

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

В. В. ПАНАСЮК (головний редактор), *В. М. ФЕДІРКО* (заст. головного редактора), *Р. Р. КОКОТ* (відповідальний секретар), *О. Є. АНДРЕЙКІВ*, *С. А. БИЧКОВ*, *Л. О. ВАСИЛЕЧКО*, *Р. Є. ГЛАДИШЕВСЬКИЙ*, *І. М. ДМИТРАХ*, *І. Ю. ЗАВАЛІЙ*, *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*, *О. В. РЕШЕТНЯК*, *М. П. САВРУК*, *З. А. СТОЦЬКО*, *О. В. СУБЕРЛЯК*, *Г. Т. СУЛИМ*, *В. В. ФЕДОРОВ*, *С. О. ФІРСТОВ*, *М. С. ХОМА*, *П. В. ЯСНІЙ*

МІЖНАРОДНА РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Р. АКІД (Великобританія), *С. ВОДЕНІЧАРОВ* (Болгарія), *І.-Р. ГАРРІС* (Великобританія), *Г. ГЛІНКА* (Канада), *В. ДІЦЕЛЬ* (Німеччина), *О. М. ЛОКОЩЕНКО* (Росія), *Е. ЛУНАРСЬКА* (Польща), *М. А. МАХУТОВ* (Росія), *М. Ф. МОРОЗОВ* (Росія), *А. НЕЙМІЦ* (Польща), *Г. ПЛЮВІНАЖ* (Франція), *Я. ПОКЛЮДА* (Чехія), *Р.-О. РІЧІ* (США), *Д.-М.-Р. ТЕПЛИН* (Великобританія), *Л. ТОТ* (Угорщина), *Є. ТОРІБІО* (Іспанія)

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*, *R. Ye. GLADYSHEVSKII*, *M. S. KHOMA*, *H. S. KIT*, *R. M. KUSHNIR*, *L. M. LOBANOV*, *Z. T. NAZARCHUK*, *H. M. NYKYFORCHYN*, *I. V. ORYNIAK*, *O. P. OSTASH*, *V. I. POKHMURSKII*, *O. V. RESHETNYAK*, *M. P. SAVRUK*, *Z. A. STOTSKO*, *O. V. SUBERLYAK*, *H. T. SULYM*, *L. O. VASYLECHKO*, *P. V. YASNII*, *I. Yu. ZAVALIY*, *I. M. ZIN'*

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

R. AKID (Great Britain), *W. DIETZEL* (Germany), *I. R. HARRIS* (Great Britain), *H. HLINKA* (Canada), *A. M. LOKOSHCHENKO* (Russia), *E. LUNARSKA* (Poland), *N. A. MAKHUTOV* (Russia), *N. F. MOROZOV* (Russia), *A. NEIMITZ* (Poland), *G. PLUVINAGE* (France), *Ya. POKLUDA* (Czech Republic), *R. O. RITCHIE* (USA), *D. M. R. TAPLIN* (Great Britain), *J. TORIBIO* (Spain), *L. TÓTH* (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: journal.pcm@gmail.com

WWW-address: <http://pcmm.ipm.lviv.ua>

Editorial office address: Karpenko Physico-Mechanical Institute, 5, Naukova St.,
Lviv 79601, Ukraine. Tel.: (38) 032 263-73-74,
(38) 032 229-62-30. Fax: (38) 032 264-94-27.
E-mail: journal.pcm@gmail.com

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 *Л. Г. Копчак*, *Г. М. Кулик*

Підписано до друку 17.06.2019. Формат 70×108/16. Папір офсетний № 1. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 12.
Умовн. фарбо-відбитків 12,5. Тираж 200 прим. Замовлення 180619 від 18.06.2019. Ціна договірна.
Реєстраційне свідоцтво серія КВ №203 від 10.11.93

Друкарня ТзОВ "Простір-М", 79000, Львів, вул. Чайковського, 8

© ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. Г. В. Карпенка НАН УКРАЇНИ,
"ФІЗИКО-ХІМІЧНА МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ", 2019

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 55, № 3, 2019

травень – червень

ЗМІСТ

<i>Саврук М. П., Онишко Л. Й., Кваснюк О. І.</i> Розподіл напружень біля кутових вирізів в ортотропній пружній площині за антиплоскої деформації	7
<i>Стащук М. Г., Ірза Є. М.</i> Термонапружений стан тіл обертання з функціонально-градієнтних матеріалів.....	16
<i>Середницька Х. І., Микитин М. М., Мартиняк Р. М.</i> Порухення контакту пружного півпростору та жорсткої основи на круговій ділянці під дією колового стоку тепла	24
<i>Гачкевич О. Р., [Солодяк М. Т.], Терлецький Р. Ф., Івасько Р. О.</i> Об'ємні магнетостатичні хвилі у металізованій феритовій пластині, зумовлені електромагнетним полем	30
<i>Lu C., Melendez J., Martínez-Esnaola J. M.</i> Параметр втомлюваності, оснований на оцінюванні напружень в елементі конструкції у всіх площинах матеріалу	37
<i>Дзіоба І. Р., Пала Р.</i> Вплив локальних напружень і деформацій у вершині тріщини на механізм руйнування сталі Hardox-400	44
<i>Wei Ming, Іваницький Я. Л., Кунь П. С., Шишковський Р. О.</i> Моделювання пружно-пластичного деформування тіла на основі енергетичного балансу та моніторингу деформацій	50
<i>Молтасов А. В.</i> Напружений стан стикового зварного з'єднання з урахуванням зміщення центрів інерції.....	55
<i>Мельник І. В.</i> Жорсткість монолітних залізобетонних плитних конструкцій.....	62
<i>[Рибак Т. І.], Бабій А. В., Бортник І. М., Цьонь Г. Б., Коноваленко С. І.</i> Оцінювання ресурсу каркасів секцій польових штангових обприскувачів.....	68
<i>Марущак П. О., Крет Н. В., Біцак Р. Т., Курнат І. М.</i> Вплив текстури та наводнювання на механічні властивості і характер руйнування трубної сталі.....	75
<i>Ясній В. П., Студент О. З., Никифорчин Г. М.</i> Вплив наводнювання на характер руйнування сплаву нітінол за розтягу	80
<i>Чепіль О. Я., Штойко І. П.</i> Розподіл концентрації водню в компактному зразку за електролітичного наводнювання	86

