

ISSN 0430-6252

ФІЗИКО-
ХІМІЧНА
МЕХАНІКА
МАТЕРІАЛІВ



ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ
PHYSICOCHEMICAL MECHANICS OF MATERIALS

5-2012

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

В. В. ПАНАСЮК (головний редактор), *В. М. ФЕДІРКО* (заст. головного редактора), *Р. Р. КОКОТ* (відповідальний секретар), *О. Є. АНДРЕЙКІВ*, *С. А. БИЧКОВ*, *І. М. ДМИТРАХ*, *І. М. ЗІНЬ*, *Г. С. КИТ*, *Р. М. КУШНІР*, *Л. М. ЛОБАНОВ*, *З. Т. НАЗАРЧУК*, *Г. М. НИКИФОРЧИН*, *І. В. ОРИНЯК*, *В. А. ОСАДЧУК*, *О. П. ОСТАШ*, *В. І. ПОХМУРСЬКИЙ*, *І. К. ПОХОДНЯ*, *М. П. САВРУК*, *З. А. СТОЦЬКО*, *Г. Т. СУЛИМ*, *В. В. ФЕДОРОВ*, *С. О. ФІРСТОВ*, *П. В. ЯСНІЙ*

МІЖНАРОДНА РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Р. АКІД (Великобританія), *С. ВОДОНІЧАРОВ* (Болгарія), *І.-Р. ГАРРІС* (Великобританія), *Г. ГЛІНКА* (Канада), *В. ДІЦЕЛЬ* (Німеччина), *Ю. І. КУЗНЕСЦОВ* (Росія), *О. М. ЛОКОШЕНКО* (Росія), *Е. ЛУНАРСЬКА* (Польща), *С. Й. МАТИСЯК* (Польща), *М. А. МАХУТОВ* (Росія), *І. МІЛЬН* (Великобританія), *М. Ф. МОРОЗОВ* (Росія), *О. НАКОНЕЧНИЙ* (Польща), *А. НЕЙМІЦ* (Польща), *Дж.-Ф. НОТТ* (Великобританія), *Г. ПЛЮВІНАЖ* (Франція), *Я. ПОКЛЮДА* (Чехія), *Р.-О. РІЧІ* (США), *Д.-М.-Р. ТЕПЛІН* (Великобританія), *Л. ТОТ* (Угорщина), *М. ШАПЕР* (Німеччина)

EDITORIAL BOARD

V. V. PANASYUK (Editor-in-Chief), *V. M. FEDIRKO* (Deputy Editor-in-Chief), *R. R. KOKOT* (Secretary), *O. Ye. ANDREIKIV*, *S. A. BYCHKOV*, *I. M. DMYTRAKH*, *V. V. FEDOROV*, *S. O. FIRSTOV*, *H. S. KIT*, *R. M. KUSHNIR*, *L. M. LOBANOV*, *Z. T. NAZARCHUK*, *H. M. NYKYFORCHYN*, *L. V. ORYNIAK*, *V. A. OSADCHUK*, *O. P. OSTASH*, *V. I. POKHMURSKYI*, *I. K. POKHODNIA*, *M. P. SAVRUK*, *Z. A. STOTSKO*, *H. T. SULYM*, *P. V. YASNII*, *I. M. ZIN'*

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

R. AKID (Great Britain), *W. DIETZEL* (Germany), *I. R. HARRIS* (Great Britain), *H. HLINKA* (Canada), *J. F. KNOTT* (Great Britain), *Yu. I. KUZNETSOV* (Russia); *A. M. LOKOSHCHENKO* (Russia), *E. LUNARSKA* (Poland), *N. A. MAKHUTOV* (Russia), *S. Ya. MATYSIAK* (Poland), *I. MILNE* (Great Britain), *N. F. MOROZOV* (Russia), *A. NAKONECHNY* (Poland), *A. NEIMITZ* (Poland), *G. PLUVINAGE* (France), *Ya. POKLUDA* (Czech Republic), *R. O. RITCHIE* (USA), *M. SCHAPER* (Germany), *D. M. R. TAPLIN* (Great Britain), *L. TOTH* (Hungary), *S. VODENICHAROV* (Bulgaria)

Відповідальний за випуск чл.-кор. НАНУ, д-р техн. наук, проф. В. І. Похмурський
Responsible for issue corr.-member NASU, Dr. (Engn.), Prof. V. I. Pokhmurskyi

