

ИВАЙЛО БАКАЛОВ

**ТЕРМИНИ И  
ТЕРМИНОЛОГИЧНИ СЪЧЕТАНИЯ  
НА АНГЛИЙСКИ ЕЗИК,  
ИЗПОЛЗВАНИ В КОРАБНИТЕ КОТЛИ –  
ПРОБЛЕМИ В ПРАКТИКАТА  
С ТЕРМИНОЛОГИЯТА**

Монография

ISBN 978-619-241-037-7  
[www.stenobooks.com](http://www.stenobooks.com)

СТЕНО®

A photograph of a ship's boiler system. The image shows various pipes, valves, and mechanical components. At the top of the boiler, there is a bright orange and yellow fire. The water level is visible, with blue-tinted water splashing around the fire. The overall scene is industrial and somewhat dramatic.



Ивайло Бакалов

*Термини и терминологични съчетания  
на английски език,  
използвани в корабните котли –  
проблеми в практиката с терминологията*

**МОНОГРАФИЯ**

  
Издателска къща  
**СТЕНО**<sup>®</sup>



## ВЪВЕДЕНИЕ

Монографията „Термини и терминологични съчетания на английски език, използвани в корабните котли – проблеми в практиката с терминологията“ е насочена основно към действащи механизми на кораб и други, пряко свързани с инженерните морски специалности. Досега у нас английско-българско терминологично издание за корабни котли не е издавано. Това е първият опит да се запълни тази празнина.

Българската терминология се е формирала главно под влияние на английската и руската терминология. В тази терминология широко са застъпени и чисто български термини, създадени на базата на българската лексика. В последно време навлиза английската терминология.

Тематично монографията обхваща термините и терминологични съчетания на корабни парни котли, тъй като те са най-разпространени и най-масово използвани. Включени са и термините, свързани с конструирането и производството на тези съоръжения.

Освен за задоволяване на професионални нужди, монографията може да се ползва и от любители, студенти, курсисти и др. По тази причина тя е обогатена с термини от стари системи по корабите, главни котли и допълнителни свързани с практиката разговорни терминологични съчетания.

Включени са и термини, свързани с боравенето, поддръжката и съхранението на тези котли.

Първи раздел е посветен на терминологията в теоретичен аспект на конструктивните елементи на котлите, а в практичен – на конкретни схеми и конструкции, използвани по корабите. Представени са различните режими на работа и дейности, свързани с обслужване на котлите, както и широко приложими инструкции към тях.

Във втори раздел са разгледани и основни въпроси от общото устройство на корабните котли и понятия/термини, свързани с тях, утилизационни парни котли и схеми на утилизационни уредби.

Раздел трети е посветен на термини и терминологични съчетания при смесобразуването и горенето, където са разгледани теоретични аспекти

Термини и терминологични съчетания на английски език,  
използвани в корабните котли – проблеми в практиката с терминологията

Рецензенти: доц. д-р Румен Стоянов  
доц. д-р Иван Иванов

Copyright © Ивайло Бакалов, автор, 2019  
© Издателска къща СТЕНО, Варна, 2019

ISBN 978-619-241-037-7  
www.stenobooks.com



от теорията на горене и подробен анализ, описание, приложение на различните видове горелки, използвани при котлите.

Всеки един от разделите на монографията завършва с изводи под формата на кратък речник, съдържащ терминологични съчетания и отделни термини, които в общуването на английски език са решаващ критерий за успех при нормалното комуникиране – писмено и устно, в условията на глобализация и разширяваща се международна среда при работата на корабния инженер.

Изказвам сърдечни благодарности на близките до мен хора, които с бележки, препоръки, съвети допринесоха съществено за подобряването на труда.

*Ивайло Бакалов*

## ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

ПК	– парен котел
КПК	– корабен парен котел
КК	– корабен котел
ГД	– главен двигател
КДВГ	– корабен двигател с вътрешно горене
ТГ	– турбогенератор
ПС	– паросепаратор
ВП	– въздухоподгревател
ТС	– топъл сандък
ПВС	– пароводна смес
ЦП	– циркулационна помпа
ПрП	– принудително пълнене
ТКА	– турбокомпресорен агрегат
ПВК	– пароводен колектор
ПВС	– пароводна смес
ПП	– паропрегревател
ВИ	– воден икономайзер
КПД	– коефициент на полезно действие
ЦП	– циркулационна помпа
ИНП	– изпарителна нагревна повърхност
ИГ	– изгорели газове
ДГ	– дизел генератор
СМУТ	– система за малка утилизация на топлината
СДУТ	– система за дълбока утилизация на топлината
УПК	– утилизационен парен котел
УК	– утилизационен котел
СПК	– спомагателен парен котел
САР	– система за автоматично регулиране
ГПСК	– главен парен спирателен клапан
КВ	– котлова вода
ВНА	– въздухонаправляващ апарат (устройство)



БЗК	– бързо затварящи се кранове
ВН	– високо налягане
НН	– ниско налягане
КИУ	– контролно-измервателни уреди

## СЪДЪРЖАНИЕ

Въведение .....	3
Използвани съкращения .....	5
Увод .....	9
<b>РАЗДЕЛ ПЪРВИ</b> .....	<b>11</b>
1. Въведение. Общи понятия. Принципна схема на котелна уредба. Класификация на корабните котли .....	11
2. Основни характеристики на котлите. Водотръбни котли с естествена и принудителна циркулация – устройство и принцип на действие .....	29
3. Огнетръбни и комбинирани корабни котли. Устройство, принцип на действие, основни характеристики, предимства и недостатъци .....	51
4. Изводи от раздел първи – кратък речник с използваните понятия .....	59
<b>РАЗДЕЛ ВТОРИ</b> .....	<b>65</b>
5. Утилизационни и комбинирани корабни котли – класификация, способности за поддържане налягането на парата .....	65
6. Схеми на конкретни утилизационни уредби. Предимства и недостатъци .....	71
7. Особености при експлоатацията и регулирането на утилизационните котли .....	75
8. Изводи от раздел втори – кратък речник с използваните понятия .....	84



<b>РАЗДЕЛ ТРЕТИ</b> .....	87
9. Горивни устройства. Парни, въздушни, центробежни и ротационни горелки .....	87
10. Автоматични горелки – агрегати. Електровъзпламенител. Условия, осигуряващи нормално горене .....	105
11. Изводи от раздел трети – кратък речник с използваните понятия .....	112
12. Изводи .....	116
<b>ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА</b> .....	117

## УВОД

Монографията е подходящо помагало за техническите професионални гимназии, специализираните технически училища, професионалните колежи и университети с техническа насоченост, а също така за курсове по професионална квалификация.

В богатите илюстрации и в двупосочния речник лесно и бързо се откриват всички термини, специфични наименования, трудноназовими и вариативни думи в сферата на корабните парни котли. Английско-българският речник е осъвременено, пригодно за двупосочно ползване издание, създадено върху основата на практическите нужди на корабните механици. Тематичният принцип спестява продължителното издирване на отделни термини, като събира в края на всеки раздел цялата терминология, свързана с определена част от познанието.



## РАЗДЕЛ ПЪРВИ

1. **Въведение. Общи понятия. Принципна схема на котелна уредба. Класификация на корабните котли.**
1. **Introduction. General concepts. Schematic diagram of the boiler plant. Classification of Marine Steam Boilers**

### Въведение

### Introduction

Устройствата за получаване на пара са известни от дълбока древност. Развитието на парните котли (ПК) като самостоятелни агрегати започва от момента на изобретяване на първия универсален двигател – парната машина, конструирана от Иван Иванович Ползунов и построена през 1764 г. в алтайските заводи в Русия. Парната машина е първият двигател, използван като корабен такъв.

Пароенергетиката получава изключително мощно развитие през XIX в., наречен „век на парата“.

Парата е енергоносител, който, освен че е безвреден, взриво- и пожаробезопасен, би могъл сравнително лесно да бъде получен чрез оползотворяване на отпадна топлина от различни технологични процеси. Парата поема и пренася голямо количество топлина в малка маса, което е едно от основните ѝ предимства. Причината е, че в процеса на фазово превръщане на водата в пара се поглъщат големи количества топлинна енергия. От друга страна, обратният процес – на кондензация, протича с отделяне на натрупаната скрита топлина. Това свойство на парата я прави не само незаменим енергоносител, но и подходящо работно тяло при процеси на нагряване. Сред предимствата на водната пара е и фактът, че температурата ѝ на нагряване би могла много удобно да се регулира. Реализира се чрез изменение на налягането. Затова парата е много подходяща да се използва както индиректно – например за отопление, така и директно – в качеството ѝ на гореща среда. Също така парата ефективно се използва и като овлажнител.



**Ивайло Бакалов**

**Термини и терминологични съчетания на  
английски език, използвани в корабните котли –  
проблеми в практиката с терминологията**

Българска, първо издание

Формат: 16 / 70 × 100  
Обем: 7,5 п.к.

Издателска къща СТЕНО  
Варна, Централна поща, п.к. 333  
тел. 052/608 546  
e-mail: [stenobg@gmail.com](mailto:stenobg@gmail.com)  
[www.stenobooks.com](http://www.stenobooks.com)

ISBN 978-619-241-037-7



ISBN 978-954-449-883-2



9 789544 498832

[www.stenobooks.com](http://www.stenobooks.com)

Ивайло Бакалов

# КОРАБНИ КОТЛИ



Издателска къща  
**СТЕНО**  
специализирани  
морски издания



**д-р Ивайло Бакалов, инж.**

Катедра „КОРАБНИ СИЛОВИ УРЕДБИ“  
ВИШЕ ВОЕННОМОРСКО УЧИЛИЩЕ „Н. Й. ВАПЦАРОВ“  
9026 Варна, ул. „В. Друмев“ № 73  
e-mail: bakalov@nvna.eu, i.bakalov@naval-acad.bg

# **КОРАБНИ**

# **КОТЛИ**

## **УЧЕБНИК**

  
Издателска къща  
**СТЕНО®**



## ВЪВЕДЕНИЕ

Учебникът „Корабни котли“ е написан в съответствие с учебните програми във Висшето военноморско училище „Никола Йонков Вапцаров“. В него е събран, методически правилно подреден и изложен по достъпен начин, учебният материал по изучаваната дисциплина, кореспондиращ с дисциплините Физика, Висша математика, Термодинамика, Механика на флуидите, Теоретична механика, Машинни елементи и Корабни дизелови двигатели. Учебният материал осигурява дисциплините Експлоатация на корабните енергетични уредби, Автоматично регулиране и управление на корабните енергетични уредби и Техническо обслужване и ремонт на кораба.

В глава първа са разработени основни въпроси от общото устройство на корабните котли и понятия, свързани с тях, утилизационни парни котли и схеми на утилизационни уредби.

Глава втора е посветена на смесобразуването и горенето, където са разгледани теоретични аспекти от теорията на горене и подробен анализ, описание, приложение на различните видове горелки, използвани при котлите.

В глава трета са разгледани методите за обработка на котелната и питателната вода, съответстващи и приложими в корабни условия.

Глава четвърта е посветена в теоретичен аспект на конструктивните елементи на котлите, а в практичен – на конкретни схеми и конструкции, използвани по корабите. Представени са различните режими на работа и дейности, свързани с обслужване на котлите, както и широко приложими инструкции към тях.

Към четвърта глава се дават и основни насоки при освидетелстване и ремонт на котлите, характерни неизправности, аварии и повреди в кора-

Рецензенти: доц. д-р инж. Румен Жечев Стоянов  
ас. инж. Мария Николова Левенова

**Корабни котли**

Copyright: © д-р Ивайло Бакалов, инж., Варна, 2016  
© Издателска къща „СТЕНО“ – Варна, 2016

ISBN: 978-954-449-883-2  
www.stenobooks.com



ните котли, практически насочени способи за тяхното откриване, недопускане и предотвратяване.

В учебника са включени много схеми, примери, инструкции и фигури за онагледяване, необходими за задълбоченото усвояване на излагания материал, което го прави удобен за самостоятелно изучаване.

Изказвам сърдечни благодарности на всички свои колеги и най-специално на инж. Николай Керемедчиев, които с бележки, препоръки, съвети допринесоха съществено за подобряването на учебника.

**Автора**

### ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

ПК – парен котел  
 КПК – корабен парен котел  
 КК – корабен котел  
 ГД – главен двигател  
 КДВГ – корабен двигател с вътрешно горене  
 ТГ – турбогенератор  
 ПС – паросепаратор  
 ВП – въздухоподгревател  
 ТС – топъл сандък  
 ПВС – пароводна смес  
 ЦП – циркуляционна помпа  
 ПрП – принудително пълнене  
 ТКА – турбокомпресорен агрегат  
 ПВК – пароводен колектор  
 ПВС – пароводна смес  
 ПП – паропрегревател  
 ВИ – воден икономайзер  
 КПД – коефициент на полезно действие  
 ЦП – циркуляционна помпа  
 ИНП – изпарителна нагревна повърхност  
 ИГ – изгорели газове  
 ДГ – дизел генератор  
 СМУТ – система за малка утилизация на топлината  
 СДУТ – система за дълбока утилизация на топлината  
 УПК – утилизационен парен котел  
 УК – утилизационен котел  
 СПК – спомагателен парен котел  
 САР – система за автоматично регулиране  
 ГПСК – главен парен спирателен клапан  
 КВ – котлова вода



ВНА – въздухонаправляващ апарат (устройство)  
 БЗК – бързо затварящи се кранове  
 ВН – високо налягане  
 НН – ниско налягане  
 КИУ – контролно-измервателни уреди

## СЪДЪРЖАНИЕ

Въведение .....	3
Използвани съкращения .....	5

### Глава първа. ВЪВЕДЕНИЕ. ОБЩО УСТРОЙСТВО НА КОРАБНИТЕ КОТЛИ.

УТИЛИЗАЦИОННИ ПАРНИ КОТЛИ. СХЕМИ НА УТИЛИЗАЦИОННИ УРЕДБИ .....	11
1. Въведение. Общи понятия. Принципна схема на котелна уредба. Класификация на корабните котли .....	11
2. Основни характеристики на котлите. Водотръбни котли с естествена и принудителна циркулация – устройство и принцип на действие .....	22
3. Огнетръбни и комбинирани корабни котли. Устройство, принцип на действие, основни характеристики, предимства и недостатъци .....	36
4. Енергиен баланс и вторични енергоресурси на корабите. Системи за утилизация топлините на кораба за получаване на пара .....	42
5. Утилизационни и комбинирани корабни котли - класификация, способности за поддържане налягането на парата .....	48
6. Схеми на конкретни утилизационни уредби. Предимства и недостатъци .....	52
7. Особенности при експлоатацията и регулирането на утилизационните котли .....	56
Примерни тестове от първа глава .....	62



<b>Глава втора. СМЕСООБРАЗУВАНЕ И ГОРЕНЕ</b> .....	63
8. Горивни устройства. Парни, въздушни, центробежни и ротационни горелки .....	63
9. Автоматични горелки – агрегати. Електровъзпламенител. Условия, осигуряващи нормално горене .....	74
10. Горене. Топлинни загуби. Топлинен баланс – прав и обратен. Горивна система на корабните котли .....	80
Примерни тестове от втора глава .....	90
<b>Глава трета. ОБРАБОТКА НА КОТЕЛНАТА И ПИТАТЕЛНАТА ВОДА</b> .....	91
11. Вода, използвана в корабните парни котли .....	91
12. Накипообразуване и борбата с него. Закипяване и образуване на пяна .....	95
13. Корозионни процеси във водопарния тракт на котела и борбата с тях .....	98
14. Воден режим, докотелна (външна) и вътрешнокотелна обработка на водата. Комбиниран метод .....	102
15. Продухване. Контрол на водата при корабни условия .....	110
16. Циркулация на водата и пароводната смес. Парообразуване. Същност на естествената и принудителна циркулация. Сепарация .....	118
Примерни тестове от трета глава .....	124
<b>Глава четвърта. КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ. РЕЖИМИ НА РАБОТА И ОБСЛУЖВАНЕ НА КОТЛИТЕ. АВАРИИ И ПОВРЕДИ В КОРАБНИТЕ КОТЛИ</b> .....	125
17. Конструктивни елементи на котлите. Колектори. Вътрешно колекторни устройства - система за продухване .....	125
18. Арматура. Паропроводи. Фундамент, опори, изолация и обшивка. Прибори за контрол и регулиране .....	130
19. Паропрегреватели. Способи за регулиране температурата на прегряване. Водни икономайзери. Въздухоподгреватели .....	143

20. Подготовка и въвеждане в действие на корабния котел .....	149
21. Обслужване на котлите по време на работа. Ръчно и автоматично управление на горенето и питанието. Спиране на котлите. Обслужване при бездействие .....	153
22. Замърсяване на котлите от газова страна. Обслужване на нагревните повърхности на котлите – външно и вътрешно почистване .....	159
23. Последователност и външен оглед на корабните котли. Профилактични прегледи и изпитания на котлите .....	165
24. Характерни неизправности на котлите. Причини, предпазване и възможни последствия .....	168
Примерни тестове от четвърта глава .....	172
Използвана литература .....	173



## ГЛАВА ПЪРВА

### **ВЪВЕДЕНИЕ. ОБЩО УСТРОЙСТВО НА КОРАБНИТЕ КОТЛИ. УТИЛИЗАЦИОННИ ПАРНИ КОТЛИ. СХЕМИ НА УТИЛИЗАЦИОННИ УРЕДБИ**

1. Въведение. Общи понятия. Принципна схема на котелна уредба.  
Класификация на корабните котли.

