

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р инж. Радан Иванов Иванов,
(ВСУ „Любен Каравелов“)
относно дисертационен труд представен за получаване
на образователната и научна степен “доктор”
по научна специалност „Машинно инженерство“
(Приложна механика)

Автор на дисертационния труд: инж. Николай Методиев Николов

Тема на дисертационния труд: Механично поведение на носещи мембранни конструкции в Хидротехниката

1. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд е написан на 116 страници, съдържа 100 фигури и таблици, както и голям брой уравнения и математически изрази. Цитирани са 47 източника – на български, английски и руски език. Структуриран е в основна част, състояща се от три раздела с общо пет глави (2, 1, 2), заключение и две приложения със софтуерен код. В първа глава е изложена теорията на носещите мембранни конструкции и класификацията им по различни признаци. Във втора глава са разгледани подробно водонапълняемите носещи мембранни конструкции – класификация, изчислителна методика, математическото моделиране на механичното поведение на самозадържащи се мембранни конструкции, като в края на главата са изложени основните цели на дисертацията. В трета глава е предложен модел на симулационна среда произлизащ от общ принципен модел, адаптиран за изследвания тип конструкции. Симулационната среда се състои от четири компонента – реален обект, концептуален модел, софтуер и компютърна симулация. Ролята на всеки компонент е подробно обяснена и функцията му демонстрирана чрез решените в дисертацията практически задачи. Подробно е описана световната и българската строителна практика за мембранни хидротехнически конструкции, както и световния и български опит по отношение на натурното им изследването. Описани са и установените проблеми при използване на разглежданите конструкции. Дефиниран е обекта на подробно изследване в дисертацията – поведението на затворена мембранна конструкция в условията на обтичащ флуид. Направено е проучване на наличния графичен и изчислителен софтуер подходящ за решаване на поставената задача. Описани са основите на числените методи използвани при решението на двата стадия на задачата – Метода на крайните обеми за хидродинамичния анализ и Метода на крайните елементи за механичния анализ. Описана е подробно конкретната реализация на компютърната симулация с избрания софтуер (Ansys). В четвърта глава е разгледан равнинен симулационен модел и са получени конкретни резултати за хидродинамичното натоварване върху мембраната при различни сценарии на обтичане – при различни височини на мембраната и при различни скорости на течението и са идентифицирани най-важните практически проблеми произтичащи от получените резултати. Реализирана е и пространствена

симулация на мембранна конструкция в трапецовиден канал. Изследвана е връзката между скоростта на обтичане и плътността на флуида и връзката между минималното налягане и плътността на флуида. Изследвано е налягането върху мембраната вследствие на импулсно въздействие от полегата вълна и импулсно въздействие от висока вълна с фронт – ситуации, при която трудно може да се приложи емпирично решение. Получени са криви на развитието на налягането в характерни точки като функция на времето. Получено е и регресионно уравнение за зависимостта на налягането от времето за всяка наблюдавана точка. В пета глава се прави сравнение на поведението на умален модел на мембранна конструкция наблюдавано чрез натурен експеримент и симулирано посредством изчислителния модел развит в дисертацията, като е демонстрирано много добро съответствие на резултатите по отношение на наблюдавания параметър – приливната височина. Моделът е изготвен от докторанта; натурният експеримент също е реализиран от него. В края на дисертацията са обобщени получените съществени резултати от практическо значение – успешната верификация на предложения компютърен модел, формирането на подналягане и ориентировъчните му стойности, влиянието на височината на конструкцията върху разпределението на налягането върху нея, влиянието на плътността на флуида и импулсния характер на потока. Набелязани са насоки за бъдещи изследвания произтичащи от получените резултати.

Приемам претенциите за научно-приложни и приложни приноси предявени от дисертанта. В първия научно-приложен принос може би точната формулировка е, че е предложена обща симулационна среда, вместо че е създадена такава.

Дисертацията е ценна с това, че обобщава в един труд съвременното състояние (state of the art) на методите и средствата, с които могат да бъдат изследвани мембранни хидротехнически конструкции – както изчислителни така и експериментални. При това използването на всеки метод и средство е демонстрирано и апробирано на практика. По този начин дисертацията може да изпълнява ролята и на практическо ръководство за всеки изследовател или практикуващ инженер работещ по подобна проблематика.

2. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд

Авторефератът се състои от 55 стр., което е около половината от обема на дисертационния труд развит в 116 стр., дава пълна и точна представа за дисертационния труд, но мисля, че би могъл да е по-кратък. При толкова разширен автореферат, почти се размива границата между него и дисертацията. Представения автореферат е по-скоро съкратена версия на дисертацията, отколкото същински автореферат (резюме).

3. Мнение за публикациите на дисертанта по темата на дисертационния труд

Дисертантът е представил три статии в научни списания като свързани с дисертационния труд, една от които на английски език. Освен това е представил резултати по дисертационния труд на три постерни сесии у нас, една международна конференция в чужбина и една конференция с международно участие у нас. Като количество и качество считам, че публикациите са достатъчни за формиране на презентационни умения и

умения за писане на научен текст. Нивото на английския език е добро, като пожелавам на дисертанта по-нататъшно усъвършенстване в бъдеще. Публикуваните съществени резултати, като числено верифициране на натурен експеримент, определяне на натоварването върху мембраната при стационарно водно течение и при импулсно натоварване, са безспорно полезни от научно-приложна гледна точка и са ясно и пълно представени.

4. Критични бележки и коментари

В настоящата дисертация, хидродинамичния анализ на потока над мембраната и механичния анализ на мембраната са направени независимо един от друг, като резултатите от хидродинамичния анализ се въвеждат като външен товар за механичния анализ. Този подход е напълно достатъчен както за практически нужди, така и за целите на дисертацията. Би било много интересно при бъдещи изследвания да се осъществи анализ, при който двата етапа са спрегнати и се реализират едновременно, като мембраната е деформируема по време на хидродинамичния анализ.

Интересно би било да се разработи метод за определяне на формата на мембранната конструкция с използване на динамична релаксация – подобно на методите за определяне на формата на пространствени опънни конструкции.

Графичното оформление на дисертацията е приемливо, но би могло да е по-добро.

5. Лични впечатления за дисертанта

Не познавам дисертанта лично. Впечатленията ми са от проведеното заседание на разширен катедрен съвет, на което той представи дисертацията си за преценка на готовността за защита. Тогава се уверих в добрите му презентационни умения, способностите му да използва софтуера „Ansys“, адекватната му теоретична подготовка и умението да отговаря на зададени въпроси по изследователската му работа.

6. Заключение

При разработване на дисертацията авторът е демонстрирал разнообразни изследователски умения на високо ниво и е достигнал до конкретни, полезни и приложими резултати.

Критичните бележки и препоръките към дисертацията не оспорват качеството, нито пък омаловажават стойността на постигнатите резултати.

Давам положителна оценка на дисертацията и предлагам да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност „Машинно инженерство“ (Приложна механика) на автора инж. Николай Методиев Николов.

09.10.2017 г.

Член на журито:

/доц. д-р инж. Радан Иванов/

