

ISSN 0430-6252

**Ф**ІЗИКО-  
**Х**ІМІЧНА  
**М**ЕХАНІКА  
**М**АТЕРІАЛІВ



**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ**  
**PHYSICOCHEMICAL MECHANICS OF MATERIALS**

**6-2013**

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

*В. В. ПАНАСЮК* (головний редактор), *В. М. ФЕДІРКО* (заст. головного редактора), *Р. Р. КОКОТ* (відповідальний секретар), *О. С. 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. ОРІНЯК*, *О. П. ОСТАШ*, *В. І. ПОХМУРСЬКИЙ*, *І. К. ПОХОДНЯ*, *М. П. САВРУК*, *З. А. СТОЦЬКО*, *Г. Т. СУЛИМ*, *В. В. ФЕДОРОВ*, *С. О. ФІРСТОВ*, *М. С. ХОМА*, *П. В. ЯСНІЙ*

## МІЖНАРОДНА РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

*Р. АКІД* (Великобританія), *С. ВОДОНІЧАРОВ* (Болгарія), *І.-Р. ГАРРІС* (Великобританія), *Е. Е. ГДОУТОС* (Греція), *І. ГЛІНКА* (Канада), *В. ДІЦЕЛЬ* (Німеччина), *Ю. І. КУЗНЕЦОВ* (Росія), *О. М. ЛОКОЩЕНКО* (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), *І. ТОРІБІО* (Іспанія), *Л. ТОТ* (Угорщина)

## 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*, *M. S. KHOMA*, *H. S. KIT*, *R. M. KUSHNIR*, *L. M. LOBANOV*, *Z. T. NAZARCHUK*, *H. M. NYKYFORCHYN*, *L. V. ORYNIAK*, *O. P. OSTASH*, *V. I. POKHMURSKII*, *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), *E. E. GDOUTOS* (Greece), *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), *D. M. R. TAPLIN* (Great Britain), *J. TORIBIO* (Spain), *L. TOT* (Hungary), *S. VODENICHAROV* (Bulgaria)

Відповідальний за випуск чл.-кор. НАНУ, д-р техн. наук, проф. **В. М. Федірко**  
Responsible for issue corr.-member NASU, Dr. (Engn.), Prof. **V. M. Fedirko**

**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 16.12.2013. Формат 70×108/16. Папір офсетний №1. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 12.  
Умовн. фарбо-відбитків 12,5. Тираж 300 прим. Замовлення 161213 від 16.12.2013. Ціна договірна.

Реєстраційне свідоцтво серія КВ №203 від 10.11.93  
Друкарня ТзОВ «Простір-М», 79000, Львів, вул. Чайковського, 27

---

© ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. Г. В. Карпенка НАН УКРАЇНИ,  
"ФІЗИКО-ХІМІЧНА МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ", 2013

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 49, № 6, 2013**

листопад – грудень

## ЗМІСТ

<i>Панасюк В. В., Саврук М. П., Казберук А.</i> Концентрація напружень біля гострих та закруглених кутових вирізів .....	7
<i>Розумек Д.</i> Розгляд формули для опису темпу приросту втомної тріщини.....	18
<i>Стасюк Б. М.</i> Вплив газонаповненої порожнини складної форми на напруження в околі сусідньої тріщини.....	28
<i>Довбня К. М., Шевцова Н. А.</i> Дві колінеарні тріщини з контактуючими берегами в ортотропній оболонці довільної кривини за умов згину.....	36
<i>Іваницький Я. Л., Ленковський Т. М., Бойко В. М., Штаюра С. Т.</i> Методика побудови кінетичних діаграм втомного руйнування сталей за поперечного зсуву з врахуванням тертя берегів тріщини .....	41
<i>Стадник М. М.</i> Пружне еліпсоїдальне включення у тілі за дії сталої температури на поверхні їх з'єднання.....	46
<i>Гембара Н. О.</i> Вплив протикорозійного багатощарового покриття на термопружність круглих пластин .....	50
<i>Матичак Я. С., Федірко В. М., Погрелюк І. М., Ткачук О. В.</i> Одно- та двокомпонентне дифузійне насичення титану елементами втілення.....	55
<i>Пошивалов В. П., Борщевська Д. Г., Рябчій В. Д., Телегіна І. І.</i> Підвищення довговічності сплаву АМг6М енергетичною обробкою в умовах повзучості .....	62
<i>Никифорчин Г. М., Кутний А. О., Студент О. З., Кречковська Г. В., Звірко О. І., Курнат І. М.</i> Структура і властивості тривало експлуатованих сталей гіперболоїдних сіткових веж Шухова.....	70
<i>Марущак П. О., Коноваленко І. В., Мочарський В. С., Сорочак А. П., Рабик Б. І.</i> Комп'ютерний аналіз морфології впорядкованого рельєфу поверхні сталі 15Х13МФ після імпульсного оброблення лазером.....	79
<i>Подгурська В. Я., Василів Б. Д., Остап О. П., Васильєв О. Д., Бродніковський Є. М.</i> Структурні перетворення в NiO-вмісному аноді керамічних паливних комірок під час його відновлення та окиснення.....	87
<i>Тор-Святек А., Суберляк О., Красінський В., Дулебова Л.</i> Розподіл і характеристика геометрії пор та міцність екструдату, отриманого під час двошнекової екструзії .....	93
<i>Попович П. В., Слободян З. В.</i> Корозійна і електрохімічна поведінка сталей 20 та Ст.3 у середовищах сульфату амонію і нітрофоски .....	100
<i>Ледовських В. М., Левченко С. В., Тулаїнов С. М.</i> Синергічні екстремуми сумішей інгібіторів корозії металів у водно-сольових розчинах .....	107