#### Въведение.

Устройствата за получаване на пара са известни от дълбока древност. развитието на парните котли (ПК) като самостоятелни агрегати започва от момента на изобретяване на първия универсален двигател – парната машина, конструирана от Иван Иванович Ползунов и построена през 1764 г. в алтайските заводи в Русия. Парната машина е първият двигател, използван като корабен такъв.

Пароенергетиката получава изключително мощно развитие през XIX в., наречен „век на парата“.

Парата е енергоносител, който, освен че е безвреден, взриво- и пожаробезопасен, би могъл сравнително лесно да бъде получен чрез оползотворяване на отпадна топлина от различни технологични процеси. Парата поема и пренася голямо количество топлина в малка маса, което е едно от основните ѝ предимства. Причината е, че в процеса на фазово превръщане на водата в пара се поглъщат големи количества топлинна енергия. От друга страна, обратният процес – на кондензация, протича с отделяне на натрупаната скрита топлина. Това свойство на парата я прави не



**Ивайло Бакалов**

**Корабни котли**

Българска, първо издание

Формат: 16 / 70 × 100

Обем: 10,75 п.к.

Издателска къща СТЕНО  
Варна, Централна поща, п.к. 333  
тел./факс 052/608 546  
e-mail: [stenobg@gmail.com](mailto:stenobg@gmail.com)  
[www.stenobooks.com](http://www.stenobooks.com)

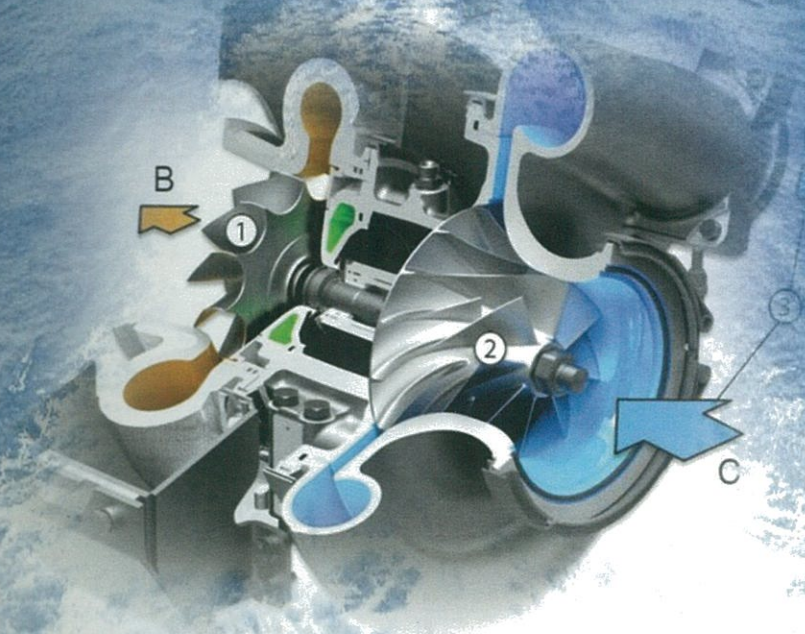
ISBN 978-954-449-883-2



Ivaylo Bakalov

# MARINE TURBOMACHINERY

Illustrated album  
for specialty „Marine Engineering“



BOOK FOR LEARNING PROCESS

**2021**

ISBN 978-619-241-150-3  
[www.stenobooks.com](http://www.stenobooks.com)



Marine Turbomachinery  
Illustrated album for specialty "Marine Engineering"

---

Ivaylo Bakalov

*Marine Turbomachinery*  
*Illustrated album for specialty*  
*Marine Engineering*

**BOOK FOR LEARNING PROCESS**



STENO®  
PUBLISHING HOUSE

Year of issue: 2021  
ISBN 978-619-241-150-3



## INTRODUCTION

The album was originally perceived as a text for students taking an honours degree in engineering which included turbomachines as well as assisting those undertaking more advanced postgraduate courses in the subject. The Illustrated album for specialty Marine Engineering was written for engineers rather than mathematicians. Much stress is laid on physical concepts rather than mathematics and the use of specialised mathematical techniques is mostly kept to a minimum.

The album should continue to be of use to engineers in industry and technological establishments, especially as brief reviews are included on many important aspects of turbomachinery giving pointers to more advanced sources of information.

A large number of illustrative examples have been included in the text and many new problems have been added at the end of the chapters.

AUTHOR

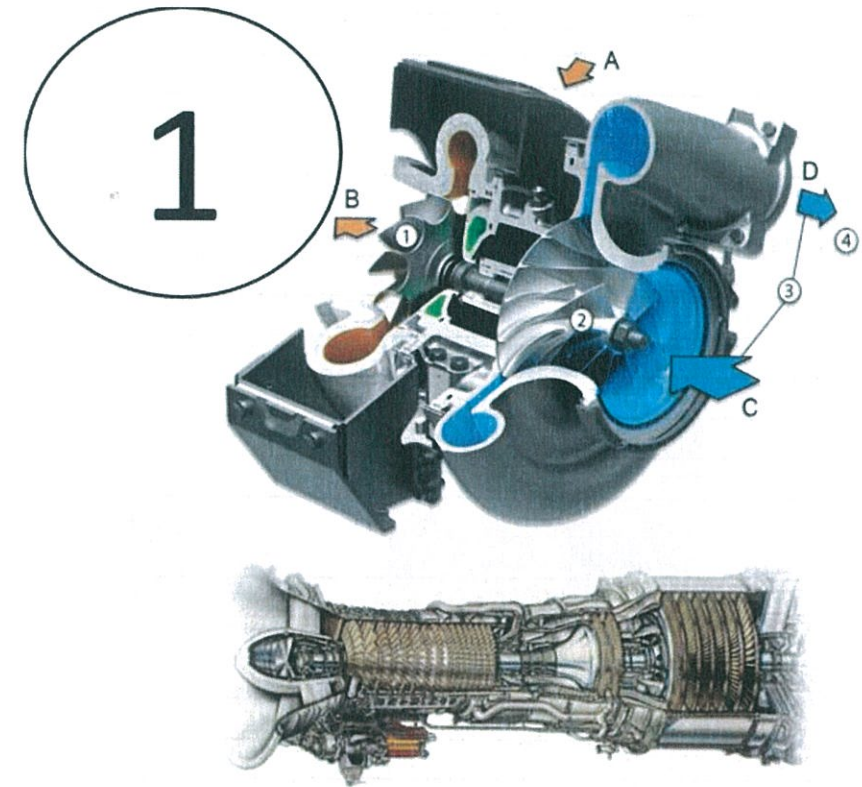
## CONTENTS

<b>Introduction</b> .....	<b>2</b>
<b>Contents</b> .....	<b>3</b>
<b>PART ONE</b> .....	<b>5</b>
Turbomachinery .....	6
Classification of fluid machinery in species and groups.....	9
Definition .....	10
Categorization. Energy conversion.....	10
Fluid flow .....	11
An Impulse Turbomachine Stage.....	15
Power Generation.....	17
Marine Steam Turbines.....	20
Reheat and non-reheat turbines.....	26
Arrangement of the propulsion machinery in the ship.....	32
Types of turbine.....	35
Sources of loss of efficiency.....	42
Leakage losses.....	42
Blade and nozzle losses.....	45
Partial admission losses.....	45
Constructional details of a typical turbine. General arrangement.....	46
Turbine casings.....	48
Location of the casing.....	50
Turbine rotors.....	53
Turbine blading and diaphragms. Blades.....	56
Types of blades and roots.....	56
Blade vibration.....	60
Diaphragms.....	61



Couplings.....	63
<b>PART TWO</b> .....	<b>67</b>
Bearings.....	68
Journal bearings.....	68
Bearing stability.....	71
Other types of bearing.....	71
Thrust bearings.....	74
Glands.....	76
Control systems.....	79
Control valves.....	84
Gearing.....	86
Lubricating oil system.....	88
Turbogenerators.....	89
Turbine operation.....	91
Water erosion.....	91
Thermal stress.....	93
Vibration.....	94
Maximising efficiency.....	94
Turbqchargers. Structure.....	95
Load diagram.....	99
<b>Bibliografie</b> .....	<b>102</b>

## **PART ONE** **Marine Turbomachinery** specialty "Marine Engineering"





Ivaylo Bakalov  
**MARINE TURBOMACHINERY**  
Illustrated album for specialty „Marine Engineering“

STENO Publishing House  
Varna, Bulgaria  
e-mail: [stenobg@gmail.com](mailto:stenobg@gmail.com)  
[www.stenobooks.com](http://www.stenobooks.com)

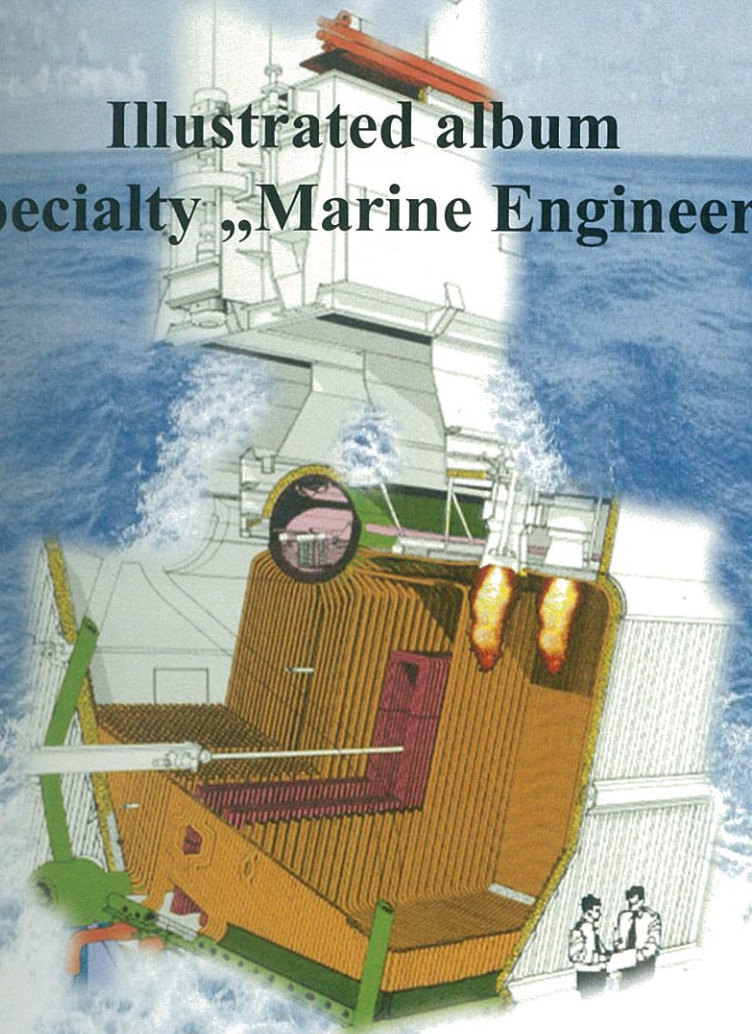
ISBN 978-619-241-150-3



Ivaylo Bakalov

# MARINE STEAM BOILERS

Illustrated album  
or specialty „Marine Engineering“



BOOK FOR LEARNING PROCESS

**2021**

ISBN 978-619-241-151-0  
[www.stenobooks.com](http://www.stenobooks.com)



## INTRODUCTION

The album was originally perceived as a text for students taking an honours degree in engineering which included marine steam boilers as well as assisting those undertaking more advanced postgraduate courses in the subject. The information contained in this album has been collected for the use of people interested in the manufacture and management of marine boilers.

Successful management and understanding of a marine boilers consists in getting the desired amount of work out of it, and at the same time keeping the expenses as low as possible. To be able to do this, a boiler must above all things be well designed for its work ; it should be handled with the proper amount of care, and any defects which may show themselves should be made good at once and their causes removed. The album should continue to be of use to engineers in industry and technological establishments, especially as brief reviews are included on many important aspects of marine steam boilers giving pointers to more advanced sources of information.

A large number of illustrative examples have been included in the text and many new problems have been added at the end of the chapters.

AUTHOR

## CONTENTS

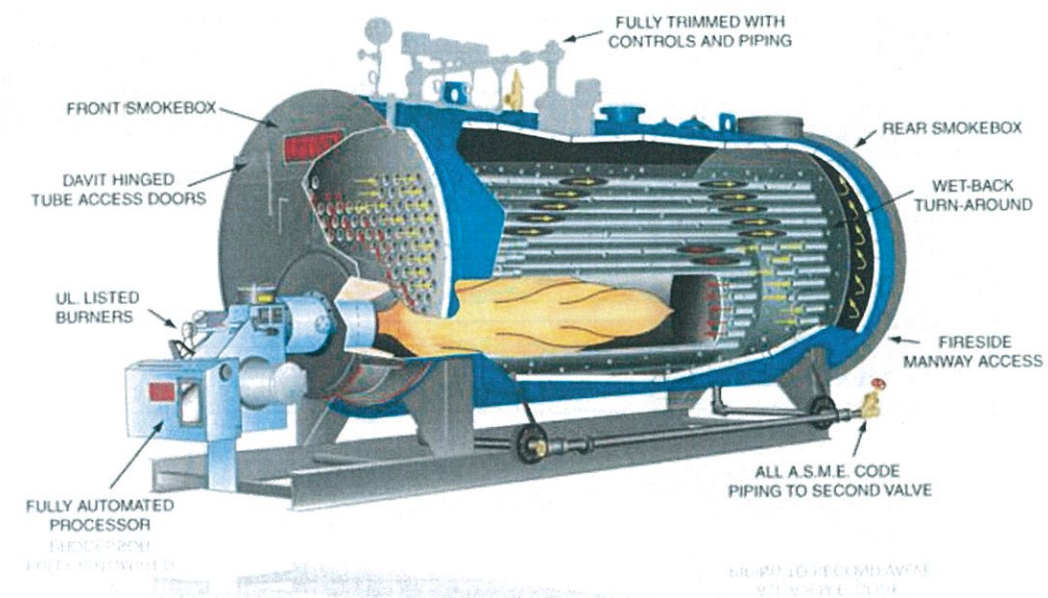
<b>Introduction.....</b>	<b>2</b>
<b>Contents.....</b>	<b>3</b>
<b>PART ONE .....</b>	<b>5</b>
Introduction. General concepts.....	5
Introduction.....	6
General concepts.....	8
<b>PART TWO.....</b>	<b>11</b>
Schematic diagram of the boiler plant. Classification of marine steam boilers	11
Schematic diagram of the boiler plant.....	12
Classification of marine steam boilers.....	14
<b>PART THREE.....</b>	<b>22</b>
Basic characteristics of boilers.....	23
<b>PART FOUR.....</b>	<b>28</b>
Water-tube boilers with natural and forced circulation - structure and principle of operation.....	29
<b>PART FIVE.....</b>	<b>38</b>
Fire tube and combined marine steam boilers. Structure, principle of operation, main characteristics, advantages and disadvantages.....	38
Fire tube boilers.....	39
Combined boilers.....	43
<b>PART SIX.....</b>	<b>45</b>
Energy balance and secondary energy resources on ships. Systems recovering the heat on board to obtain steam.....	45
Energy balance and secondary energy resources on ships.....	46
Systems recovering the heat on board to obtain steam.....	50
<b>PART SEVEN.....</b>	<b>52</b>



Heat recovery and combined marine steam boilers – classification, methods of maintaining the steam pressure.....	53
<b>PART EIGHT</b> .....	59
Diagrams of actual heat recovery systems. Advantages and disadvantages.....	59
Schematic diagram of a vertical cylindrical water-tube heat recovery boiler with forced circulation.....	60
<b>PART NINE</b> .....	63
Flame process and stability of the combustion process. Conditions ensuring normal combustion.....	64
<b>PART TEN</b> .....	69
Steam-, air-, centrifugal- and rotary burners.....	69
Types of burners.....	70
<b>PART ELEVEN</b> .....	82
Water treatment.....	82
<b>Bibliografie</b> .....	99

## PART ONE

# 1. Introduction. General concepts.





12. Yongzheng Wang, Design of Computer Monitored Control System for Industrial Boiler, Journal of ShanDong Institute of Arch. and Eng, 2000.
13. Zhongxu H., Yan Cuihui, Zhang Zhi. Study on Robust Control System of Boiler Steam Temperature and Analysis on Its Stability, 2010.
14. URL: Department of Energy (DOE) USA, Energy Tips "Improve Your Boiler's Combustion Efficiency", Office of Industrial Technologies Energy Efficiency and Renewable Energy, 2006, available from <http://www.eere.energy.gov/industry/>, (accessed date: 7 September 2007).
15. URL: [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com)
16. URL: IMO (International Maritime Organization). (2006). Prevention of Air Pollution from Ships. International Maritime Organization. (Retrieved from: <http://www.imo.org>).
17. URL: <http://www.saacke.co.za>.

