

РЕЦЕНЗИЯ

**ВЪРХУ ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНА И НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР“
ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ: „МАШИННО ИНЖЕНЕРСТВО“
НАУЧНА СПЕЦИАЛНОСТ: „ПРИЛОЖНА МЕХАНИКА,
ПРИЛОЖНА ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНА ГРАФИКА“**

АВТОР НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД: инж. ИЛИЯН МИЛЧЕВ ЛЕСЕВ

**ТЕМА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД: „ОБЕКТНО МОДЕЛИРАНЕ НА ПЛОСКОДЪНЕН
ГРЕБЕН ПЛАВАТЕЛЕН СЪД С НЕКОНВЕНЦИОНАЛЕН ТИП НА ЗАДВИЖВАНЕ“**

РЕЦЕНЗЕНТ: доц. д-р МИЛЧО ТОДОРОВ ГЕОРГИЕВ

1. КРАТКИ БИОГРАФИЧНИ ДАННИ И ХАРАКТЕРИСТИКА НА НАУЧНИТЕ ИНТЕРЕСИ НА КАНДИДАТА

Докторантът инж. Илиян Милчев Лесев, роден на 21.04.1958 г. в гр. Варна, е завършил висше образование специалност „Автомобилен транспорт, трактори и кари“ във Висш Машинно-Електротехнически Институт София, а след това професионална специализация „Математическо моделиране и инженерно приложно програмно осигуряване“ в ТУ-София през 2001 г.

Професионалната си дейност започва като конструктор в Завод за електрокари и мотокари „Средец“-София за периода 1983-1987 г., след което е н.с. II ст. в „Лаборатория по прахоулавяне“ при НИС-ВХТИ за периода 1987-1988 г.

Преподавателската си дейност започва като асистент по „Инженерна графика“, кат. „Машинознание, ВХТИ София през 1988 г., а от 1991 г. е гл. асистент.

Професионалната му дейност е свързана с водене на лекции и упражнения по: „Дескриптивна геометрия“, „Техническо чертане“, „Инженерна графика“, „Компютърна графика с AutoCAD“, „CAD - 3D моделиране в пространството“.

Съавтор е в учебните пособия: „Ръководство по техническо чертане (с автори Р. Попов, Д. Милева, Л. Камбурова, Д. Караиванов, И. Лесев, В. Славов)“, Изд. „Техника“, С. 1994 г. и „Ръководство по техническо чертане (с автори Р. Попов, Д. Милева, Л. Камбурова, Д. Караиванов, И. Лесев, В. Славов, Г. Пъндев)“, Изд. „Техника“, С. 2003 г.

Научните интереси на инж. И. Лесев са в областта на 3D моделиране с използване на CAD системи, разработване и изследване на нестандартни транспортни средства и оръжейни системи и амуниции.

Работил е по самостоятелни и колективни проекти, резултат от дейността му в областта на нестандартни транспортни средства е Патент за изобретение „Гребен плавателен съд“, №65233 от 01/2007 г.

Езикова култура: Английски и руски.

2. ПРЕГЛЕД НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД И АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

Дисертационният труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ на гл.ас. инж. И. Лесев е на тема „Обектно моделиране на плоскодънен гребен плавателен съд с неконвенционален тип на задвижване“.

Дисертационният труд е актуален и е свързан със обектно моделиране и създаване на конструкция на плоскодънен гребен плавателен съд с неконвенционален тип на задвижване. Целта е, на базата на сравнително проучване на действието на човешката биомеханична система при гребни едноместни плавателни съдове, да се предложи комплексно решение за оптимизиране на параметрите на плавателния съд с оглед опростяване на човешката дейност и намаляване на необходимостта от специални умения и пълноценно използване на прилаганите сили при плаване.

Решаваните задачи са: - изследване на текущото състояние на проблема за плаване, насочено към гребните спортни състезателни лодки; - техническо и функционално описание на идейния проект; - хидромеханичен анализ на конструкцията; - изследване на механичното поведение на нестандартно гребло.

Докторантът добре познава състоянието на проблема, относно плоскодънни гребни плавателни съдове, което е предпоставка за ясно формулиране на целите и задачите на дисертацията и използване на съвременни средства за обектно моделиране. Литературният обзор обхваща 57 заглавия от които 43 на латиница и е в достатъчен обем за да се формира състоянието на проблема.

Дисертационният труд е разработен в четири глави, заключение, публикации и библиография в обем от 106 стр., включващи 14 фиг., 22 схеми относно конструкцията и 12 фиг. относно геометричното моделиране в CAD среда.

