани основно на форуми на национално ниво, където са станали достояние на съответната научна

общност. Не се наблюдава припокриване в съдържанието на отделните публикации, и мога да заявя, че те са отражение на дисертационния труд. Научно ниво на разработките не буди съмнение.

8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социалната практика

Безспорно, резултатите от дисертационния труд (представената методология за числените процедури, както и изведените аналитични зависимости) успешно могат да се използват както за анализ на съществуващи системи и процеси за евакуация на вредности, така и при проектирането на нови. Числените резултати могат да послужат като база за по-нататъшни изследвания от младите изследователи при анализ и оценка на посочения вид системи.

9. Оценка на автореферата

Представеният автореферат към дисертационния труд е достатъчен по обем и добре структуриран. Той отразява същността на дисертационния труд, обобщена информация за проведените изследвания и получени резултати, както и адекватно представя приносите на дисертанта.

10. Мнения, препоръки, бележки

Имам поглед върху работата на докторанта още като студент в ОКС „Магистър“, професионална квалификация „Енергиен инженер“. Наред с това съм бил и част от комисията при провеждането на изпити от докторантския минимум. По време на разработването на дисертационния труд той повиши своята квалификация както в областта на численото моделиране, така и при организирането и провеждане на експериментални изследвания. Той е един напълно изграден научен работник, притежаващ качествата за самостоятелно решение на задачи в областта.

Бележките и препоръките, които имах към докторската работа са посочени в изготвеното от мен мнение при провеждането на вътрешната

защита. При крайното оформление на работата голяма част от посочените неточности са отстранени.

Като препоръка отново бих посочил при бъдеща работа, предвид големия брой числени изследвания да бъде представена обобщена таблица за всички разгледани случаи. Това ще улесни значително читателя, особено при разгадаването на изводите от проведените сравнения.

11. Заключение

Моята крайна оценка по отношение на качеството на представената докторска работа е определено положителна. Смятам, че в този си обем и качество, работата напълно удовлетворява изискванията на *Закона за Развитие на Академичния Състав на Р. България*, и е в съответствие с т. 9 от *Процедури за придобиване на научни степени в Технически Университет – София* за придобиването на образователна и научна степен „Доктор“. Налице е една напълно завършена научна разработка с широко приложение в инженерната практика.

При разработването на дисертационния труд са постигнати два основни елемента в него:

- **Образователната част** не буди съмнение. Инж. Денев е провел едно задълбочено проучване, като с това несъмнено е повишил своята теоретична подготовка;
- **Научната част** – проведените експериментални изследвания, получените числени резултати при използване на съвременни числени методи за моделиране на течения в системите за евакуация на вредности позволяват създаването на методика за анализ на тяхната ефективност.

Предвид горното си позволявам да предложа на членовете на Уважаемото Научно жури да оценят високо докторската работа и да присъдят образователната и научна степен „**Доктор**“ на **маг. инж. Иван Николаев Денев**.

20.09.2018г.

Рецензент:.....
/доц. д-р А. Терзиев/