

Мариан Николов Мустафчиев

МАТЕМАТИЧНО МОДЕЛИРАНЕ НА ПРОЦЕСИТЕ,  
ПРОТИЧАЩИ В ПЕВНИТЕ ОРЪЖИЯ И ТОПЛИННИТЕ  
ДВИГАТЕЛИ

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**  
на дисертация за получаване на научна степен  
ДОКТОР НА НАУКИТЕ

София  
2016



ВИСШЕ ТРАНСПОРТНО УЧИЛИЩЕ  
“Т. КАВЛЕШКОВ” - София  
Катедра “Транспортна техника”

доц. д-р инж. Мариан Николов Мутафчиев

МАТЕМАТИЧНО МОДЕЛИРАНЕ НА ПРОЦЕСИТЕ, ПРОТИЧАЩИ В ЦЕВНИТЕ  
ОРЪЖИЯ И ГОПЛИННИТЕ  
ДВИГАТЕЛИ

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

на дисертация за получаване на научна степен  
ДОКТОР НА НАУКИТЕ

по

Научно направление  
5.1.

“Машинно инженерство”

**Рецензенти:**

София, 2016 г.

## Съдържание

Цели и задачи на дисертационния труд. . . . .	3
Уравнение на първия принцип на термодинамиката за отворена термодинамична система при внасяне на топлина от вътрешен източник и променяща се маса на работното вещество. . . . .	5
Глава I. Квазистационарни математични модели на процесите, протичащи в цевните оръжия и ракетните двигатели с твърдо гориво. . . . .	6
Глава II. Определяне на основните фактори и тяхното влияние върху параметрите на изстрела. . . . .	17
Глава III. Квазистационарни модели на процесите, протичащи в ракетните двигатели с течно гориво. . . . .	24
Глава IV. Квазистационарни модели на процесите, протичащи в камерите и реактивните устройства на газотурбинните двигатели. . . . .	30
Глава V. Квазистационарни модели на процесите, протичащи в буталните двигатели с вътрешно горене. . . . .	37
Глава VI. Квазистационарни модели на процесите, протичащи в двигатели на Стирлинг. . . . .	48
Глава VII. Математичен модел на нестационарните газодинамични процеси, протичащи в цевните оръжия и двигателите с вътрешно горене. . . . .	55
Основни изводи. . . . .	67
Класификация на процесите. . . . .	69
Публикации свързани с дисертацията. . . . .	69

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита от разширен катедрен съвет на катедра "Подемно транспортни машини и системи" при Висшето транспортно училище "Т. Каблешков" - София, проведен на ..... 2016 г.

Дисертантът работи в катедра "Транспортна техника" при Висшето транспортно училище "Т. Каблешков" - София, като доцент.

Изследванията по дисертационния труд са проведени в Технически университет - София, и Висшето транспортно училище "Т. Каблешков" - София.

Дисертационният труд съдържа 232 страници, 249 фигури, и 213 броя литературни източници.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на ..... от..... ч. в зала....., бл. .... на Висшето транспортно училище "Т. Каблешков" - София, ул. "Гео Милев" № 158, кв. "Слатина".

Материалите по защитата са на разположение на интересувалите се в кабинет..... на Висшето транспортно училище "Т. Каблешков" - София.

Автор: доц. д-р инж. Марян Николов Мутафчиев  
Заглавие: Математично моделиране на процесите, протичащи в цевните оръжия и топлините двигатели

Тираж: 100 броя  
Печатна база на ВТУ "Т. Каблешков" - София

системите” ХЕМУС-29-30 май 2014г. Пловдив.

4. Мутафчиев М. Н. Нестационарен газодинамичен модел за изследване на процесите в певните оръжейни системи - VII-ма международна конференция "Научните изследвания-ключова роля в модернизацията на въоръжените сили и системите" ХЕМУС-29-30 май 2014г. Пловдив.

5. Мутафчиев М. Влияние на някои фактори върху параметрите на вътрешно баллистичния процес - Юбилейна научна конференция : "Политика за сигурност и отбрана в съвременната среда" Ва "Г. Раковски" София 21-22. 05. 2014г.