Избраната методика на изследване с използване на тримерно моделиране в CAD среда е в съответствие с поставените цел и задачи. Използвано е обектно моделиране в среда на Autodesk Inventor, симулационно моделиране в среда на ANSYS и изпълнение на части от техническата документация в среда на AutoCAD.

В глава I е направено въведение в проблема. Направено е сравнително изследване на биомеханичната система човек – гребен плавателен съд. Дефинирани са условията на изследванията – движение на лодката и действащите сили върху гребната система „гребец - лодка - гребло“. Описана е техниката и сложното движение на гребеца, което води до съществени различия в динамичните и кинематичните характеристики на гребния цикъл при бавно и при скоростно гребане. Дефинирани са факторите на движение, работа и скорост на греблото и изменението на скоростта на лодката в един гребен цикъл. Описани са фазите на водна работа според Rosenberg и според Dr. Valery Kleshev.

В резултат на направения анализ, са дефинирани съществените проектни идеи за конструкцията на нов едноместен плавателен съд за един гребец, която да не изисква специална техника за водене и управление на греблото, а именно автоматизирана система за линейно придвижване на греблото, оптимален ъгъл на атака и оптимални размери на греблото с оглед оптимално използване на приложената сила и системи за управление и стабилизация.

В глава II е направено техническо и функционално описание на идейния проект на нов гребен плавателен съд. В резултат на обстойното проучване на едноместните гребни плавателни съдове, докторантът е поставил тежката задача да създаде многофункционално изделие, базирано на широко разпространена конструкция с универсална система на задвижване и управление и сравнително проста конструкция на механизмите, което да е с ниска цена.

Формира се оригинална схема на плоскодънен гребен съд с гребец по посока на движението. Формирани и последователно описани са общият вид и съставните системи на изделието, а именно: - система водеща; - система гребна; - система задвижваща; - система рулево-спирачна; - пружина възвратна, опори, въже силово и слайд с ролбани. Разработеното изделие е защитено с патент (№65233 от 01/2007 г.).

Разгледан е общият принцип на работа на разработеното изделие. За база на изделието е използван стандартен борд за уиндсърф 120L с максимална ширина 700 mm и минимална дебелина 60 mm, като са премахнати всички допълнителни елементи. По рационалният вариант при серийно производство е вграждане на неподвижната част на „система водеща“ при отливане на борда. Разработената конструкция на изделието позволява 3 скорости на движение в зависимост от съотношението на хода на ръкохватката към хода на греблото.

Дадено е пълно описание на съставните части на изделието и тяхното съединяване, както и техния примерен изглед и списък на съставните части.

Създаден е един идеен проект на плоскодънен гребен плавателен съд с подводно гребло, който отговаря на поставената цел за спортна или развлекателна употреба от един гребец с конструкция реализираща поставените изисквания за управляемост и стабилизация при плаване. Разработката на конструкцията е в среда на Autodesk Inventor, като са създадени 22 групи и подгрупи с над 130 детайла.

В глава III е направен хидродинамичен анализ на конструкцията. Целта на анализа е да се установи доколко разработената конструкция отговаря на поставеното задание. Създаден е геометричен модел в среда на Autodesk Inventor, достатъчно близък до конструктивния модел, подходящ за симулация на функционирането му в условията на работа на модела във водна среда и извършване на хидродинамичен анализ на поведението му. За направените симулации и анализи е използван ANSYS Workbench. Изследва се система от три обекта борд на сърф – стабилизатор и водач – водна среда.

Дефинирани са стандартни условия на работа за този вид плавателен съд – скорост и ъгъл на атака, както и граничните условия за обекта, потопен във водна среда, са: <вход> – зададена скорост на флуида в трите направления и <изход> – зададено налягане и скорост на флуида в трите направления; - водната среда е моделирана като еднофазен хомогенен флуид; - контактната повърхност е зададена като стена с плътно прилепване на флуида, а горната повърхност като стена без триене. Направена е верификация на числените решения като е формирано условие за сходимост с индикатор средно-квадратичното отклонение между резултатите и целевата стойност и условие за устойчивост на решението с индикатор малки отклонения на резултатите при малки отклонения в началните условия. В резултат на симулационно числено пресмятане са

определени максималното и минималното налягане в зоната на стабилизатора и в зоната на борда в зависимост от ъгъла на атака.

Резултатите позволяват конструиране на стабилизатора в зависимост от масата и използваната физическа сила на гребца.

