

ISSN 1814-9146

# ПРОБЛЕМЫ РОЧНОСТИ И ЛАСТИЧНОСТИ

Нижний Новгород  
2014

Министерство образования и науки РФ  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

# **ПРОБЛЕМЫ ПРОЧНОСТИ И ПЛАСТИЧНОСТИ**

*Межвузовский сборник*

Выпуск 76

Часть 2

Нижний Новгород  
Издательство Нижегородского госуниверситета  
2014

**Проблемы прочности и пластичности: Межвузовский сборник. Вып. 76. Часть 2.**  
– Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2014. – 94 с.

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

*Н.А. Абросимов, В.Г. Баженов, Н.В. Баничук, В.С. Бондарь, А.М. Брагов,  
В.Г. Зубчанинов, Л.А. Игумнов (отв. редактор), С.А. Капустин, Б.Л. Кашихалоо,  
А.И. Кибец, В.А. Комаров, Ю.Г. Коротких, В.Л. Котов, А.В. Кочетков,  
А.К. Любимов (зам. отв. редактора), Н.А. Махутов, А.В. Метрикин, Ф.М. Митенков,  
А.Л. Михайлов, Н.Ф. Морозов, Ю.В. Немировский, В.В. Новиков, В.Н. Паймушин,  
В.Н. Перевезенцев, Б.Е. Победря, А.И. Садырин, Л.В. Смирнов, Д.В. Тарлаковский,  
В.М. Фомин, Д.Т. Чекмарев, В.Н. Чувильдеев*

Очередной выпуск межвузовского сборника содержит статьи, посвященные разработке и развитию современных математических моделей и методов решения широкого круга задач механики деформируемого твердого тела, включая задачи исследования деформирования и разрушения материалов и конструкций при различных физико-механических воздействиях, в частности нелинейные и нестационарные задачи оболочечных конструкций, задачи нестационарного взаимодействия сред и конструкций. В статьях отражены теоретические и экспериментальные исследования, математические модели, вопросы алгоритмизации и компьютерного моделирования физико-механических процессов, методология оптимального проектирования несущих конструкций с учетом различных критериев и ограничений.

Электронная версия сборника:  
<http://www.unn.ru/?main=issues&sub=sss>

ББК 22.2; 34.4

© Нижегородский государственный  
университет им. Н.И. Лобачевского, 2014

Ministry of Education and Science of the Russian Federation  
Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod

# **PROBLEMS OF STRENGTH AND PLASTICITY**

*Higher School Collection*

Issue 76

Part 2

Nizhni Novgorod  
Nizhni Novgorod University Press  
2014

**Problems of Strength and Plasticity:** Higher School Collection. Is. 76. Part 2. – Nizhni Novgorod: Nizhni Novgorod University Press, 2014. – 94 p.

#### EDITORIAL BOARD

*N.A. Abrosimov, V.G. Bazhenov, N.V. Banichuk, V.S. Bondar', A.M. Bragov,  
V.G. Zubchaninov, L.A. Igumnov (Editor-in-Chief), S.A. Kapustin, B.L. Karihaloo,  
A.I. Kibets, V.A. Komarov, Yu.G. Korotkikh, V.L. Kotov, A.V. Kochetkov,  
A.K. Lyubimov (Deputy Editor-in-Chief), N.A. Makhutov, A.V. Metrikine, F.M. Mitenkov,  
A.L. Mikhailov, N.F. Morozov, Yu.V. Nemirovsky, V.V. Novikov, V.N. Paymushin,  
V.N. Perevezentsev, B.E. Pobedrya, A.I. Sadyrin, L.V. Smirnov, D.V. Tarlakovskiy,  
V.M. Fomin, D.T. Chekmarev, V.N. Chuvil'deev*

The present 76-th issue of the higher collection contains articles on developing advanced mathematical models and methods for analyzing a wide range of problems of the mechanics of deformable solids, including problems of deformation and failure of materials and structures under various physical-mechanical effects, namely, nonlinear and non-stationary problems of shell structures, problems of non-stationary interaction of media and structures. The articles present theoretical and experimental investigations, mathematical models, issues of algorithmization and computer modeling of physical-mechanical processes, methodology of optimal design of load-bearing structures, accounting for various criteria and constraints.

Electronic version of the collection can be found at:  
<http://www.unn.ru/?main=issues&sub=ppp>

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Литвинчук С.Ю., Петров А.Н., Сабаева Т.А.</b> Решение задачи о действии давления внутри полости в пороупругом полупространстве .....	97
<b>Игумнов Л.А., Ипатов А.А., Сабаева Т.А.</b> Влияние вязкости на динамический отклик в вязкоупругих и поровязкоупругих телах .....	106
<b>Бакушев С.В.</b> Продольно-поперечные волны деформаций слабого разрыва .....	114
<b>Немировский Ю.В., Романова Т.П.</b> Моделирование поведения двусвязной жесткопластической пластины произвольной формы с внутренней криволинейной опорой при взрывных нагрузках .....	122
<b>Большухин М.А., Лебедев В.В., Козин А.В., Коротких Ю.Г., Панов В.А., Пахомов В.А.</b> Моделирование процессов накопления повреждений при термо-пульсациях .....	134
<b>Волков И.А., Коротких Ю.Г., Тараков И.С., Шишулин Д.Н.</b> Моделирование процесса упругопластического деформирования стали 45 по двухзвенным ломанным траекториям .....	144
<b>Янковский А.П.</b> Расчет ползучести слоистых балок-стенок регулярной структуры из нелинейно-наследственных материалов .....	153
<b>Тараков В.Л., Чекмарев П.Д.</b> Структуры данных для анализа сеток тетраэдральных конечных элементов .....	163
<b>Болотин А.А.</b> Методика расчета кривой сопротивления и посадки судна на подводных крыльях .....	172
<b>Персоналии .....</b>	178
<b>Авторы .....</b>	183
	185

## CONTENTS

<b>Litvinchuk S.Yu., Petrov A.N., Sabaeva T.A.</b> Analyzing the problem of pressure acting inside a cavity in a poroelastic half-space .....	97
<b>Igumnov L.A., Ipatov A.A., Sabaeva T.A.</b> Material viscosity effect on dynamic responses in viscoelastic and poroviscoelastic solids .....	106
<b>Bakushev S.V.</b> The longitudinal-transverse waves of deformations of the weak gap .....	114
<b>Nemirovsky Yu.V., Romanova T.P.</b> Modeling of behavior of doubly connected rigid-plastic plate of arbitrary form with the internal curvilinear support under explosive loads .....	122
<b>Bolshukhin M.A., Lebedev V.V., Kozin A.V., Korotkikh Yu.G., Panov V.A., Pakhomov V.A.</b> Modeling damage accumulation processes resulting from thermal pulsation .....	134
<b>Volkov I.A., Korotkikh Yu.G., Tarasov I.S., Shishulin D.N.</b> Modeling the process of elastoplastic deformation of steel 45 along two-part broken trajectories .....	144
<b>Yankovskii A.P.</b> Calculation of creep of layered wall-beams of regular structure of nonlinear-hereditary materials .....	153
<b>Tarasov V.L., Chekmarev P.D.</b> Data structures for analysis meshes of tetrahedral finite elements .....	163
<b>Bolotin A.A.</b> The hydrofoil resistance curve and ship landing calculation method .....	172
<b>Personalia .....</b>	178
<b>Authors .....</b>	183