<i>Ленковський Т. М., Мольков Ю. В., Студент М. М., Задорожна Х. Р., Варивода Ю. Ю.</i> Вплив попереднього нагріву алюмінієвого сплаву А7075 на міцність композитного покриття з вмістом SiC	90
<i>Мікосянчик О. О., Мнацаканов Р. Г., Лопата Л. А., Марчук В. Є., Якобчук О. Є.</i> Зносотривкість сталі 30ХГСА в умовах кочення з проковзуванням	95
<i>Голубець В. М., Пашечко М. І., Борц Я., Барц М.</i> Мікромеханічні характеристики поверхневого шару сталі 45 після електроіскрової обробки	102
<i>Шепіда М. В., Кунтий О. І., Добровецька О. Я., Корній С. А., Еліяшевський Ю. І.</i> Осадження наночастинок золота на кремнії за імпульсного режиму електролізу у розчині DMSO.....	109
<i>Каплун П. В., Гончар В. А., Донченко Т. В.</i> Контактна витривалість сталей після іонного азотування у безводневих середовищах.....	115
<i>Федірко В. М., Кухар І. С., Погрелюк І. М., Мельник Х. Р.</i> Вплив розплавів свинцю на окрихчення хромистих сталей феритного та аустенітного класів.....	121
<i>Дудда В.</i> Вплив підвищених температур на механічні характеристики сталей 26Н2МФ та St12Т	125
<i>Філоненко Н. Ю., Бабаченко О. І., Кононенко Г. А.</i> Вплив перегріву та швидкості охолодження на структуру і властивості сплавів системи Fe–В.....	130
<i>Буря О. І., Набережна О. О.</i> Розроблення самоармованих органопластиків на основі фенілону	136
<i>Тимошук О. С., Федішин О. С., Олексів Л. В., Ридчук П. В., Пацай І. О.</i> Нова методика контролю вмісту паладію в інтерметалічних сплавах.....	143

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 55, № 3, 2019

май – июнь

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Саврук М. П., Онышко Л. И., Кваснюк А. И.</i> Распределение напряжений возле угловых вырезов в ортотропной упругой плоскости при антиплоской деформации	7
<i>Стацук Н. Г., Ирза Е. М.</i> Термонапряженное состояние тел вращения из функционально-градиентных материалов	16
<i>Середницькая Х. И., Мыкытын М. М., Мартыняк Р. М.</i> Нарушение контакта упругого полупространства и жесткой основы на круговом участке под действием кругового стока тепла	24
<i>Гачкевич А. Р., Солодяк М. Т., Терлецкий Р. Ф., Ивасько Р. А.</i> Объемные магнитостатические волны в металлизированной ферритовой пластине, обусловленные электромагнитным полем	30
<i>Lu C., Melendez J., Martínez-Esnaola J. M.</i> Параметр усталости, основанный на оценивании напряжений в элементе конструкции во всех плоскостях материала	37
<i>Дзиоба И. Р., Пала Р.</i> Влияние локальных напряжений и деформаций в вершине трещины на механизм разрушения стали Hardox-400	44
<i>Wei Ming, Иваницкий Я. Л., Кунь П. С., Шишковский Р. О.</i> Моделирование упругопластического деформирования тела на основе энергетического баланса и мониторинга деформаций	50
<i>Молтасов А. В.</i> Напряженное состояние стыкового сварного соединения с учетом смещения центров инерции	55
<i>Мельник И. В.</i> Жесткость монолитных железобетонных плиточных конструкций	62
<i>Рыбак Т. И., Бабий А. В., Бортник И. М., Цьонь А. Б., Коноваленко С. И.</i> Оценивание ресурса каркасов секций полевых штанговых опрыскивателей	68
<i>Марущак П. О., Крет Н. В., Бицак Р. Т., Курнат И. Н.</i> Влияние текстуры и наводороживания на механические свойства и характер разрушения трубной стали	75
<i>Ясний В. П., Студент А. З., Никифорчин Г. Н.</i> Влияние наводороживания на характер разрушения сплава нитинол при растяжении	80
<i>Чепиль О. Я., Штойко И. П.</i> Распределение концентрации водорода в компактном образце при электролитическом наводороживании	86

<i>Ленковский Т. М., Мольков Ю. В., Студент М. М., Задорожна Х. Р., Варывода Ю. Ю.</i> Влияние предварительного нагрева алюминиевого сплава А7075 на прочность композитного покрытия с содержанием SiC	90
<i>Микосянчик О. А., Мнацканов Р. Г., Лопата Л. А., Марчук В. Е., Якобчук А. Е.</i> Износостойкость стали 30ХГСА в условиях качения с проскальзыванием.....	95
<i>Голубец В. М., Пашечко М. И., Борц Я., Барц М.</i> Микромеханические характеристики поверхностного слоя стали 45 после электроискровой обработки	102
<i>Шепида М. В., Кунтый О. И., Добровецкая О. Я., Корний С. А., Эляшевский Ю. И.</i> Осаждение наночастиц золота на кремнии при импульсном режиме электролиза в растворе DMSO	109
<i>Каплун П. В., Гончар В. А., Донченко Т. В.</i> Контактная выносливость сталей после ионного азотирования в безводородных средах	115
<i>Федирко В. Н., Кухар И. С., Погрелюк И. Н., Мельник Х. Р.</i> Влияние расплавов свинца на охрупчивание хромистых сталей ферритного и аустенитного классов	121
<i>Дудда В.</i> Влияние повышенных температур на механические характеристики сталей 26Н2МФ и St12Т.....	125
<i>Филоненко Н. Ю., Бабаченко А. И., Кононенко А. А.</i> Влияние перегрева и скорости охлаждения на структуру и свойства сплавов системы Fe–В	130
<i>Буря А. И., Набережная О. А.</i> Разработка самоармированных органопластиков на основе фенилона.....	136
<i>Тимошук А. С., Федюшин О. С., Олексив Л. В., Ридчук П. В., Пацай И. О.</i> Новая методика контроля содержания палладия в интерметаллических сплавах	143

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

PHYSICOCHEMICAL MECHANICS OF MATERIALS

International Scientific-Technical Journal
Founded in January 1965
Published bimonthly

VOLUME 55, № 3, 2019

May – June

CONTENTS

Savruk M. P., Onyshko L. Yo., and Kvasniuk O. I. Stress distribution near rounded V-notches in an orthotropic elastic plane under antiplane strain 7

РЕЗЮМЕ. На основі розв'язку антиплоскої задачі теорії пружності на власні значення для пружного ортотропного клина отримано розподіл сингулярних напружень і переміщень в околі вершини відповідного кутового вирізу за антиплоскої деформації. Методом сингулярних інтегральних рівнянь розв'язано відповідну задачу для ортотропної площини з напівнескінченим кутовим закругленим вирізом та знайдено залежність між коефіцієнтами інтенсивності та концентрації напружень у гострій та закругленій вершинах кутового вирізу.

РЕЗЮМЕ. На основании решения антиплоской задачи теории упругости на собственные значения для упругого ортотропного клина получено распределение сингулярных напряжений и перемещений в окрестности вершины соответствующего углового выреза при антиплоской деформации. Методом сингулярных интегральных уравнений решена соответствующая задача для ортотропной плоскости с полубесконечным угловым закругленным вырезом и найдены зависимости между коэффициентами интенсивности и концентрации напряжений в острой и закругленной вершинах углового выреза.

SUMMARY. Using the solution of antiplane elastic eigenvalue problem for elastic orthotropic wedge the distribution of singular stresses and displacements in the neighbourhood of the vertex of the corresponding angular notch in the conditions of antiplane deformation is obtained. Using the singular integral equations method the corresponding problem for an orthotropic plane with a semi-infinite angular rounded notch is solved and the dependence between the stress intensity factor and stress concentration at the sharp and rounded vertex of the angular notch is found.