Адреса редакції: 79601, Львів МСП, Наукова, 5. Фізико-механічний інститут
ім. Г. В. Карпенка НАН України. Тел.: (032) 263-73-74,
(032) 229-62-30. Факс: (032) 264-94-27.
E-mail: pcmm@ipm.lviv.ua

WWW-address: <http://www.ipm.lviv.ua/journal/Journal.htm>

Editorial office address: Karpenko Physico-Mechanical Institute, 5, Naukova St.,
Lviv 79601, Ukraine. Tel.: (380) 322 63 73 74,
(380) 322 29 62 30. Fax: (380) 322 64 94 27.
E-mail: pcmm@ipm.lviv.ua

Відповідальний секретар редакції **Р. Р. Кокот**
Редактори *Д. С. Бриняк*, *О. Т. Досин*, *Л. Є. Єлейко*
Технічний редактор *І. В. Калинюк*
Зав. групою комп'ютерної підготовки видання *І. В. Калинюк*
Комп'ютерний набір *Г. М. Кулик*, *Л. Г. Копчак*

Підписано до друку 15.11.2012. Формат 70×108/16. Папір офсетний №1. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 12.
Умовн. фарбо-відбитків 12,5. Тираж 300 прим. Замовлення 151112 від 15.11.2012. Ціна договірна.

Реєстраційне свідоцтво серія КВ №203 від 10.11.93

Друкарня ТзОВ «Простір-М», 79000, Львів, вул. Чайковського, 27

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. Г. В. КАРПЕНКА

ФІЗИКО-ХІМІЧНА МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ

Міжнародний науково-технічний журнал
Заснований у січні 1965 року
Виходить 6 разів у рік

ТОМ 48, № 5, 2012

вересень – жовтень

ЗМІСТ

<i>Пустовой В. М., Реценко І. О.</i> Моделювання експлуатаційної деградації сталей вантажних морських портових конструкцій у лабораторних умовах.....	7
<i>Остап О. П., Андрейко І. М., Кулик В. В., Ваверух В. І.</i> Вплив гальмування на мікроструктуру і механічну поведінку сталей залізничних коліс.....	15
<i>Петрина Д. Ю., Козак О. Л., Шуляр Б. Р., Петрина Ю. Д., Греділь М. І.</i> Вплив легування рідкісноземельними металами на механічні властивості трубної сталі 17Г1С.....	21
<i>Євтушенко О., Куцей М., Євтушенко Ол.</i> Моделювання фрикційного нагрівання під час гальмування.....	27
<i>Мечник В. А.</i> Композиційні алмазовмісні матеріали алмаз–Fe–Cu–Ni–Sn з прогнозовано стабільними характеристиками.....	34
<i>Федірко В. М., Пічугін А. Т., Лук'яненко О. Г., Труш В. С.</i> Еволюція мікроструктури приповерхневого шару титанового сплаву VT1-0 за дифузійного насичення киснем.....	43
<i>Матисяк С. Й., Перковскі Д. М.</i> Функція Гріна для пружного шару з температурно-залежними властивостями.....	49
<i>Волчок Н. А., Совкова Т. С., Брюханов П. А.</i> Вплив алюмінію на текстурні характеристики листів сплавів системи Ti–Al.....	55
<i>Акімов І. В., Силованюк В. П., Волчок І. П., Івантишин Н. А.</i> Вплив форми графітових включень на механічні властивості залізобуглецевих сплавів.....	61
<i>Матичак Я. С.</i> Кінетичні особливості азотування титану, зумовлені фазово-структурними перетвореннями.....	67
<i>Похмурський В. І., Довгуник В. М., Студент М. М., Клапків М. Д., Посувайло В. М., Киця А. Р.</i> Вплив додатку наночастинок срібла до мастила на трибологічну поведінку комбінованих металооксидокерамічних шарів.....	73
<i>Балицький О. І., Колесніков В. О., Еліаш Я.</i> Дослідження зносотривкості високоазотних сталей за умов сухого тертя ковзання.....	78
<i>Козак Л. Ю.</i> Дискретні моделі мартенситного перетворення та двійникування в металах.....	83
<i>Грицина О. Р.</i> Коливання шару кристала кубічної симетрії під дією гармонічного електричного поля.....	88
<i>Личак О. В., Голинський І. С.</i> Оцінювання точності визначення коефіцієнтів Вільямса за нормального відриву.....	97