<i>Малишев В. В., Габ А. І., Астрелін І. М.</i> Корозійна і електрохімічна поведінка алюмінію та високотемпературний синтез дибориду алюмінію в галогенідно-оксидних розплавах .....	112
<i>Назарчук З. Т., Скальський В. Р., Станкевич О. М.</i> Методика встановлення типів макроруйнування конструкційних матеріалів за параметрами вейвлет-перетворення сигналів акустичної емісії .....	119
<i>Войтко М. В.</i> Визначення резонансних частот під час зондування пружною SH-хвилею імпедансного дефекту на межі жорсткого з'єднання пластини і півпростору .....	127
<i>Тетерко А. Я., Учанін В. М., Гутник В. І.</i> Підвищення точності вихро струмового контролю електропровідності матеріалу та товщини діелектричного покриття оболонок .....	133
<b>У НАУКОВИХ КОЛАХ</b>	
<i>Никифорчин Г. М.</i> 140 років Науковому товариству імені Шевченка: внесок О. М. Романіва у розвиток української науки .....	140
<i>Перелік статей, опублікованих у журналі "ФХММ" за 2013 р.</i> .....	142
<i>Авторський покажчик</i> .....	147

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 49, № 6, 2013**

ноябрь – декабрь

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Панасюк В. В., Саврук М. П., Казберук А.</i> Концентрация напряжений около острых и закругленных угловых вырезов .....	7
<i>Розумек Д.</i> Рассмотрение формулы для описания темпа прироста усталостной трещины .....	18
<i>Стасюк Б. М.</i> Влияние газонаполненной полости сложной формы на напряжения около соседней трещины .....	28
<i>Довбня К. Н., Шевцова Н. А.</i> Две коллинеарные трещины с контактирующими берегами в ортотропной оболочке произвольной кривизны в условиях изгиба .....	36
<i>Иваницкий Я. Л., Ленковский Т. М., Бойко В. Н., Штаюра С. Т.</i> Методика построения кинетических диаграмм усталостного разрушения сталей при поперечном сдвиге с учетом трения берегов трещины .....	41
<i>Стадник М. М.</i> Упругое эллипсоидальное включение в теле при воздействии постоянной температуры на поверхности их соединения .....	46
<i>Гембара Н. А.</i> Влияние антикоррозионного многослойного покрытия на термоупругость круглых пластин .....	50
<i>Матычак Я. С., Федирко В. Н., Погрелюк И. Н., Ткачук О. В.</i> Одно- и двух-компонентное диффузионное насыщение титана элементами внедрения .....	55
<i>Пошивалов В. П., Борщевская Д. Г., Рябчий В. Д., Телегина И. И.</i> Повышение долговечности сплава АМг6М энергетической обработкой в условиях ползучести .....	62
<i>Никифорчин Г. Н., Кутный А. А., Студент А. З., Кречковская Г. В., Звирко О. И., Курнат И. Н.</i> Структура и свойства длительно эксплуатированных сталей гиперболоидных сетчатых башен Шухова .....	70
<i>Марущак П. О., Коноваленко И. В., Мочарский В. С., Сорочак А. П., Рабык Б. И.</i> Компьютерный анализ морфологии упорядоченного рельефа поверхности стали 15X13МФ после импульсной обработки лазером .....	79
<i>Подгурская В. Я., Васылив Б. Д., Остап О. П., Васильев А. Д., Бродниковский Е. Н.</i> Структурные превращения в NiO-содержащем аноде керамических топливных ячеек при его восстановлении и окислении .....	87
<i>Тор-Святек А., Суберляк О., Красинский В., Дулебова Л.</i> Распределение и характеристика геометрии пор, а также прочность экструдата, полученного при двухшнековой экструзии .....	93
<i>Попович П. В., Слободян З. В.</i> Коррозионное и электрохимическое поведение сталей 20 та Ст.3 в средах сульфата аммония и нитрофоски .....	100