Stashchuk M. H. and Irza Ye. M. Thermostressed state of rotation bodies made of functional-gradient materials 16

РЕЗЮМЕ Запропоновано методику розрахунку термонапруженого стану пружних тіл обертання з функціонально-градієнтних матеріалів. Формулюванням математичної задачі передбачено теплове навантаження. Розроблено числовий алгоритм розв'язання відповідної задачі та реалізовано його для задач теплопровідності й термопружності. Розраховано термопружний стан порожнистого циліндра за заданим режимом нагріву за різних коефіцієнтів теплопровідності та лінійного температурного

розширення, питомої теплоємності, модуля пружності. На цій основі графічно проілюстровано зміну термонапруженого стану порожнистого циліндра.

РЕЗЮМЕ. Предложена методика расчета термонапряженного состояния упругих тел вращения из функционально-градиентных материалов. Постановкой математической задачи предусмотрено тепловую нагрузку. Разработан числовой алгоритм решения соответствующей задачи и осуществлена его реализация для задач теплопроводности и термоупругости. Рассчитано термоупругое состояние полого цилиндра при заданном режиме нагрева при разных коэффициентах теплопроводности и линейного температурного расширения, удельной теплоемкости, модуле упругости. На этой основе графически проиллюстрировано изменение напряженного состояния полого цилиндра.

SUMMARY. A method for calculating the thermostressed state of elastic bodies of revolution from functionally gradient materials is proposed. The formulation of a mathematical problem provides heat loading. A numerical algorithm for solving the corresponding problem has been developed and implemented for the problems of heat conduction and thermoelasticity. The thermoelastic state of the hollow cylinder is calculated at the given heating mode for different heat conductivity coefficients, modulus of elasticity and linear temperature expansion. On this basis the change in the stress state of the hollow cylinder is graphically illustrated.

Serednytska Kh. I., Mykytyn M. M., and Martynyak R. M. Contact fault of an elastic semi-space and a rigid base on the circular region under action of circular heat sink.....24

РЕЗЮМЕ. Вивчено локальне розшарування за круговою областю між пружним теплопровідним півпростором та жорсткою термоізолюваною основою під дією розподілених по колу стоків тепла. Відповідну осесиметричну контактну задачу термопружності зведено до інтегрального рівняння типу Абеля та отримано замкнутий його розв'язок. Проаналізовано залежності форми зазору між тілами і нормальних контактних напружень ззовні зазору від інтенсивності стоків тепла та відстані від них до поверхні півпростору.

РЕЗЮМЕ. Изучено локальное расслоение по круговой области между упругим теплопроницаемым полупространством и жёстким теплоизолированным основанием при действии распределённых по окружности стоков тепла. Соответствующую осесимметричную контактную задачу термоупругости сведено к интегральному уравнению типа Абеля и получено замкнутое его решение. Проанализированы зависимости формы зазора между телами и нормальных контактных напряжений вне зазора от интенсивности стоков тепла и расстояния от них к поверхности сопряжения полупространства и основания.

SUMMARY. Delamination along a circular region between an elastic thermo-permeable half-space and a rigid thermo-insulated base under the action of heat sink distributed along a circle is studied. The corresponding axisymmetric contact problem of thermoelasticity is reduced to an integral equation of Abel type and its closed solution is obtained. Dependences of the gap shape between the bodies and normal contact stresses outside the gap on the intensity of the heat sink and the distance from them to the interface of the half-space and the base are analyzed.

Hachkevych O. R., Solodyak M. T., Terletskyi R. F., and Ivasko R. O. Volumetric magnetostatic waves in a metallized ferritic plate caused by electromagnetic field.....30

РЕЗЮМЕ. З використанням відомої методики знаходження характеристик магнетного поля, що ґрунтується на методі розкладу шуканих величин за малим параметром (за який вибрано відношення амплітуди дотичного гармонічного поля до нормального сталого), за обмеження двома членами розкладу визначено умови збуджен-

ня і досліджено закономірності поширення об'ємних магнетостатичних хвиль у металізованій нормально намагнетиченій феритовій пластині залежно від характеру зовнішнього електромагнетного поля та електрофізичних характеристик її матеріалу.

РЕЗЮМЕ. С помощью известной методики нахождения характеристик магнитного поля, базирующейся на разложении искомым величин по малому параметру (в качестве которого выбрано отношение амплитуды касательного гармонического поля к нормальному постоянному), при ограничении двумя членами разложения определены условия возбуждения и исследованы закономерности распространения объемных магнетостатических волн в металлизированной нормально намагнетиченной ферритовой пластине в зависимости от характера внешнего электромагнитного поля и электрофизических свойств ее материала.

SUMMARY. Using known technique of finding the characteristics of magnetic field based on the method of decomposition of desired quantities by small parameter (which is selected as a ratio of the amplitude of the tangent harmonic field to the normal constant), with a limit of two terms of decomposition, the excitation conditions of volumetric magnetostatic waves in a metallized normally magnetized ferrite plate are determined. The regularities of its propagation, depending on the character of the external electromagnetic field and the electrophysical characteristics of the plate material are investigated.

Lu C., Melendez J., and Martínez-Esnaola J. M. Fatigue parameter based on the assessment of the stress components on all material planes.....37

РЕЗЮМЕ. Запропоновано новий метод оцінювання втомних пошкоджень, який враховує напружений стан у певній точці матеріалу. Взято до уваги вплив розтягу і стиску, а також середнього значення напруження. Випробувано різні матеріалами та досліджено різні умови навантаження. Виявлено, що метод придатний для прогнозування умов виникнення осьових циклічного напруження чи закруту з нульовим чи ненульовим середнім значенням, що збігаються чи не збігаються за фазою, для різних геометрій зразків, форми циклу та траєкторії навантаження.

РЕЗЮМЕ. Предложен новый метод оценки усталостных повреждений, который учитывает напряженное состояние в некоторой точке материала. Принято во внимание влияние растяжения и сжатия, а также среднего значения напряжения. Испытаны различные материалы и исследованы разные условия нагружения. Выявлено, что метод пригоден для прогнозирования условий возникновения осевых циклических напряжения или кручения с нулевым или ненулевым средним значением, которые совпадают или не совпадают по фазе, для различных геометрий образцов, формы цикла и траектории нагружения.

SUMMARY. A new fatigue parameter is proposed, which provides a new way of thinking to assess fatigue damage problems. The complete stress state at a certain material point, i.e., taking into account any material plane at that point, is included in this method. The influence of tension and compression state and also mean stress are also included. Some experiments with different materials and loading conditions are used to validate the capabilities of this method. The results show that the method provides good predictions for axial cyclic and/or torsion cyclic conditions with zero or non-zero mean stress, in-phase and out-of-phase, different shapes of the specimen, loading waveform and loading path.

