

Skupovi – Izveštaji

Events – Reports

ECF19 KAZANJ 26–31.08.2012

ECF19 KAZAN 26–31.08.2012

Evropska konferencija o lomu održana je u Kazanju, Rusija, od 26–31.08.2012. godine. Tema konferencije je bila *Mehanika loma u funkciji trajnosti, pouzdanosti i sigurnosti*. Prisustvovalo je preko 350 učesnika, od toga oko 200 iz Rusije. Srbija je bila predstavljena sa 5 učesnika, 3 rada, 2 predsedavanja sekcijama, radnim telima i učešćem u Naučnom komitetu. Izloženo je oko 300 radova u 5 sekcija u veoma lepom ambijentu Korston hotela i kompleksa u Kazanju, lepom i istorijski značajnom gradu, prestonici Tatarstana, jedne od najrazvijenijih republika u Ruskoj federaciji.

Održano je 28 Plenarnih predavanja od strane vodećih stručnjaka u oblasti mehanike loma i nauke o materijalima. Radovi su bili posvećeni glavnim pravcima u oblasti eksperimentalnih istraživanja i modeliranja procesa loma u različitim materijalima, kompleksnim tehničkim sistemima, prirodnim objektima i živim sistemima. Posebna pažnja je posvećena razmeri interakcije pri lomu, uticaju višeosnog opterećenja, delovanju fizičkih polja i aktivnih sredina.

Zasedalo je nekoliko radnih tela, a najvažnija je bio sastanak Predsedništva ESIS, sa sledećim dnevnim redom:

1. Izveštaj Predsednika ESIS, Leslie Banks-Sills
2. Izveštaj o ECF19, Robert Goldstein
3. Izveštaj o ECF20, Zhiliang Zhang
4. Predlozi i glasanje za ECF21
5. Finansijski izveštaj, Beppe Ferro
6. Budžet, Beppe Ferro i Leslie Banks-Sills
7. COST akcija za TC, Martin-Meizoso i Marsavina
8. Elsevier specijalna izdanja, Wolfgang Brocks
9. Izveštaj o članstvu (2011, 2012), James Marrow
10. Odbor za nagrade za ECF20, Leslie Banks-Sills
11. Veze sa ASTM, Klingbeil i Beretta.
12. Učlanjenje Organizacija u ESIS, James Marrow

U okviru tačke 4, predsednik DIVK, Aleksandar Sedmak je predstavio ponudu Srbije da bude domaćin ECF21 u Beogradu 2016. godine. U konkurenciji sa Italijanskom grupom za lom (IGF), koja je ponudila Kataniju kao domaćina ECF21, prvi krug glasanja je bio 13:13, a u drugom krugu je pobedila ponuda IGF sa 14:12. Naša ponuda je dobila brojne komplimente i preporuke da se ponovo kandidujemo tokom ECF20 u Trondhajmu, za organizaciju ECF22.

Naša delegacija je takođe bila aktivna u okviru tačke 7, gde se raspravljalo o mogućnostima organizacije Letnjih Škola uz podršku COST Akcije. Formirana je radna grupa sa ciljem da se ESIS prijavi za COST akciju, a u njen sastavu je ušao predstavnik Srbije (Aleksandar Sedmak).

U okviru tačke 9 su dati podaci o članstvu iz kojih se vidi da je Srbija na trećem mestu po brojnosti u ESIS, što je postignuto dobrom saradnjom sa MPN i redovnom plaćanju članarine ESIS za 65 članova DIVK.

S druge strane, na osnovu svih iznetih podataka, očigledno je da postoji potreba da se članovi DIVK hitno aktiviraju u radu ESIS, posebno u Tehničkim komisijama (TC) i u *Newsletters*.

The European Conference on Fracture has been held in Kazan, Russia, from 26–31.08.2012, under the topic *Fracture Mechanics for Durability, Reliability and Safety*. There were over 350 participants, including about 200 from Russia, and 5 from Serbia. Serbia was presented by 3 papers, session chairmanships and participation in working bodies and the Scientific Committee. Overall there were more than 300 papers in 9 sessions. The Conference was held in a very nice ambient of Korston Hotel complex in Kazan, a beautiful and historically important town, the capitol of Tatarstan, one of the most developed republics in the Russian Federation.

Some 28 Plenary Lectures were given by leading specialists in fracture mechanics and material science. The papers are devoted to major activities in experimental studies and modelling of fracture processes in materials of different nature, complex technical systems, natural objects and living systems. Special attention is paid to the features of scale interaction in fracture, effects of multi-axial loading, action of physical fields and active media.

