

ЗМІСТ

<i>Фильштинський Л. А., Бондар О. В.</i> Динамічна кососиметрична задача зв'язаної термопружності для шару з отвором.....	5
<i>Стадник М. М.</i> Силкові критерії гранично-рівноважного стану пластини з тріщиною під двовісним навантаженням.....	14
<i>Терлецький Р. Ф., Турій О. П.</i> Термомеханічна поведінка пластини, складеної зі шарів різної прозорості, під тепловими променями.....	17
<i>Бурак Я. Й., Кузін М. О.</i> Вплив структури бабіту на напружено-деформований стан у зоні третього контакту.....	27
<i>Силованюк В. П., Юхим Р. Я.</i> Деформація та руйнування матеріалів біля включень під статичним навантаженням тіла.....	31
<i>Аліофхазраєй М., Тагері Р., Сабоур Роугатгдам А., Дегганіан Ч.</i> Дослідження електрохімічного азотонавуглецювання нанокристалітною плазмою сплавів СР-Ті.....	36
<i>Дурягіна З. А., Махоркін І. М., Лазько Г. В., Бичинський В. І.</i> Розрахунок температурного поля у корозійнотривких сталях під лазерним промінням.....	43
<i>Погрелюк І. М., Федірко В. М., Кравчишин Т. М.</i> Вплив параметрів азотування на приповерхнєве зміцнення титанового сплаву ВТ6.....	49
<i>Кушнір Р. М., Ясінський А. В.</i> Ідентифікація температурних поля і напружень термочутливого циліндра за поверхневими деформаціями.....	55
<i>Маруха М. В.</i> Характеристики кремнієорганічно-уретанових композиційних матеріалів і покриттів.....	62
<i>Ясній П. В., Гуцайлюк В. Б., Пишняк П. В.</i> Тріщиностійкість сталі 15Х2МФА після попереднього комбінованого термомеханічного навантаження.....	67
<i>Гачкевич О. Р., Дробенко Б. Д.</i> Раціональні режими високотемпературної індукційної обробки магнетотвердих феромагнетних тіл.....	74
<i>Паустовський О. В., Рудь Б. М., Шелудько В. Є., Тельников Є. Я., Кременецький В. В., Смертенко П. С., Захарченко І. В., Рогозинська А. О., Ткач В. М.</i> Структура і властивості резистивних товстих плівок після лазерної обробки.....	79
<i>Базелева Н. А., Герасименко Ю. С.</i> Корозійно-електрохімічна поведінка алюмінієвих сплавів у водно-етиленогліколевих середовищах.....	86
<i>Асатурян А. Ш., Ольшанецький В. Ю., Ткач Д. В.</i> Розрахунково-експериментальний метод побудови повної кривої втоми металів.....	94
З ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ МЕХАНІКИ РУЙНУВАННЯ	
<i>Ярема С. Я.</i> Становлення науки про втому металів. Роки 1870–1940.....	101
КОРОТКІ ПОВІДОМЛЕННЯ	
<i>Щерецький О. А., Лахненко В. Л., Щерецький В. О.</i> Корозійні та триботехнічні властивості осноvanого на алюмінії композиту з частинками графіту.....	119
<i>Беднарська Л., Ганечек Г., Ковбуз М., Котур Б., Герцик О.</i> Вплив міді і ніобію на нанокристалізацію та магнетні властивості аморфних сплавів на основі заліза.....	122
НАШІ ВТРАТИ	
Володимир Ткачов	125
<i>Перелік статей, опублікованих у журналі “Фізико-хімічна механіка матеріалів” за 2007 р.</i>	126
<i>Авторський показчик</i>	131

CONTENTS

<i>Filshchynskyi L. A. and Bondar O. V.</i> Dynamic skew-symmetrical problem of coupled thermoelasticity for a layer with a hole	5
--	---

РЕЗЮМЕ. Рассмотрена задача связанной термоупругости для слоя, ослабленного сквозным отверстием. Построены однородные и Ф-решения, с их помощью граничная задача сведена к системе сингулярных интегральных уравнений второго рода. Исследована динамическая концентрация относительного окружного напряжения в зависимости от изменения первого относительного волнового числа. Показано влияние эффекта связанности термомеханических полей.

