

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор” по научната специалност „Приложна механика”

Автор на дисертационния труд: *инж. Владимир Петров Дунчев*

Тема на дисертационния труд: *„Информационно – изчислителна система за офериране и оптимално проектиране на метални конструкции на мостови кранове”*

Рецензент: проф. д-н инж. Никола Василев Коцев, ТУ - София

Рецензията е възложена съгласно Решение на първото заседание на Научно жури от 12.01.2015 г. утвърдено със заповед на Ректора на ТУ - Габрово № 768 от 19.12.2014 г.

1. Описание на документите и материалите, представени за рецензия.

Инж. Владимир Дунчев е представил следните документи и материали:

- 1.1. Творческа автобиография на докторанта;
- 1.2. Списък на публикациите по дисертацията;
- 1.3. Публикации към дисертационния труд – 3.1 ÷ 3.8;
- 1.4. Протокол от разширен катедрен съвет на катедра „Техническа механика”, №30/03.12.2014 г.;
- 1.5. Автореферат на дисертацията;
- 1.6. Дисертационен труд;
- 1.7. Информационен носител (CD-R) с изброените документи и материали;

2. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.

Дисертацията е посветена на теоретично, експериментално и чрез числени симулации изследване на металната конструкция /МК/ на мостови едностранови кранове с телфер. Дефинирани са конститутивните модели на главна греда на мостови кранове с различно напречно сечение. За избрана конкретна постановка на закрепване на главната греда /ГГ/ и челната греда /ЧГ/ е оптимизирана геометрията на металната конструкция осигуряваща минимална маса на металната конструкция. Тъй като крановите съоръжения намират широко приложение в почти всички сектори на индустриалното производство, считам, че разглеждания в дисертацията проблем е актуален, а решението му е безспорно полезно за инженерната практика.

3. Методика на изследване.

Използвани са основни положения от Съпротивление на материалите, метода на безкрайните тригонометрични редове, метод на крайните елементи /МКЕ/, статистически методи за управление на качеството. Разработена е информационно-изчислителна система /ИИС/ за офериране и оптимално проектиране на металната конструкция на едностранови мостови кранове с телфер с кутиеобразно сечение на главната греда. Системата е базирана върху обобщена методика за оптимално проектиране, основен акцент в която е отчитането на взаимодействието между главната греда и челната греда посредством изведен чрез МКЕ регресионен модел на коравината на еластичните ъглови връзки на главната греда.

4. Кратка характеристика и оценка на дисертационния труд.

Дисертационният труд съдържа: въведение, списъци на използвани означения и съкращения, четири глави, класификация на приносите в дисертационната работа, списък на публикациите по дисертацията, използваната литература и четири приложения общо на 147 стр. В труда са

включени 45 фигури и графики и 13 таблици. Литературата обхваща 112 научни публикации и интернет сайтове, от които 51 на латиница.

Анализирано е състоянието на проблема при проектиране на МК на мостови кранове, като е отчетено, че основните изисквания към металната конструкция на мостовите кранове са да изпълнява функционалното си предназначение, удовлетворявайки критериите за якост, коравина и устойчивост и същевременно да бъде евтина и икономична. Разгледани са режимите на работа на мостови кранове, динамичните изследвания на МК, основните причини за аварии с мостови кранове и е формулирана целта на дисертационната работа: на база на създадена методология, да се разработи ИИС за офериране и оптимално проектиране на МК на едностранови мостови кранове с телфер с кутиеобразно сечение на ГГ. За постигането на тази цел са формулирани и съответните задачи.

Тъй като МК е пространствена гредова конструкция, основен акцент в дисертацията е отчитането на взаимодействието между главната греда и челните греди. В този аспект ГГ е моделирана като греда с наложени еластични ъглови връзки – модел на Bernulli-Euler греда и е анализирано динамичното ѝ поведение. Използван е метод за разделяне на променливите при съставяне на диференциалното уравнение на еластичната линия на Bernulli-Euler греда с обобщени гранични условия, подложена на действието на преминаващ товар с отчитане на масата му, посредством тригонометрични редове. Изведена е зависимост за коефициента на динамичност с влиянието на коравината на ъгловите връзки на гредата, геометричните и параметри и скоростта на преминаващия товар.

Разработени са обобщена методика за оразмеряване на компонентите на МК мостови кранове с отчитане на коравината на еластичните ъглови връзки между главната греда и челните греди и съответен алгоритъм. Въз основа на тях е разработена компютърно базирана ИИС за офериране и оптимално проектиране на МК на мостови кранове, която позволява значително да се интензифицира времето за проектиране при удовлетворяване на изискването за икономичност.

5. Приноси на дисертационния труд.