<i>Гембара О. В., Іваськевич Л. М., Мочульський В. М., Чепіль О. Я.</i> Прогнозування кінетики росту тріщини та залишкової довговічності посудин у газоподібному водні	103
<i>Скальський В. Р., Лясота І. М., Станкевич О. М.</i> Акустико-емісійне діагностування зародження втомного руйнування алюмінієвого сплаву 1201-Т	110
<i>Ниркова Л. І., Осадчук С. О., Рибаків А. О., Мельничук С. Л., Гапула Н. О.</i> Дослідження атмосферної корозії вуглецевої сталі за умов утворення адсорбційних та фазових плівок вологи	117
<i>Васильєв Г. С.</i> Вимірювання поляризаційного опору з комп'ютерною реєстрацією результатів	124
У НАУКОВИХ КОЛАХ	
<i>Никифорчин Г. М.</i> Дев'ятнадцята європейська конференція з руйнування (ЕСФ-19).....	127
ЮВІЛЕЇ	
Михайло Саврук (до 70-річчя від дня народження)	130

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. Г. В. КАРПЕНКО

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ

Международный научно-технический журнал
Основан в январе 1965 года
Выходит 6 раз в год

ТОМ 48, № 5, 2012

сентябрь – октябрь

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Пустовой В. Н., Реценко И. А.</i> Моделирование эксплуатационной деградации сталей грузовых морских портовых конструкций в лабораторных условиях	7
<i>Остап О. П., Андрейко И. М., Кулык В. В., Вагрук В. И.</i> Влияние торможения на микроструктуру и механическое поведение сталей железнодорожных колес	15
<i>Петрына Д. Ю., Козак О. Л., Шуляр Б. Р., Петрына Ю. Д., Гредиль М. И.</i> Влияние легирования редкоземельными металлами на механические свойства трубной стали 17Г1С	21
<i>Евтушенко А., Куцей М., Евтушенко Е.</i> Моделирование фрикционного нагрева при торможении	27
<i>Мечник В. А.</i> Композиционные алмазосодержащие материалы алмаз–Fe–Cu–Ni–Sn с прогнозировано стабильными характеристиками	34
<i>Федирко В. Н., Пичугин А. Т., Лукьяненко А. Г., Труш В. С.</i> Эволюция микроструктуры поверхностного слоя титанового сплава BT1-0 при диффузионном насыщении кислородом	43
<i>Матысяк С. И., Перковски Д. М.</i> Функция Грина для упругого слоя с температурно-зависимыми свойствами	49
<i>Волчок Н. А., Совкова Т. С., Брюханов П. А.</i> Влияние алюминия на текстурные характеристики листов сплавов системы Ti–Al	55
<i>Акимов И. В., Сылованюк В. П., Волчок И. П., Ивантышин Н. А.</i> Влияние формы графитных включений на механические свойства железоуглеродистых сплавов	61
<i>Матычак Я. С.</i> Кинетические особенности азотирования титана, обусловленные фазово-структурными превращениями	67
<i>Похмурский В. И., Довгуньк В. М., Студент М. М., Клапкв М. Д., Посувайло В. М., Кыця А. Р.</i> Влияние добавки наночастиц серебра в масло на трибологическое поведение комбинированных металлооксидокерамических слоев	73
<i>Балицкий А. И., Колесников В. А., Элиаш Я.</i> Исследование износостойкости высокоазотных сталей в условиях сухого трения скольжения	78
<i>Козак Л. Ю.</i> Дискретные модели мартенситного превращения и двойникования в металлах	83
<i>Грыцына О. Р.</i> Колебания слоя кристалла кубической симметрии при воздействии гармонического электрического поля	88

<i>Лычак О. В., Голынский И. С.</i> Оценка точности определения коэффициентов Вильямса при нормальном отрыве	97
<i>Гембара О. В., Иваськевич Л. М., Мочульский В. М., Чепиль О. Я.</i> Прогнозирование кинетики роста трещины и остаточной долговечности сосудов в газообразном водороде	103
<i>Скальский В. Р., Лясота И. М., Станкевич О. М.</i> Акустико-эмиссионное диагностирование зарождения усталостного разрушения алюминиевого сплава 1201-Т	110
<i>Ныркова Л. И., Осадчук С. А., Рыбаков А. А., Мельничук С. Л., Гапула Н. А.</i> Исследование атмосферной коррозии углеродистой стали в условиях образования адсорбционных и фазовых пленок влаги	117
<i>Васильев Г. С.</i> Измерение поляризационного сопротивления с компьютерной регистрацией результатов	124
В НАУЧНЫХ КРУГАХ	
<i>Никифорчин Г. Н.</i> Девятнадцатая европейская конференция по разрушению (ЕСФ-19)	127
ЮБИЛЕИ	
Михаил Саврук (к 70-летию со дня рождения)	130