Several working bodies have held meetings, the most important being the Council Meeting, with the following agenda:

1. Report from the ESIS president, Leslie Banks-Sills
2. Report on ECF19, Robert Goldstein
3. Report on ECF20, Zhiliang Zhang
4. Proposals and Voting for ECF21
5. Treasury Report, Beppe Ferro
6. Budget, Beppe Ferro and Leslie Banks-Sills
7. COST Action for TC-s, Martin-Meizoso and Marsavina
8. Elsevier special issues, Wolfgang Brocks
9. Membership Report (2011, 2012), James Marrow
10. Awards Committee for ECF20, Leslie Banks-Sills
11. Relations with ASTM, Klingbeil and Beretta
12. Organizational registration for ESIS, James Marrow

In the scope of agenda point 4, the president of DIVK, Aleksandar Sedmak has presented the Serbian bid for ECF21 to be held in Belgrade in 2016. Competing the Italian Group on Fracture (IGF), who offered Catania as the ECF21 host, the first round of the voting was 13:13, whereas in the second round the IGF bid won 14:12. Our proposal received many compliments and recommendations to bid again at the ECF20 in Trondheim, for organizing ECF22.

Our delegation was also active in the scope of agenda point 7, discussing the possibilities for Summer School organization with the support of COST Action. A working group is formed with the task to apply ESIS for COST Action, thus including a Serbian representative (Aleksandar Sedmak).

The scope of agenda point 9 regarding membership has indicated that Serbia is third in the rank, and is achieved through cooperation with the Ministry of Education and Science and through regular annual ESIS membership fees for 65 DIVK members.

On the other hand, based on all information presented, there is a need for DIVK members to urgently begin active participation in ESIS, especially in Technical Committees (TCs) and Newsletters.

A. Sedmak

Jedanaesta Međunarodna Letnja Škola Mehanike Loma (IFMASS 11) biće organizovana od 19-22.5.2013. godine u Temišvaru, Rumunija, u saradnji sa Politehničkim Univerzitetom (Prof. Liviu Maršavina). Za učesnike iz Srbije će biti organizovan prevoz autobusom i veoma povoljan smeštaj u ovom lepom Banatskom gradu.

The Eleventh International Fracture Mechanics Summer School (IFMASS 11) will be held in Timisoara, Romania, from 19-22.5.2013, in cooperation with the Polytechnical University (Prof. Liviu Marsavina).

DIVK FORUM

ISTRAŽIVANJE ZAMORNOG VEKA NOSEĆIH KONSTRUKCIJSKIH ELEMENATA PRIMENOM MKE I PMKE

Istraživanja u oblasti loma usled zamora usmerena su ka identifikaciji faktora od kojih zavisi ponašanje zamorom opterećenih nosećih konstrukcija, kao i proučavanju njihovih međusobnih odnosa. Različiti redosledi dejstva opterećenja, kombinovanje različitih tipova opterećenja, kao i materijali i njihova svojstva, najviše utiču na otpornost na zamor elemenata sa prslinom, pa se zamorni vek ne može proceniti bez detaljne analize ovih parametara.

Promene vrednosti napona ili deformacije tokom vremena na mestu gde se pojavila prslina ključni su faktori za određivanje veka, dok je njihova raspodela duž cele komponente od sekundarnog značaja. Zbog toga je metoda konačnih elemenata (MKE) postala važno sredstvo proučavanja zamornih pojava. Korišćenjem MKE može se odabrati bilo koja oblast od značaja unutar modela i pažnja usmeriti na nju, koristeći pri tom mogućnosti MKE u pogledu simuliranja različitih dinamičkih uticaja i izračunavanju faktora intenziteta napona.

Međutim, korišćenje MKE ima i nedostatak (sama metoda je približna, tačnost rezultata zavisi od kvaliteta generisane mreže elemenata i načina definisanja graničnih uslova), a ono što je svojstveno procesu modeliranja rasta prsline kroz noseću konstrukciju je neophodnost kreiranja nove mreže elemenata nakon svakog koraka širenja prsline. Stvari, međutim, počinju da se menjaju u trenutku kada su Belytschko (Belytschko) i Blek (Black) dali prikaz uvođenja tzv. funkcija poboljšanja, pomoću kojih je singularno ponašanje oko vrha prsline integrisano u formulaciju konačnih elemenata. To je otklonilo potrebu za kreiranjem nove mreže nakon svakog koraka širenja prsline, a rezultat njihovog rada danas je poznat pod imenom proširena metoda konačnih elemenata (PMKE).