Dzioba I. R. and Pala R. The influence of local stresses and deformations at the crack tip on the mechanisms of Hardox-400 steel fracture44

РЕЗЮМЕ. Наведено результати випробувань низьковуглецевої високоміцної сталі Hardox-400 на міцність і тріщиностійкість в інтервалі температур від -100 до 20°C . Мікрофрактографічним аналізом встановлено різні механізми руйнування зразків з тріщиною, від крихкого до в'язкого. Моделюванням і числовими розрахунками отримано розподіл локальних напружень і деформацій у зразку в околі вершини тріщини. На основі аналізу результатів розрахунку і особливостей поверхонь зламів

встановлено критичний рівень нормальних напружень, перевищення якого призводить до крихкого механізму руйнування. Врахування рівня напружень і деформацій дало змогу обґрунтувати змішаний крихко-в'язкий механізм руйнування.

РЕЗЮМЕ. Приведены результаты испытаний низкоуглеродистой высокопрочной стали Hardox-400 на прочность и трещиностойкость в интервале температур от –100 до 20°C. Микрофрактографическим анализом установлены различные механизмы разрушения образцов с трещиной, от хрупкого до вязкого. Моделированием и числовыми расчетами получено распределение локальных напряжений и деформаций в образце в окрестности вершины трещины. На основании сопоставления результатов расчета и особенностей поверхностей изломов установлен критический уровень напряжений, превышение которого приводит к хрупкому механизму разрушения. Учет уровня напряжений и деформаций в анализе состояния металла в окрестности вершины трещины позволило обосновать смешанный хрупко-вязкий механизм разрушения.

SUMMARY. The results of investigation of strength and fracture toughness of low-carbon high-strength Hardox-400 steel in the temperature range from –100 to 20°C are presented. Different mechanisms of fracture of the specimens with a crack is established by microfractographic analysis. Distributions of the stress and strain in the specimens in front of the crack tip are obtained using numerical modeling and calculation. Based on the results of numerical calculation and investigation of the fracture surfaces the critical local stress level, which excess causes the brittle mechanism of fracture, is established. Consideration of the stress and strain level in the analysis of the metal state at the crack tip allows us to justify the implementation of the brittle-to-ductile fracture mechanism.

Wei Ming, Ivanytskyi Ya. L., Kun P. S., and Shyshkovskiy R. O. Modelling of plasto-elastic deformation of a body based on energy balance and monitoring of deformations.....50

РЕЗЮМЕ. Проаналізовано деякі аспекти адекватного визначення енергетичного стану поверхні елемента конструкції на основі результатів моніторингу поля деформацій за складного напруженого стану. Вказано на важливість використання тут саме понять інтенсивності деформацій та напружень. Встановлено залежність похибок за неврахування всіх компонентів деформацій як у пружній, так і в пластичній зонах від механічних властивостей матеріалу та жорсткості деформування.

РЕЗЮМЕ. Проанализированы некоторые аспекты определения энергетического состояния поверхности элемента конструкции на основании результатов мониторинга поля деформаций при сложном напряженном состоянии. Указана важность использования именно понятий интенсивности деформаций и напряжений. Установлена зависимость погрешностей при неучитывании всех компонентов деформаций как в упругой, так и в пластической зонах от механических свойств материала и жесткости деформирования.

SUMMARY. Some aspects of determination of the energy state of structural elements surface based on the results of the deformation field monitoring under complex stress state are analyzed. The importance of using the values of deformation and stress intensity is indicated. The dependence of errors in estimation of all components of deformation both in elastic and plastic areas on mechanical properties of materials and strain rigidity is established.

Moltasov A. V. Stress state in a butt welded joint considering a shift in inertia centers.....55

РЕЗЮМЕ. Побудовано математичні вирази, що описують зміну напружень розтягу та згину в зонах їх концентрації як по контуру, так і по глибині зварного з'єднання у вигляді кусково-неперервних функцій. Отримано аналітичні залежності для визначення сумарних напружень від осьового навантаження та згинального моменту на лицьовій та кореневій ділянках зварного шва з урахуванням їх концентрації. Для

стикового зварного з'єднання з одностороннім підсиленням та заданими розмірами порівняно епюри сумарних напружень без та з урахуванням їх концентрації. Виявлено, що внаслідок концентрації напруження перерозподіляються так, що на лицьовій ділянці максимальне зростає на 19%, а на корневій зменшується на 13% від номінального.

РЕЗЮМЕ. Установлены математические выражения, которые описывают изменение напряжений растяжения и изгиба в зонах их концентрации как по контуру, так и по глубине сварного соединения в виде кусочно-непрерывных функций. Получены аналитические зависимости для определения суммарных напряжений от осевой нагрузки и изгибающего момента на лицевой и корневой сторонах сварного шва с учётом их концентрации. Для стыкового сварного соединения с односторонним усилением и заданными размерами сравнены эпюры суммарных напряжений без и с учётом их концентрации. Выявлено, что вследствие концентрации напряжения перераспределяются таким образом, что на лицевой стороне максимальное их значение возрастает на 19%, а на корневой – уменьшается на 13% от номинального.

SUMMARY. Mathematical expressions that describe the change in tensile and bending stresses in the concentration areas both on the contour and in the depth of a welded joint are established. Analytical dependences which consider stress concentration for determining the total stress of axial load and bending moment both on the face and root regions of the weld are given. For the butt welded joint with a one-sided weld convexity which has specified geometric dimensions the comparative analysis of total stress diagram without stress concentration and with its account is carried out. It is shown that due to stress concentration the stresses are redistributed in such a way that on the face region the maximum stress increases by 19%, and on root region it decreases by 13% of the nominal stress.

Melnyk I. V. Rigidity of monolithic iron-concrete plate constructions..... 62

РЕЗЮМЕ. Показано, що більшість розрахунків плитних залізобетонних конструкцій базується на класичній теорії згину пружних пластин. За результатами теоретичного аналізу з використанням методу скінченних елементів та теорії оболонок встановлено, що циліндричні жорсткості плитних елементів з трубчастими вставками в обох напрямках різні. Моделюючи роботу плит з вставками квадратного, прямокутного і круглого перерізу і використовуючи метод скінченних елементів, отримали циліндричні жорсткості плит з геометричними параметрами, характерними для реальних плитних конструкцій.

РЕЗЮМЕ. Показано, что большинство расчетов плитных железобетонных конструкций основано на классической теории изгиба упругих пластин с использованием метода конечных элементов и теории оболочек. Установлено, что цилиндрические жёсткости плитных элементов с трубчатыми вкладышами в обоих направлениях разные. Моделируя работу плит с вкладышами квадратного, прямоугольного и круглого сечения, с использованием метода конечных элементов определили значения цилиндрических жесткостей плит с геометрическими параметрами, характерными для реальных плитных конструкций.

SUMMARY. It is shown that a majority of calculations of slab reinforced concrete structures are based on the theory of bending of elastic plates using the finite element method and the shells theory. It is established that the cylindrical rigidity of plate elements with tubular liners in both directions are different. Modeling the work of slabs with square, rectangular and circular sections, using the finite element method, the values of flexural rigidity of plates with geometric parameters characteristic of real slab structures are determined.

Rybak T. I., Babii A. V., Bortnyk I. M., Tsion G. B., and Konovalenko S. I.