Ivaylo Bakalov

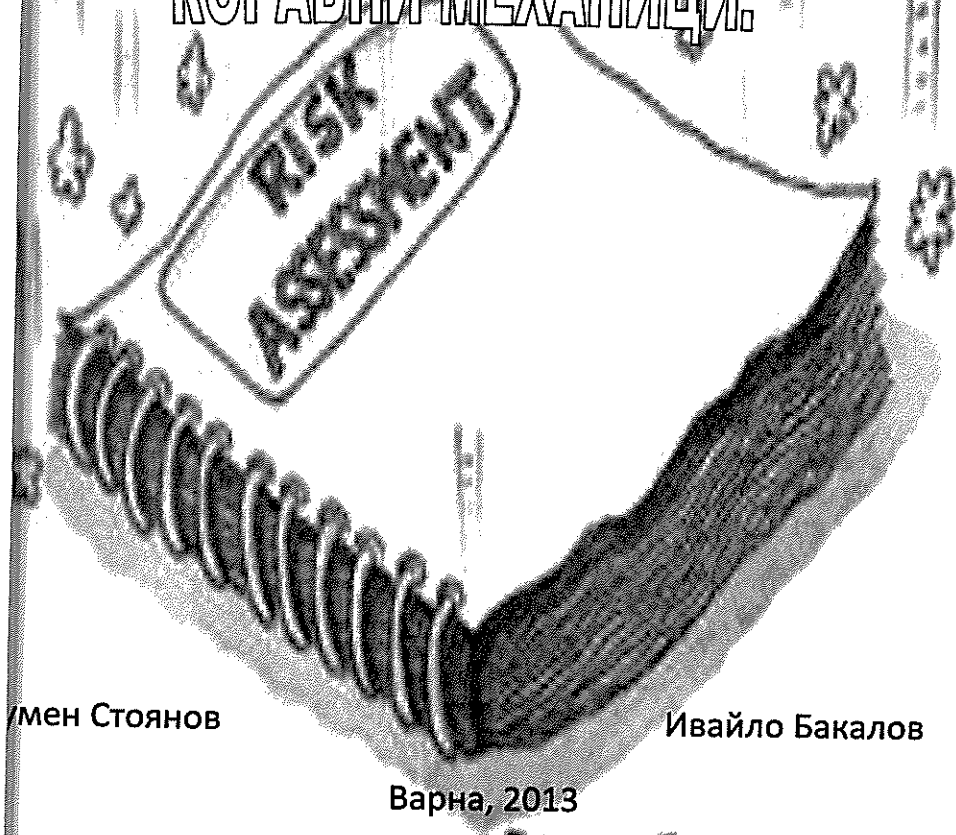
**MARINE STEAM BOILERS**  
Illustrated album for specialty „Marine Engineering“

STENO Publishing House  
Varna, Bulgaria  
e-mail: [stenobg@gmail.com](mailto:stenobg@gmail.com)  
[www.stenobooks.com](http://www.stenobooks.com)

ISBN 978-619-241-151-0



РЪКОВОДСТВО ЗА  
ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА  
ЗА КАПИТАНИ И  
КОРАБНИ МЕХАНИЦИ.



Имен Стоянов

Ивайло Бакалов

Варна, 2013



## ПРЕДГОВОР

*Оценката на риска е крайгълният камък на европейския подход за превенция на трудови злополуки и болести.*

*Съществуват добри основания за това. Ако процесът на оценка на риска – стартът на подхода за управление на безопасността и здравеопазването – не бъде направен добре или изобщо не бъде направен, едва ли ще могат да бъдат определени подходящи превантивни мерки или да бъдат изпълнени.*

*Ежегодно милиони хора в ЕС биват наранявани в работата или тяхното здраве се уврежда сериозно на работното място. Ето защо оценката на риска е толкова важна, тъй като е ключ за здравословни работни места. Оценката на риска е динамичен процес, който позволява на предприятия и организации да изпълняват изпреварваща политика на управление на рисковете на работното място.*

*По тези причини е важно всички предприятия да извършват редовни оценки. Правилната оценка на риска включва, редом с други неща, да сме сигурни, че са отчетени всички значими рискове (не само непосредствените или очевидните), проверка на ефективността на приетите мерки за безопасност, документирание на резултатите от оценката и редовен преглед на оценката, за да се поддържа актуална. Най-важното европейско законодателство, което е значимо за оценката на риска, е Рамкова директива 89/391. Тази директива е пренесена в националното законодателство. Държавите-членки имат обаче право да въвеждат по-строги разпоредби за защита на своите работници.*

*В началото на 90-те години в Морския Институт във Великобритания започва да се говори не само за оценка на риска, но и за управление на риска на море. Принос в тази насока дава професор Костас Граменнос (публикация от 2011г.: 65-та позиция сред 100-те най-влиятелни мъже в морската индустрия, той е сред най-добрите специалисти в тънностите на финансирането в корабната индустрия, професор в Cass Business School и според Lloyd's List неговото присъствие между най-влиятелните хора в морския бизнес е абсолютно оправдано, поради академичния му принос). В годишната си лекция през 1994 г., озаглавена "Financing International Fleet"- "Финансиране на международното корабплаване", подчертава, че банките, които не извършили оценка на риска при финансиране на корабоплавателните компании, са претърпели сериозни загуби.*



## СЪДЪРЖАНИЕ:

### Ръководство за оценка и управление на риска за капитани и корабни механици.

1. Законодателство.....	3
2. Определения.....	4
3. Цел на оценката на риска.....	4
4. Инструменти за оценка на риска.....	5
5. Поетапен подход към оценката на риска.....	6
5.1 Как да направим оценка на риска.....	6
5.1.1 Стъпка 1. Определяне на опасностите и лицата, подложени на риск.....	8
5.1.2 Стъпка 2. Оценяване и приоритизиране на рисковете.....	9
5.1.3 Стъпка 3. Избиране на превантивно действие.....	11
5.1.4 Стъпка 4. Предприемане на действие.....	12
5.1.5 Стъпка 5. Мониторинг и преглед.....	12
5.2 Документиране на оценката на риска.....	13
6. Роли и отговорности на работодателите.....	14
7. Роли и отговорности на работниците.....	15
8. Съвет за изпълняващия оценката на риска.....	16
9. Практическо обяснение на риска.....	16
10. Оценка на риска при подхлъзване и падане от височина (примерна брошура).....	21
10.1 Основна информация за проблема „подхлъзване и падане от височина“.....	21
10.1.1 Законова рамка.....	21
10.1.2 Процедура за оценка на риска.....	21
10.1.3 Определения.....	22
10.2 Въпросник за идентифициране на риска.....	24
10.2.1 Идентифициране на риска от подхлъзване.....	25
10.2.2 Идентифициране на риска от падане от височина.....	25
10.2.3 Въпросник за идентифициране на риска от подхлъзване и падане от височина.....	26
10.3. Оценка на риска.....	28
10.3.1 Оценка на риска от подхлъзване.....	29
10.3.2 Оценка на риска от падане от височина.....	29
10.4. Определяне на мерките.....	30
10.4.1 Основна информация за мерките за предотвратяване падане от височина.....	30
10.4.2 Примерни мерки за предотвратяване на подхлъзване.....	32
10.4.3 Примерни мерки за защита за предотвратяване на падане от височина.....	35
10.4.4 Въжен достъп и/или достъп чрез конструкцията.....	38
10.4.5 Оказване на помощ на паднал човек.....	40
11. Работа на места с висока степен на риск на борда на кораба.....	42
11.1 Работа с опасни товари.....	42
11.2 Влизане и работа в затворени и ограничени пространства.....	42
11.3 Заваръчни и други огневи работи.....	45
11.4 Работа на височина и зад борд.....	46
11.5 Работа с преносими ръчни електрически и механични инструменти и осветителни тела във взривоопасна и пожароопасна среда.....	46
11.6 Работа с опасни и дразнещи вещества и йонизиращи лъчения.....	48
12. Приложения.....	50
13. Използвана литература.....	51

## 1. Законодателство.

Най-важният европейски нормативен акт от значение за оценката на риска, е Рамкова директива 89/391. Тази директива действително е рамкова, тъй като съдържа “общи принципи за предотвратяване на професионалните рискове...”, както и общите насоки за прилагането на горепосочените принципи”. Препоръката налага на работодателите отговорност за осигуряване на безопасни и здравословни условия на труд във всеки аспект, свързан с работата, и оценката на риска е съществен аспект на това задължително управление на безопасните и здравословни условия на труд (БЗУТ). Съгласно директивата, оценката на риска трябва да е началният момент в един обширен процес на БЗУТ. Тя има централна роля, тъй като позволява на работодателите да изпълняват мерките, които са необходими за защита на безопасността и здравето на техните работници. Рамковата директива е въведена в националното законодателство. Държавите-членки имат обаче право да приемат по-строги разпоредби за защита на своите работници (поради това следва да проверите конкретното законодателство, отнасящо се за оценката на риска във вашата страна).

НАРЕДБА за трудовите и непосредствено свързани с тях отношения между членовете на екипажа на кораба и корабопридетеля (Приета с ПМС № 226 от 14.10.2003 г., обн., ДВ, бр. 93 от 21.10.2003 г., в сила от 22.01.2004 г., изм., бр. 96 от 30.11.2005 г., в сила от 1.12.2005 г.) - С наредбата се уреждат трудовите и непосредствено свързаните с тях отношения между членовете на екипажа на кораб, плаващ под българско знаме, и корабопридетеля, включващи условията за наемане на работа и за сключване на трудов договор като работно време, почивки, платен годишен отпуск, репатриране, социално-битови условия на борда и отговорност на корабопридетеля при болест и злополука на членовете на екипажа.

Чл. 60. (1) Корабопридетелят извършва оценка на риска на борда на всеки кораб в съответствие с Наредба № 5 от 1999 г. за реда, начина и периодичността на извършване на оценка на риска (ДВ, бр. 47 от 1999 г.) и предприема мерки за ограничаването му след обсъждане в корабните групи по условия на труд.

(2) Корабопридетелят извършва и цялостна оценка на риска на всички кораби и на бреговата администрация, отчитайки оценките по ал. 1, и предприема мерки за ограничаването му след обсъждане в комитета по условия на труд.



главен асистент Румен Жечев Стоянов, инженер доктор  
КАТЕДРА “КОРАБНИ СИЛОВИ УРЕДБИ”  
ВИСШЕ ВОЕННОМОРСКО УЧИЛИЩЕ “Н. Й. ВАПЦАРОВ”  
9026 Варна, ул."В.Друмев" No73  
e-mail: r\_stoyanov@abv.bg

старши лейтенант Ивайло Данков Бакалов, инженер  
КАТЕДРА “КОРАБНИ СИЛОВИ УРЕДБИ”  
ВИСШЕ ВОЕННОМОРСКО УЧИЛИЩЕ “Н. Й. ВАПЦАРОВ”  
9026 Варна, ул."В.Друмев" No73  
e-mail: bakalov\_vvmtu@abv.bg

Националност: българска

Първо издание

Дадена за печат: януари 2013 год.

Излязла от печат: февруари 2013 год.

**ISBN: 978-954-92824-4-3**

**АКВАПРИНТ – ВАРНА**

**Печатница “Аквапринт” ООД - Варна**



**ВВМУ „НИКОЛА ЙОНКОВ ВАЩАРОВ”**

**ФАКУЛТЕТ „ИНЖЕНЕРЕН”**

**Катедра „Корабни силови уредби”**

---

**к-н лейт. инж. ИВАЙЛО ДАНКОВ БАКАЛОВ**

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ГОРИВАТА  
И ГОРИВНАТА АПАРАТУРА ВЪРХУ ЕФЕКТИВНОСТТА НА РАБОТАТА  
НА ВИСОКОЧЕСТОТНИТЕ КОРАБНИ ДИЗЕЛОВИ ДВИГАТЕЛИ**

**Професионално направление: 02.03.05. „Корабни силови уредби, машини  
и механизми”**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**Н А**

**ДИ С Е Р Т А Ц И О Н Е Н Т Р У Д**

**за придобиване на образователната и научна степен**

**„ДОКТОР”**

**Научен ръководител:**

**К-н I ранг доцент доктор инж. Иван Енчев Иванов**

**Рецензенти и становища:**

**Варна, 2015 г.**



**ВВМУ „НИКОЛА ЙОНКОВ ВАПЦАРОВ”**

**ФАКУЛТЕТ „ИНЖЕНЕРЕН”**

**Катедра „Корабни силови уредби”**

---

**к-н лейт. инж. ИВАЙЛО ДАНКОВ БАКАЛОВ**

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ГОРИВАТА  
И ГОРИВНАТА АПАРАТУРА ВЪРХУ ЕФЕКТИВНОСТТА НА РАБОТАТА  
НА ВИСОКОЧЕСТОТНИТЕ КОРАБНИ ДИЗЕЛОВИ ДВИГАТЕЛИ**

**Професионално направление: 02.03.05. „Корабни силови уредби, машини  
и механизми”**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**Н А**

**ДИ С Е Р Т А Ц И О Н Е Н Т Р У Д**

**за придобиване на образователната и научна степен**

**„ДОКТОР”**

**Научен ръководител:**

**К-н I ранг доцент доктор инж. Иван Енчев Иванов**

**Рецензенти и становища:**

**Варна, 2015 г.**



Дисертантът работи във ВВМУ „Н. Й. ВАПЦАРОВ“, задочна форма на обучение в катедра „Корабни силови уредби“ при факултет „Инженерен“ на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“.

Изследванията от дисертационния труд са осъществени във ВВМУ „Н. Й. ВАПЦАРОВ“, катедра „Корабни силови уредби“.

Дисертационният труд е насочен за защита от ..... (Факултет „Инженерен“ при ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“), в съответствие на чл. 5, ал. 1 от ЗРАС.

Автор: к-н лейт. инж. Ивайло Данков Бакалов

Заглавие: Изследване на влиянието на характеристиките на горивата и горивната апаратура върху ефективността на работата на високочестотните корабни дизелови двигатели

Тираж: \_\_ броя

## ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

### 1. Актуалност и значимост на дисертационния труд

Движението на стоки, материали и хора е фундаментален принцип в политиката на Европейския съюз (ЕС) и пряко кореспондира с потребността от енергия и енергоносители. Важен аспект на тази сфера в човешката дейност в последните няколко десетилетия е глобалната стратегия за икономия на енергия и съпътстващите я технически решения за ограничаване на екологичните проблеми, с оглед безпрецедентното и опасно увеличение на вредните емисии.

В областта на транспорта, и особено тежкотоварния, дизеловите двигатели (ДД), имат сериозно предимство - икономичност, по-голяма с повече от 20% в сравнение с други типове двигатели. Този факт е особено значим при корабните дизелови двигатели (КДД), чиито мощности са големи. Тъй като съществен елемент при оценката на използваните двигатели, освен икономичността, е и влиянието на тяхната работа върху околната среда, усилията на много изследователи понастоящем са насочени към търсенето и намирането на алтернативни енергийни източници, максимално ограничавачи свързаното с тяхната работа екологично замърсяване, чрез адекватни иновативни решения.

Ефективността на корабните дизелови високочестотни двигатели е пряко свързана с характеристиките на дизеловите горива и горивна апаратура (ГА). В специализираната литература има сведения за проведени *частични изследвания* с дизелови биогорива с различни параметри и тяхното влияние върху някои от характеристиките на дизеловите двигатели. *Липсват обаче сведения за цялостни изследвания* върху статичните и динамичните характеристики на ДД, и използването на биогорива при мощните КДД в статика и в динамика, което е условие от изключителна важност за оптималното управление на курса на кораба. Липсва и количествена оценка на вредните емисии при използването на стандартно дизелово гориво, която се изисква от Закона за енергийната ефективност, прилаган в практиката при обследване за енергийна ефективност на обекти. *Няма цялостни изследвания* и по отношение на влиянието на ГА върху ефективността на работата на корабните дизелови високочестотни двигатели - такива има по отношение само на отделни нейни елементи. *Не са провеждани и изследвания*, отчитащи взаимодействието на всичките й елементи и съвместната им работа в реални работни условия, с оглед ефективността на работа на КДВГ.

### 2. Цел и задачи на изследването

Въз основа на осъществения анализ, вкл. оценката на състоянието на проблема, целта на дисертацията е формулирана както следва: **Изследване на влиянието на характеристиките на горивата и горивната апаратура върху ефективността на работа на високочестотните корабни дизелови двигатели.**

За постигане на целта са решени следните основни задачи:

1. Разработване на изпитателен стенд за извършване на експериментални изследвания.
2. Анализ на методите за набиране на информация за нуждите на математическото моделиране по експериментални данни. Избор на методи.



техническо състояние. Изведени са аналитични зависимости и са построени графики на функциите.

5) Доказано е, че:

А) Двигателните моменти и разходите на гориво при двата вида гориво са чувствителни към нарастване на честотата на въртене, при долната граница на предварението. В целия диапазон на изменение на променливите на модела, същите са по-малки при биодизел (B100).

