

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор”

Автор на дисертационния труд: **маг.инж. Николай Методиев Николов**

Тема на дисертационния труд: **Механично поведение на носещи мембранни конструкции в хидротехниката**

Рецензент: **доц. д-р инж. Нина Янкова Пенкова**

1. Биографични данни и характеристика на научните интереси на кандидата.

Инж. Николов е роден на 07.06.1983 в гр.София. През 2011 г. завършва УАСГ, гр.София със специалност строителен инженер-магистър по “Хидростроителство”. През периода 2013-2016 г. е редовен докторант към катедра ”Приложна механика” при ХТМУ по научна специалност 5.1 Машинно инженерство (Приложна механика). Научните му интереси са свързани с проектирането на хидротехнически обекти.

2. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд е оформен в 3 раздела с обем 103 страници в т.ч. 103 фигури, спрегнати по съдържание и обединени от разглеждания проблем. Приложени са 2 процедури за изчертаване на напречно сечение на водонапълняема хидротехническа мембранна конструкция и за определяне на приливна височина в зависимост от дебита и нивото на водата преди конструкцията, разработени от докторанта в среда “Maple”. Литературното проучване обхваща 47 заглавия: 27 на кирилица и останалите 20 на латиница, разпределени както следва: до 2000г. – 68%, от 2000 до 2007г. – 17% и от 2007г. до сега – 15%.

В теоретичната част на дисертационния труд е направен преглед на мембранните хидротехнически конструкции, които са актуално решение за заприщване на водни канали (защита от наводнения), регулиране на нива и дебита на водни потоци при преливане, и други проблеми във водното строителство. Разгледани са изчислителни методи за оценка на натоварването на мембранните конструкции, основани на теорията на еластичността и хидродинамиката на откритите течения. Добро впечатление прави отразяването на предишни изследвания на наши изследователи в тази област.

Направен е преглед на възможностите на съвременните софтуерни среди за моделиране и компютърно симулиране на механичното поведение на конструкциите при отчитане на влиянието на хидродинамичните процеси. Въз основа на литературна справка върху нерешените и актуални проблеми относно използването на мембранните конструкции във водното строителство е формулирана целта на дисертационния труд: разработване на алгоритъм за пресмятане на механичното поведение на хидротехническа мембранна конструкция със затворен мембранен елемент, закрепен по една образуваща, в условията на прииждаща висока вълна.

За постигане на целта и произхождащите от нея задачи са съставени математични модели на хидродинамичните процеси в открито течение с присъствие на затворена водонапълняема мембранна конструкция и на механичното поведение на конструкцията в резултат на налягането върху нея. Моделите позволяват получаването на детайлна информация за триизмерните полета на скоростта, налягането, характеристиките на турбулентните течения в течната среда, и напреженията и деформациите в изследваната конструкция. За валидиране на моделите е разработена лабораторна инсталация – геометрично подобен на реален обект физичен модел. Предложените модели са верифицирани и валидирани. Чрез тях са проведени серии от числени изследвания при вариране на височината на мембранный елемент, скоростта на течението, нивото преди конструкцията и приливната височина, вискозитета и плътността на течността. Проведено е моделно изследване и при импулсно натоварване на мембранната конструкция при наличие на висока вълна. Получените резултати са обработени с оглед изпълнението на целта и задачите на дисертационния труд.

3. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд.

Авторефератът е написан съгласно изискванията на ЗРАСРБ и отразява основните и най-съществени моменти, и резултати на дисертационния труд.

4. Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд

Приносите на дисертационния труд са охарактеризирани от докторанта като научно-приложни и приложни.

Научно-приложните приноси обхващат математичните модели и концепции, които са в основата на разработения алгоритъм за изследване на механичното поведение на

водонапълняема мембранна конструкция в двукомпонентна двуфазна среда. Алгоритъмът позволява оценка на процесите при вариране на параметри на водното течение и на геометрията на конструкцията, което може да бъде полезно при проектиране на този вид системи.

Като приложни приноси са посочени:

- разработен емпиричен модел на импулсно натоварване на мембранните конструкции с конкретна височина при прииждаща вълна;
- процедури в софтуерна среда “Maple” за определяне на вътрешното налягане върху мембранный елемент при вариране на външното натоварване;
- числено описание и визуализация на хидродинамичните полета, напрежения и деформации при изследваната мембранната конструкция.