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
H. V. KARPENKO PHYSICO-MECHANICAL INSTITUTE

PHYSICO-CHEMICAL MECHANICS OF MATERIALS

International Scientific-Technical Journal
Founded in January 1965
Published bimonthly

VOLUME 48, № 5, 2012

September – October

CONTENTS

<i>Pustovoi V. M. and Reshchenko I. O.</i> Modeling of service degradation of steels of cargo port constructions in laboratory conditions	7
<i>Ostash O. P., Andreiko I. M., Kulyk V. V., and Vavrukh V. I.</i> The influence of braking on microstructure and mechanical behavior of railway wheel steels.....	15
<i>Petryna D. Yu., Kozak O. L., Shuliar B. R., Petryna Yu. D., and Hredil M. I.</i> The influence of alloying with rare earth metals on mechanical properties of 17Г1С pipe steel.....	21
<i>Yevtushenko O., Kuciej M., and Yevtushenko OI.</i> Modeling of frictional heating during braking.....	27
<i>Mechnyk V. A.</i> Diamond composite materials diamond–Fe–Cu–Ni–Sn with predictable stable characteristics.....	34
<i>Fedirko V. M., Pichuhin A. T., Lukyanenko O. H., and Trush V. S.</i> The evolution of microstructure of the BT1-0 titanium alloy surface layer under solid solution strengthening.....	43
<i>Matysiak S. J. and Perkowski D. M.</i> Green’s function for an elastic layer with temperature dependent properties.....	49
<i>Volchok N. A., Sovkova T. S., and Bryukhanov P. A.</i> The effect of aluminum content on texture parameters of Ti–Al alloy sheets.....	55
<i>Akimov I. V., Sylovanyuk V. P., Volchok I. P., and Ivantyshyn N. A.</i> The influence of graphite inclusions form on mechanical properties of Fe–C alloys.....	61
<i>Matychak Ya. S.</i> Kinetic peculiarities of titanium nitriding caused by phase-structural transformations.....	67
<i>Pokhmurskii V. I., Dovhunyk V. M., Student M. M., Klapkiv M. D., Posuvailo V. M., and Kytsia A. R.</i> The influence of silver nano-particles added to a lubricant on tribological behaviour of combined metal oxide layers.....	73
<i>Balytskii O. I., Kolesnikov V. O., and Eliash Ya.</i> Investigation of wear-resistance of high-nitrogen steels under dry sliding friction conditions.....	78
<i>Kozak L. Yu.</i> Discrete models of martensitic transformation and twinning of metals.....	83
<i>Hrytsyna O. R.</i> Vibration induced by harmonic electric field in a crystal layer of cubic symmetry.....	88
<i>Lychak O. V. and Golynskiy I. S.</i> Evaluation of accuracy of Williams coefficients under Mode I fracture.....	97

<i>Hembara O. V., Ivaskevych L. M., Mochulskiy V. M., and Chepil O. Ya.</i> Prediction of crack propagation kinetics and durability of vessels in gaseous hydrogen	103
<i>Skalskiy V. R., Liasota I. M., and Stankevych O. M.</i> Acoustic emission diagnostics of 1201-T aluminum alloy fatigue fracture initiation.....	110
<i>Nyrkova L. I., Osadchuk S. O., Rybakov A. O., Melnychuk S. L., and Gapula N. O.</i> Investigation of carbon steel atmospheric corrosion under formation of adsorption and phase water layers	117
<i>Vasyliiev G. S.</i> Linear polarization resistance measurement with computer data logging.....	124
IN SCIENTIFIC CIRCLES	
<i>Nykyforchyn H. M.</i> The Nineteenth European Conference on Fracture (ECF-19).....	127
JUBILEES	
Mykhailo Savruk (to the 70 th birthday)	130