Б) С нарастване на предварението, моментите и разходите на гориво нарастват при долната граница на честотата на въртене и намаляват при горната граница.

В) В целия диапазон на допустимо изменение на променливите: ъгъл на предварение и честота на въртене, температурата на входа на турбината при стандартно дизелово е по-ниска с  $15^{\circ}\text{C}$  а на изхода с  $19,8^{\circ}\text{C}$  от тази при биодизел (B100).

Г) При разглежданото изменение на честотата на въртене, температурата на входа и на изхода на турбината намалява с нарастване на предварението. Температурните разлики на входа на турбината при минималната и максимална стойност на предварението е една и съща -  $31,83^{\circ}\text{C}$ , а на изхода на турбината -  $25,8334^{\circ}\text{C}$ .

Д) При разглежданото изменение на предварението, температурата на входа и на изхода на турбината нараства с нарастване на честотата на въртене.

#### **Възможности за внедряване на получените резултати в практиката**

Проведените изследвания, представени в дисертационния труд, имат както теоретично, така и приложно значение в две направления:

А. По отношение на получените математически модели – за анализ на възможностите на настроените параметри на ГА за постигане на оптимална настройка на горивните процеси както при експлоатацията на КДД, така и на етап проектиране.

Б. За анализ на динамичните и статични характеристики на КДД при използване на биогориво (B100) от гледна точка на изменението на  $M$ , честотата на въртене и температурите преди и след турбината, вкл. за количествена оценка на екологичния еквивалент на причинените емисии  $\text{CO}_2$ .

#### **Публикации, свързани с дисертационния труд**

1. Бакалов, И. Д. Преобразувател на въртящ момент  $t30$  fpa – конструкция, функция и калибриране. // Морски научен форум, т. 3, Висше военноморско училище "Н. Й. Вапцаров", Научна конференция с международно участие, 16 - 17 май 2013 г. с. 20 - 24.

2. Bakalov, I. Methods and instruments for measuring torque and speed of marine diesel engines, Международна конференция trans&MOTAUTO'14, 23 - 24.06.2014 – Варна. Machines Technologies Materials – Issue 7 / 2014 p. 26 – 28.

3. Иванов, И., Ю. Минчев, И. Минчев, И. Бакалов. Нов подход за измерване на въртящ момент в съответствие с положението на колянвия вал на високочестотен дизелов двигател. // Топлотехника, година VI, книга 1, 2015, с.68 – 70. Дни на механиката във Варна, 08 - 10.09.2014 г.

4. Иванов, И., И. Бакалов, Д. Генов. Ретроспективна идентификация на корабен двигател. // Компютърни науки и технологии, година XII, бр. 2, 2014, с. 19 – 25. II-ра Научна конференция с международно участие „Компютърни науки и технологии”. 26 - 27.09.2014 г., Варна.

5. Иванов, И., И. Бакалов, Д. Генов. Моделиране и изследване на статиката на корабен дизелов двигател. Част I. // Международна научна конференция "Технологии и наука за устойчиво морско развитие", 13 - 14.05.2015 г., Варна, с. 56 – 62.

6. Иванов, И., И. Бакалов, Д. Генов. Моделиране и изследване на статиката на корабен дизелов двигател. Част II. // Международна научна конференция "Технологии и наука за устойчиво морско развитие", 13 - 14.05.2015 г., Варна, с. 63 – 68.





ВИСШЕ ВОЕННОМОРСКО УЧИЛИЩЕ "НИКОЛА ЙОНКОВ ВАПЦАРОВ"

РУМЕН СТОЯНОВ

ИВАЙЛО БАКАЛОВ

**ОБУЧЕНИЕ ПО СЪВРЕМЕННИ МЕТОДИ  
ЗА БОРБА С ПОЖАРИ ПО РАЗШИРЕНА ПРОГРАМА**



**COMPETENCY IN ADVANCED AND FIRE FIGHTING  
IMO MODEL COURSE 2.03**

ВАРНА • 2014



**ВИСШЕ ВОЕННОМОРСКО УЧИЛИЩЕ "НИКОЛА ЙОНКОВ ВАЩАРОВ"**

**РУМЕН СТОЯНОВ**

**ИВАЙЛО БАКАЛОВ**

**ОБУЧЕНИЕ ПО СЪВРЕМЕННИ МЕТОДИ  
ЗА БОРБА С ПОЖАРИ ПО РАЗШИРЕНА ПРОГРАМА**



**COMPETENCY IN ADVANCED AND FIRE FIGHTING  
IMO MODEL COURSE 2.03**

**ВАРНА • 2014 г.**



Стоянов, Р., Ив. Бакалов. Обучение по съвременни методи за борба с пожари по разширена програма/Competency in Advanced and Fire Fighting. IMO Model Course 2.03. Варна, ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“, 2014.

Програмата на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ за квалификационния курс „Обучение по съвременни методи за борба с пожари по разширена програма“ е разработен в съответствие с актуалните изисквания на Международната морска организация (ИМО), вкл. правилата и изискванията към противопожарната подготовка на морските лица на ИА „Морска администрация“, регламентирани като национални изисквания.

Програмата включва изучаването на: 1. процедурите за гасене на пожар на море и в пристанище, 2. контрола на операциите при гасене на пожар на борда на кораба, 3. организацията и обучението на екипи за борба с пожари, 4. контрола и обслужването на противопожарните системи и оборудване, и 5. съдържанието и изготвянето на доклади за причините и идентификацията на пожарите.

© Румен Стоянов, Ивайло Бакалов, 2014  
 © ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“, 2014  
 © “Вилком” ЕООД, печат, 2014  
 c/o Jusautor  
 ISBN: 978-954-8991-76-6

## С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е

<b>ВЪВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>ТЕОРИЯ НА ОГЪНЯ</b> .....	5
<b>ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ И ТЕРМИНИ В ПОЖАРОГАСЕНЕТО</b> .....	7
<b>ТИПОВЕ ПОЖАРИ И ВИДОВЕ ПОЖАРОГАСИТЕЛИ, ПОДХОДЯЩИ ЗА ПОТУШАВАНЕТО ИМ</b> .....	9
<b>ЕВРОПЕЙСКО-АВСТРАЛИЙСКА И АМЕРИКАНСКА КЛАСИФИКАЦИИ НА ПОЖАРИТЕ</b> .....	9
<b>ГАСИТЕЛНИ АГЕНТИ</b> .....	9
<b>Първа тема. ПРОЦЕДУРИ ЗА ГАСЕНЕ НА ПОЖАР НА МОРЕ И В ПРИСТАНИЩЕ</b> .....	13
I. Организация за гасене на пожар на борда на кораб и на брега .....	13
II. Тактика .....	14
III. Командване .....	17
<b>Втора тема. КОНТРОЛИРАНЕ НА ОПЕРАЦИИТЕ ПРИ ГАСЕНЕ НА ПОЖАР НА БОРДА НА КОРАБА</b> .....	18
I. Предпазни мерки и коригиращи процедури .....	18
II. Комуникация и координация .....	19
III. Опасности, свързани с гасенето на пожари .....	20
IV. Съхранение и обработка на материали .....	21
V. Контрол и управление на дейностите при оказване на помощ на пострадали хора .....	21
<b>Трета тема. ОРГАНИЗИРАНЕ И ОБУЧЕНИЕ НА ЕКИПИ ЗА БОРБА С ПОЖАРИ</b> .....	23
I. Изготвяне на планове за действие при извънредни ситуации .....	23
II. Състав и разпределение на персонала по противопожарни екипи .....	23
III. Стратегии и тактики за контролиране на пожара .....	24
<b>Четвърта тема. КОНТРОЛ И ОБСЛУЖВАНЕ НА ПРОТИВОПОЖАРНИТЕ СИСТЕМИ И ОБОРУДВАНЕ</b> .....	25
I. Системи за пожароизвестяване .....	25
II. Преносимо и мобилно пожарогасително оборудване .....	28
III. Лични предпазни средства и комуникационна техника .....	30
<b>Пета тема. ДОКЛАДВАНЕ</b> .....	31
I. Опасности и основни причини за възникването на пожари .....	31
II. Идентификация .....	31
III. Изготвяне на доклад .....	32
<b>Приложение 1. SAMPLE REPORT / ПРИМЕРЕН РАПОРТ ПРИ ПОЖАР</b> .....	33



## ВЪВЕДЕНИЕ

Програмата на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ за настоящия квалификационен курс е разработена в съответствие с изискванията на националните стандарти за провеждане на обучение в курса „Обучение по съвременни методи за борба с пожари по разширена програма“, одобрени от ИА „Морска администрация“, вкл. и в съответствие с нормативните клаузи на Международната морска организация (ИМО), нейните Моделни курсове (Model Course, 2.03) и Конвенцията „STCW '95“ (Section A-VI/3).

Основните международни документи, конкретно регламентиращи морската противопожарна безопасност, са три: Конвенцията „SOLAS '74“ (с допълненията ѝ), Конвенцията „STCW '95“ (както е изменена) и Кодексът към нея, и Директива 106 от 2008 г. на Европейския съвет:

Конвенцията „SOLAS '74“ и допълненията ѝ регламентират много от човешките дейности на море, с основна цел опазването на човешкия живот и здраве, и на околната среда. Съдържа описание на подробни правила за предпазване от пожари, за тяхното откриване и гасене, вкл. описание на цялото противопожарно оборудване на корабите или морските съоръжения.

Конвенцията „STCW '95“, Кодексът към нея и Директива 106 от 2008 г. на Европейския съвет задължават със законови правила морските администрации на всички страни-членки на Европейския съюз и корабите под техен флаг да изискват високо ниво на обучение и регулярно да проверяват придобитите умения и готовността на морските лица да упражняват професията си, особено в областта на противопожарната им компетентност.

Освен двете международни конвенции, националните морски администрации регламентират собствени правила и изисквания към обучението на морските лица и противопожарното оборудване, утвърждавайки международните клаузи като национални изисквания, в качество им на минимален стандарт.

### Целите на обучението в настоящия курс включват:

1. контрола на противопожарните операции на борда на кораба,
2. организирането и обучението на членовете от екипажа за борба с пожари,
3. инспекцията и обслужването на системите за откриване и потушаване на пожари и на противопожарно оборудване,
4. проучването и съставянето на доклади за инциденти, съпътствани от пожар.

Осигуряването на безопасност при осъществяването на обучението е задължително. Прилагат се всички общоприети правила за безопасност, с акцент върху тези за работа на морските търговски кораби. Разпореденията и препоръките на инструкторите са задължителни за изпълнение, най-вече по време на практическите занятия. За участие в тях не се допускат курсисти, които не са екипирани с необходимите противопожарни защитни средства и/или имат здравословни проблеми.

Преди началото на практическите упражнения спасителното оборудване се привежда в готовност за използване, а курсистите получават информация за възможните опасности и потенциални наранявания - изгаряния, поглъщане на дим и др., за недопускането на които стриктно трябва да се прилагат и изпълняват всички предпазни мерки за безопасност.

От авторите

## ТЕОРИЯ НА ОГЪНЯ



Огънят е химическа реакция на окисляване на гориво, при наличие на достатъчно топлина за запалване.

Известно е, че за да има горене, трябва да е налице комбинация от три елемента: *гориво* (запалим материал), *кислород* (въздух с нормално съдържание на кислород) и *източник на топлина* и на *пламък* (вкл. на искри). Основните противопожарни средства за ограничаване и гасене на пожари въздействат като премахват един или повече от тези елементи - като изолират горивото, охлаждат и премахват пламъка, или като спират притока на свеж въздух към пожара. При химическите пожари е напълно възможно да няма видим източник на запалване, а загряването и пламъкът да са резултат от смесването на две или повече химически вещества; в други случаи е възможно загряването да се съпътства с отделяне на кислород, поддържащ горенето - при такива условия борбата с вече възникналите пожари е изключително трудна и опасна. Без съмнение, най-добрият начин за противодействие на всеки пожар е *недопускането и предотвратяването му*.

### • ФАЗИ НА ПОЖАРА

Веднъж запален, пожарът може да се разрасне бързо. Горящите материали се превръщат в нови „източници на запалване“, загряват близкостоящите други материали до тяхната температура на запалване или самозапалване, а процесът става „самоподдържащ“ се. Развиващият се пожар се разпространява все повече и с по-висока температура, като обхваща материали с по-голям обем и по-висока точка на запалване.

В затворени помещения (какви са например повечето корабни) пожарът още по-лесно загрява достатъчно горимите материали до степен, при която, най-често чрез експлозия, те отделят запалими пари в концентрацията, необходима за разпространението му. Тази фаза се нарича *пламъчно избухване (Flashover)*. По време на последната си фаза пожарът изчерпва наличните в района му горива и кислород, и затихва само когато техният приток приключи. В тази фаза недостигът на кислород може да предизвика *тлеещи избухвания (smouldering combustions)*, честота на които намалява с намаляването на концентрацията на кислорода - така пожарът може да тлее дълго време. При отварянето на врата или счупването на филистрин на кораба и възстановяването на притока на свеж въздух, т. е. на кислород, пожарът се възобновява с взрив и със сила и скорост, по-големи от тези в началната му фаза - процесът е познат с противопожарния термин *обратна тяга на пожара (Backdraft)*.

### • РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ПОЖАРА

*Кондукция (conduction)* е процесът на прехвърляне на топлина само при допир на горящия или силно загрят материал до друг, все още незатоплен материал - елементарен пример в това отношение е познатият ефект от допира на нагорещена ютия до дреха при гледене, който е показателен за това, че не е необходим пламък за предизвикването на пожар.



In this particular instance, subject to the general conclusions shown below, no specific action was adopted by the Company.

#### **8. Conclusions**

This occurrence highlights the following: *a)* The importance of ready identification of dangerous goods - by correct marking and labelling on the outside of the container - in addition to such marking and labelling on individual receptacles stowed within the container, *b)* If the amount and type of cargo constitutes an unusual risk, the firebrigade should be alerted before loading or discharging operations commence, *c)* Where practicable, the vessel itself should carry supplementary equipment of a type appropriate to the cargo(es) being carried.

**Д-Р РУМЕН СТОЯНОВ, ИВАЙЛО БАКАЛОВ**

**ОБУЧЕНИЕ ПО СЪВРЕМЕННИ МЕТОДИ ЗА БОРБА С ПОЖАРИ  
ПО РАЗШИРЕНА ПРОГРАМА  
COMPETENCY IN ADVANCED AND FIRE FIGHTING  
IMO MODEL COURSE 2.03**

Първо издание

Редактор: *Росица Добрева*  
Техническо оформление и компютърна обработка: *Алие Торосян*  
Компютърен набор: *Ивайло Бакалов*

Подготвено за печат в Издателския център на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров”  
Печат: „Вилком” ЕООД  
2014 г.



**ОБУЧЕНИЕ ПО СЪВРЕМЕННИ МЕТОДИ  
ЗА  
БОРБА С ПОЖАРИ  
ПО РАЗШИРЕНА ПРОГРАМА"**

**Иван Стоянов**

**Ивайло Бакалов**



***РЪКОВОДСТВО ЗА  
ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАЧИ***

*Advanced Training in Fire Fighting*

*STCW78/95 Пр. VI/3, табл. А - VI/3*

*IMO Model Course 2.03*

Варна, 2013



**"ОБУЧЕНИЕ ПО СЪВРЕМЕННИ МЕТОДИ  
ЗА  
БОРБА С ПОЖАРИ  
ПО РАЗШИРЕНА ПРОГРАМА"**

**Румен Стоянов**

**Ивайло Бакалов**



***РЪКОВОДСТВО ЗА  
ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАЧИ***

*Advanced Training in Fire Fighting*

*STCW 78/95 Пр. VI/3, табл. А - VI/3*

*IMO Model Course 2.03*

Варна, 2013



**СЪДЪРЖАНИЕ:  
РЪКОВОДСТВО ЗА ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАЧИ**

1. ВЪВЕДЕНИЕ ПО БОРБА С ПОЖАРИ НА БОРДА НА КОРАБ.....	2
2. ОЦЕНКА И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА.....	4
3. РЪКОВОДСТВО НА ОН РАЦИИ ПО БОРБА С ПОЖАРА НА БОРДА.....	6
3.1. ПЛАН ЗА ДЕЙСТВИЕ И СЪН ПЛАНИ ПРИ ПОЖАР НА РАЗЛИЧНИ МЕСТА ПО КОРАБА.....	9
✓ AT ARM SIGNALS.....	9
✓ SUBSTITUTION OF KEY PERSONS IN THE MUSTER LISTS.....	9
✓ INSTRUCTIONS IN CASE OF FIRE IN UNATTENDED ENGINE ROOM / MACHINERY SPACE.....	10
✓ INSTRUCTIONS IN CASE OF FIRE IN ENGINE ROOM.....	11
✓ INSTRUCTIONS IN CASE OF FIRE IN CAR DECK AT PORT DURING CARGO OPERATIONS.....	12
✓ INSTRUCTIONS IN CASE OF FIRE IN CARDECKS.....	15
✓ INSTRUCTIONS IN CASE OF FIRE IN ACCOMMODATION.....	16
4. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОДГОТОВКА НА ГРУПИ.....	18
5. ПРОВЕРКА И ОБСЛУЖВАНЕ НА СИСТЕМИ ЗА ОТКРИВАНЕ И ГАСЕНЕ НА ПОЖАР.....	19
✓ АВТОНОМНИ ДАТЧИЦИ.....	20
✓ КОНВЕНЦИОНАЛНА СИСТЕМА.....	21
✓ TWO-YEAR TESTING AND INSPECTIONS.....	22
✓ FIVE-YEAR SERVICE.....	24
✓ TEN-YEAR SERVICE.....	25
6. РАЗСЛЕДВАНЕ И СЪСТАВЯНЕ НА ДОКЛАДИ ЗА ИНЦИДЕНТИ СВЪРЗАНИ С ПОЖАРИ.....	26
6.1 VEHICLE FIRE INCIDENT REPORT.....	27
6.2 INTERNATIONAL CHAMBER OF SHIPPING – FIRE CASUALTY REPORT SCHEME.....	38
✓ FIRE IN CONTAINER STOWED ON DECK REPORT NO.1.....	38
✓ FIRE IN CARGO OF TIMBER PRODUCTS REPORT NO.2.....	40
✓ FIRE IN ENGINE ROOM OF TANKER REPORT NO.3.....	43
✓ FIRE IN CREW ACCOMMODATION DURING REPAIRS REPORT NO.4.....	45
✓ FIRE IN ENGINEERS' STORE-ROOM REPORT NO.5.....	47
✓ FIRE IN CARGO OF JUTE REPORT NO.6.....	49
✓ FIRE IN CARGO OF BALLED COTTON REPORT NO.7.....	51
✓ FIRE IN CARGO OF COTTON AND IN ENGINE ROOM REPORT NO.8.....	54
✓ FIRE IN ENGINE ROOM REPORT NO.9.....	57
✓ FIRE IN ACCOMMODATION OF A PASSENGER SHIP REPORT NO.10.....	60
✓ FIRE IN DECK CARGO OF DANGEROUS GOODS REPORT NO.11.....	62
✓ FIRE IN ENGINE ROOM REPORT NO.12.....	64
7. КЛАСИФИКАЦИОННИТЕ ОРГАНИЗАЦИИ В МОРСКАТА ИНДУСТРИЯ.....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	75
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	77
ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА.....	78

**1. ВЪВЕДЕНИЕ ПО БОРБА С ПОЖАРИ НА БОРДА НА КОРАБ.**

Цялостната организация при гасене на пожар на борда на кораба се състои от няколко тима, като отговорността и ръководенето на операцията е изцяло на капитана.

Въпреки че задълженията на екипажа варират за различните кораби, обикновено старши помощникът отговаря за дейността на тимове в местата за настаниване на екипажа и пасажерите и на палубните пространства, а главният инженер е отговорен за операциите в и около машинното отделение. Екипажът е разделен на различни отбори като тим за гасене на пожар, тим за машинното отделение, технически тим и такъв, осигуряващ първа помощ.

Организацията и юрисдикциите на бреговите дейности варират за различните държави и може да включват цивилни или военни органи за спешни случаи. Начинът, по който хората се справят с тази операция, ще зависи и от това дали корабът е в открито море или в пристанище. Местните власти обикновено ангажират противопожарна охрана, която оказва необходимата помощ в пристанища.

Пожарите в морето обаче изискват много по-голяма организация, която може да включва помощ от влекачи за борба с пожар и транспортиране на екипаж, пожарогасителна техника и оборудване, транспортирано от различни станции в района. Такива операции се координират от множество юрисдикции и шва.

Планирани начини на действие или процедури, които имат за цел да помогнат и доведат инцидента до най-добрия възможен резултат, са задължителни на всички кораби. Това включва поставянето и координацията на екипажа по начин, увеличаващ способността им да се справят с положението. Тези процедури включват:

- ✓ предупреждаване за възникнал пожар;
- ✓ инструкции в случай на аларма;
- ✓ действия при конкретно спасяването на човешки живот;
- ✓ използване на „emergency escape breathing device“;
- ✓ ограничаване на пожар;
- ✓ използването на противопожарните врати, гасене на пожара.



**АДРЕСИ ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ:**

главен асистент Румел Жечев Стоянов, инженер доктор  
КАТЕДРА "КОРАБНИ СИЛОВИ УРЕДБИ"  
ВИСШЕ ВОЕННОМОРСКО УЧИЛИЩЕ "Ч. Й. ВАПЦАРОВ"  
9026 Варна, ул. "В. Друмев" No73  
e-mail: r\_stoyanov@abv.bg

капитан-лейтенант, асистент Ивайло Данков Бакалов, инженер  
КАТЕДРА "КОРАБНИ СИЛОВИ УРЕДБИ"  
ВИСШЕ ВОЕННОМОРСКО УЧИЛИЩЕ "Ч. Й. ВАПЦАРОВ"  
9026 Варна, ул. "В. Друмев" No73  
e-mail: bakalov\_vvmtu@abv.bg

Националност българска  
Първо издание  
Дадена за печат 18.11.2013  
Излизна от печат 29.11.2013  
Формат 60/84/8  
Печатни коли 8  
ISBN : 978 - 954 - 92824 - 9 - 2

**АКВАПРИНТ ВАРНА**

Печатница "Аквапринт" ООД - Варна



## СПРАВКА ПУБЛИКАЦИИ – РЕЗЮМЕТА

на капитан II ранг, доцент доктор Ивайло Данков Бакалов

- 1) тема: "Методи и средства за намаляване на емисиите на вредните газове на корабните дизелови двигатели"  
автори: Румен Ж. Стоянов, Иван Е. Иванов, Ивайло Д. Бакалов  
място: НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ "МАТТЕХ 2012", 22 - 24 ноември 2012 г.  
ISSN: 1314-3921 стр. 236 - стр. 242 (Сборник научни трудове Том 2 - Шуменски Университет "Епископ К. Преславски")

*През последните години все повече се дискутират проблемите, свързани със замърсяването с азотни и серни окиси, въглероден двуокис и други газове, чиито емиси унищожават биосферата на Земята. Емисиите на азотни окиси и двуокиси играят основна роля за състоянието на въздуха. Участвайки в образуването на фотохимичен смог и киселинни дъждове, те допринасят за формирането на парниковия ефект в атмосферата. През 2005 година международното корабоплаване заема 27% от общите NOx емисии, 10% от SOx емисиите и 3% от CO2 емисиите. Според прогнозите, до 2050г. емисиите на вредни газове от корабоплаването ще превишат тези от базираните на сушата индустриални източници като процентния дял на корабоплаването ще достигне 30% от общите NOx емисии, 18% от SOx емисиите и 3% от CO2 емисиите. Поради прогресивно увеличаващите се изисквания, международните производители на корабни дизелови двигатели са се заели с разработване и въвеждане на системи и методи, ограничаващи замърсяването на въздуха.*

- 2) тема: "Използване на ядрено енергетични уредби в корабоплаването"  
автори: Румен Ж. Стоянов, Ивайло Д. Бакалов  
място: НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ "МАТТЕХ 2012", 22 - 24 ноември 2012 г.  
ISSN: 1314-3921 стр. 243 - стр. 249 (Сборник научни трудове Том 2 - Шуменски Университет "Епископ К. Преславски")

*Годишно растежът на световното потребление на енергия възлиза на около 2,3 %. При изгарянето на изкопаеми горива се произвежда около 21,3 милиарда тона въглероден диоксид годишно (CO2 – един от парниковите газове, който повишава пропускането на радиационните лъчи и допринася за глобалното затопляне), като природните процеси могат да абсорбират около половината от тази сума, следователно въглеродният диоксид в атмосферата годишно се увеличава с 10,65 милиарда тона. При разглеждане на общите емисии от корабоплаването в световен мащаб CO2 е най-важният парников газ. Основният източник на CO2 от корабоплаването е от отработени газове, изгаряне на гориво в основни и спомагателни двигатели. През 2007 г. международното корабоплаване е отговорно за 2,7% от общите антропогенни емисии на CO2 в световен мащаб. Като се има предвид факта, че 90% от всички продукти в света се транспортират по море, това е сравнително нисък принос към замърсяването. Въпреки това този сравнително нисък принос може да се промени в бъдеще. Световната търговия се очаква да нарасне, а това означава, че ще се увеличи и транспортът по море. Освен*



това има и много нерегламентирани източници на CO<sub>2</sub>, които ако се вземат под внимание, ще се намали процентното замърсяване на атмосферата от корабоплаването. Имайки предвид екологичните изисквания към корабоплаването, се налага търсенето на решения за производство на електроенергия с минимална вреда върху околната среда. Спецификата на ядрения реактор обуславя електропроизводство без освобождаване на вредни емисии. В допълнение на казаното, ядрената енергетика е в състояние да реализира затворен цикъл на ядреното гориво, при което значително се понижават нуждите от природни ресурси и количеството на генерираните радиоактивни отпадъци.

3) тема: "ПРЕОБРАЗОВАТЕЛ НА ВЪРТЯЩ МОМЕНТ Т30 FNA – КОНСТРУКЦИЯ, ФУНКЦИЯ И КАЛИБРИРАНЕ“

автори: Ивайло Д. Бакалов

място: научна конференция с международно участие на Висшето военноморско училище “Н. Й. Вапцаров”, 16 - 17 май 2013 г.

ISSN: 1310-9278 стр. 20 - стр. 24 (Морски научен форум, том 3 2013 г. - ВВМУ "Н. Й. Вапцаров")

*Предаване на механична енергия чрез въртящи се машинни части и измерването на въртящ момент е важна задача при много машинни агрегати – корабни валолинии, трансмисии, турбинни агрегати и много други. Често изисква по детайлно познаване на това кои от тези части предават и кои генерират енергия. Освен това, често се изисква непрекъснат контрол. Това от своя страна, води до необходимост от датчик, който да улови физическите величини - въртящ момент и честота на въртене. Днес най-разпространен е тензометричния метод.*

*Преобразувателят на въртящ момент тип Т30 FNA от НВМ (Hottinger Baldwin Messtechnik), измерва въртящ момент и честота на въртене. С датчика за въртящ момент е подходящо да се определи статичен и динамичен въртящ момент на подвижни и неподвижни валове. Честотата на въртене може да се определи при определена посока на въртене. Умножението на двете величини дава мощността на вала.*

4) тема: "ПОВИШАВАНЕ НА ИНДИКАТОРНИЯ КПД НА КДД ПОСРЕДСТВОМ УВЕЛИЧАВАНЕ НА СТЕПЕНТА НА ПОВИШАВАНЕ НА НАЛЯГАНЕТО НА ВЪЗДУХА В ЦИЛИНДЪРА“

автори: Румен Ж. Стоянов, Ивайло Д. Бакалов

място: научна конференция с международно участие на Висшето военноморско училище “Н. Й. Вапцаров”, 16 - 17 май 2013 г.

ISSN: 1310-9278 стр. 13 - стр. 19 (Морски научен форум, том 3 2013 г. - ВВМУ "Н. Й. Вапцаров")

*Забавянето на момента на горивоподаване е прост метод влияещ съществено върху развитието на процеса горене, а следователно и върху използването на топлина, което се характеризира с индикаторните показатели. Тези показатели са важен инструмент за технико-икономическите и екологични анализи на работата на съвременните корабни дизелови двигатели. По-късното впръскването скъсява фазата на горене на предварително смесените компоненти (въздух и гориво), когато температурата в цилиндъра нараства и намалява температурата и налягането на изхода, което води също и до намаляването нивата на емисиите на азотните окиси. Върху качеството на горивния процес влияят много параметри. Те включват*



*регулиране на момента на горивоподаване, геометрия на горивната камера, степен на съгъстяване, центровка на клапаните, налягане на впръскване, геометрия на горивните клапани, максимални стойности на температурата и налягането в цилиндъра, стойности на температурата и налягането на продухвателния въздух.*

- 5) тема: "МАТЕМАТИЧЕСКО МОДЕЛИРАНЕ С ЦЕЛ ВИЗУАЛИЗИРАНЕ НА КОРАБЕН ДВИГАТЕЛ С ВЪТРЕШНО ГОРЕНЕ (КДВГ) - МАРКА АВС, МОДЕЛ V-DZ"

автори: Румен Ж. Стоянов, Ивайло Д. Бакалов

място: НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ - "ТЕХСИС 2013", 29 - 31 май 2013 г.

ISSN: 1310 - 8271 стр.153 - стр.157 (Списание на Технически Университет - София, Фелиал Пловдив)

*За да наблюдаваме и изучаваме дадена система, вътрешната ѝ структура и поведението ѝ, е необходимо провеждането на подходящи експерименти, което в много случаи е нецелесъобразно и изисква изобретателност и значителни средства. С помощта на данните, събрани от експеримента, изучаването преминава на стадия на интерпретацията и предсказването на поведението на системата. Именно за тази цел се строят математически модели. От гледна точка на термодинамиката работният процес на двигател с вътрешно горене (ДВГ), който има голям брой степени на свобода, може да се разглежда като система, която си взаимодейства с околната среда чрез топло- и масообмена. Конкретизирането и детайлизирането му се изразяват в следните взаимодействия:*

- механично на макрониво, което се характеризира с взаимодействие на маси, обеми и повърхности;
- материално с обмен на вещества с околната среда или други системи на микро- или макрониво;
- топлинно в системата или извън нея на молекулярно ниво;
- химическо на ниво молекулярни връзки.

*По такъв начин вътрешното състояние на работния процес на ДВГ като термодинамична система може да се разглежда като сума от всички работи, масообмен и баланс на отделяната и потребяваната топлина.*

- б) тема: "ИЗСЛЕДВАНЕ ПРОДУКТИТЕ НА ГОРЕНЕ НА ДИЗЕЛОВ ДВИГАТЕЛ ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДИЗЕЛОВО ГОРИВО И БИОДИЗЕЛ"

автори: Румен Ж. Стоянов, Ивайло Д. Бакалов

място: научна конференция с международно участие НТС на ТУ-Варна, 15 - 16 май 2014 г.

ISSN: 2367-6299 стр. 14 - стр. 18 (Сборник доклади, XX Научно-техническа конференция с международно участие ЕКОВАРНА 2014)

*Различни изследвания сочат, че използването на 1кг биодизел води до намаляване с около 3кг CO<sub>2</sub>. Следователно, използването на биодизел води до значително намаляване на емисиите на CO<sub>2</sub> (65%-90% по-малко в сравнение с конвенционалните дизелови), емисиите на твърди частици и други вредни емисии. Биодизелът е с изключително ниско съдържание на сяра и е с висока мазилна способност и бърза биоразградимост. Съвременният свят е изправен пред две предизвикателства - от една страна, енергийната криза, свързана с горивата, а от*



друга - влошаването на околната среда, особено под формата на замърсяването на въздуха и последствията - климатичните промени.

Изискванията относно чистотата на отработените газове на КДВГ ще продължат да се повишават. Тенденцията за въвеждане на все по-стриктни ограничения на емисиите на вредни газове е в резултат от взетите мерки за намаляване на пагубния им ефект върху околната среда.

- 7) тема: "ИЗСЛЕДВАНЕ ПРОМЯНАТА НА ВЪРТЯЩИЯ МОМЕНТ И МОЩНОСТТА НА ДИЗЕЛОВ ДВИГАТЕЛ ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДИЗЕЛОВО ГОРИВО И БИОДИЗЕЛ"

автори: Румен Ж. Стоянов, Ивайло Д. Бакалов

място: научна конференция с международно участие НТС на ТУ-Варна, 15 - 16 май 2014 г.

ISSN: 2367-6299 стр. 19 - стр. 25 (Сборник доклади, XX Научно-техническа конференция с международно участие ЕКОВАРНА 2014)

*Биодизелът е течено биогориво, получено чрез химически процеси от растителни масла или животински мазнини и алкохол, който може да се използва в дизелови двигатели, самостоятелно или смес с дизелово гориво. Днешният свят е изправен пред две предизвикателства - от една страна, енергийната криза свързана с горивата, а от друга - замърсяването на околната среда, особено под формата на замърсяването на въздуха и последствията - климатичните промени. Биодизел е общата дума за всички видове горива направени от различни биологични ресурси - растителни масла или животински мазнини. Биодизелът може да се използва като чист биодизел (означение B100) или може да се смесва с петродизел в различни съотношения за повечето модерни дизелови мотори. Най-популярната смеска е 30/70, като 30% е биодизелът а 70% е петродизел.*

- 8) тема: "METHODS AND INSTRUMENTS FOR MEASURING TORQUE AND SPEED OF MARINE DIESEL ENGINES"

автори: Ivaylo Bakalov

място: Международна конференция trans&MOTAUTO'14 на 23 - 24.06.2014 – Варна.

ISSN: Machines Technologies Materials – Issue 7 / 2014 ISSN 1313-0226 / p. 26 – 28

*Torque and speed measurement has always been a great challenge for many industries such as aviation, shipbuilding and automotive industry. These forces are of substantial importance for the research of the deformation processes developing in the modern marine diesel engines. The values of these forces provide the input data for calculating the overall strength of ship power plants. Continuous monitoring of these parameters while the ship is in service ensures safe operation of all machinery, reduces the risk of unplanned repair works and improves the engine performance in view of low fuel consumption and reduction of CO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> emissions.*

- 9) тема: "НОВ ПОДХОД ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ВЪРТЯЩ МОМЕНТ В СЪОТВЕТСТВИЕ С ПОЛОЖЕНИЕТО НА КОЛЯНОВИЯ ВАЛ НА ВИСОКОЧЕСТОТЕН ДИЗЕЛОВ ДВИГАТЕЛ"

автори: Иван ИВАНОВ Юлиян МИНЧЕВ Ивайло МИНЧЕВ Ивайло БАКАЛОВ.

място: Дни на механиката във Варна на 08 - 10.09.2014 – Варна.

ISSN: 1314-2550 стр.68 - стр. 70 Топлотехника, година 6, книга 1, 2015



*Нов подход за измерване на въртящ момент на изпитван високочестотен дизелов двигател, включващ: - обработка на данни с помощта на Lab View от преобразувател на въртящ момент тип T30 FNA; - отчитане на съответствие между въртящ момент и положение на колянвия ват на двигателя; - изготвяне на методика за провеждане на измервания на въртящ момент; - анализ на получените данни. Цел на настоящата работа е създаване на нов подход за измерване на въртящ момент на изпитван високочестотен дизелов двигател.*

*За постигането ѝ се решават следните задачи:*

- 1. Обработка на данни с помощта на Lab View от преобразувател на въртящ момент тип T30 FNA от HBM (Hottinger Baldwin Messtechnik).*
- 2. Отчитане на съответствие между въртящ момент и положение на колянвия ват на двигателя.*
- 3. Изготвяне на методика за провеждане на измервания на въртящ момент.*
- 4. Анализ на получените данни.*

- 10) тема: "РЕТРОСПЕКТИВНА ИДЕНТИФИКАЦИЯ НА КОРАБЕН ДВИГАТЕЛ"  
автори: Иван Е. Иванов, Ивайло Д. Бакалов, Димитър Г. Генов  
място: II-ра НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ  
„КОМПЮТЪРНИ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ” на 26 - 27.09.2014 – Варна.  
ISSN: Компютърни науки и технологии, Година XII, Брой 2/2014 / ISSN 1312-3335 /  
стр. 19 – 25

*Теорията на идентификацията се прилага широко в изследователската практика, при получаване на модели с цел прогнозиране на състоянията на обекти, при оптимизация или целенасочени изследвания. Особено ефективен този подход е при оценка на динамичното поведение на обекта на изследване за набиране на подходяща информация за неговото управление. Така, математичният модел се явява единствено ефективно средство за предаване на целенасочена информация на управляващото устройство с цел неговото оптимално управление. В практиката на корабостроенето математичният модел е полезно средство при синтез на предавателните функции на елементите на системата за адаптивно управление на курса на кораба. Навлизането на био горивата като добавка към основното гориво дава съществени предимства по отношение на качеството на горивните процеси и основно намаляване на CO<sub>2</sub> в атмосферата. Затова усилията на много изследователи са насочени към оценка на положителните и отрицателни въздействия и ефекти от тази добавка.*

- 11) тема: "ИЗПОЛЗВАНЕ НА АЛТЕРНАТИВНИ ГОРИВА В КОРАБНИТЕ ДИЗЕЛОВИ ДВИГАТЕЛИ, ИКОНОМИЧЕСКИ ФАКТОР"  
автори: Ивайло Д. Бакалов, Росица И. Бакалова  
място: НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ "МАТТЕХ 2014", 20 - 22 ноември 2014 г.  
ISSN: 1314-3921 стр. 228 - стр. 232, СБОРНИК НАУЧНИ ТРУДОВЕ МАТТЕХ 2014, Том 2

*Съвременният свят е изправен пред две предизвикателства - от една страна, енергийната криза, свързана с горивата, а от друга - замърсяването на околната среда, особено под формата на замърсяването на въздуха и последствията - климатичните промени. Горивото представлява 70 на 100 от транспортните разходи за корабите превозващи петрол (танкери). Една международна корабна*



търговска компания използва повече от 370 милиона тона гориво всяка година [5], в условията на трайна тенденция към повишаване на цените на тежкото гориво, използвано при работата на главните корабни дизелови двигатели.

Високите цени на петрола води до спираловидно увеличение на цените на редица стоки и услуги по производствената верига, свързана с повишаване на цените на морския транспорт.

- 12) тема: "Моделиране и изследване на статиката на корабен дизелов двигател" Част I  
автори: Иван Е. Иванов, Ивайло Д. Бакалов, Димитър Г. Генов  
място: МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ "ТЕХНОЛОГИИ И НАУКА ЗА УСТОЙЧИВО МОРСКО РАЗВИТИЕ" на 13 - 14.05.2015 – Варна.  
ISBN: 978-954-8991-80-3, стр. 56 – 62

Познаването на статичните характеристики на корабните дизелови двигатели е от важно значение за целите на тяхното изследване, оптимизация на режимите им и диагностика. Особено актуален е този проблем при сравнителен анализ и оценка на поведението на двигателите при използване на различни по тип горива и режими на работа. В последните години, във връзка с нарастващите екологични проблеми съществено място заемат усилията на изследователите за намаляване на въглеродния диоксид, от изгарянето на стандартно гориво при двигателите. Проблемът с влиянието на препоръчаното за използване гориво биодизел върху режимите на работа е особено актуален и неизследван достатъчно задълбочено. Предлаганият доклад разглежда един подход и възможност за оценка на влиянието на факторите: честота на въртене  $n$ ; ъгъл на предварение  $\theta$  и вид на използваното гориво – стандартно дизелово гориво и биодизел, върху избраните целеви функции: въртящ момент  $M$  и разход на гориво  $B$  на дизелов двигател тип ДЗ900А.

- 13) тема: "Моделиране и изследване на статиката на корабен дизелов двигател" Част II  
автори: Иван Е. Иванов, Ивайло Д. Бакалов, Димитър Г. Генов  
място: МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ "ТЕХНОЛОГИИ И НАУКА ЗА УСТОЙЧИВО МОРСКО РАЗВИТИЕ" на 13 - 14.05.2015 – Варна.  
ISBN: 978-954-8991-80-3, стр. 63 – 68

Тази статия е продължение на Част I, където са дадени общата технология на проведените експерименти и алгоритъма на моделиране. Тук е показано приложение на Пълния факторен експеримент за получаване на регресионни модели на дизелов двигател ДЗ900А, като е изследвано статичното му поведение по отношение: температура на изгорелите газове преди турбината  $T_1$  и след турбината  $T_2$ , в зависимост от факторите: честотата на въртене  $n$ , ъгъл на предварение  $\theta$  и вид на използваното гориво – нефта  $G_H$  и биодизел  $G_B$ .

- 14) тема: "A TESTING STATION FOR STUDYING THE COMBUSTION OF FUEL WITH MECHANICAL CENTRIFUGAL AND ROTATING CUP BURNERS"  
автори: Ivaylo Bakalov  
място: Международна конференция trans&MOTAUTO'15 на 24 - 27.06.2015 – Варна.  
ISSN: Machines Technologies Materials – Issue 8 / 2015 ISSN 1313-0226 / p. 11 – 13

A burner is a device in which fuel and air are mixed in order to provide efficient combustion and to generate heat power. A continuous combustion process of gas and liquid



*fuels is ensured by means of burners. Modern fuel oil burners are complex devices consisting of many components. These burners comprise different types of control and adjustment systems. Fuel oil burners are manufactured as separate modules that can be fitted to different types of burners. The present paper deals with the issue of bringing the testing station into an operational/ simulation condition in order to exhibit the performance and control of the rotary type burner on the one hand and the two-stage mechanical burner on the other hand. Both types of burners are prevalent in the product range of ship's heat equipment manufacturers due to a number of advantages: the scope of burner control has been considerably increased, the burners are not very sensitive to the fuel viscosity, they are easily atomized, different types of fuel can be used.*

15) тема: "ПРОЕКТИРАНЕ И ИЗГРАЖДАНЕ НА СИМУЛАТОР НА КОРАБНА КОТЕЛНА УРЕДБА ТИП КАНГРИМ С FESTO DIDACTIC"

автори: Milen Vasilev, Ivaylo Bakalov

място: Международна конференция „Високи технологии. Бизнес. Общество” на 14 - 17.03.2016 – Боровец.

ISSN: High Technologies – Volume I / 2016 ISSN 1310-3946 / p. 132 – 135

*В съвременния свят транспортът заема все по-голямо място и се превръща в ключов фактор в световния бизнес, няма икономическа дейност – локална, регионална или в световен мащаб, която да е възможна без участието в нея на транспортни средства. При условие, че 2/3 от планетата е заета от водни басейни, водният транспорт е основна движеща сила в този отрасъл на човешката дейност и е един от най – динамично развиващите се. В модерните кораби задвижването, контролът и управлението на машините и механизмите се извършва от разнообразни електрически, електронни, пневматични и други устройства, които измерват, изчисляват, коригират, запомнят, избират оптимални режими и др. За човека остават само задачите за контрол, настройка и техническо обслужване с оглед на поддържането им в работоспособно състояние и предотвратяване на аварии. С навлизането на компютърните технологии в корабостроенето тази задача значително се улеснява, компютрите разполагат с достатъчен ресурс от гледна точка на бързодействие, памет, възможност за наблюдение на различни параметри, обработка и съхранение на масиви от данни. Предмет на настоящата работа е разглеждане и осигуряване на оптимално решение за управление и контрол на един от основните и значими елементи от корабната пропульсивна уредба, какъвто е корабният парен котел, чрез използването на програмируем логически контролер – едно съвременно средство, осигуряващо широк спектър от възможности и предоставящо надеждно и евтино решение на въпроса за управлението и контрола. Важна задача на обслужването на корабната котелна уредба е достигането на най-високи икономически показатели на нейната работа в продължение на целия експлоатационен период. Тази задача се решава чрез постоянно поддържане на котелната уредба в пълна изправност, точно изпълняване на периодичните прегледи в определените срокове, освидетелстване и ремонт на уредбата, непрекъсната борба за икономия на горивото и др. За целите на настоящата работа ще се използват данните от реална парогенераторна уредба, вградена на кораб „Morning classic”, тип „RO-RO CAR/TRUCK Carrier” с дедеуейт 35000 тона и размери – дължина 199,95м, ширина 32,26м. - плаващ под Бахамски флаг, собственост на “Statco ship management” Ltd Гърция. Корабът е произведен през 2013г. в Република Южна Корея. Задвижването на гребния винт се осигурява от главен двигател “Doosan – MAN B&W” с мощност 15 820 kW, седем*



цилиндров, двутактов, редови, с директно впръскване на горивото. На кораба се използва утилизационна котелна уредба.

- 16) тема: "CONSTRUCTIVE SOLUTIONS TO REDUCE THE NO<sub>x</sub> AND SO<sub>x</sub> IN THE MARINE BOILER BURNERS"

автори: Ivaylo Bakalov

място: Международна конференция trans&MOTAUTO'16 на 26.06 - 02.07.2016 – Варна.

ISSN: PROCEEDINGS SECTION II TRANSPORT, SAFETY AND ECOLOGY. LOGISTICS AND MANAGEMENT. EDUCATION THEORY / 2016 ISSN 1310-3946 / p. 12 – 14

*The modern world is facing two challenges - firstly, the energy crisis related to fuel the other - environmental pollution, especially in the form of air pollution and its consequences - climate change. Fuel represents 3/4 of the transport costs for ships carrying oil (tankers). An international ship trading company uses more than 370 million tons of fuel each year, in terms of sustained upward trend in the prices of heavy fuel used in the operation of main marine diesel engines. High oil prices leads to a spiraling increase in the prices of many goods and services production chain associated with an increase in the prices of maritime transport. A boiler burner is a device in which fuel and air are mixed in order to provide efficient combustion and to generate heat power. A continuous combustion process of gas and liquid fuels is ensured by means of burners. Modern fuel oil burners are complex devices consisting of many components. These burners comprise different types of control and adjustment systems. Fuel oil burners are manufactured as separate modules that can be fitted to different types of burners.*

- 17) тема: "ИЗПОЛЗВАНЕ НА СИМУЛАЦИОНЕН КОМПЛЕКС ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ОБУЧЕНИЕ И ТРЕНИРОВКИ ПО БОРБА С ПОЖАРИ“

автори: Ивайло Д. Бакалов

място: научна конференция с международно участие на Висшето военноморско училище “Н. Й. Вапцаров”, 18 - 19 май 2016 г.

ISSN: 1310-9278 стр. 29 - стр. 32 (Морски научен форум, том 2 2016 г. - ВВМУ "Н. Й. Вапцаров")

*Разработените серия от упражнения за морски кадри в условията на виртуален военен кораб тип фрегат в симулационен комплекс „ERS TehSim5000“, са във връзка с цялостната организация при гасене на пожар на борда на кораба. Тя се състои от няколко тима, като отговорността и ръководенето на операцията е изцяло на капитана. Въпреки че задълженията на екипажа варират за различните кораби, обикновено старши помощникът отговаря за дейността на тимовете в местата за настаняване на екипажа и пасажерите и на палубните пространства, а главният инженер е отговорен за операциите в и около машинното отделение. Екипажът е разделен на различни отбори като тим за гасене на пожар, тим за машинното отделение, технически тим и такъв, осигуряващ първа помощ. Упражненията са разработени на база възможността на тренажорния комплекс за корабни механици и конкретния модел на кораб тип ANZAC, с който разполага симулаторът. Съставени са различни модели за борба с пожари, възникнали в корабната силова уредба, аналогични на тези, използвани на фрегатите „Дръзки“ (41) и „Верни“ (42).*



- 18) тема: "ОБУЧЕНИЕ НА МОРСКИ КОМАНДНИ КАДРИ В УСЛОВИЯТА НА ВИРТУАЛЕН ВОЕНЕН КОРАБ ТИП ФРЕГАТ В СИМУЛАЦИОНЕН КОМПЛЕКС „ERS-TehSim5000“  
автори: Ивайло Д. Бакалов  
място: научна конференция с международно участие на Висшето военноморско училище "Н. Й. Вапцаров", 18 - 19 май 2016 г.  
ISSN: 1310-9278 стр. 33 - стр. 37 (Морски научен форум, том 2 2016 г. - ВВМУ "Н. Й. Вапцаров")

*Тренажорът на фирмата TRANSAS „ERS-TehSim5000“ има изключително важно значение при обучението на курсанти от специалност "Корабни машини и механизми" за военноморския флот. Тренажорът има 8 работни места – всяко обзаведено с по два монитора и компютри, които са включени в локална и интернет мрежа, мултимедиен проектор, видеокамери, съгласно стандарта на Изпълнителна агенция "Морска администрация", както и едно комплексно интегрирано работно място за екипна работа. В тренажорния комплекс се симулира работата на корабен пропульсивен комплекс на военна фрегата тип ANZAC, на главен корабен ДВГ с турбокомпресорни агрегати и системите към него, както и на корабна електростанция, въздушно-компресорни, помпени системи и инсталации, на общо корабни системи (противопожарни, баластни, сгъстен въздух, специални системи и др.). В симулатора са заложиени сценарии, като са реализирани и напълно нови, отговарящи на реални ситуации, с които се сблъскват инженерните кадри при работа в машинно отделение на такъв тип кораб. Съвременните дизелови двигатели за военноморските сили се характеризират с висока топлинна и механична напрегнатост, произтичаща от стремежа за постигане на най-голяма мощност на единица маса на двигателя при приемливи икономически показатели. Освен това е необходимо осигуряване на висока надеждност и безопасна работа в широк скоростен и мощностен диапазон. Това се постига със създаването на условия за протичане на възможно най-добрия работен процес, а основен дял за това има организацията на горивоподаване и смесобразуване в цилиндрите на двигателя.*

- 19) тема: "ИЗПОЛЗВАНЕ НА ТРЕНАЖОРЕН КОМПЛЕКС FESTO DIDACTIC ЗА ПРОЕКТИРАНЕ И РЕАЛИЗИРАНЕ НА СИМУЛАТОР НА КОРАБНА КОТЕЛНА УРЕДБА“  
автори: Ивайло БАКАЛОВ  
място: Дни на механиката във Варна на 09.2016 – Варна.  
ISSN: 0861-9727 стр.84 - стр. 88 Механика на Машините, година XXV, книга 1, 2017

*Разликите между разработения симулатор и реалната котелна уредба произтичат главно от ПЛК (PLC). При това ПЛК може да се отбележи като недостатък, че има само дискретни (цифрови) входове. Това от своя страна води до възможност за включване само на аналогови сигнали. Друг недостатък е ограничението поставено от този модел ПЛК към входовете и изходите (имаме 12 входа и 6 изхода), това води до ограничения в това какво може да бъде реализирано на този симулатор. В съвременните кораби трето поколение, за автоматизацията на отделните системи, подсистеми и управлението им като цяло, се използват микро-процесорни устройства. Управлението се осъществява от Централен Пост за Управление, оборудван със средства за визуализация, които индицират състоянието на подсистемите на кораба. В тези системи се използва компютърна техника със специализиран софтуер, което е задължително условие за покриване*



изискванията за безвахтеното обслужване на машинното отделение. Това от своя страна води до оптимизация на процесите на управление и обслужване и води до реализиране на редица икономии на горива и резервни части. Автоматизацията се заключава в защитата на уредбата от последствията на възможни аварии, както при неустановени, така и при установени режими на работа. За тази цел при възникване на аварийни състояния трябва да се подава команда или поредица от команди за извеждане на уредбата в некритично състояние. Процесите от този род обикновено се наричат блокировки.