SUMMARY. A problem of coupled thermoelasticity for a layer, weakened by a through hole has been considered. Homogeneous and F-solutions have been built. Using them the boundary problem has been reduced to the system of singular second kind integral equations. Dynamic concentration of the relative circular stress in dependence on variation of the first relative wave number has been investigated. The effect of thermoelastic fields coupling has been shown.

<i>Stadnyk M. M.</i> Force criteria of limiting-equilibrium state of a plate with a crack under biaxial loading	14
---	----

РЕЗЮМЕ. Получена теоретическая зависимость, которая учитывает влияние двухосного нагружения пластины с трещиной на КИН K_I . Это позволяет рассчитывать характеристику трещиностойкости K_c по известным граничным усилиям.

SUMMARY. The theoretical dependence that takes into account the influence of bi-axial loading of a plate with a crack on K_I , has been obtained. It allows to calculate the crack growth resistance characteristic K_c using known boundary forces.

<i>Terletskyi R. F. and Turii O. P.</i> Thermomechanical behaviour of a plate consisting of different transparency layers under heat beams	17
--	----

РЕЗЮМЕ. Исследовано тепловые и механические процессы в двухслойной пластине (при идеальном механическом контакте между непрозрачным и частично прозрачным слоями), вызванные тепловым излучением (со стороны непрозрачного слоя) от параллельной к ней нагретой поверхности. Контактно-краевая задача теплопроводности решена путем сведения к эквивалентной системе трех нелинейных уравнений типа Вольтерра, которую решали методом последовательных приближений. Изучены зависимости распределений температуры и напряжений в пластине от соотношения толщин слоев. Установлено, что влияние теплового излучения непрозрачного слоя на расчетную температуру в пластине существенно при температурах выше 530 К; с уменьшением толщины частично прозрачного слоя при фиксированной толщине непрозрачного резко возрастает перепад температуры по толщине частично прозрачного слоя; максимальные растягивающие напряжения в пластине могут возникать (в зависимости от соотношения толщин составляющих) как в непрозрачном, так и в частично прозрачном слоях и при соответствующих толщинах последнего достигать допустимых значений.

SUMMARY. Thermal and mechanical processes in a two-layer composite plate subjected to thermal radiation are examined. One of the layers is opaque while the other is semitransparent. Ideal mechanical contact between layers is considered. Radiation source is a heated plane surface parallel to the composite such that the opaque layer is located closer to a radiation source. The thermal conductivity problem for the plate is solved by reducing to an equivalent system of the three nonlinear Volterra type equations which were solved by the iterative method. Effect of the dependence of layers thickness on temperature and stress distributions in a composite plate is investigated. It is established that the effect of thermal radiation of the opaque layer on the plate temperature is significant at a plate temperature exceeding 530 K. Reduction of thickness of the semitransparent layer, the opaque layer thickness being kept fixed, leads to the larger temperature gradient over the thickness of the semitransparent layer. Maximal tensile stresses are observed, depending on the thickness ratio, in either semitransparent or opaque layer. At some combination of thicknesses they may approach the permissible values.

<i>Burak Ya. Yo. and Kuzin M. O.</i> The influence of babbit structure on the stress-strain state in the region of friction contact	27
---	----

РЕЗЮМЕ. Методами математического моделирования исследовано контактное взаимодействие при трении гомогенного свинца, гетерогенного неприработанного и приработанного баббита Б16. Показано, что в приработанном баббите твердая и мягкая составляющие структуры существенно уменьшают размер зон пластической деформации в материале, повышают его износостойкость и способствуют увеличению эксплуатационной надежности и долговечности подшипников скольжения.

