



ПРОБЛЕМЫ ПРОЧНОСТИ

*Международный
научно-технический журнал
Основан в июле 1969 г.*

№ 1 (397) — 2009 г.

Учредители: Национальная академия наук Украины
Институт проблем прочности им. Г. С. Писаренко НАН Украины
(Регистрационное свидетельство серия КВ № 13083-19671П от 27. 07. 2007 г.)

Издатель: Институт проблем прочности им. Г. С. Писаренко НАН Украины

Редакционная коллегия:

В. Т. Трощенко (главный редактор), Б. А. Грязнов, А. Л. Квитка, Б. И. Ковальчук, Л. В. Кравчук, А. Я. Красовский, В. В. Кривенюк, А. А. Лебедев, П. П. Лепихин, В. В. Матвеев, В. П. Наumenко, Г. В. Степанов, В. А. Стрижало (зам. главного редактора), В. В. Харченко, В. К. Харченко (зам. главного редактора), А. П. Яковлев

Редакционный совет:

С. Воденичаров (Болгария), А. Карпинтери (Италия), Дж. Д. Ландес (США), Э. Маха (Польша), Н. А. Махутов (Россия), Н. Ф. Морозов (Россия), Ю. Мураками (Япония), В. Новацкий (Польша), Г. Плювинаж (Франция), Я. Поклуда (Чехия), Р. Сандер (Индия), С. Седмак (Сербия), Л. Тот (Венгрия), Д. Франсуа (Франция)

Редакция журнала «Проблемы прочности»:

**А. О. Хоцяновский (отв. секретарь)
В. В. Наumenко (зав. ред.-изд. отделом)
Л. Б. Дедух (вед. редактор)
Н. М. Шинкаренко (редактор)**

*Адрес редакции: 01014, Киев-14, ул. Тимирязевская, 2
Институт проблем прочности им. Г. С. Писаренко
Национальной академии наук Украины*

*Телефон: (044) 286 5657
Факс: (044) 286 1684
E-mail: <editor@ipp.kiev.ua>*

Журнал переводится на английский язык и издается под названием «Strength of Materials» с 1969 г. издательством Plenum Publishing Corporation, с 2004 г. Springer Science + Business Media, Inc.

© Институт проблем прочности им. Г. С. Писаренко НАН Украины, 2009



PROBLEMS of STRENGTH

*International
scientific & technical journal
founded in July 1969*

No. 1 (397) — 2009

Founders: National Academy of Sciences of Ukraine
Pisarenko Institute of Problems of Strength, National Academy of Sciences
of Ukraine

Publisher: Pisarenko Institute of Problems of Strength, National Academy of Sciences
of Ukraine

Editorial board:

V. T. Troshchenko (editor-in-chief), B. A. Gryaznov, V. K. Kharchenko (associate editor), V. V. Kharchenko, B. I. Koval'chuk, A. Ya. Krasovskii, L. V. Kravchuk, V. V. Krivenyuk, A. L. Kvitka, A. A. Lebedev, P. P. Lepikhin, V. V. Matveev, V. P. Naumenko, G. V. Stepanov, V. A. Strizhalo (associate editor), A. P. Yakovlev

Advisory board:

A. Carpinteri (Italy), D. Francois (France), J. D. Landes (USA), E. Macha (Poland), N. A. Makhutov (Russia), N. F. Morozov (Russia), Y. Murakami (Japan), W. Nowacki (Poland), G. Pluinage (France), J. Pokluda (Czech Republik), S. Sedmak (Serbia), R. Sunder (India), L. Toth (Hungary), S. Vodenicharov (Bulgaria)

Editorial staff:

A. O. Khotsyanovskii, V. V. Naumenko,
L. B. Dedukh, N. M. Shinkarenko

*Address: Pisarenko Institute of Problems of Strength
2, Timiryazevskaya str., Kiev, 01014, Ukraine*

*Telephone: (044) 286 5657
Fax: (044) 286 1684
E-mail: <editor@ipp.kiev.ua>*

*The Journal has been translated into English and published under the title **Strength of Materials** since 1969 by Plenum Publishing Corporation, and since 2004 by Springer Science + Business Media, Inc.*

© Pisarenko Institute of Problems of Strength, National Academy of Sciences of Ukraine, 2009