В дисертационния труд се съдържат приноси, които оценявам като научно-приложни и приложни. Научно-приложните приноси могат да се отнесат към групите *обогаляване на съществуващите знания с нови методики, получаване и доказване на нови факти и приложение на научни постижения в практиката.*

- Предложен е метод за разделяне на променливите преди съставяне на диференциалното уравнение на еластичната линия на Bernulli-Euler греда с обобщени гранични условия, подложена на действието на преминаващ товар с отчитане на масата му, посредством тригонометрични редове;
- Използван е механо-математичен модел на динамичното провисване на двуподпорна греда от типа Bernulli-Euler с наложени еластични ъглови връзки и е направено обобщение на уравнението R. Willis за динамичен анализ на гредата, подложена на действието на преминаващ товар с отчитане на масата му, посредством принципа на D'Alembert;
- Определена е основната собствена честота на гредата и съответстващата и огъвна собствена форма с отчитане на коравината на ъгловите връзки на гредата и е изведена зависимост за коефициента на динамичност във функция на коравината на ъгловите връзки на гредата, геометричните и параметри и скоростта на преминаващия товар;
- Предложен е крайно-елементен подход за моделиране на коравината на еластичните ъглови връзки на ГГ и е изведен и изследван съответен регресионен модел;
- Използван е безразрушителния метод X-ray diffraction и е осъществено експериментално изследване на остатъчните напрежения, следствие от заваряването за избор на допустимото напрежение;
- Предложена е методика за оптимално оразмеряване на главната и челните греди на едностранов мостов кран с телфер с отчитане на коравината на еластичните ъглови връзки между тях.

Към приложните приноси могат да се отнесат:

- Предложен е алгоритъм и е разработена ИИС за офериране и оптимално проектиране на МК на едностранов мостов кран с телфер;

- Създадени са база данни за геометричните параметри на челните греди и база данни за коравината на еластичните ъглови връзки между главната греда и челните греди;
- Създадени са база данни за геометричните параметри на ГГ, изведени за модел на греда на ставни опори и за греда с наложени еластични ъглови връзки.

6. Публикации по дисертационния труд.

Основните резултати от дисертацията са публикувани в осем публикации. Трудовете са отпечатани и разпределени както следва:

- Статии в списания – „Известия на Технически университет – Габрово” – 4 броя, една от статиите е самостоятелна;
- Доклади на международни конференции в страната – 2 броя, самостоятелни;
- Доклади на национални семинари в страната – 2 броя.

Изброените публикации ми позволяват да считам, че в голяма степен дисертационния труд и приносите в него са лично дело на докторанта.

7. Бележки по Автореферата.

Авторефератът е направен според изискванията, установени през годините и отразява правилно основните положения в дисертацията и научните приноси.

8. Бележки, въпроси и препоръки.

Съществени забележки към дисертационния труд нямам, но могат да се направят някои незначителни бележки:

- На стр. 57 – $v=20$ m/s – тази скорост не е типична за мостови кранове;
- На стр. 78, фиг.3.7, в, неравенствата за моментите са в обратна посока;
- На стр. 84 – входни данни – липсват: група на режима на работа, скорости, брой на ходовите колела на телферната количка, материал – S235 или S355;

- На стр. 87,88 – не е изяснено как се подбира широчината на челната греда;
- На стр.89 – избор на ходови колела – диаметърът на ходовите колела може да се избере от табл. 2.33 [Коларов и др., 1986], а след това се прави проверка на контактни напрежения;
- На стр. 91 – изразът за M_{ymin} е желателно да бъде друг.

Въпроси и препоръки:

- Защо за малките товароподемности – $Q \leq 5 \text{ t}$ и малките отвори – $L \leq 15 \text{ m}$ за главна греда не се използва двойно Т-образен профил?
- Защо не се отчитат местните напрежения в долния пояс на главната греда?
- Защо проверката на умора на материала се прави по старата методика?
- Считаю, че вкоравяващите шини не са добро конструктивно решение, защото те подобряват статичната коравина, но влошават уморната якост.

9. Заключение.

Считаю, че представения дисертационен труд по постигнати резултати и научни постижения отговаря на изискванията към дисертация за образователна и научна степен „доктор”. Определено може да се твърди, че авторът е изграден научен работник, който може самостоятелно да решава теоретични и конструктивни проблеми в областта на приложната механика и машиностроенето. Това ми позволява да предложа на Уважаемото научно жури да присъди на *инж. Владимир Петров Дунчев* образователна и научна степен „доктор” в областта на висшето образование 5. „Технически науки”, професионално направление 5.1 „Машинно инженерство”, научна специалност „Приложна механика”.

10.03.2015 г.

гр. София

Рецензент:

/проф. д-р Н. Коцев/