SUMMARY. Using the methods of mathematical modelling contact interaction under friction

of the homogeneous lead, heterogeneous non-operated and operated babbit b16 has been investigated. It has been shown, that in the operated babbit the presence of solid and soft components of a structure essentially decreases the size of the plastic deformation zones in the material, improves its wear resistance, and promotes the increase in operational reliability and durability of plain bearings.

Sylovaniuk V. P. and Yuhym R. Ya. Deformation and fracture of materials at inclusions under static loading of a body31

РЕЗЮМЕ. Предложена модель деформирования и разрушения упругопластического тела с включением. Задача сведена к сингулярному интегро-дифференциальному уравнению с ядром Коши. Получено приближенное аналитическое его решение. Сформулирован деформационный критерий зарождения трещины около включения и установлены основные параметры, которые влияют на локальное разрушение. Определены размеры включений, которые не могут инициировать трещину в их окрестности при заданном уровне нагрузки.

SUMMARY. The model of deforming and fracture of an elastic-plastic body with an inclusion has been proposed. The problem has been reduced to the singular integral-differential equation with Cauchy kernel. The approximate analytical solution of the problem has been obtained. The deformation criterion of crack nucleation at the inclusion has been formulated. The main basic parameters which can not have an influence on the process of local fracture have been established. The sizes of inclusion that can not initiate crack propagation in their vicinity at the given level of loading have been calculated.

Aliofkhazraei M., Taheri P., A. Sabour Rouhaghdam, and Ch. Dehghanian Study of nanocrystalline plasma electrolytic carbonitriding for CP-Ti36

РЕЗЮМЕ. Чистий титан азотонавуглечували за новим методом, названим плазмовим електролітичним азотонавуглечуванням. Досліджували вплив напруги та часу на товщину азотонавуглечених шарів. Кінетику росту шарів вивчали за товщиною та мікротвердістю. Покриви на титановій підкладці були багат шаровими. Вони склалися з комбінації TiN, TiO₂ та α -фази, яка являла собою включення високих концентрацій азоту та вуглецю в гексагональній щільно упакованій кристалічній структурі титану. Всі шари дуже тверді з твердістю в межах від 1100 за Вікерсом–Кнупом для шару TiN, 900 – для α -фази та 250 – для немодифікованої поверхні. Між шарами покриву існує сильний металічний зв'язок. Встановлено часову залежність типу $t^{1/2}$ дифузії азоту та вуглецю в зовнішніх шарах. Випроби на знос показали зменшення втрат маси в 4–17 разів для азотонавуглечених зразків порівняно з вихідними. Таким чином, плазмовим електролітичним азотонавуглечуванням можна отримати високоефективні тривкі покриви на титані.

РЕЗЮМЕ. Чистый титан азотонауглероживали по новому методу, названному плазменным электролитическим азотонауглероживанием. Исследовали влияние напряжения и времени на толщину азотонауглероженных слоев. Кинетику роста слоев изучали по толщине и микротвердости. Покрывают на титановой подложке были многослойными. Они состояли из комбинации TiN, TiO₂ и α -фазы, которая представляла собой включения высоких концентраций азота и углерода в гексагональной плотно упакованной кристаллической структуре титана. Все слои очень твердые с твердостью в диапазоне от 1100 по Викерсу–Кнупу для слоя TiN, 900 – для α -фазы и 250 – для немодифицированной поверхности. Между слоями покрытия существует сильная металлическая связь. Установлено временную зависимость типа $t^{1/2}$ диффузии азота и углерода во внешних слоях. Испытания на износ показали уменьшение потерь массы в 4–17 раз для азотонауглероженных образцов по сравнению с исходными. Таким образом, плазменным электролитическим азотонауглероживанием можно получить высокоэффективные износостойкие покрытия на титане.

Duriahina Z. A., Makhorkin I. M., Lazko H. V., and Bachynskyi V. I. Calculation of temperature field in corrosion-resistant steels under laser beams43

РЕЗЮМЕ. Построена математическая модель для теоретических исследований пространственных нестационарных температурных полей в телах с плоскими граничными поверхностями при лазерной поверхностной обработке. Модель учитывает локальность и режим воздействия лазерного луча, форму пятна нагрева, траекторию ее поступательного движения, габариты изделия и его теплообмен с окружающей средой. Предложена методика прогнозирования режимов лазерной обработки.

