



РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор” на тема:
„Неизотермично изследване и моделиране на функционалните
характеристики на корабни обемни хидроелементи”
с автор инж. Люба Евтимова Гюрова

рецензент: проф. д-р Николай Димитров Минчев

1. Актуалност на разработения в дисертационната работа проблем.

Класическият изотермичен подход за изследване на обемни хидроелементи не отчита променливото температурно състояние на работната течност. Хидроелементите при своето функциониране генерират загуби, които необратимо се превръщат в топлина, която оказва влияние върху функционирането на хидроелементите. Изследването на влиянието на термичният фактор върху функционирането на обемни хидроелементи е актуална задача, което определя и актуалността на дисертацията.

2. Дисертантът познава сравнително добре състоянието на проблема, което се вижда от литературната справка, съдържаща 75 заглавия.

3. Поставената цел в дисертацията може да бъде реализирана чрез избрания от дисертанта метод на моделиране, числени и експериментални изследвания.

4. Кратка аналитична характеристика на дисертацията.

Глава първа е посветена на литературен обзор, който обаче не е достатъчно задълбочен. Би следвало ясно да се дефинира съвременното ниво на науката и техниката, да се посочат някои нерешени проблеми и произтичащите от това задачи. На стр. 8 е написано: „Към настоящия момент в теорията и практиката се използва предимно класическият изотермичен подход за изследване и моделиране на работните процеси в обемни хидроелементи”. Липсва анализ защо се прави това и какви са последствията, колко голяма е грешката и до какво води тя. На същата страница е написано „термичния ефект, съпътстващ енергообменните процеси, оказва съществено влияние на отделните хидроелементи и системата като цяло”. Не е изяснено в какво се състои влиянието върху функционалните характеристики на елементите и на системата и до колко това влияние е съществено.

На стр. 9 е написано: „има твърде малко разработки свързани с неизотермичното изследване и моделиране на процесите в масления резервоар”. Не се анализира защо е така.

На стр. 10 е написано: „По отношение на масления резервоар не са изяснени следните въпроси”. Липсва анализ на значимостта на посочените по-долу фактори. На същата страница се пояснява, че обемните

хидромашины се изследват и моделират в изотермичен вариант, като не се посочват причините за това.

На стр. 14 е написано: „В класическата теория на хидравличните задвижвания и управления, термодинамичните ефекти и променливото състояние на работната течност не се отчитат”. Този извод се нуждае от задълбочен анализ и отговор на въпроса до какво води това. В този смисъл е нужно да се обоснове ясно какво е значението за науката и практиката решаването на проблема дефиниран в целта на дисертацията.

Глава втора е посветена на изследване и моделиране на топлинните процеси в подсистемата – маслен резервоар и обемна ротационна хидромашина. Експериментално са изследвани преходните процеси нагриване и охлаждане, като не са посочени какви са условията на експеримента. Твърди се: „Анализът на преходните процеси потвърждава основния теоретичен резултат изведен в [30]”. Не е посочено какъв е този резултат. Основният извод в края на точка 2.1.2 на стр. 23 звучи тривиално.

В т. 2.1.3 е предложен неизотермичен модел на резервоара, като е заимстван динамичния модел от [30], разширен с използване на променлив специфичен топлинен капацитет $c_v(T)$. Не е ясно вярно ли е уравнението 2.1.7 след като се замени константата c_v с функцията $c_v(T)$. Освен това 2.1.7 не е система уравнения, както е написано на стр. 28. Същото се отнася и за уравнение 2.1.8 на стр. 29. Уточнена е зависимостта $c_v(T)$ за масло МХМ-32.

На стр. 34 се прави извода: „Очевидно използването на разширен динамичен модел за маслен резервоар, с отчитане на променливия специфичен топлинен капацитет $c_v(T)$ дава по-точни резултати”. В същото време на стр. 31 (фиг. 2.1.7) се дават резултати от моделен експеримент при $c_v=const.$. Получено е максимално отклонение $\Delta T_{max}=2,55$ °C. В този смисъл е необходимо да се обоснове предимството на резултата с по-висока точност, където максималното отклонение $\Delta T_{max}=1,52$ °C – за процес „нагриване” и $\Delta T_{max}=0,55$ °C – за процес „охлаждане”. Налага се въпросът, има ли смисъл от по-високата точност?

Извършена е в т. 2.1.5 идентификация на обобщения коефициент на топлопренасяне – k , основана на експериментално определената зависимост $T(t)$, заместването и в 2.1.14 и интегриране. Желателно е да се извърши обосновка на интегрирането, особено като се има предвид, че задачата за идентификация е от класа на некоректните задачи, т.е. малки грешки във входната информация водят до големи грешки в крайния резултат. В този смисъл са необходими по-обосновани и предпазливи действия. Необходимо е да се сравнят резултатите получени по 2.1.19 и 2.1.20 при $c_v(T)$ и тези от 2.1.23 и 2.1.24, получени при $c_v=const.$.