Estimation of resource of frame steel sections of barbell field sprinklers68

РЕЗЮМЕ. Запропонована розрахункова модель для визначення ресурсу несучих каркасів секцій штангових польових обприскувачів, які виготовлені зі сталі Ст.3. Ресурс елементів штанги подано сумою періодів зародження і докритичного росту втомних тріщин, які визначають відповідно за діаграмою Веллера і кінетичною діаграмою росту втомних тріщин. За допомогою цієї моделі обчислено ресурс штанги за максимальних амплітуд циклічного згину її найслабших елементів. При цьому показано, що її ресурс зменшується більше ніж в 2 рази порівняно з нормативним.

РЕЗЮМЕ. Предложена расчетная модель для определения ресурса несущих каркасов секций штанговых полевых опрыскивателей, которые изготовлены из стали Ст.3. Ресурс элементов штанг представлен суммой периодов зарождения и докритического роста усталостных трещин, которые определяются соответственно за диаграммой Веллера и кинетической диаграммой роста усталостных трещин. С помощью этой модели рассчитан ресурс штанги при максимальных амплитудах циклического сгибания ее слабых элементов. При этом показано, что ее ресурс уменьшается более чем в 2 раза по сравнению с нормативным.

SUMMARY. A calculation model for determination of the life time of bearing frame-works of sections of the barbell field sprinklers made from Ст.3 steel is proposed. The life time of barbells elements is presented as a sum of periods of initiation and subcritical growth of fatigue cracks which are determined according to the Wöhler diagram and the kinetic diagram of fatigue cracks growth. With the help of this model the life time of the rod is calculated at the maximum amplitudes of cyclic bending of its weak elements. It is shown that its life time is reduced in more than 2 times compared with the standard ones.

Maruschak P. O., Kret N. V., Bishchak R. T., and Kurnat I. M. The influence of texture and hydrogenation on mechanical properties

and fracture behaviour of pipe steel.....75

РЕЗЮМЕ. Розтягом циліндричних зразків, вирізаних у різних напрямках відносно осі тривало експлуатованої труби магістрального газопроводу, встановлено відмінності у механічних властивостях сталі залежно від їх орієнтації. Важливим чинником впливу на механічну поведінку феритно-перлітної сталі є її схильність до розшарування вздовж напрямку вальцювання. Ця схильність максимально проявляється за сумісної дії попереднього пластичного деформування та наводнювання.

РЕЗЮМЕ. Растяжением цилиндрических образцов, вырезанных в разных направлениях относительно оси длительно эксплуатируемой трубы магистрального трубопровода, установлены различия в механических свойствах стали в зависимости от ориентации образцов. Важным фактором влияния на механическое поведение ферритно-перлитной стали выступает ее склонность к расслоению вдоль направления проката. Эта склонность проявляется максимально при совместном воздействии предварительного пластического деформирования и наводороживания.

SUMMARY. The differences in the mechanical properties of steel obtained by cylindrical specimens tension in dependence on its orientation and cut out in the different directions with respect to the axis of the long-term operated pipe of main gas pipeline are established. Sensitivity to delamination along the rolling direction is an important factor of the influence on mechanical behavior of ferrite-perlite steel. This tendency reveals itself maximum under simultaneous action of preliminary plastic deformation and hydrogenation.

Iasnii V. P., Student O. Z., and Nykyforchyn H. M. The influence of hydrogenation on fracture of nitinol alloy under tension..... 80

РЕЗЮМЕ. Встановлені макро- та мікрофрактографічні особливості руйнування за розтягу циліндричних зразків із нітинолу (сплав Ni–Ti) за кімнатної температури та при 0°C, спричинені їх попереднім електролітичним наводнюванням. Виявлене окрихчення металу воднем пов'язали з полегшенням мартенситного перетворення, чіткішого за нижчої температури випроб. Цим пояснено феномен переорієнтації макро-розламу зразків з відривного на зсувний під дією окрихчувального чинника. На мікрорівні крихкі відколи вздовж меж кристалів мартенситу вважали особливістю руйнування нітинолу внаслідок наводнювання. За жорсткіших умов наводнювання зростає ширина зони відколів у приповерхневих шарах зразків через глибше проникнення водню в метал, сприятливе для структурно-фазових перетворень.

РЕЗЮМЕ. Установлены макро- и микрофрактографические особенности разрушения при растяжении цилиндрических образцов из сплава нитинол при комнатной температуре и при 0°C, обусловленные их предварительным электролитическим наводороживанием. Выявленное охрупчивание металла водородом связано с облегчением мартенситного превращения, которое четче проявилось при более низкой температуре испытаний. Этим объяснен феномен переориентации типа макроизлома с отрывного на сдвиговой под влиянием охрупчивающего фактора. На микроуровне появление хрупких сколов вдоль границ кристаллов мартенсита считали особенностью разрушения нитинола вследствие наводороживания. При более жестких условиях наводороживания увеличивалась ширина зоны отколов в приповерхностных слоях образцов, что объяснено более глубоким проникновением водорода в металл с образованием более широкой зоны, благоприятной для структурно-фазового превращения.

SUMMARY. The macro- and microfractographic fracture behaviour of Ni–Ti alloy, caused by preliminary electrolytic hydrogenation of cylindrical specimens tested under tensile loading at room temperature and at 0°C is established. The revealed hydrogen embrittlement of metal is associated with the facilitation of the martensitic transformation that is more clear at lower testing temperature. This explains the phenomenon of macrofracture reorientation of specimens from the opening to shear mode under the embrittlement conditions. On the microlevel the appearance of cleavage along the boundaries of the martensite crystals is considered as a fracture behaviour of the nitinol caused by its hydrogenation. Under more severe hydrogenation conditions the width of the cleavage zone increases in the specimens near-surface layers, which is due to the deeper penetration of hydrogen into metal with deformation of a wider zone favourable for structural-phase transformation.

Chepil O. Ya. and Shtoyko I. P. Distribution of hydrogen concentration in a compact specimen under electrolytic hydrogenation 86

РЕЗЮМЕ. Запропонована розрахункова модель для визначення розподілу концентрації водню в компактному зразку за електролітичного наводнювання. Зразок змодельовано паралелепіпедом, протилежна до вершини тріщини поверхня якого на певну глибину занурена в електроліт, з допомогою рівняння Фіка з початковими і граничними умовами. На зануреній поверхні задана постійна концентрація водню, а на іншій – нульова. Модель реалізовано методом скінченних елементів і визначено розподіл концентрації водню в паралелепіпеді за геометрією і часом.

РЕЗЮМЕ. Предложена расчетная модель для определения распределения концентрации водорода в компактном образце при электролитическом наводороживании. Компактный образец смоделирован параллелепипедом, противоположная к вершине трещины поверхность которого погружена на определенную глубину в электролит, с помощью уравнения Фика с начальными и граничными условиями. На погруженной поверхности задана постоянная концентрация водорода, а на другой – нулевая. Математическую модель реализовано методом конечных элементов и опре-

делено распределение концентрации водорода в параллелепипеде по геометрии и времени.

SUMMARY. A computational model is proposed for determining the distribution of hydrogen concentration in a compact sample under its electrolytic hydrogenation. In this case the compact sample is modeled by a parallelepiped, which is immersed for a certain depth opposite to the crack tip in the electrolyte, through which its electrolytic hydrogenation passes. The mathematical model used is the Fick equation with initial and boundary conditions, where a constant concentration of hydrogen is set on the immersed surface of the parallelepiped, while on the other it is zero. Such a mathematical model is realized by the finite element method and the distribution of the hydrogen concentration in the parallelepiped is determined by geometry and time.

Lenkovskiy T. M., Molkov Yu. V., Student M. M., Zadorozhna Kh. R., and Varyvoda Yu. Yu. The influence of preliminary heating of A7075 aluminium alloy on strength of composite coating containing SiC 90

РЕЗЮМЕ. Створено композитні покриття на алюмінієвому сплаві А7075 методом лазерного розплавлення підкладки та вдування частинок карбиду кремнію SiC високої дисперсності з додатковим попереднім підігрівом основного металу та без нього. Адаптовано метод кореляції цифрових зображень для оцінювання пружно-пластичного деформування матеріалу різних зон покриттів. Встановлено значення усереднених локальних критичних деформацій за навантаження статичним згином зразків з покриттям та показано, що попередній підігрів підкладки до 100°C несуттєво впливає на деформативність зони термічного впливу порівняно з підігрівом до 250°C чи без нього. Водночас показано, що зусилля руйнування та критичний прогин зразків попередньо нагрітих до 100°C зростають майже на третину порівняно зі зразками без підігріву, що пояснюється утворенням карбідів алюмінію Al₄C₃ на межах частинок карбиду кремнію SiC.

РЕЗЮМЕ. Созданы композитные покрытия на алюминиевом сплаве А7075 методом лазерного расплавления подложки и вдувания частиц карбида кремния SiC высокой дисперсности с дополнительным предварительным подогревом основного металла и без него. Адаптировано метод корреляции цифровых изображений для оценки упруго-пластического деформирования материала разных зон покрытий. Установлено значения усредненных локальных критических деформаций при нагрузке статическим изгибом образцов с покрытием и показано, что предварительный подогрев подложки до 100°C незначительно повышает деформативность зоны термического влияния в сравнении с подогревом до 250°C или без него. Вместе с тем показано, что усилия разрушения и критический прогиб образцов предварительно нагретых до 100°C увеличиваются почти на треть, по сравнению с образцами без подогрева, что объясняется образованием карбидов алюминия Al₄C₃ на границах частиц карбида кремния SiC.

SUMMARY: Composite coatings on A7075 aluminum alloy were formed by laser melting of the substrate and injection of highly dispersive silicon carbide SiC particles with additional preheating of the base metal and without it. The method of digital image correlation method was adapted to estimate the elastic-plastic deformation of the material in different coating zones. The averaged local critical deformation values for coated samples under static bending were established and it was shown that preheating of the substrate to 100°C slightly increased the deformability of the heat-affected zone in comparison with heating to 250°C or without it. At the same time, was shown that the value of the failure force and the critical deflection of the samples preheated to 100°C increased by almost by one-third, in comparison with samples without preheating. This was explained by the Al₄C₃ aluminum carbides formation on the boundaries of SiC silicon carbide particles.

<i>Mikosianchuk O. O., Mnatsakanov R. G., Lopata L. A., Marchuk V. Ye., and Yakobchuk O. Ye. Wear resistance of 30XГСА steel in the conditions of rolling with slipping</i>	95
---	----

РЕЗЮМЕ. Визначено закономірності зміни зносотривкості трибоелементів, виготовлених зі сталі 30XГСА, в екстремальних умовах тертя залежно від моменту тертя, питомої роботи тертя і товщини мастильного шару під час змащування контактних поверхонь мінеральним (Ера ВНІІНП-286М) та синтетичним (Аеро Shell Grease 33) літєвими мастилами. Встановлено залежність між трибологічними характеристиками контакту і терміном напрацювання контактних поверхонь до перших ознак схоплювання. Як критерій поверхневої міцності за тертя обрано кінетику зміни інтенсивності тепловиділення в контакті з урахуванням потужності і питомої роботи тертя. Проаналізовано здатність трибосистеми до відновлення метастабільних структур у критичних режимах тертя, коли питома робота процесу зростає, однак, набуває мінімальні значення в періоди схоплювання контактних поверхонь.

РЕЗЮМЕ. Определены закономерности изменения износостойкости трибоэлементов, изготовленных из стали 30XГСА, в экстремальных условиях трения в зависимости от момента трения, удельной работы трения и толщины смазочного слоя при смазывании контактных поверхностей минеральной (Эра ВНИИ НП-286М) и синтетической (Аеро Shell Grease 33) литиевыми смазками. Установлена зависимость между трибологическими характеристиками контакта и сроком наработки контактных поверхностей до первых признаков схватывания. В качестве критерия поверхностной прочности при трении выбрана кинетика изменения интенсивности тепловыделения в контакте с учетом мощности и удельной работы трения. Проанализирована способность трибосистемы к восстановлению метастабильных структур в критических режимах трения, когда удельная работа трения в контакте возрастает, но принимает минимальные значения в периоды схватывания контактных поверхностей.

SUMMARY. The patterns of wear resistance of tribo-elements made of 30XГСА steel are determined under extreme friction conditions, depending on the friction moment, specific friction work and thickness of the lubricating layer when lubricating the contact surfaces with mineral (Era VNIINP-286M) and synthetic (Aero Shell Grease 33) lithium lubricants. The dependence is established between the tribological characteristics of the contact and operating time of the contact surfaces to the first signs of setting. The kinetics of the change in the intensity of heat release in contact with the friction power and the specific friction work is chosen as a criterion to access surface strength in friction. The ability of the tribosystem to restore metastable structures in critical modes of friction is analyzed. It is characterized by an increase in the specific friction work in contact, however the index assumed the minimum values during the contact surfaces setting.

<i>Golubets V. M., Pashechko M. I., Borc J., and Barshch M. Micromechanical characteristics of the surface layer of 45 steel after electric-spark treatment.....</i>	102
--	-----

РЕЗЮМЕ. Проаналізовано основні мікромеханічні характеристики поверхневого шару сталі 45 з електроіскровим покривом, а саме: мікротвердість, мікропластичність (повзучість), модуль Юнга, пружні і релаксаційні властивості, пружність мікродеформації, зміну контактної жорсткості.

РЕЗЮМЕ. Проанализировано основные микромеханические характеристики поверхностного слоя стали 45 с электроискровым покрытием, а именно: микротвердость, микропластичность (ползучесть), модуль Юнга, упругие и релаксационные свойства, упругость микродеформации, изменение контактной жесткости.

SUMMARY. The main micromechanical characteristics of the surface layer of 45 steel with electric-spark coating, namely: microhardness, microplasticity (creep), Young's modulus, elastic and relaxation properties, elastic microdeformations, change in contact rigidity are analyzed.