Съгласна съм с така формулираните и групирани приноси. Считам, че към приложните приноси могат да бъдат добавени:

- разработеният физичен модел на изследваната система с цел валидиране на математичните модели, който позволява демонстриране на процеси в механиката на непрекъснатите среди с учебна цел;
- описаният изчислителен алгоритъм за моделиране на свободна повърхност при двуфазни, двукомпонентни системи, който се използва при CFD анализи по методи на крайните елементи и обеми.

Ще си позволя да посоча и **приноси по отношение на образователната част на докторантурата**. По време на работата си върху дисертационния труд докторантът е придобил и разширил познанията си в областта на:

- инженерните решения и приложения на носещи мембранни конструкции в хидротехниката;
- механиката на твърдите среди и приложна механика на флуидите;
- математичното моделиране на процеси в хидротехниката;
- съвременните софтуерни среди и числени методи за компютърно симулиране на процеси.

Тези знания и умения са от полза за инж. Николов при решаването на инженерни задачи и проектна дейност в областта на хидротехниката, което е видно от представените референции от “Свеко Енергопроект” АД (2 броя).

5. Мнение за публикациите на докторанта по темата на дисертационния труд

Изследвания от дисертационния труд са представени в 3 национални конференции (постерни сесии за млади учени, докторанти и студенти), и 2 международни конференции, проведени в България (ХТМУ) и Чехия. Резултати, получени във връзка с дисертационния труд са публикувани в списания, издавани и реферирани от ХТМУ. Представени са 2 публикации в E-Journal Mathematical Modeling and Computer Simulation и една в "Science, Engineering & Education". На една от тях инж. Николов е единствен автор, а другите са разработени в съавторство с неговия научен ръководител. Тези публикации са достатъчни за получаване на образователната и научна степен „доктор“ съгласно ЗРАСРБ и правилника на ХТМУ.

6. Критични бележки и коментари

Нямам забележки относно избраните методи и средства за изпълнението на поставените задачи, получените резултати и оформлението на дисертационния труд. Позволявам си да отбележа някои пропуски и неточности които не намаляват стойността на изследванията.

1) При фигури 4.8, 4.11, 4.13, 4.32 липсват означения относно величините на абцисата и ординатата.

2) Допуснати са технически грешки в мерните единици, текста, неточности в терминологията, използване на еднакви означения за различни величини, които са пропуски от редакционно естество.

3) Установени са неточности в:

- уравнение 2.2 на стр. 16: то е за определяне на напор, а не за енергия, както е записано;
- уравненията за разпределение на налягането по височина на стр. 16, 17 и 19: в тях се сумират височина (напор) с дименсия метър и налягане [Pa]. В уравненията участва и обемното тегло на водата, за което е приета стойност «1» без да е посочена мерна единица.
- уравненията на стр. 16, описващи профила на напречното сечение на водонапълняемата мембранна конструкция съгласно схемата на фиг. 2.3;
- уравнението за изчисление на пълното налягане (статично + динамично) на стр 72, трети ред отгоре надолу: вместо плътност ρ в него фигурира символ α , който е използван като коефициент на Кориолис в подобен израз в дисертационния труд или като обемна част на

течността в клетка от пространствената мрежа при алгоритъма за изчисляване на пространственото разпределение на двуфазни системи в пространството.

- уравнението за запазване на количеството на движението (3.3 на стр. 38): липсва член, отразяващ градиента на налягането.

Гореспоменатите неточности не се отразяват върху крайните резултати от изследванията в експерименталната част: част от уравненията не са използвани при изчисленията, а останалите са използвани с правилният им запис.

4) Липсва информация относно връзката между плътността и динамичния вискозитет на мътната вода, онагледена графично на фиг. 4.18: получена ли е в резултат на изследванията или е приета съгласно доказана зависимост?

7. Лични впечатления за докторанта

Имам удоволствието да познавам инж. Николай Николов като участник в целевата група на проект BG051PO001-3.3.06-0014/2012 "Център по математично моделиране и компютърна симулация за подготовка и развитие на млади изследователи". Той е любознателен, обича да учи, и е прецизен в работата си. Пожелавам му успехи в областта на научната специалност и в другите области на неговите интереси.

8. Заключение

Считам, че представеният труд представлява едно актуално и завършено научно-приложно изследване, доведено до фаза за практическо използване, и съдържа всички елементи, изискващи се от ЗРАСРБ за присъждане на образователната и научна степен „доктор“.

Въз основа на горното предлагам на уважаемите членове на научното жури да гласуват за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ на **маг. инж. Николай Методиев Николов** по научната специалност „Приложна механика“ към професионалното направление 5.1. "Машинно инженерство" от научната област 5. "Технически науки".

София, 13.10.2017 г.

Рецензент: