

## СОДЕРЖАНИЕ

|                            |    |
|----------------------------|----|
| ОТ НАУЧНЫХ РЕДАКТОРОВ..... | 13 |
|----------------------------|----|

### ГЛАВА 1

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРМОУПРУГОГО  
ПОВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОГО ДВУХСЛОЙНОГО ШАРА ПРИ  
ВОЗДЕЙСТВИИ ОДНОРОДНОГО НЕСТАЦИОНАРНОГО  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| (Роман ИВАСЬКО, Наталия МЕЛЬНИК, Роман МУСИЙ,<br>Анида СТАНИК-БЭСЛЕР)..... | 29 |
|----------------------------------------------------------------------------|----|

### ГЛАВА 2

ТЕРМОНАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ  
БИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ШАРА ПРИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ  
ВОЗДЕЙСТВИИ В РЕЖИМЕ С ИМПУЛЬСНЫМ МОДУЛИРУЮЩИМ  
СИГНАЛОМ

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| (Кристина ДРОГОМИРЕЦКАЯ, Наталия МЕЛЬНИК, Роман МУСИЙ,<br>Стефан МОРЫНЬ) ..... | 39 |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|

### ГЛАВА 3

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ И  
МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОПРОВОДНЫХ ОБОЛОЧЕК ПРИ  
ИНДУКЦИОННОМ НАГРЕВЕ

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| (Роман ИВАСЬКО, Роман КУШНИР, Анида СТАНИК-БЭСЛЕР,<br>Ростислав ТЕРЛЕЦКИЙ)..... | 51 |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|

### ГЛАВА 4

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ  
ТЕРМОНАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНЫХ  
ОБОЛОЧЕК ПРИ ИНДУКЦИОННОМ НАГРЕВЕ В УСЛОВИЯХ СКИН-  
ЭФФЕКТА

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| (Александр ГАЧКЕВИЧ, Роман ИВАСЬКО, Борис ЧОРНЫЙ,<br>Анида СТАНИК-БЭСЛЕР)..... | 71 |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|

## ГЛАВА 5

### МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРЕВА СТЕКЛЯННЫХ ОБОЛОЧЕК И ПЛАСТИН ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

(Александр ГАЧКЕВИЧ, Николай ГАЧКЕВИЧ, Юлиан СОСНОВЫЙ, Ростислав ТЕРЛЕЦКИЙ) ..... 93

## ГЛАВА 6

### ОПТИМИЗАЦИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО УРОВНЯ НАПРЯЖЕНИЙ ЛУЧИСТО-КОНВЕКТИВНОГО РЕЖИМА ТЕРМОВАКУУМНОЙ ОБРАБОТКИ СОСТАВНОЙ СТЕКЛЯННОЙ ОБОЛОЧКИ

(Александр ГАЧКЕВИЧ, Николай ГАЧКЕВИЧ, Роман ИВАСЬКО, Валентин МОЖАРОВСКИЙ) ..... 111

## ГЛАВА 7

### ОПТИМИЗАЦИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ РЕЖИМОВ ОТЖИГА ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СТЕКЛЯННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ НАГРЕВЕ КОНВЕКТИВНЫМ СПОСОБОМ И ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛА

(Любовь ГАЕВСКАЯ, Николай ГАЧКЕВИЧ, Анна КОЗЯРСКА, Адриан ТОРСКИЙ) ..... 125

## ГЛАВА 8

### МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ФАЗОВОГО СОСТАВА И НАПРЯЖЁННОГО СОСТОЯНИЯ КОНСОЛИ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ ПРИ ИЗГИБЕ

(Богдан БОЖЕНКО, Алексей ОНЫШКО, Любовь ОНЫШКО, Анида СТАНИК-БЭСЛЕР) ..... 141

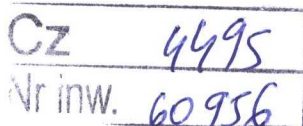
## ГЛАВА 9

### ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ДВУХСЛОЙНОЙ ПЛАСТИНЫ, МАТЕРИАЛ ОДНОГО ИЗ СЛОЁВ КОТОРОЙ ОБЛАДАЕТ ЭФФЕКТОМ ПАМЯТИ ФОРМЫ, ПРИ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ

(Владимир АСТАШКИН, Богдан БОЖЕНКО, Алексей ОНЫШКО,  
Любовь ОНЫШКО) ..... 155

**АННОТАЦИЯ** ..... 163

**ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ**..... 169



## CONTENTS

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>FROM THE EDITORS .....</b> | <b>13</b> |
|-------------------------------|-----------|

### CHAPTER 1

#### MATHEMATICAL MODELING OF THE THERMOELASTIC BEHAVIOR OF AN ELECTRICALLY CONDUCTIVE TWO-LAYER BALL SUBJECTED TO A HOMOGENEOUS UNSTEADY ELECTROMAGNETIC FIELD

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| (Roman IVAS'KO, Nataliya MELNYK, Roman MUSII, Anida STANIK-BESLER) ..... | 29 |
|--------------------------------------------------------------------------|----|

### CHAPTER 2

#### THERMAL STRESS STATE AND BEARING CAPACITY OF A BIMETALLIC BALL SUBJECTED TO ELECTROMAGNETIC ACTION IN THE MODE WITH A PULSE MODULATING SIGNAL

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| (Khrystyna DROGOMYRETS'KA, Nataliya MELNYK, Roman MUSII, Stefan MORYŃ) ..... | 39 |
|------------------------------------------------------------------------------|----|

### CHAPTER 3

#### MATHEMATICAL MODELING OF THERMAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF ELECTRICALLY CONDUCTIVE SHELLS SUBJECTED TO INDUCTION HEATING

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| (Roman IVAS'KO, Roman KUSHNIR, Anida STANIK-BESLER, Rostyslav TERLETS'KYI) ..... | 51 |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|

### CHAPTER 4

#### METHODOLOGY FOR DETERMINING AND STUDYING THE THERMALLY STRESSED STATE OF ELECTRICALLY CONDUCTIVE SHELLS DURING INDUCTION HEATING UNDER CONDITIONS OF THE SKIN EFFECT

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| (Borys CHORNYI, Oleksandr HACHKEVYCH, Roman IVAS'KO, Anida STANIK-BESLER) ..... | 71 |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|

## **CHAPTER 5**

### **MODELING THE HEATING OF GLASS SHELLS AND PLATES BY ELECTROMAGNETIC RADIATION**

(Mykola HACHKEVYCH, Oleksandr HACHKEVYCH, Yulian SOSNOVYI,  
Rostyslav TERLETS'KYI)..... 93

## **CHAPTER 6**

### **OPTIMIZATION RELATIVE TO THE STRESS LEVEL OF THE RADIATION-CONVECTION MODE OF THERMAL VACUUM TREATMENT OF A COMPOSITE GLASS SHELL**

(Mykola HACHKEVYCH, Oleksandr HACHKEVYCH, Roman IVAS'KO,  
Valentyn MOZHAROV'S'KYI)..... 111

## **CHAPTER 7**

### **OPTIMIZATION REGARDING THE STRESS STATE OF ANNEALING OF HEAT-SENSITIVE GLASS STRUCTURAL ELEMENTS HEATED BY CONVECTIVE METHOD AND HEAT SOURCES**

(Lyubov HAYEVS'KA, Mykola HACHKEVYCH, Anna KOZIARSKA,  
Adrian TORS'KYI) ..... 125

## **CHAPTER 8**

### **MODELLING AND OPTIMIZATION OF PHASE AND STRESSED STATES OF THE CANTILEVER WITH SHAPE MEMORY UNDER BENDING**

(Bohdan BOZHENKO, Lyubov ONYSHKO, Oleksii ONYSHKO,  
Anida STANIK-BESLER) ..... 141

## **CHAPTER 9**

### **PHYSICAL AND MECHANICAL STATE OF TWO-PLY PLATE IN WHICH ONE LAYER IS MADE OF MATERIAL WITH SHAPE MEMORY UNDER THERMOMECHANICAL LOADING**

(Volodymyr ASTASHKIN, Bohdan BOZHENKO, Lyubov ONYSHKO,  
Oleksii ONYSHKO)..... 155

**SUMMARY** ..... 163

**INDEX OF AUTHORS** ..... 169

## SPIS TREŚCI

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>OD REDAKTORÓW NAUKOWYCH .....</b> | <b>13</b> |
|--------------------------------------|-----------|

### **ROZDZIAŁ 1**

MODELOWANIE MATEMATYCZNE ZACHOWANIA TERMOSPŘĘŻYS-  
TEGO DWUWARSTWOWEJ KULI PRZEWODZĄCEJ ELEKTRYCZNOŚĆ  
PRZY ODDZIAŁYWANIU JEDNORODNEGO NIESTACJONARNEGO  
POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| (Roman IVAS'KO, Nataliya MELNYK, Roman MUSII,<br>Anida STANIK-BESLER) ..... | 29 |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|

### **ROZDZIAŁ 2**

STAN TERMOSPŘĘŻYSTY ORAZ GRANICZNA NOŚNOŚĆ BIMETA-  
LICZNEJ KULI PRZY ELEKTROMAGNETYCZNYM ODDZIAŁYWANIU  
W PRZEBIEGU O IMPULSOWYM SYGNALE MODULUJĄCYM

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| (Khrystyna DROGOMYRETS'KA, Nataliya MELNYK, Roman MUSII,<br>Stefan MORYŃ) ..... | 39 |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|

### **ROZDZIAŁ 3**

MODELOWANIE MATEMATYCZNE CIEPLNYCH ORAZ  
MECHANICZNYCH WŁAŚCIWOŚCI POWŁOK PRZEWODZĄCYCH  
ELEKTRYCZNOŚĆ PRZY NAGRZEWANIU INDUKCYJNYM

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| (Roman IVAS'KO, Roman KUSHNIR, Anida STANIK-BESLER,<br>Rostyslav TERLETS'KYI) ..... | 51 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|

### **ROZDZIAŁ 4**

METODA WYZNACZANIA I BADANIA STANU TERMOSPŘĘŻYSTEGO  
POWŁOK PRZEWODZĄCYCH ELEKTRYCZNOŚĆ PRZY  
NAGRZEWANIU INDUKCYJNYM W WARUNKACH NASKÓRKOWOŚCI

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| (Borys CHORNYI, Oleksandr HACHKEVYCH, Roman IVAS'KO,<br>Anida STANIK-BESLER) ..... | 71 |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|

## **ROZDZIAŁ 5**

### **MODELOWANIE PROCESU NAGRZEWANIA SZKLANYCH POWŁOK I PŁYT PRZY POMOCY PROMIENIOWANIA ELEKTROMAGNETYCZNEGO**

(Mykola HACHKEVYCH, Oleksandr HACHKEVYCH, Yulian SOSNOVYI,  
Rostyslav TERLETS'KYI)..... 93

## **ROZDZIAŁ 6**

### **OPTYMALIZACJA WZGLĘDEM POZIOMU NAPRĘŻENIA PROMIENIOWO- KONWEKCYJNEGO PRZEBIEGU OBRÓBKII TERMOPRĄŻNIOWEJ KAWAŁKAMI JEDNORODNEJ SZKLANEJ POWŁOKI**

(Mykola HACHKEVYCH, Oleksandr HACHKEVYCH, Roman IVAS'KO,  
Valentyn MOZHAROV'S'KYI)..... 111

## **ROZDZIAŁ 7**

### **OPTYMALIZACJA WZGLĘDEM STANU NAPRĘŻENIA PRZEBIEGÓW WYŻARZANIA TERMOCZUŁYCH SZKLANYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI PRZY NAGRZEWANIU PRZEZ KONWEKCJĘ I ŹRÓDŁA CIEPŁA**

(Lyubov HAYEVS'KA, Mykola HACHKEVYCH, Anna KOZIARSKA,  
Adrian TORS'KYI) ..... 125

## **ROZDZIAŁ 8**

### **MODELOWANIE I OPTYMALIZACJA SKŁADU FAZOWEGO ORAZ STANU SPRĘŻYSTEGO WSPORNIKA, WYPRODUKOWANEGO Z MATERIAŁU O WŁAŚCIWOŚCI PAMIĘCI KSZTAŁTU, PRZY ZGINANIU**

(Bohdan BOZHENKO, Lyubov ONYSHKO, Oleksii ONYSHKO,  
Anida STANIK-BESLER) ..... 141

## ROZDZIAŁ 9

STAN FIZYCZNO-MECHANICZNY PŁYTY DWUWARSTWOWEJ,  
MATERIAŁ JEDNEJ Z WARSTW KTÓREJ MA WŁAŚCIWOŚĆ  
ZACHOWANIA PAMIĘCI KSZTAŁTU, PRZY OBCIĄŻENIU TERMO-  
MECHANICZNYM

(Volodymyr ASTASHKIN, Bohdan BOZHENKO, Lyubov ONYSHKO,  
Oleksii ONYSHKO) ..... 155

STRESZCZENIE ..... 163

INDEKS AUTORÓW ..... 169