- 20) тема: "USING ENGINE ROOM SIMULATORS FOR TRAINING AND EXERCISES IN FIGHTING FIRES FOR MARINE TRAINING COMMAND STAFF IN THE VIRTUAL VESSEL TYPE FREGAT"

автори: Kalin Kalinov, Miroslav Tsvetkov, Ivaylo Bakalov

място: ICERS 13 The 13th International Conference on Engine Room Simulators 20-21.09.2017 – Odessa – 2017.

ISSN: 978-966-7591-72-4 стр.126 - стр. 128 Proceedings of the 13th International Conference on Engine Room Simulators, Odessa – 2017

*There is no standard formula for fighting fires on board vessels. However, with adequate prefire planning, fire training in simulation complex, and careful size-up and by using the guidelines in this paper for the specific circumstances, a set of instructions can be developed that will be successful in most fire situations. The exercises were developed based on the ability of the simulator complex marine engineers and specific model of boat type ANZAC. They are composed of different models for dealing with shipping powerplant similar to those used on real warship. Using simulators enables every trainee to practice their actions in various situations, as well as building up a work team, where everyone is aware of carries out their responsibilities. Apart from training maritime personnel, simulators can be used for training teams for operation of electric power stations, thermal plants, etc.*

- 21) тема: "USING THE ENGINE ROOM SIMULATOR FOR TEACHING AND TRAINING THE TEAM HOW TO ACT IN MAJOR ACCIDENTS AND DISASTERS"

автори: Rumens Stojnov, Ivaylo Bakalov

място: 18-th ANNUAL GENERAL ASSEMBLY of the IAMU, Volume II 11-13.10.2017 – Varna – 2017.

ISSN: 978-954-8991-97-1 стр.13 - стр. 18 , Varna – 2017

*Making practical decisions is always the best way to train engineers, both for the merchant and the naval fleet. However, the difficulties for access to real vessels makes simulator training more and more necessary for the final part of every education stage. The implementation of the International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers — (STCW'78) with the Manila Amendments (2010) at the Naval Academy ensured a high level of competence for the trained personnel and unification of maritime education in Europe. There is no standard formula to combat fires on board ships. Depending on the circumstances, a set of instructions can be made to develop and complement during the training on the simulation complex. Firefighting operations are accompanied by a number of unforeseen actions and incidents that need to be taken into account when organizing compiling scenarios and patterns of work.*



- 22) тема: "Turbocharger Technical Condition Influence on the Carbon Dioxide Emmissions on Natural Gas Fueled Engine"  
автори: Hristov D., Ivanov I., Bakalov I.  
място: First International Marine Engineering Conference, 21-23 November 2018 at the Engineering Faculty Nikola Vaptsarov Naval Academy. Varna: NVNA, 2018  
ISBN 978-619-7428-31-5 pp. 187-191.

*The fuels with less carbon and higher hydrogen content are naturally emitting relatively smaller amounts of carbon dioxide. An advantage in this respect have the gaseous fuels used in the marine engines. The latter explains the widening use of natural gas as fuel for the marine engines as a natural measure to reduce CO<sub>2</sub> emissions.*

*The limitation of carbon dioxide emissions from ships is subject to control by the IMO directives. Since carbon dioxide emissions are a natural process in the marine engines operation, the option to limit these emissions is to optimize workflows and to improve the engine efficiency and the entire power plant performance. In 2011, there are certain GHG emission requirements updated by amending the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships - MARPOL Annex VI. A new fourth chapter of the Annex called "Ship Energy Efficiency Requirements" has been added. The new requirements apply to both existing and new ships.*

*A Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP) should be developed on existing ships, and for new building an Energy Efficiency Design Index (EEDI) should be developed.*

- 23) тема: "СЪВРЕМЕННИ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОЕКТИРАНЕТО И РЕАЛИЗИРАНЕТО НА КОРАБНИТЕ КОТЕЛНИ УРЕДБИ" ЧАСТ I  
автори: Ивайло БАКАЛОВ  
място: Дни на механиката във Варна на 09.2018 – Варна.  
ISSN: 0861-9727 стр.99 - стр. 103 Механика на Машините, година XXVI, книга 1, 2018

*Корабните котелни уредби (ККУ) на нашето столетие ще бъдат с висока надеждност, понижен разход на енергия, оптимизирани параметри от екологична гледна точка, високо ниво на автоматизация и управление. Екологичността, мощността и производителността на ресурсите, достъпната цена и начина на използване им ще бъдат приоритет в развитието им. Съвременните и бъдещи котелни уредби ще могат да се конфигурират, контролират и управляват от разстояние. Стремешът от една страна към програмно оптимизиране и актуализиране на версиите на приложния софтуер към блока за управление, ще даде възможност за „нулево администриране“, от компанията производител или експлоататор. А от друга страна, корабната уредба ще може функционира както в автономен режим, така и в локалната и глобалната мрежа. В съвременните кораби наличието на надеждна и автоматизирана ККУ е свързано с необходимостта от излизане извън рамките на съществуващата система от стандарти. Работата на конструкторите едновременно по вътрешното усъвършенстване на утилизиращи елементи и външни ефективни технически решения за до котелна обработка на вода, подготовка на горивния процес и отговаряне на нормите за замърсяване на околната среда са само малка част от обхвата и техните функции.*

- 24) тема: "СЪВРЕМЕННИ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОЕКТИРАНЕТО И РЕАЛИЗИРАНЕТО НА КОРАБНИТЕ КОТЕЛНИ УРЕДБИ" ЧАСТ II  
автори: Ивайло БАКАЛОВ

място: Дни на механиката във Варна на 09.2018 – Варна.

ISSN: 0861-9727 стр.104 - стр. 107 Механика на Машините, година XXVI, книга 1, 2018

*Тази статия е продължение на Част I, където са дадени съвременните тенденции в проектирането и реализирането на корабните котелни уредби. Съществен е и въпросът за конструктивните нововъведения при котелните системи, включващи едновременно вътрешно усъвършенстване на утилизиращи елементи и външни ефективни технически решения за докотелна обработка на вода, подготовка на горивния процес и др. Актуалността от обзора на съвременните тенденции в проектирането и реализирането на корабните котелни уредби се определя от широкото им приложение и настоящата икономическа обстановка на растящи екологични изисквания в морския транспорт.*

- 25) тема: "Applying the augmented reality concept in maritime engineering personnel training"  
автори: Ivaylo Bakalov, Siyana Lutzkanova, Kalin Kalinov  
място: Volume XXI 2018 ISSUE no.1 MBNA Publishing House Constanta 2018.  
ISSN: 2392-8956; ISSN-L: 1454-864X стр.37 - стр. 40 Scientific Bulletin of Naval Academy, Vol. XXI 2018

*The article contributes to a common challenge for linking the academic training with the practical skills of maritime personnel in the current highly dynamic maritime environment. The article presents the concept of augmented reality, wider used in the field of information technologies, applied on the training and exercise of qualified engineering maritime personnel by combining real life data (technical indicators of different aggregates from the ship power system, location and development of fire, flood water, etc.) with computer generated data from the simulation complexes. Virtual Reality Trainings by using Engine Room Simulator (ERS) and elements of the real time and space, such as the development of the fire on board a ship, are an extremely important element for the praxis of organizing and performing the tasks of a real fire-fighting field. While working within a system of enriched reality (deriving from the idea of an „added reality”) three subsystems are defined. First, interactive / real time training by ERS exercises related to controlling and building specific skills and habits in emergency situations. Second, training related to forecasting and reaching interoperability between the real and the virtual, choosing the best approach for action in the provided environment. The trainees use the already known data from the safety training simulator (sensor data, detecting sensors etc.) and follow the possible scenarios for development of the created environment. The third subsystem is training in a real environment on the fire fighting training field where the trainees exercise to manage the consequences of the emerged crisis situation using the best options learned from the previous training activity. The advantages of the proposed training concept of the three dimensions (the three subsystems) is that there is a permanent interaction between them and the possibility of receiving feedback (reactions) in real live actions. The elaborated innovative shipboard training procedure of combining the work with the Ship Power Plant simulator, fire accident in the engine room, forecasting and alignment / reconciliation of the scenarios for the development of the fire and counter-action on a real fire field has no analogue.*

*Higher personal safety, efficiency and security are some of the benefits of implementing the developed training concept and reduce the cost of shipowners by creating a lower incidents risk on the workplace.*



- 26) тема: "A Contemporary Concept in Troubleshooting and Fixing Malfunctions Using an Engine Room Simulator in Augmented Reality Environment"  
автори: Ivaylo Bakalov  
място: Universal Journal of Mechanical Engineering 7(2) 2019.  
DOI: 10.13189/ujme.2019.070201 стр.33 - стр. 36

*Engine simulators are used to achieve the critical educational objectives in training the ship's crew. The simulators provide a complete scientific insight into systems, engines, machinery and everyday operation, as well as detection and fixing of problems. In addition, engine room simulators help teamwork, adaptation to different situations, and decision-making in a crisis situation. An exercise for seafarers was developed in a virtual LNG Carrier with Steam Turbine as main engine in the ERS TehSim 5000 simulation complex. The participants are divided into different teams: - for engine room team, and technical team. The exercise was developed on the basis of the ability of the marine engineers' training complex and the LNG Carrier vessel model on the simulator. The exercise consisted of work on the ship 's steam system on LNG Carrier mixed with a real failure on the steam line. The engine room team operates on the simulated complex, and the technical team is dealing with the real work until troubleshooting. The exercise consists of: work on a real check list to start the power system; alarm sound; real work on the problem; implementation of emergency response procedures. The working staff of the exercise are Greek students – fourth year mechanics, with experience of LNG Carrier.*

- 27) тема: "ENGINE ROOM SIMULATORS - WAYS AND TACTICS FOR ACHIEVING SAFETY IN THE MARINE BOILER ROOM"  
автори: Ivaylo Bakalov  
място: Promoted in Budva, Montenegro. KNOWLEDGE – International Journal Vol.31.3 June, 2019.  
ISSN 1857-923X (for e-version) ISSN 2545 – 4439 (for printed version)

*The maintenance and inspection of the boiler system is extremely important for our safety and correct operation of the boiler. Therefore, daily, weekly, monthly, half yearly and yearly check of the boiler components are provided. Engine room simulators are used to support critical crew training objectives. The simulators provide a complete scientific insight into systems, machines, mechanisms and everyday operation, detection and correction of problems. In addition, engine room simulators help teamwork, adaptation to different situations, and decision-making in a crisis situation. The deployment of new and more sophisticated systems for master and auxiliary machinery management required the development and implementation of special automated training systems. These modern tools have led to time savings, a resource and a significant increase in learning efficiency. Most of the fires in a machine and boiler room are caused by a cracked pipe combined with a hot surface. It is necessary to professionally and quickly respond to the discovery and removal of the problem. Engine room problems affect not only the crew there, but also the safety of the entire ship. Upon occurrence of malfunctions, students / operators respond to a check sheet or model of work. Too often, technical failures are present as a concomitant cause of accidents, but this can not always be detected and reported. Augmented reality as an approach to interaction provides unlimited opportunities to familiarize operators and learners with real-time knowledge and environment. Adding elements of the added reality to a purely engineering environment such as machine room work (simulator) transforms the way engineering engineers interact with technology, equipment, and provides unlimited access to knowledge. The concrete model of a ship used in the machine simulator is the*

*MAN B&W 6S50MC-C Diesel Engine Product Tanker of the ERS TehSim 5000 simulator for ship mechanics, connected to the navigation simulator, providing feedback to the engine room. Work on the power of such a ship is extremely important in response to the growing global demand for energy accompanied by limited emission of harmful emissions.*

- 28) тема: "ТАКТИКИ ЗА ПОСТИГАНЕ НА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ БОРБА С ПОЖАРИ"  
автори: Ивайло Бакалов  
място: Сборник доклади от Морска научна конференция 10-11 октомври 2019.  
ISBN 978-619-7428-46-9 (print) ISBN 978-619-7428-47-6 (online)

*There is no standard formula for fighting fires on board vessels. However, with adequate prefire planning, fire training in simulation complex, and careful size-up and by using the guidelines in this paper for the specific circumstances, a set of instructions can be developed that will be successful in most fire situations. The maintenance and inspection of the auxiliary system is extremely important for our safety and correct operation of the auxiliary machinery. Therefore, daily, weekly, monthly, half yearly and yearly check of the auxiliary machinery components are provided. Engine room simulators are used to support critical crew training objectives. The simulators provide a complete scientific insight into systems, machines, mechanisms and everyday operation, detection and correction of problems*

- 29) тема: "An empirical investigation of hull and propeller vessel performance under the ISO standard 19030"  
автори: Nikolaos Papageorgiou, Ivaylo Bakalov  
място: V International Scientific Conference INDUSTRY 4.0 Year IV Volume 1/8 June 2020 p.60-63  
ISSN 2535-0153 (print) ISSN 2535-0161 (online)

*Inefficient energy utilization is intolerable amongst ship operators and regulatory authorities especially in the current era. When the condition of a ship's hull and or propeller-s degrades, in order to maintain speed, there is a need for more power thus more fuel. A byproduct of the increased fuel consumption is increased Green House Gas emissions that are strictly regulated by international authorities. In the present paper the Hull and Propeller performance will be assessed in terms of fuel consumption reserves and CO2 emissions based on the required levels environmental footprint as indicated by the ISO Standard 19030 created by the International Maritime Organization.*

- 30) тема: Изследване на влиянието на дизеловите горива (стандартно дизелово гориво и стандартно дизелово гориво след обработка с anstotech устройство) върху средната температура на изгорелите газове на корабен дизелов двигател SKL 3NVD24  
автори: Доц. д-р Бакалов И., Ас. Инж. Гл.мех. Попов Д  
място: YEAR IV, ISSUE 1 (18), BOROVETS, BULGARIA 2021 VOLUME I MACHINES. TECHNOLOGIES. MATERIALS p.34-37  
ISSN: Print 2535-0021 ISSN Online 2535-003X

*Предлагат се резултати от експериментални изследвания на влиянието на два вида дизелови горива – стандартно дизелово гориво и стандартно дизелово гориво след обработка с AnStoTech устройство върху средната температура на изходящите газове на корабен дизелов двигател SKL 3NVD24 с възможност за оценка на екологичните влияния. Задачата е решена на две стъпки: определят се*



качествени математични модели на влияние на двата вида гориво върху средната температура. Използвайки сравнение на предсказани по тях стойности и отчитане на грешката от експеримента се взема решение за степента на влияние на горивата поотделно и едно спрямо друго.