<i>Ледовских В. М., Левченко С. В., Тулаинов С. Н.</i> Синергические экстремумы смесей ингибиторов коррозии металлов в водно-солевых растворах .....	107
<i>Мальшев В. В., Габ А. И., Астрелин И. М.</i> Коррозионное и электрохимическое поведение алюминия и высокотемпературный синтез дигборида алюминия в галогенидно-оксидных расплавах.....	112
<i>Назарчук З. Т., Скальский В. Р., Станкевич Е. М.</i> Методика определения типов макроразрушения конструкционных материалов по параметрам вейвлет-преобразования сигналов акустической эмиссии .....	119
<i>Войтко М. В.</i> Определение резонансных частот при зондировании упругой SH-волной импедансного дефекта на границе жесткого соединения пластины и полупространства.....	127
<i>Тетерко А. Я., Учанин В. Н., Гутник В. И.</i> Повышение точности вихретокового контроля электропроводности материала и толщины диэлектрического покрытия оболочек .....	133
<b>В НАУЧНЫХ КРУГАХ</b>	
<i>Никифорчин Г. Н.</i> 140 лет Научному обществу имени Шевченко: вклад О. Н. Романива в развитие украинской науки .....	140
<i>Перечень статей, опубликованных в журнале “ФХММ” за 2013 г.</i> .....	142
<i>Авторский указатель</i> .....	147

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 49, № 6, 2013**

November – December

## CONTENTS

<i>Panasyuk V. V., Savruk M. P., and Kazberuk A.</i> Stress concentration near sharp and rounded V-shaped notches .....	7
<i>Rozumek D.</i> Review of formulas to describe the fatigue crack growth rate.....	18
<i>Stasyuk B. M.</i> The influence of a gas-filled cavity of complex shape on stresses in the vicinity of neighboring crack.....	28
<i>Dovbnia K. M. and Shevtsova N. A.</i> Two collinear cracks with contacting edges in the orthotropic shell of arbitrary curvature under bending.....	31
<i>Ivanytskyi Ya. L., Lenkovskii T. M., Boiko V. M., and Shtayura S. T.</i> The method of fatigue fracture kinetic curves plotting of steels under transversal shear taking into account the crack edges friction .....	41
<i>Stadnyk M. M.</i> An elastic ellipse-shaped inclusion in a body under temperature effect on the surface of the inclusion and body joint.....	46
<i>Hembara N. O.</i> The influence of anticorrosive multilayer coating on thermoelasticity of round plates .....	50
<i>Matychak Ya. S., Fedirko V. M., Pohrelyuk I. M., and Tkachuk O. V.</i> One- and two-component diffusion saturation of titanium with interstitial elements .....	55
<i>Poshyvalov V. P., Borshchevska D. G., Riabchii V. D., and Telegina I. I.</i> The increase of AMg6M alloy durability due to energy processing in the creep conditions .....	62
<i>Nykyforchyn H. M., Kutnyi A. O., Student O. Z., Krechkovska H. V., Zvirko O. I., and Kurnat I. M.</i> Structure and properties of long-term operated steels of hyperboloid mesh Shukhov's towers.....	70
<i>Maruschak P. O., Konovalenko I. V., Mocharskyi V. S., Soroachak A. P., and Rabyk B. I.</i> Computer analysis of surface morphology of 15X13MΦ steel after laser pulse treatment .....	79
<i>Podhurska V. Ya., Vasylyv B. D., Ostash O. P., Vasylyev A. D., and Brodnykovskyi Ye. M.</i> Structural transformations in NiO-containing anode of ceramic fuel cells during its reduction and oxidation.....	87
<i>Tor-Swiatek A., Suberliak O., Krasinsky V., and Dulebova L.</i> Distribution and geometrical characteristics of pores and strength properties of the extrudate obtained in the twin screw extruder process.....	93
<i>Popovych P. V. and Slobodian Z. V.</i> Corrosion and electrochemical behavior of steel 20 and Ст.3 in ammonium sulphate and nitrophoska environments .....	100
<i>Ledovskykh V. M., Levchenko S. V., and Tulainov S. M.</i> Synergic extremes of metal corrosion inhibitor mixtures in aqueous salt solutions.....	107

<i>Malyshev V. V., Gab A. I., and Astrelin I. M.</i> Corrosion and electrochemical behaviour of aluminium and high-temperature synthesis of aluminium diboride in halide-oxide melts.....	112
<i>Nazarchuk Z. T., Skalskyi V. R., and Stankevych O. M.</i> A method of structural materials macro-fracture types identification by the parameters of acoustic emission signals wavelet transform.....	119
<i>Voytko M. V.</i> Determination of resonance frequencies during impedance defect probing by elastic SH-wave on the interface of a rigid joint of the layer and half-space .....	127
<i>Teterko A. Ya., Uchanin V. M., and Hutnyk V. I.</i> Improvement of accuracy of Eddy current testing of material electric conductivity and dielectric coating thickness of shells.....	133

#### IN SCIENTIFIC CIRCLES

<i>Nykyforchyn H. M.</i> 140 years of the Scientific T. Shevchenko Society: contribution of O. M. Romaniv into the development of Ukrainian science.....	140
<b>List of papers published in “Physicochemical Mechanics of Materials” in 2013</b> .....	142
<b>Authors’ index</b> .....	147