Shepida M. V., Kuntiyi O. I., Dobrovetska O. Ya., Korniy S. A.,
and Eliashevskiy Yu. I. Deposition of gold nanoparticles on silicon
under pulse mode of electrolysis in DMSO solution 109

РЕЗЮМЕ. Досліджено осадження наночастинок золота (AuNPs) на поверхню кремнію за імпульсного режиму електролізу в диметилсульфоксидних розчинах 2...8 mM H₂AuCl₄ за потенціалів $E = -1,6...-2,2$ V. Показано, що протягом електроосадження відбувається переважаюче 2D заповнення поверхні підкладки – від нанорозмірних дискретних частинок до наноструктурованої поруватої плівки. Встановлено, що на геометрію AuNPs впливають головню катодний потенціал, концентрація йонів відновлюваного металу та тривалість електролізу. Виявлено, що у середовищі органічного апротонного розчинника формуються наночастинки золота з розмірами від 50...100 nm. Наведено результати атомно-силової і сканівної електронної мікроскопії та гістограми розподілу частинок за розмірами залежно від умов електролізу.

РЕЗЮМЕ. Исследовано осаждение наночастиц золота (AuNPs) на поверхность кремния при импульсном режиме электролиза в диметилсульфоксидных растворах 2...8 mM H₂AuCl₄ при $E = -1,6...-2,2$ V. Показано, что в течение электроосаждения происходит преобладающее 2D заполнение поверхности подложки – от наноразмерных дискретных частиц до наноструктурированной пористой пленки. Установлено, что на геометрию AuNPs влияют прежде всего катодный потенциал, концентрация ионов восстанавливаемого металла и продолжительность электролиза. Выявлено, что в среде органического апротонного растворителя формируются наночастицы золота с размерами от 50...100 nm. Приведены результаты атомно-силовой и сканирующей электронной микроскопии и гистограммы распределения частиц по размерам в зависимости от условий электролиза.

SUMMARY. The deposition of gold nanoparticles (AuNPs) on the surface of silicon by pulsed mode of electrolysis in dimethyl sulfoxide solutions of 2...8 mM H₂AuCl₄ at $E = -1.6... -2.2$ V is investigated. It is shown that during electrodeposition, predominant 2D filling of the substrate surface – from nanosized discrete particles to a nanostructured porous film takes place. It is established that the main parameters of the influence on the geometry of AuNPs are the value of the cathode potential, the concentration of the reducing metal ions and the electrolysis duration. It is found that in the environment of organic aprotic solvent gold nanoparticles with sizes from 50...100 nm are formed. The results of atomic-power and scanning electron microscopy and particle size distribution histograms are presented, depending on the electrolysis conditions.

Kaplun P. V., Gonchar V. A., and Donchenko T. V. Contact endurance
of steels after ion nitriding in hydrogen-free media..... 115

РЕЗЮМЕ. Досліджено довговічність сталей 20, 40X, ШХ15 та Х12М за тертя кочення в мастилi I-20. Випробувано на контактну витривалість: без термічної обробки, після гартування, зі застосуванням хіміко-термічної технології іонного азотування у безводневих насичувальних середовищах та комплексної технології нітрогартування, за точкового і лінійного контактів. Досліджено вплив навантаження та твердості основи на композицію “покрив–основа”. Порівняльними випробуваннями контактної витривалості зразків показано перспективність застосування технології безводневого іонного азотування для підвищення довговічності конструктивних елементів за тертя кочення. Встановлено, що контактна витривалість композиції “покрив–основа” зростає прямолінійно з підвищенням твердості основи та зменшується зі збільшенням навантаження за нелінійним законом.

РЕЗЮМЕ. Исследовано долговечность сталей 20, 40X, ШХ15 и Х12М при трении качения в смазке I-20. Испытано на контактную выносливость: без термической обработки, после закалки, с применением химико-термической технологии ионного азотирования в безводородных насыщающих средах и комплексной технологии нитрозакалки, при точечном и линейном контактах. Исследовано влияние нагрузки и

твердости основания на композицию “покрытие–основа”. Сравнительными испытаниями контактной выносливости образцов показано перспективность применения технологии безводородного ионного азотирования для повышения долговечности конструктивных элементов при трении качения. Установлено, что контактная выносливость композиции “покрытие–основа” возрастает прямолинейно с повышением твердости основы и уменьшается с увеличением нагрузки по нелинейному закону.

SUMMARY. Contact durability of steels 20, 40X, ШХ15, and X12M under rolling friction in lubricant I-20 is investigated: specimens without heat treatment, after quenching with use of thermal ion nitriding in oxygen-free saturating media and complex technology of ion nitriding under point and linear contact. The influence of loading and substrate hardness on the “coating–substrate” composition is studied. The prospects of application of the technology of oxygen-free ion nitriding to increase the durability of structural elements under rolling friction are shown by the comparative tests. It is established that the contact durability of the “coating–substrate” composition increases in a linear relationship with the increase of the substrate hardness and decreases with the load growth by a linear law.

Fedirko V. M., Kukhar I. S., Pohreliuk I. M., and Melnyk Kh. R. The influence of lead melt on embrittlement of ferritic and austenitic chromium steels 121

РЕЗЮМЕ. Вивчено вплив рідкометалевих середовищ свинцю та евтектичної суміші свинець–висмут на механічні властивості хромистих та хромонікелевих сталей ферритного (Fe–11Cr) та аустенітного (X18H10T) класів за одновісного розтягу в діапазоні 350...600°C. Для сталі Fe–11Cr (СУН 409L) максимальне зниження пластичності у свинці до 14% зафіксовано при 450°C. Для аустенітної X18H10T в усьому температурному інтервалі випробувань значення коефіцієнта впливу середовища перевищує одиницю, тобто пластичність у досліджуваних середовищах вища, ніж у вакуумі, тому сталь за статичного навантаження одновісним розтягом у рідкометалевому середовищі не окрихчується.

РЕЗЮМЕ. Исследовано влияние жидкометаллических сред свинца и эвтектической смеси свинец–висмут на механические свойства хромистой и хромоникелевой сталей ферритного (Fe–11Cr) и аустенитного (X18H10T) классов в условиях одноосного растяжения в диапазоне 350...600°C. Для стали Fe–11Cr (СУН 409L) максимальное снижение пластичности до 14% в среде свинца зафиксировано при 450°C. Для аустенитной X18H10T во всем температурном интервале испытаний значение коэффициента влияния среды превышает единицу, т.е. пластичность в средах свинца и эвтектики выше, нежели в вакууме, поэтому сталь при статической нагрузке одноосным растяжением под воздействием жидкометаллической среды не охрупчивается.

SUMMARY. The influence of the liquid metal medium of lead and eutectic lead-bismuth mixture on the mechanical properties of chromium and chromium–nickel steels of ferrite (Fe–11Cr) and austenitic (X18H10T) grades under the conditions of uniaxial tension in the temperature range of 350...600°C was investigated. It was shown that for ferrite Fe–11Cr (СУН 409L) steel the maximum reduction of plasticity in the liquid lead was observed at 450°C with a plasticity reduction up to 14%. For the austenitic X18H10T steel it was established that in the temperature range of testing the value of the coefficient of the medium influence exceeds unity, that is, the plasticity in lead environments and the lead-bismuth eutectic was higher than the corresponding values in the vacuum environment, and thus the steel embrittlement under static loading by uniaxial tension under the action of the liquid metal environment was not observed.