- 31) тема: MODELING OF THE DEPENDENCE OF CO<sub>2</sub> CONTAINED IN THE EXHAUST GASES ON THE AMOUNT OF HYDROGEN GAS SUPPLIED TO THE ENGINE  
автори: Hristo Hristov, Ivailo Bakalov, Bogdan Shopov, Dobromir Yovkov  
място: Pedagogika-Pedagogy, Volume 93, Number 6s-Special Issue, 2021, p. 217-223  
WEB OF SCIENCE, EBSCO  
ISSN: Print 0861-3982 ISSN Online 1314-8540

*The idea of this publication is to show how mathematical modeling presents dependence of CO<sub>2</sub> in the exhaust gases. Using quadratic function obtained results are with good approximation. The future below to hydrogen about marine uses. Mathematical modeling is the best way to show how we can make an experiment with small database and than with mathematical function we receive a full picture of problem that we research with data which can't receive with real experiment.*

- 32) тема: MODELING OF THE DEPENDENCE OF THE PRODUCED AMOUNT OF HYDROGEN GAS (Y) ON THE AMPERAGE OF CELL (X) OF A MARINE DIESEL ENGINE SKL 3NVD24  
автори: Hristo Hristov, Ivailo Bakalov, Bogdan Shopov, Dobromir Yovkov  
място: Pedagogika-Pedagogy, Volume 93, Number 6s-Special Issue, 2021, p. 273-278  
WEB OF SCIENCE, EBSCO  
ISSN: Print 0861-3982 ISSN Online 1314-8540

*The introduction of new fuels in the field of maritime transport is considered a serious challenge due to the harsh environmental conditions in which the motor ship must operate. Modern marine engines are designed to improve the overall efficiency of the marine system so any attempt to exploit a new fuel must be accompanied by scientific research and experimental data to provide engineers and ship operators with sufficient information on its efficiency and safety. The engine's fuel system includes fuel filters, fuel pumps ( one for each cylinder) and fuel valves. The engine oil system include a crankshaft gear oil pump, coarse and fine filters and a double acting manual piston pump for pre-coupling oil to the main and connection rod bearings. The cooling system consists of two circuits, an open circuit in which the circulation of sea water is simulated and a closed circuit with fresh water. If the cooling circuit with fresh water is damaged, the engine also can be cooled with sea water from the open circuit. A piston pump provides the incoming water to the open cooling circuit and a centrifugal pump provides cooling of the cylinder block and the cooling spaces of the cylinder head through water-water cooler. Both pumps are driven by the crankshaft via a gear drive. The engine is started with the help of compressed air at a nominal pressure of 30 bar and a minimum rotation pressure of 12 bar. The nominal speed is 600 min<sup>-1</sup> and the minimum speed is 300 min<sup>-1</sup>. The rated power of the engine is 44.1 kW or 60 hP. The working volume of the cylinders is 17.32 dm<sup>3</sup> (5.76 dm<sup>3</sup> for each cylinder). Stand KI2139B-GOSNITI is designed for testing engines with nominal torque of 25- 40 kg/m and crankshaft speed of 1500- 3000 min<sup>-1</sup>. As the operating frequency of the engine is 300-600 min<sup>-1</sup>, to work together with the electric brake, an increasing gear is required. For this purpose, a multiplier with a gear ratio of 1:5 is installed. The supply voltage of the stand is 380V, the frequency is 50 Hz. The load capacity*

*of the stand is 210kW. The breaking and torque measuring device is a pendulum-type weighing mechanism.*

### 33) ОБУЧЕНИЕ ПО СЪВРЕМЕННИ МЕТОДИ ЗА БОРБА С ПОЖАРИ ПО РАЗШИРЕНА ПРОГРАМА

(Advanced Training in Fire Fighting )

Автори: Румен Жечев Стоянов, Ивайло Данков Бакалов

Година на издаване: 2014

Издателство: Издателски център на ВВМУ "Н. Й. Вапцаров"

ISBN: 978-954-8991-76-6

*Програмата на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ за настоящия квалификационен курс е разработена на базата и в съответствие с изискванията на Национални стандарти за провеждане на обучение в курс „ Advanced Training in Fire Fighting“, одобрени от ИА „Морска администрация“ и в съответствие с: IMO, Model Course 2.03; STCW 95 (Section A-VI/3). Има три основни международни документа, касаещи конкретно морската противопожарна безопасност: Конвенцията "SOLAS" 1974 с допълненията и Конвенцията " STCW "78, както е изменена, кодексът към нея и Директива 106 от 2008 г. на Европейския съвет. Конвенцията "SOLAS" 1974 с допълненията си обхваща много области на човешката дейност на море, имайки за главни цели опазването на човешкия живот и здраве на море и опазването на околната среда. В нея има описани подробни правила за предпазване от пожари, за откриване и гасене на пожари и за цялото противопожарно оборудване на кораба или морско съоръжение. Конвенцията " STCW " 95 и кодексът към нея и Директива 106 на ЕК от 2008 година задължават със законови правила морските администрации на всички страни-членки и корабите под техен флаг да изискват високо ниво на обучение и да проверяват придобитите умения и готовността на морските лица, особено в противопожарната област. В допълнение към горните два международни документа националните морски администрации имат собствени правила и изисквания към противопожарното оборудване и морските лица, но международните са приети за национални и имат силата на минимален стандарт от изисквания. Учебните цели на този курс на обучение са:*

- *Контролът на противопожарни операции на борда на кораба;*
- *Организиране и обучение на членове от екипажа при борба с пожари;*
- *Инспекция и обслужване на системи за откриване и потушаване на пожари и противопожарното оборудване;*
- *Проучване и съставяне на доклади за инциденти, при които има пожар.*

### 34) Тестове за самоподготовка за изпитите на Изпълнителна агенция Морска администрация за шеф (главен) и втори механик

Автори: Румен Жечев Стоянов, Ивайло Данков Бакалов

Издателство: Е-ЛИТЕРА СОФТ

Година на издаване: 2012

ISBN: 978-954-2912-27-9

*Тестове за самоподготовка за изпитите на Изпълнителна Агенция "Морска Администрация" (ИАМА) за шеф (главен) и втори механик. Въпросите са от актуалната база данни на Морска администрация. В този раздел ще разполагате с тестове за правоспособностите "корабен главен механик", "корабен вахтен механик" по функциите "Морско инженерство", "Електрообзавеждане, електронна апаратура и системи за*



управление", "Техническо поддържане и ремонт", "Управление и експлоатацията на кораба и грижа за лицата на борда" – всичките са на ниво "Управленско".

35) „Ръководство за оценка и управление на риска за капитани и корабни механици“  
Автори: Румен Жечев Стоянов, Ивайло Данков Бакалов  
Година на издаване: 2013  
Издателство: АКВАПРИНТ - ВАРНА  
ISBN: 978-954-92824-4-3

*Оценката на риска е крайгълният камък на европейския подход за превенция на трудови злополуки и болести. Съществуват добри основания за това. Ако процесът на оценка на риска – стартът на подхода за управление на безопасността и здравеопазването – не бъде направен добре или изобщо не бъде направен, едва ли ще могат да бъдат определени подходящи превантивни мерки или да бъдат изпълнени. Ежегодно милиони хора в ЕС биват наранявани в работата или тяхното здраве се уврежда сериозно на работното място. Ето защо оценката на риска е толкова важна, тъй като е ключ за здравословни работни места. Оценката на риска е динамичен процес, който позволява на предприятия и организации да изпълняват изпреварваща политика на управление на рисковете на работното място. По тези причини е важно всички предприятия да извършват редовни оценки. Правилната оценка на риска включва, редом с други неща, да сме сигурни, че са отчетени всички значими рискове (не само непосредствените или очевидните), проверка на ефективността на приетите мерки за безопасност, документиране на резултатите от оценката и редовен преглед на оценката, за да се поддържа актуална. Най-важното европейско законодателство, което е значимо за оценката на риска, е Рамкова директива 89/391. Тази директива е пренесена в националното законодателство. Държавите-членки имат обаче право да въведат по-строги разпоредби за защита на своите работници. В началото на 90-те години в Морския Институт във Великобритания започва да се говори не само за оценка на риска, но и за управление на риска на море. Принос в тази насока дава професор Костас Граменнос (публикация от 2011г.: 65-та позиция сред 100-те най-влиятелни мъже в морската индустрия, той е сред най-добрите специалисти в тънкостите на финансирането в корабната индустрия, професор в Cass Business School и според Lloyd's List неговото присъствие между най-влиятелните хора в морския бизнес е абсолютно оправдано, поради академичния му принос). В годишната си лекция през 1994 г., озаглавена "Financing International Fleet"- "Финансиране на международното корабоплаване", подчертава, че банките, които не извършили оценка на риска при финансиране на корабоплавателните компании, са претърпели сериозни загуби.*

36) „Ръководство за практически задачи - ОБУЧЕНИЕ ПО СЪВРЕМЕННИ МЕТОДИ ЗА БОРБА С ПОЖАРИ ПО РАЗШИРЕНА ПРОГРАМА“  
Автори: Румен Жечев Стоянов, Ивайло Данков Бакалов  
Година на издаване: 2013  
Издателство: АКВАПРИНТ - ВАРНА  
ISBN: 978-954-92824-9-2

*Цялостната организация при гасене на пожар на борда на кораба се състои от няколко тима, като отговорността и ръководенето на операцията е изцяло на капитана. Въпреки че задълженията на екипажа варират за различните кораби, обикновено старши помощникът отговаря за дейността на тимовете в местата за настаняване на екипажа и пасажерите и на палубните пространства, а главният инженер е отговорен за операциите в и около машинното отделение. Екипажът е разделен на различни отбори като тим за*

гасене на пожар, тим за машинното отделение, технически тим и такъв, осигуряващ първа помощ. Организацията и юрисдикциите на бреговите дейности варират за различните държави и може да включват цивилни или военни органи за спешни случаи. Начинът, по който хората се справят с тази операция, ще зависи и от това дали корабът е в открито море или в пристанище. Местните власти обикновено ангажират противопожарна охрана, която оказва необходимата помощ в пристанища. Пожарите в морето обаче изискват много по-голяма организация, която може да включва помощ от влекачи за борба с пожар и транспортиране на екипаж, пожарогасителна техника и оборудване, транспортирано от различни станции в района. Такива операции се координират от множество юрисдикции и нива. Планирани начини на действие или процедури, които имат за цел да помогнат и доведат инцидента до най-добрия възможен резултат, са задължителни на всички кораби. Това включва поставянето и координацията на екипажа по начин, увеличаващ способността им да се справят с положението. Тези процедури включват:

- предупреждаване за възникнал пожар;
- инструкции в случай на аларма;
- действия при конкретно спасяването на човешки живот;
- използване на „emergency escape breathing device“;
- ограничаване на пожар;
- използването на противопожарните врати, гасене на пожара.

### 37) Корабни котли

Автори: Ивайло Данков Бакалов

Година на издаване: 2016

Издателство: СТЕНО

ISBN: 978-954-449-883-2

Учебникът „Корабни котли“ е написан в съответствие с учебните програми във Висшето военноморско училище „Никола Йонков Вапцаров“. В него е събран, методически правилно подреден и изложен по достъпен начин, учебният материал по изучаваната дисциплина, кореспондиращ с дисциплините Физика, Висша математика, Термодинамика, Механика на флуидите, Теоретична механика, Машинни елементи и Корабни дизелови двигатели. Учебният материал осигурява дисциплините Експлоатация на корабните енергетични уредби, Автоматично регулиране и управление на корабните енергетични уредби и Техническо обслужване и ремонт на кораба. В глава първа са разработени основни въпроси от общото устройство на корабните котли и понятия, свързани с тях, утилизиционни парни котли и схеми на утилизиционни уредби. Глава втора е посветена на смесобразуването и горенето, където са разгледани теоретични аспекти от теорията на горене и подробен анализ, описание, приложение на различните видове горелки, използвани при котлите. В глава трета са разгледани методите за обработка на котелната и питателната вода, съответстващи и приложими в корабни условия. Глава четвърта е посветена в теоретичен аспект на конструктивните елементи на котлите, а в практичен - на конкретни схеми и конструкции, използвани по корабите. Представени са различните режими на работа и дейности, свързани с обслужване на котлите, както и широко приложими инструкции към тях. Към четвърта глава се дават и основни насоки при освидетелстване и ремонт на котлите, характерни неизправности, аварии и повреди в кораните котли, практически насочени способности за тяхното откриване, недопускане и предотвратяване. В учебника са включени много схеми, примери, инструкции и фигури за онагледяване, необходими за задълбоченото усвояване на излагания материал, което го прави удобен за самостоятелно изучаване.



38) Термини и терминологични съчетания на английски език, използвани в корабните котли – проблеми в практиката с терминологията

Автори: Ивайло Бакалов  
Година на издаване: 2019  
Издателство: СТЕНО  
ISBN: 978-619-241-037-7

*Монографията „Термини и терминологични съчетания на английски език, използвани в корабните котли – проблеми в практиката с терминологията“ е насочена основно към действащи механици на кораб и други, пряко свързани с инженерните морски специалности. Досега у нас английско-българско терминологично издание за Корабни котли не е издавано. Това е първият опит да се запълни тази празнина. Българската терминология се е формирала главно под влияние на английската и руската терминология. В тази терминология широко са застъпени и чисто български термини, създадени на базата на българската лексика. В последно време навлиза английската терминология.*

*Тематично монографията обхваща термините и терминологични съчетания на корабни парни котли, тъй като те са най-разпространени и най-масово използвани. Включени са и термините, свързани с конструирането и производството на тези съоръжения. Освен за задоволяване на професионални нужди, монографията може да се ползва и от любители, студенти, курсисти и др. По тази причина тя е обогатена с термини от стари системи по корабите, главни котли и допълнителни свързани с практиката разговорни терминологични съчетания. Включени са и термини, свързани с боравенето, поддръжката и съхранението на тези котли. Първи раздел е посветен на терминологията в теоретичен аспект на конструктивните елементи на котлите, а в практичен - на конкретни схеми и конструкции, използвани по корабите. Представени са различните режими на работа и дейности, свързани с обслужване на котлите, както и широко приложими инструкции към тях. Във втори раздел са разгледани и основни въпроси от общото устройство на корабните котли и понятия/термини, свързани с тях, утилизационни парни котли и схеми на утилизационни уредби. Раздел трети е посветен на термини и терминологични съчетания при смесобразуването и горенето, където са разгледани теоретични аспекти от теорията на горене и подробен анализ, описание, приложение на различните видове горелки, използвани при котлите.*

*Всеки един от разделите на монографията завършва с изводи под формата на кратък речник, съдържащ терминологични съчетания и отделни термини, които в общуването на английски език са решаващ критерий за успех при нормалното комуникиране – писмено и устно в условията на глобализация и разширяваща се международна среда при работата на корабния инженер.*

39) Marine Steam Boilers – Illustrated album for specialty “Marine Engineering”

Author: Ivaylo Bakalov  
Year of issue: 2021  
Publishing House: STENO  
ISBN: 978-619-241-151-0

*The album was originally perceived as a text for students taking an honours degree in engineering which included marine steam boilers as well as assisting those undertaking more advanced postgraduate courses in the subject. The information contained in this album has been collected for the use of people interested in the manufacture and management of marine boilers.*

*Successful management and understanding of a marine boilers consists in getting the desired amount of work out of it, and at the same time keeping the expenses as low as possible. To be able to do this, a boiler must above all things be well designed for its work ; it should be handled with the proper amount of care, and any defects which may show themselves should be made good at once and their causes removed. The album should continue to be of use to engineers in industry and technological establishments, especially as brief reviews are included on many important aspects of marine steam boilers giving pointers to more advanced sources of information.*

*A large number of illustrative examples have been included in the text and many new problems have been added at the end of the chapters.*

40) Marine Turbomachinery – Illustrated album for specialty “Marine Engineering”

Author: Ivaylo Bakalov

Year of issue: 2021

Publishing House: STENO

ISBN: 978-619-241-150-3

*The album was originally perceived as a text for students taking an honours degree in engineering which included turbomachines as well as assisting those undertaking more advanced postgraduate courses in the subject. The Illustrated album for specialty Marine Engineering was written for engineers rather than mathematicians. Much stress is laid on physical concepts rather than mathematics and the use of specialised mathematical techniques is mostly kept to a minimum. The album should continue to be of use to engineers in industry and technological establishments, especially as brief reviews are included on many important aspects of turbomachinery giving pointers to more advanced sources of information. A large number of illustrative examples have been included in the text and many new problems have been added at the end of the chapters.*

41) Прогнозни математични модели при експериментално изследване на влиянието на компаундирани корабни горива и технологии, върху екологичните показатели на корабни дизелови двигатели

Автори: Ивайло Бакалов

Година на издаване: 2022

Издателство: СТЕНО

ISBN: 978-619-241-228-9

*Наред с физическото моделиране на обекти на изследване, важно място заема подходът на математическото моделиране, особено подходящ в случаите, където този подход се оказва информационно по-добър. Много важно условие за създаването на определен математически модел е познаването на физическата същност на протичащите процеси в обекта на изследване, наличие или отсъствие на фазови превръщания и други особености. Така процесът на създаване на модела обикновено се свързва с извеждане на математическо уравнение, в основата на което стои характерен физически закон за обекта, записан аналитично. В практиката на математическото моделиране традиционно съществува едно съгласуване на характерните за обекта особености и използваната математическа теория. Това се компенсира с класификация (типизиране) на често срещаните обекти и респективно използването на подходяща математическа теория. Същественото тук е изборът на метода за получаване на математичния модел: наличие на динамика, възможност за набиране експериментално на подходяща информация с активно планирано вмешателство във функционирането на обекта или само регистриране на информацията.*



*Математическото моделиране в последните години намира широко приложение в различни области, като се използват неговите полезни свойства на приложение:*

- *за целите на вземането на важни решения при оценка на ефективност;*
- *за целите на управление на процесите;*
- *за целите на оптимизацията на процеси;*
- *за целите на експериментирането с модела. Провеждането на експерименти с физически модели може да се окаже значително по-скъпо от такова с математически модели, поради което да е предпочитано като по-икономично, въпреки че създаването на такива също е свързано с разходи. Важно предимство в такива случаи е възможността за повторяемост, за оценка на възпроизводимостта на експериментите.*

*Монографията е посветена на създаването на серия от математични модели на влияние на компаундираните дизелови горива и технологии върху екологичните показатели на корабните дизелови двигатели в различен математичен базис. Резултатите могат да се използват за целите на анализа на същите. При избора на математическа теория като основа се използва широко прилаганият регресионен анализ, включващ: метода на най-малките квадрати и статистически анализ на резултатите. Изследванията са направени в среда на MATLAB, ПС, широко използвана за инженерни задачи и позволяваща лесно определяне на числото на обусловеност на матрици при матрични изчисления.*