В глава IV е направено изследване на механичното поведение на нестандартно гребло. Греблото е съществен елемент от предлагания идеен вариант на конструкция на плоскодънен гребен плавателен съд. Направен е анализ на механичното поведение на нестандартно праволинейно движещо се гребло чрез създаване на геометричен модел в среда на Autodesk Inventor по аналогия на гребло на скиф, като геометрията е съобразена с параметрите на конструирания плавателен съд – едно гребло с площ 2.5-2.7 пъти по-голяма от площта на перото на стандартно гребло, като повърхнините са съобразени с посоката на движение на греблото – осигуряване на максимално съпротивление при загребване и минимално съпротивление при движение напред.

Моделирането се извършва в среда на ANSYS Workbench за зададен тип материал, като се определят напрежението и деформацията на греблото. Условието при които се извършва симулационното моделиране са: - материалът се разглежда като линейно-еластичен, същевременно е необходимо греблото да запазва формата си през целия цикъл на натоварване; - статичното натоварване е равномерно разпределено като хидростатично налягане по вътрешната страна на греблото при което формираната сила съответства на силата в ръкохватката. Дефинирана е методика за числено определяне на стойността на деформацията Δ при различна дебелина δ в равнината на симетрия и модул на еластичност E ($\Delta = f(\delta, E)$) за подбрани материали на изработка на греблото.

Предлага се уместна процедура за избор на материал на греблото, основана на тегловния фактор при зададени целеви функции – в случая минимална маса и минимална цена за дадени физико-механични характеристики на конструкционните материали. Като оптимален материал се избира този с максимална стойност на тегловния индекс W в резултат на прилагане на уравнения 4.2-4.7.

3. ОЦЕНКА НА СЪОТВЕТСТВИЕТО МЕЖДУ АВТОРЕФЕРАТА И ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Представеният автореферат отговаря на съществуващите изисквания за изготвянето му, като дава достатъчно ясна представа за съдържанието на дисертационния труд. В него адекватно са отразени основните положения и приносите от разработената дисертация.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА И ОЦЕНКА НА ПРИНОСИТЕ В ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1) Направен е анализ на стандартните едноместни гребни плавателни съдове и е описан стандартния гребен процес, както и потребностите по опростяване на човешката дейност и намаляване на необходимостта от специални умения при пълноценно използване на прилаганите сили. Изградена е концепция за нов начин на задвижване и управление на гребен плавателен съд.

2) Създаден е виртуален модел на едноместен плоскодънен гребен плавателен съд от нов тип с подводно гребло и гребец по посока на движението.

3) Описани са геометрията, разположението, свързването и взаимодействието на отделните механизми и системи.

4) Формиран е подход и решения относно функционалността на изделието.

5) Изградени са принципи и методи за виртуални симулации на действието на гребния плавателен съд и са направени анализи и инженерни решения за оптимизация на конструкцията.

Приносите в дисертационният труд могат да се определят като: - научно-приложен по отношение на разработената концепция за нов тип гребен плавателен съд; - приложни по отношение на разработения идеен виртуален модел в среда на Autodesk Inventor и по отношение на изградените принципи и методи и извършените виртуални симулации с оглед оптимизиране на конструкцията, както и приетите инженерни решения за оптимизация на конструкцията на плавателния съд. Този подход може да бъде използван и при пресмятане и оптимизация на други подобни плавателни съдове.

5. МНЕНИЕ ЗА ПУБЛИКАЦИИТЕ НА ДИСЕРТАНТА ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Публикациите на дисертанта по темата са 3 на брой, една самостоятелна и две в съавторство. Две от публикациите са докладвани на Научна конференция „Синтез и анализ на механизми“ и са публикувани в Списание „Механика на машините“, 2004 и 2006 г. Една публикация е докладвана и публикувана на английски език на Конференция „Power Transmission'03“, 2003 г.

6. КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ И КОМЕНТАРИ

1) От описанието на конструкцията не става ясно какво е транспортното състояние и геометрия на предлаганата нова конструкция на гребен плавателен съд.

2) Предлаганата конструкция е унифицирана, но не става ясно каква е максималната дължина на използвания стандартен борд.

3) Защо в резултат на проведените симулационни изчисления не е предложен стабилизатор за един средно статистически гребец или за група/категория гребци.

7. ЛИЧНИ ВПЕЧАТЛЕНИЯ ЗА ДИСЕРТАНТА

Личното ми впечатление от докторанта гл.ас. инж. Илиян Лесев са, че е навлязъл навътре в проблемите и конструкциите на гребни плавателни съдове за спорт и за развлечение и дисертацията е изцяло негово дело.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че дисертационният труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав на Р. България и предлагам на Уважаемото жури по конкурса да присъди на гл.ас. инж. Илиян Милчев Лесев, образователната и научна степен „ДОКТОР“ по научна специалност „Приложна механика, Приложна геометрия и Инженерна графика“.

Рецензент:

Доц. д-р Милчо Тодоров Георгиев