Dudda W. The influence of higher temperatures on mechanical characteristics of 26H2MF and St12T steels 125

РЕЗЮМЕ. Побудовано діаграми деформування турбогенераторних сталей 26H2MF та St12T під час розтягу за високих температур. Для вимірювання видовження зразків використано безконтактну оптико-цифрову систему. Встановлено вплив температури

на характеристики міцності, пластичності та модуль Юнга дослідних сталей. Показано, що за температур до 400°C характеристики міцності сталі 26Н2МФ нижчі порівняно зі сталлю St12Т, водночас за вищих температур вони майже однакові для обох сталей.

РЕЗЮМЕ. Построены диаграммы деформирования турбогенераторных сталей 26Н2МФ и St12Т при растяжении при высоких температурах. Для измерения удлинения образцов использовано бесконтактную оптико-цифровую систему. Установлено влияние температуры на характеристики прочности, пластичности и модуль Юнга исследованных сталей. Показано, что при температурах до 400°C характеристики прочности стали 26Н2МФ более низкие по сравнению со сталью St12Т, тогда как при высоких температурах они почти одинаковые для обеих сталей.

SUMMARY. Diagrams of deformation of turbogenerator 26Н2МФ and St12Т steels under tension at high temperatures are constructed. Non-contact optical-digital system is used to measure the elongation of the samples. The influence of temperature on the strength, ductility and Young's modulus of the tested steels is established. It is shown that at the temperatures up to 400°C 26Н2МФ steel has lower strength characteristics compared to St12Т, whereas at higher temperatures the strength of both steels is almost the same.

Filonenko N. Yu., Babachenko O. I., and Kononenko G. A. The effect of overheating and cooling rate on the structure and properties of Fe–B alloys 130

РЕЗЮМЕ. Виявлено, що перегрів розплаву на 150 К вище лінії ліквідусу та швидкість охолодження $10^2 \dots 10^4$ K/s сприяють утворенню однорідної дрібнодисперсної евтектики в сплавах системи Fe–B з вмістом бору 2,0...4,5 wt.% та пригнічують виникнення первинних кристалів заліза у доевтектичних сплавах та бориду заліза Fe₂B – в заевтектичних. Встановлено, що за таких умов в евтектиці формується борид заліза Fe₃B, через що зносо- та корозійна тривкість цих сплавів підвищується.

РЕЗЮМЕ. Выявлено, что перегрев расплава на 150 К выше линии ликвидуса и скорость охлаждения $10^2 \dots 10^4$ K/s способствуют образованию однородной мелкодисперсной эвтектики в сплавах системы Fe–B с содержанием бора 2,0...4,5 wt.% и подавляют формирование первичных кристаллов железа в доэвтектических сплавах и боридов железа Fe₂B – в заэвтектических. Обнаружено, что при таких условиях в эвтектике возникает борид железа Fe₃B, что приводит к повышению износо- и коррозионной стойкости этих сплавов.

SUMMARY. It is shown that overheating of the melt by 150 K above the liquids curve and a cooling rate of $10^2 \dots 10^4$ K/s contribute to the formation of a homogeneous fine-dispersed eutectics in Fe–B alloys with boron content 2.0...4.5 wt.% and inhibit the occurrence of iron primary crystals in hypoeutectic alloys and Fe₂B boride in hypereutectic alloys. It is shown that in such conditions eutectics boride Fe₃B is formed. This increases the mechanical and corrosion properties of these alloys.

Burya O. I. and Naberezhna O. O. Development of self-reinforced phenylene-based organoplastic materials 136

РЕЗЮМЕ. Розроблено нові самоармовані органопластики на основі фенілону, які широко застосовують як конструкційні матеріали. Методом математичного планування експерименту визначено оптимальний режим їх пресування з урахуванням впливу температури, вмісту та довжини волокон на ударну в'язкість. Встановлено основні закономірності впливу вмісту кількості волокон на фізичні та хімічні процеси в структурі полімерних композитів. Визначено оптимальний їх вміст у полімерній матриці, який забезпечує найкращий комплекс технічних характеристик органопластиків.

РЕЗЮМЕ. Разработаны новые самоармированные органопластики на основе фенилона, которые применяют на практике в качестве конструкционных материалов.

Методом математического планирования эксперимента определен оптимальный режим прессования органопластиков с учетом влияния температуры прессования, содержания и длины волокна на ударную вязкость. Установлены основные закономерности воздействия содержания волокна на физические и химические процессы в структуре полимерных композитов. Определено оптимальное содержание химических волокон в полимерной матрице, которое обеспечивает лучший комплекс технических характеристик органопластиков.

SUMMARY. New self-reinforced organoplastic materials based on heat-resistant phenylene, which are used in practice as structural materials, are developed. The method of mathematical planning of the experiment is used to determine the optimal mode of organoplastic materials pressing, taking into account the influence of temperature pressing, content and length of fibers and their characteristics. Basic laws of the influence of content and length of the fiber on physical and chemical processes in the structure of polymer composites are investigated. It is established that the optimal content of chemical fibers within the polymer matrix provides the improved set of technical properties of the elaborated organoplastic materials.

Tymoshuk O. S., Fedyshyn O. S., Oleksiv L. V., Rydchuk P. V., and Patsai I. O.

A new method of control of the palladium content in intermetallic alloys 143

РЕЗЮМЕ. Досліджено взаємодію іонів Pd(II) з 4-метокси-1-(5-бензилтіазол-2-іл)азо-нафтален-2-олом. Встановлено оптимальні умови утворення комплексу та співвідношення компонентів у ньому. Розроблено новий екстракційно-фотометричний метод аналітичного контролю складних паладійвмісних об'єктів з використанням 4-метокси-1-(5-бензилтіазол-2-іл)азо-нафтален-2-олу. Методику апробовано на сплавах $\text{Yb}_{40}\text{Pd}_{40}\text{Ga}_{20}$ та $\text{Yb}_{40}\text{Pd}_{38}\text{Sn}_{22}$.

РЕЗЮМЕ. Исследовано взаимодействие 4-метокси-1-(5-бензилтиазол-2-ил) азо-нафталина-2-ола с ионами палладия(II). Установлены оптимальные условия образования комплекса и соотношение концентрации компонентов. Разработана новая методика экстракционно-фотометрического определения содержания палладия, которая апробирована при анализе трехкомпонентных сплавов $\text{Yb}_{40}\text{Pd}_{40}\text{Ga}_{20}$ и $\text{Yb}_{40}\text{Pd}_{38}\text{Sn}_{22}$.

SUMMARY. The interaction of 4-methoxy-1-(5-benzylthiazol-2-yl) azo-naphthalene-2-ol with palladium(II) ions is researched for the first time. The optimal conditions for the complex formation and the component concentration ratio are established. A new technique for the extraction-photometric determination of the palladium content is developed, which is approved during the analysis of three-component alloys $\text{Yb}_{40}\text{Pd}_{40}\text{Ga}_{20}$ and $\text{Yb}_{40}\text{Pd}_{38}\text{Sn}_{22}$.