SUMMARY. A mathematical model for theoretical investigation of the spatial non-stationary temperature fields in bodies with plane boundary surfaces under laser surface treatment has been proposed. The model takes into account locality and mode of action of the laser beam, form of a heating spot and trajectory of its forward motion, sizes of the element and its heat exchange with the environment. The method of prediction of laser treatment conditions has been proposed.

Pohreliuk I. M., Fedirko V. M., and Kravchysyn T. M. The influence of nitriding

РЕЗЮМЕ. Исследовано влияние параметров азотирования (температура, экспозиция, давление активного газа) на формирование нитридных покрытий на титановом сплаве BT6. Приведены рекомендации по совмещению штатной термической и химико-термической (азотирование) обработки сплава обеспечения заданного приповерхностного упрочнения. Установлено, что снижение парциального давления азота до 1...10 Па позволяет увеличить глубину упрочненной зоны и обеспечить необходимый уровень приповерхностного упрочнения. Нагрев в вакууме (1 мПа) до напуска азота способствует повышению качества поверхности сплава.

SUMMARY. The effect of nitriding parameters (temperature, exposure, pressure of active gas) on the formation of nitride coatings on the titanium BT6 alloy has been investigated. Recommendations on combination of the issued heat treatment and nitriding conditions to provide the given surface hardening have been presented. It is shown that the decrease of nitrogen partial pressure to 1...10 Pa allows to increase the depth of the strengthened zone and provide the necessary level of the surface hardening. Heating in a vacuum (1 mPa) before letting-in nitrogen improves the alloy surface quality.

Kushnir R. M. and Yasynskyi A. V. Identification of temperature field and stresses of a thermosensitive cylinder by surface deformations.....55

РЕЗЮМЕ. Идентификацию изменения во времени температуры одной из поверхностей длинного полого термочувствительного цилиндра, его теплового и термонапряженного состояний осуществлено через известные температуру и деформации другой поверхности. Поставленная задача сведена к обратной задаче термоупругости. С помощью решения прямой задачи термоупругости проведена численная апробация методики решения обратной задачи.

SUMMARY. The time dependence of temperature on the surface and its thermal and thermostressed states in a long hollow thermosensitive cylinder are identified via the known temperature and deformations of the other surface. The stated problem solution is reduced to the inverse problem of thermoelasticity. The solution method of the inverse problem is numerically verified by using the solution of the direct thermoelasticity problem.

Marukha M. V. Characteristics of silicon-organic urethane composite materials and coatings.....62

РЕЗЮМЕ. Рассмотрены принципы модификации кремнийорганических материалов с целью повышения их физико-механических и технико-эксплуатационных параметров. Обоснована целесообразность применения в качестве модификаторов вязкотекучих полиуретановых композиций. Исследованы структурные, физико-механические и диэлектрические характеристики полиуретановых эластомеров, кремнийорганически-уретановых композитов и противокоррозионных покрытий на их основе.

SUMMARY. Principles of silicon-organic coatings modification in order to improve their physico-mechanical and operation parameters have been considered. The expediency of usage of the viscous-flow polyurethane compositions as modifiers has been substantiated. Structural, physico-mechanical and dielectric characteristics of polyurethane elastomers, silicon organic polyurethane composites and corrosion resistant coatings on their basis have been investigated.

Yasni P. V., Hutsailiuk V. B., and Pshoniak P. V. Crack growth resistance of 15X2МФА steel after preliminary combined thermomechanical loading67

РЕЗЮМЕ. Исследовано влияние параметров комбинированного предварительного термомеханического нагружения (ПТН) при внецентренном растяжении компактных образцов с трещинами (температуры, максимального коэффициента интенсивности напряжений (КИН) K_1 и его размаха ΔK) на критический J -интеграл J_f , критическое раскрытие вершины трещины и критический КИН стали 15X2МФА при 293 К. Сущность комбинированного ПТН состоит в том, что на участке перегрузки образца с трещиной в процессе деформирования растяжением накладывают циклическое нагружение малой амплитуды. При температуре предварительной перегрузки 423 К, близкой к критической температуре хрупкости стали ($T_{k0} = 393$ К), комбинированное ПТН до 1,5 раза уменьшает J_f стали по сравнению с ПТН. Комбинированное ПТН при температуре 623 К, которая существенно превышает критическую температуру хрупкости стали, увеличивает до 30% критический J -интеграл J_f и до 14% – критическое раскрытие трещины δ_f^{sp} по сравнению с ПТН. Независимо от температуры ($T_1 = 423$ и 623 К) и схемы ПТН (комбинированное, статическое) все экспериментальные значения критического КИН K_f в зависимости от δ_f^{sp} сосредоточены в общей полосе разброса и могут быть удовлетворительно описаны одной зависимостью.

SUMMARY. The influence of warm-prestress (WPS) parameters (temperature, maximal K_1 and stress intensity factor range ΔK_1) on the critical J -integral, J_f , critical crack tip opening

displacement and critical stress intensity factor of 15X2MΦA steel at 293 K was studied. The combined WPS differs from WPS, by the fact that at the stage of overstressing there the additional low amplitude cyclic loading is applied. The combined WPS at $T_1 = 623$ K which is much higher than at the critical brittle temperature for the given steel ($T_{k0} = 393$ K), increases the critical J_f -integral J_f up to 30% and the critical crack tip opening displacement of 15X2MΦA steel up to 14% as compared to WPS. All dependences of the critical SIF K_f on the critical crack tip opening displacement, irrespective of temperature ($T_1 = 423$ and 623 K) and type of WPS schemes (combined, static) can be described by the same curve.

Hachekevych O. R. and Drobenko B. D. Rational regimes of high-temperature induction treatment of magnetic hard ferromagnetic bodies 74

РЕЗЮМЕ. На основе известной математической модели описания физико-механических процессов в термочувствительных телах с различными способностями к намагничиванию и поляризации при воздействии квазиустановившихся электромагнитных полей рассмотрен подход к компьютерному моделированию процесса индукционной обработки термочувствительных магнитотвердых ферромагнитных тел. Определены рациональные параметры высокотемпературной обработки цилиндра (частота и коэффициент теплоотдачи при охлаждении), позволяющие как можно быстрее нагреть цилиндр до необходимой температуры и впоследствии охладить его так, чтобы максимальные напряжения в цилиндре в процессе обработки не превышали допустимые.

SUMMARY. An approach to computer simulation of high-temperature induction heating of hard ferromagnetic solids is considered on the basis of the proposed earlier mathematical model of physico-mechanical processes in magnetizable and polarizable electrically conductive solids subjected to quasi-steady electromagnetic fields. High temperature induction treatment of a cylinder is considered. The rational parameters (frequency and heat exchange coefficient under cooling) of the heat treatment process are determined, which allow to shorten time of the cylinder heating to the necessary temperature and afterwards quickly cool it such that maximum stresses in the cylinder during heating do not exceed the admissible ones.

Paustovskiy O. V., Rud' B. M., Shelud'ko V. Ye., Telnykov Ye. Ya., Kremenyskiy V. V., Smertenko P. S., Zakharchenko I. V., Rohozynska A. O., and Tkach V. M. Structure and properties of resistive thick films after laser treatment 79

РЕЗЮМЕ. Досліджено вплив лазерного проміння на структуру та електрофізичні властивості резистивних товстих плівок на основі твердого розчину BaB_6-LaB_6 . Показано, що під час лазерної обробки у мілісекундному діапазоні Ba та La дифундують у підкладку, а мікро- та наносекундне лазерне випромінювання зумовлює подрібнення струмопровідних ланцюжків та утворення областей з дискретною структурою. Виконано диференційний аналіз вольт-амперних характеристик та визначено температурні залежності електроопору R та ТКС. Лазерна обробка в мікро- та наносекундному діапазоні незначно підвищує електроопір. Це можна використати для прецизійної обробки товстих плівок.

SUMMARY. The influence of laser irradiation on the structure and electrophysical properties of BaB_6-LaB_6 -based thick film resistors have been investigated. Ba and La are shown to diffuse into substrate, when laser processing in millisecond range and the action of laser irradiation of micro- and nanosecond duration leads to splitting of conducting chains and forming the areas with discrete structure. Current-voltage curves differential analysis has been carried out and temperature dependences of electrical resistance R and TCR have been determined. Laser processing in micro- and nanosecond ranges results in a slight temperature increase. This may be used for thick films to process them precisely.

Bazeleva N. A. and Herasymenko Yu. S. Corrosion-electrochemical behaviour of aluminium alloys in aqueous ethylene glycol environments 86

РЕЗЮМЕ. Методом математического планирования эксперимента установлено влияние на коррозию алюминиевого сплава АМгЗ концентрации этиленгликоля и температуры в широком диапазоне их варьирования. Установлено, что независимо от концентрации этиленгликоля максимальные коррозионные потери наблюдаются при температурах 60...70°C. Ингибирующее действие этиленгликоля при концентрациях более 40% обусловлено увеличением вязкости растворов и образованием слаборастворимых поверхностных комплексов алюминия с этиленгликолем и продуктами его окисления.

SUMMARY. Using the method of mathematical design of experiment the influence of ethylene glycol concentration and temperature on corrosion of aluminum alloy in the wide range of their variations has been established. It has been found that maximal corrosion losses are observed at temperatures 60...70°C regardless of the ethylene glycol concentration. The inhibiting action of ethylene glycol at concentrations higher than 40% is conditioned by the growth of solutions viscosity and formation of slightly soluble surface complex of aluminium with ethylene glycol and its oxidation products.

Asaturian A. Sh., Olshanetskiy V. Yu., and Tkach D. V. Calculation experimental

РЕЗЮМЕ. Предложен расчетно-экспериментальный метод построения кривой усталости металлических материалов, основанный на использовании только двух значений предела усталости σ_a при $N = 10^3$ и 10^5 , а также некоторых физических аналогов. Этот метод обеспечивает более чем удовлетворительное совпадение расчетных оценок с экспериментальными данными.

SUMMARY. The computation-experimental method of construction of the curve of metallic materials fatigue, based on the use of only two values of fatigue limit σ_a at $N=10^3$ and $N=10^5$, and also of some physical analogies Has been proposed. This method provides a good correlations' between calculation data and experimental results.

FROM THE HISTORY OF FRACTURE MECHANICS DEVELOPMENT

Yarema S. Ya. Formation of the science about metal fatigue. 1870–1940..... 101

РЕЗЮМЕ. В периоде от 1825 по 1940 г. становления и развития науки об усталости металлов можно выделить такие этапы.

1. Начальный (1825–1860), когда с появлением железнодорожного транспорта и внедрением машин в промышленность стали частыми их поломки, вызванные явлением, наванным усталостью металлов. Сделаны попытки объяснить это явление и найти методы его предотвращения.

2. 1860–1900. Разработка методов и оборудования для испытаний при циклическом нагружении, а также способа обработки и представления их результатов. Определены пределы выносливости сталей в зависимости от параметров цикла нагружения и концентрации напряжений. Дано феноменологическое описание усталости с позиции механики материалов.

3. 1900–1920. Постепенное формирование на стыках механики материалов, металловедения и физической химии научной дисциплины – усталость металлов. Первые монографии, которые систематизируют и синтезируют результаты исследований усталости. Наблюдения изменений микроструктуры материала при циклическом нагружении и микрорельефа изломов. Заложены фундаменты теории трещин (механики разрушения). Первые исследования коррозионной усталости и разработка методов защиты от коррозии. Существенное увеличение числа исследуемых сталей и сплавов цветных металлов, особенно алюминиевых, а также элементов конструкций.

4. 1920–1940. Постепенное формирование учения об конструкционной прочности – прикладного раздела науки об усталости, испытывающего детали машин и модели с целью оптимизировать существующие и разработать новые материалы, формы и способы их обработки в данных условиях эксплуатации, особенно при нерегулярном нагружении, низких и высоких температурах в агрессивной среде.

В СССР исследования усталости металлов начинаются в 1900-х годах в Институте строительной механики Украинской академии наук. Здесь испытывают на выносливость котельное железо и высокопрочные легированные стали в зависимости от механических и технологических факторов. Разработан метод расчета деталей машин на усталостную прочность, который был обобщен на плоское и объемное напряженное состояния. Предложена статистическая теория усталостной прочности, построенная на физически обоснованных предположениях. Одновременно разрабатываются, главным образом в России, различные механические и термохимические методы повышения прочности и долговечности деталей машин.

Почти все проблемы науки об усталости, которые разрабатывались во второй половине 20 ст., сформировались до 1940 г. Однако некоторые из них были рассмотрены весьма поверхностно, как, например, кинетика и механизмы зарождения и развития усталостных трещин, малоцикловая, коррозионная и термическая усталость.

SUMMARY. In the period from 1825 to 1940 of the formation and development of science of metal fatigue such stages can be distinguished.

1. Initial (1825–1860), when owing to introduction of railway transport and machines in industry, the frequent breakdowns of their parts caused by the phenomenon named fatigue occurred. The attempts to explain this phenomenon were undertaken and the ways of it prevention were sought.

2. 1860–1900. Methods and equipment for testing under cyclic loading and ways of the results processing and representation were worked out. Endurance limit of steels was determined and the influence of loading cycle parameters and stress concentration on it were investigated. Phenomenological description of fatigue process in terms of materials mechanics was developed.

3. 1900–1920. Beginning of the formation of the interdisciplinary field of science – fatigue of metals – at the interfaces between materials mechanics, physical metallurgy, and physical chemistry. The fatigue-induced microstructure evolution and fracture surfaces microrelief were observed. The number of tested steels and nonferrous metals, particularly of aluminum alloys, and also of specific machine elements increased considerably. First monographs on fatigue systematized and synthesized the results of investigations. The basic ideas of the theory of cracks (fracture mechanics) were formulated. Investigation of corrosion fatigue and elaboration of corrosion protection methods began.

4. 1920–1940. Development of structural strength – an applied branch of fatigue science that investigates structural elements and models to optimize the choice of their material, shape,

manufacture in given operating conditions started. Much attention was paid to the improvement of the fatigue resistance of metals and products.

In the USSR the fatigue researches began at the beginning of 1930 in Kyiv Institute of structural mechanics of the Ukrainian Academy of Sciences. Fatigue resistance of boiler iron and high-strength alloyed steels was studied depending on the mechanical and technological factors. The calculation methods of machine parts especially under 2- and 3-D stress states and also a statistical theory of fatigue fracture based on physical assumptions were worked out. Methods of improvement of the endurance of structural elements by mechanical and chemical heat treatment were obtained mainly by Russian researchers.

Almost all problems developed in the second half of the 20th century have their roots prior to 1940. But some of them were considered cursory, as for instance kinetics and mechanisms of crack initiation and growth, low-cycle, thermal and corrosion fatigue.

SHORT REPORTS

<i>Shchyretskyi O. A., Lakhnenko V. L., and Shchyretskyi V. O.</i> Corrosion and tribotechnical properties of aluminium based composites with graphite particles.....	119
<i>Bednarska L., Haneczok G., Kovbuz M., Kotur B., and Hertsyk O.</i> Influence of Cu and Nb on the nanocrystallization and magnetic properties of the iron based amorphous alloys.....	122

OUR LOSSES

Volodymyr Tkachov	125
List of papers published in “Physicochemical Mechanics of Materials” in 2007	126
Authors’ index	131