6. Мутафчиев М. Н. Опростен модел за определяне на механичните загуби при певните нарезни оръжия - Юбилейна научна конференция : "Политика за сигурност и отбрана в съвременната среда" Ва "Г. Раковски" София 21-22. 05. 2014г.

7. Мутафчиев М. Определение на някои параметри на изстрела при квазистационарно решение на задачата - Университетска научна конференция - НВУ "В. Левски" В. Търново 03-04. 08. 2014г.

8. Мутафчиев М. ТОПЛИНЕН БАЛАНС НА ИЗСТРЕЛА Научна сесия на Факултет Арtilерия ПВО и КИС - Шумен 2014г.

9. Mutafchiev M. METHODOLOGY FOR DETERMINING THE PARAMETERS OF GAS ENGINE OF AUTOMATIC SMALL WEAPONS. International Scientific Conference 2015 Artillery, air defense and cis faculty-Shumen, Bulgaria.

10. Мутафчиев М. Квазистационарен модел на процесите протичащи в ДВГ, научна конференция "Бул Транс 2014" Ту София

11. Mutafchiev M. EQUATION FOR DETERMINING THE PRESSURE CHAMBER OF ROCKET ENGINES WITH LIQUID FUELS. International Scientific Conference, Artillery, air defense and cis faculty-Shumen, Bulgaria. 2015.

12. Mutafchiev M. New quasi-stationary thermodynamic approach in the internal ballistic and the internal combustion engines. MEST Journal 2015

13. Mutafchiev M. КВАЗИСТАЦИОНАРНЫ МОДЕЛЪ ПРОЦЕСА, ПРОТЕКАЮЩИЙ В РАКЕТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ НА ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ - International Scientific & Practical Conference, "World Science", Innovative Technologies in Science (February 25-26, 2016, Dubai, UAE) Journal

14. Mutafchiev M. КВАЗИСТАЦИОНАРНЫ МОДЕЛЪ ПРОЦЕСА, ПРОТЕКАЮЩИЙ В ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЯХ - International Scientific & Practical Conference, "World Science", Scientific Issues of the Modernity (April 27-28, 2016, Dubai, UAE) Journal

15. Mutafchiev M. Methodology for determining the parameters of gas engine of automatic small weapons. Journal scientific Web of Scholar, Modern Science Problems 07. 04. 2016

## Обща характеристика на дисертационния труд

Дисертационният труд се отнася към категорията "Научно - изследователски труд, предварително отпечатан в негови съществени части", и е посветен на обогатяване и задълбочаване на теоретичните и приложни знания в областта на процесите, протичащи в певните оръжия, ракетните двигатели с твърдо и течно гориво, буталните и газотурбинните двигатели.

### Формулиране на проблема

Разработване на термодинамични, квазистационарни и нестационарни математични модели на работните процеси, протичащи в работните пространства на певните оръжия, ракетните двигатели с твърдо и течно гориво, буталните и газотурбинните двигатели.

### Актуалност на проблема

Математичното моделиране на вътрешнобаллистичните процеси и работните процеси в топлинните двигатели прави възможно синтезирането на индикаторни диаграми, обхващащи тези процеси, и определяне на оптималните параметри и показатели на всячки технически обекти, използващи за принцип на работа вътрешно горене. Математичните модели се използват при решаване на оптимизационни задачи в процеса на проектиране и научно - изследователската работа.

### Цели и задачи на дисертационния труд:

1. Да се приложи първият принцип на термодинамиката за термодинамична система с променялива маса на работното вещество, при презумпция за квазистационарност, за описание на процесите, протичащи в певните оръжия; ракетните двигатели с твърдо и течно гориво; газотурбинните двигатели и двигателите тип Стирлинг, което лобеза в намерената и отразена в обзора литература. Прецизирайки апроксимацията при изследване на процесите в буталните двигатели с вътрешно горене да се даде нов вид на съществуващите уравнения. .

2. Да се създаде максимално достъпен математичен модел за описание на нестационарните газодинамични процеси, протичащи в певните оръжия, колекторите на буталните двигатели с вътрешно горене и толлообменниците в двигателите тип Стирлинг.

### За постигане на поставените цели следва да се изпълнят следните задачи:

1. Да се създаде математичен модел при квазистационарна постановка, който да описва, максимално точно и пълно, процесите, протичащи в певните откатни и