При сравняване на резултатите, показани на фиг. 2.1.12 и 2.1.13 получени от моделен и натурен експеримент, следва да се има предвид, че точността зависи от адекватността на апроксимацията $c_v(T)$. Освен това

ползуването на един и същ експеримент за идентификация на параметрите и за сравнение на резултати от моделен експеримент, при който параметрите са получени по експериментални данни с резултата от експеримента, може да се окаже некоректно, доколкото разликите в крайните резултати са само следствие от неизбежните грешки.

В т. 2.2 са проведени експериментални изследвания на ротационна хидромашина. Оценено е каква част от общата топлинна мощност се предава директно в околната среда през корпуса на машината. Получени са доказателства относно възможността за коректно неизотермично моделиране на работните процеси в съсредоточени параметри при обемни ротационни хидромашини. Отчита се и влиянието на деформацията на работната течност върху термичния ефект.

Трета глава е посветена на неизотермично изследване и моделиране на свързващ тръбопровод и дроселиращо устройство. Посочва се, че целта е да се моделира и изследва влиянието на температурата върху функционирането на тръбопровода. От обосновка се нуждае и прецизирането на предложените модели чрез заместване на $v=const.$ с $v(T)$. За целта е необходимо да се анализира как са изведени съответните формули 3.1.7, 3.1.8, 3.1.9, 3.1.10, 3.1.11, 3.1.12. На фиг. 3.1.2 и 3.1.3 са дадени експериментални резултати за $v(T)$ и $Re(T)$. Освен това прави впечатление големия температурен диапазон от $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Прави се извода, че температурата силно влияе на кинематичния вискозитет ν , което при такъв голям температурен диапазон е предварително ясно. Необходимо е да се изясни как е получена зависимостта $\nu(T)$, за да не се окаже, че съвпадението на теория и експеримент е заложено в методиката и минималните разлики са плод само на неизбежните грешки.

При изследване на местното хидравлично съпротивление в дроселиращо устройство се ползват формулите 3.2.6, 3.2.7 и 3.2.8 за коефициента на дебита μ_D и местното съпротивление ζ_D , като вместо $v=const.$ се замества $v(T)$. Необходимо е обосновка на тези действия отнасящи се до начина, по който са получени горните формули и дали не е заложено при извода им $v=const.$.

На фиг. 3.2.3 и 3.2.4 са показани получените зависимости за $\mu_D(T)$ и $\zeta_D(T)$ в много голям диапазон (от $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$). Възниква въпроса необходим ли е такъв голям температурен диапазон при изследването. Системите работят в тесен интервал ΔT , за който следва да се оценява съществува ли неизотермичен ефект.

На стр. 105 се дават резултати показващи, че сработването на предпазния клапан се влияе чувствително от температурата на маслото. Този извод звучи тривиално, въпреки твърдението, че липсват данни за влияние температурата на работната течност върху функционалните характеристики на предпазните клапани.

5. Приемам така дефинираните научно-приложни приноси в дисертацията. Приносите са от вида получаване и доказване на нови факти и получаване на потвърдителни факти.

6. Критични бележки от общ характер.

6.1. Би следвало в глава първа да се направи по-задълбочен анализ на съществуващото ниво на науката и техниката, от което по-убедително да произтичат целта и задачите на изследването.

6.2. Актуалността на изследването се нуждае от по-добра обосновка.

7. Авторефератът правилно отразява съдържанието на дисертацията, но не са посочени рецензентите.

8. Значимост на резултатите за науката и практиката.

Усъвършенстването на теорията и практиката е непрекъснат процес. Елемент от този процес е изясняване на неизотермичните ефекти върху функционалните характеристики на обемни хидроелементи. В този смисъл дисертацията е елемент от този процес и има своето значение.

9. По дисертацията са направени девет публикации, от които две самостоятелни.

Заклучение

Дисертацията е посветена на важен проблем от корабната техника, отнасящ се до обемни хидроелементи. Образователната част на дисертацията е изпълнена. Получени са научно-приложни резултати. Направените в рецензията бележки се отнасят преди всичко до обръщане на внимание на докторанта за необходимостта от прецизиране на изследванията с цел подобряване на общото впечатление от проведеното изследване. Забележките не умаловажават получените резултати. Всичко това ми дава основание да считам, че дисертацията отговаря на изискванията на ЗРАС и на инж. Люба Евтимова Гюрова може да бъде присъдена ОНС „доктор”.

Рецензент: 
проф. д-р Минчев