Содержание

Предисловие	5
Научно-технический раздел	
ЛЕПИХИН П. П. Построение определяющих соотношений для простых по Ноллу материалов с вязкоупруго-вязкопластическим поведением (на англ. яз.)	6
СУНДЕР Р. Новейшие разработки, направленные на повышение качества и экономичности испытаний на усталость и разрушение материалов (на англ. яз.)	13
КОНДРЯКОВ Е. А., ЛЕНЗИОН С. В., ХАРЧЕНКО В. В. Деформирование и разрушение высокотемпературных сталей при различных температурах и скоростях нагружения (на англ. яз.)	29
ЯКОВЛЕВА Т. Ю., МАТОХНЮК Л. Е. Модель роста усталостной трещины в металлах (на англ. яз.)	35
БАНАХЕВИЧ Ю. В., АНДРЕЙКІВ О. Е., КІТ М. В. Прогнозування залишкового ресурсу трубопроводу з урахуванням експлуатаційних умов навантаження (на англ. м.)	44
КОТРЕЧКО С. А., МЕШКОВ Ю. Я. Прогнозирование долговечности реакторных сосудов давления на основании локального подхода к разрушению (на англ. яз.)	53
БОГДАН А. В., ЛОХМАН И. В., АГЕЕВ С. М., ОРЫНЯК И. В. Расчет предельных нагрузок в трубопроводах с осевыми дефектами сложной формы (на англ. яз.)	61
БАЛИЦКИЙ А. И., ПАНАСЮК В. В. Оценка работоспособности конструкционных сталей в элементах тепловых и атомных электростанций, работающих в водородных средах (на англ. яз.)	69
ГАДОЛИНА И. В., ПЕТРОВА И. М. Применение испытаний с эксплуатационным нагружением для определения параметров кривой усталости (на англ. яз.)	76
ЛАНИН А. Г. Циклическая трещиностойкость хрупких материалов при нагружении сжатием (на англ. яз.)	83
СОСНОВСКИЙ Л. А., МАХУТОВ Н. А., МАТВЯЦОВ В. И., КЕБИКОВ А. А. Метод ускоренной оценки надежности железнодорожных рельсов по критерию усталостной прочности (на англ. яз.)	88
ГОПКАЛО А. П. Оценка предельного состояния и циклической долговечности конструкционных материалов при термоусталости (на англ. яз.)	95
ПОКРОВСКИЙ В. В., СИДЯЧЕНКО В. Г., ЕЖОВ В. Н., КУЛИШОВ С. Б. Расчетно-экспериментальная модель прогнозирования скорости роста усталостной трещины в условиях совместного действия усталости и ползучести (на англ. яз.)	105
СОСНОВСКИЙ Л. А., ЖМАЙЛИК В. А., КОМИССАРОВ В. В. Масштабный эффект при контактной усталости (на англ. яз.)	113
БАГДАНОВИЧ А. В., ТЮРИН С. А., АНДРИЯШИН В. А., ЕЛАВЫЙ А. М. Методики износоусталостных испытаний и их значимость (на англ. яз.)	121
КАРИМБАЕВ К. Д., СЕРВЕТНИК А. Н. Расчет малоциклового усталостной долговечности дисков ГТД для реальных условий нагружения летного цикла (на англ. яз.) ...	129
КОТЛЯРЕНКО А. А., ПРАЧ Т. А., ХАРЧЕНКО В. В., ЧИРКОВ А. Ю. Численное моделирование напряженно-деформированного состояния в области вершины трещины в компактном образце для испытаний на растяжение (на англ. яз.)	134
ПИСАРЕНКО Г. Г., ВОЙНАЛОВИЧ А. В., МАЙЛО А. Н. Развитие дискретной неупругости в алюминиевом сплаве при циклическом нагружении (на англ. яз.)	141
Соглашение о передаче авторских прав и публикации	147

Утвержден к печати ученым советом ИПП им. Г. С. Писаренко НАН Украины.

*Номер подготовлен, набран и сверстан в редакции ИПП НАН Украины.
Отпечатан в типографии Издательского дома "Академперіодика",
ул. Терещенковская 4, 01004, Киев-4. Заказ № 2287.*

Подп. к печати и в свет 24. 12. 2008. Тираж 370 экз. Цена договорная.

Contents

Preface	5
Scientific and Technical Section	
LEPIKHIN P. P. Construction of Constitutive Relationships for Simple in Noll's Sense Materials with Viscoelastic-Viscoplastic Behavior	6
SUNDER R. Recent Developments to Improve the Quality and Economics of Testing for Fatigue and Fracture	13
KONDRYAKOV E. A., LENZION S. V., and KHARCHENKO V. V. Deformation and Fracture of High-Temperature Steels at Different Temperatures and Loading Rates	29
YAKOVLEVA T. Yu. and MATOKHNYUK L. E. A Model of Fatigue Crack Propagation in Metals	35
BANAHEVYCH Yu. V., ANDREYKIV O. E., and KIT M. B. Prediction of Residual Pipeline Resource Taking into Account the Operation Loading Conditions	44
KOTRECHKO S. A. and MESHKOV Yu. Ya. Local Approach to Fracture Based Prediction of Reactor Pressure Vessel Lifetime	53
BOGDAN A. V., LOKHMAN I. V., AGEEV S. M., and ORYNYAK I. V. The Limit Load Calculations for Pipelines with Axial Complex-Shaped Defects	61
BALITSKII A. I. and PANASYUK V. V. Workability Assessment of Structural Steels of Power Plant Units in Hydrogen Environments	69
GADOLINA I. V. and PETROVA I. M. Service Loading Test as a Source for the Fatigue Curve Parameters' Estimation	76
LANIN A. G. Cyclic Cracking Resistance of Brittle Materials in Compressive Loading	83
SOSNOVSKII L. A., MAKHUTOV N. A., MATVIATSOV V. I., and KEBIKOV A. A. Method of the Shortcut Estimation of Rails Reliability by the Fatigue Strength Criterion	88
GOPKALO A. P. Evaluation of the Limit State and Cyclic Life of Structural Materials under Thermal Fatigue	95
POKROVSKII V. V., SIDYACHENKO V. G., EZHOV V. N., and KULISHOV S. B. Theoretical-Experimental Model for Predicting Crack Growth Rate in Structural Alloys under Combined Action of Fatigue and Creep	105
SOSNOVSKII L. A., ZHMAILIK V. A., and KOMISSAROV V. V. Size Effect in Contact Fatigue	113
BAHDANOVICH A. V., TYURIN S. A., ANDRIYASHIN V. A., and ELAVYI A. M. Wear-Fatigue Test Methods and Their Significance	121
KARIMBAEV K. D. and SERVETNIK A. N. Low-Cycle Fatigue Calculation of Gas Turbine Engine Disks under Flight Cycle Conditions	129
KOTLYARENKO A. A., PRACH T. A., KHARCHENKO V. V., and CHIRKOV A. Yu. Numerical Simulation of Stress-Strain State Near Crack Tip in a Compact Tensile Specimen	134
PISARENKO G. G., VOINALOVICH A. V., and MAILO A. N. Evolution of Discrete Phenomena of Inelasticity in Aluminum Alloy under Cyclic Loading	141
Consent to Publish	148