Autor je u radu predstavljenom na forumu DIVK (održanom 11.10.2012) prikazao niz originalnih trodimenzionalnih numeričkih modela, na kojima su inicijalne prsline „širene“ kroz nepromenljive mreže konačnih elemenata. Vrednosti faktora intenziteta napona dobijene primenom PMKE upoređivane su sa vrednostima iz literature i/ili vrednostima dobijenim korišćenjem klasične MKE, pri čemu su u većini slučajeva dobijene male razlike u odnosu na referentne vrednosti. Pored toga, prikazana je i analiza uticaja broja konačnih elemenata koji se koriste u proračunu, tipa konačnog elementa, početnog položaja prsline u odnosu na konačne elemente, početne dužine prsline i pretpostavljenog koraka širenja na tačnost vrednosti faktora intenziteta napona dobijenih pomoću PMKE.

Poseban deo predavanja posvećen je proučavanju problema zamora nosećih vazduhoplovnih konstrukcija (konkretno – rame-njače lakog aviona), gde je poređenjem numeričkih vrednosti i rezultata dobijenih eksperimentalnim ispitivanjem noseće konstrukcije uspešno verifikovana predložena metoda određivanja zamornog veka. Metoda se sastoji od definisanja numeričkog modela konstrukcije koja se analizira, njegovog „izlaganja“ spektru promenljivih opterećenja, procene broja ciklusa spektra koji će dovesti do pojave oštećenja, modeliranja prsline na kritičnom mestu virtuelne konstrukcije, njenog širenja kroz model korišćenjem PMKE i, konačno, određivanja broja ciklusa spoljnog opterećenja koji će dovesti do konačnog loma.

Radi verifikacije predložene metode, razvijen je originalan i efikasan sistem za ispitivanja na zamor nosećih konstrukcija koji je u okviru predavanja detaljno opisan i koji će u budućnosti služiti za proveru novih proračunskih modela.

DIVK FORUM

FATIGUE LIFE RESEARCH OF SUPPORTING STRUCTURAL COMPONENTS USING FEM AND XFEM

Research in the field of fatigue failure is directed to identifying factors that affect fatigue behaviour of supporting structures and in the study of their relationships. Different sequences of applied loading, combining different types of loads, including the materials and their properties are the most important influences on the fatigue resistance of cracked elements, such that the fatigue life cannot be assessed without a detailed analysis of these parameters.

Changes in the value of stress or strain over time to the point where the crack appears are a key factor for determining the life, while their distribution along the components has the secondary importance. That is why the finite element method (FEM) has become an important means of studying the fatigue phenomenon. Using FEM it is possible to select any area of interest within the model and focus attention on it, using the options in terms of FEM to simulate different dynamic effects and calculate the stress intensity factor.

However, using FEM has also shortcomings (the method itself is approximative, the accuracy of the results depends on element mesh generation quality and how the boundary conditions are defined), and that what is inherent for the very process of modelling crack growth through a supporting structure is the necessity to create a new element mesh after each step of crack growth. However, things have started to change since Belytschko and Black gave an implementation of so-called enrichment functions, according to which the singular behaviour at the crack tip is integrated into the finite element formulation. This has eliminated the need for remeshing after each crack extension step, and what emerged from their work today is known as the Extended Finite Element Method (XFEM).

The author who has presented at the DIVK forum (held on 11.10.2012) displayed a series of original three-dimensional numerical models, where initial cracks “evolve” through an independent finite element mesh. The values of stress intensity factors obtained by XFEM are compared to values from literature and/or to values obtained using classical FEM, where in most cases, minor differences are received as compared to reference values. In addition, the analysis has shown the influence of the number of finite elements used in the calculation, the finite element type, the initial location of the crack in regard to the finite elements, initial crack length and the assumed crack extension step on the accuracy of the stress intensity factors values obtained by using XFEM.

A special part of the forum lecture is devoted to the study of the problem of fatigue of supporting aircraft structures (particularly – the light airplane spar cantilever structure), whereby the compared numerical values with results obtained by experimental investigation of supporting structures have successfully verified the proposed method for determining the fatigue life. The method consists of defining the numerical model of the structure being analysed, its “exposure” to the variable load spectrum, and in estimating the number of cycles of the spectrum that shall lead to damage, and also considers critical crack modelling in a virtual structure, its propagation through the model using XFEM, and finally, determining the number of external load cycles that lead to final fracture.

In order to verify the proposed method, a genuine and effective fatigue testing system of supporting structures is developed that was described in detail, and shall serve in the future for verifying new numerical design models.

A. Grbović