

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)  
Національна академія наук України  
Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)  
Маріборський університет (Словенія)  
Люблінська політехніка (Польща)  
Могілівський державний університет продовольства (Республіка Білорусь)  
Шяуляйська державна колегія (Литва)  
Міжнародний університет цивільної авіації (Марокко)  
Національний університет біоресурсів і природокористування України (Україна)  
Наукове товариство ім. Шевченка  
Тернопільська обласна організація українського союзу науково-технічної інтелігенції

# **АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Збірник**

**тез доповідей**

**Том I**

**V Міжнародної науково-технічної  
конференції молодих учених та студентів  
17-18 листопада 2016 року**



**УКРАЇНА  
ТЕРНОПІЛЬ – 2016**

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE**  
**Ternopil Ivan Puluj National Technical Universtiy (Ukraine)**  
**The National Academy of Sciences of Ukraine**  
**Pierre and Marie Curie University (The French Republic)**  
**University of Maribor (The Republic of Slovenia)**  
**Lublin University of Technology (The Republic of Poland)**  
**Mogilev state university of food technologies (Republic of Belarus)**  
**Šiauliai State College (Lithuania)**  
**International Academy Mohammed VI of Civil Aviation (Morocco)**  
**National University of Life and Environmental Sciences of Ukrainehas (Ukraine)**  
**T. Shevchenko Scientific Society**  
**Ternopil Regional Organization of the Ukrainian**  
**Union of Scientific and Technical Intelligentsia**

# **CURRENT ISSUES IN MODERN TECHNOLOGIES**

**Book**

**of abstract**

**Volume I**

**of the V International scientific and technical  
conference of young researchers and students**

**17th-18th of November 2016**



**UKRAINE**  
**TERNOPIL – 2016**

УДК 001  
А43

Actual problems of modern technologies : book of abstracts of the IV International scientific and technical conference of young researchers and students, (Ternopil, 17th-18th of November 2016.) / Ministry of Education and Science of Ukraine, Ternopil Ivan Puluj National Technical Universtiy [and other.]. – Ternopil : TNTU, 2016. – 396.

### **PROGRAM COMMITTEE**

**Chairman:** Yasniy P.V. – Dr., Prof., rector of TNTU (Ukraine).

**Co-Chairman:** Rohatynskiy R.M. – Dr., Prof. of TNTU (Ukraine).

**Scientific secretary:** Dzyura V.O. – Ph.D., Assoc. Prof., of TNTU (Ukraine)

Member of the program committee: Vyherer T. – Prof. of University of Maribor (The Republic of Slovenia); Kacejko P. – Dr., Prof. Lublin University of Technology (The Republic of Poland); Fraissard J. – Prof. of Pierre and Marie Curie University (The French Republic); Akylich A. – Prof. Mogilev State University of food (The Republic of Belarus); Świć A. – Dr., Prof. Lublin University of Technology (The Republic of Poland); Šedžiuvienė N. – director of Šiauliai State College (Lithuania); Menoy A. – Dr., Prof. of International Academy Mohammed VI of Civil Aviation (Morocco); Loveikin V.S. – Dr., Prof. of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Ukraine); Andreikiv O.Ye. – Dr., Prof. Ivan Franko National University of Lviv, Corresponding Member of National Academy of Sciences of Ukraine (Ukraine).

**The address of the organization committee:** TNTU, Ruska str. 56, Ternopil, 46001,  
tel. (0352) 255798, fax (0352) 254983  
E-mail: volodymyrdzyura@gmail.com  
Editing, design, layout: Dzyura V.O.

### **TOPICS OF THE CONFERENCE**

- computer and Information Technologies and Communication Systems;
- electrical Engineering and Energy Efficiency;
- fundamental Issues of Food Bio and Nanotechnologies;
- economic and Social Aspects of New Technologies.

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)  
Національна академія наук України  
Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)  
Маріборський університет (Словенія)  
Люблінська політехніка (Польща)  
Могілівський державний університет продовольства (Республіка Білорусь)  
Шяуляйська державна колегія (Литва)  
Міжнародний університет цивільної авіації (Марокко)  
Національний університет біоресурсів і природокористування України (Україна)  
Наукове товариство ім. Шевченка  
Тернопільська обласна організація українського союзу науково-технічної інтелігенції

# **АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Збірник**

**тез доповідей**

**Том I**

**V Міжнародної науково-технічної  
конференції молодих учених та студентів  
17-18 листопада 2016 року**



**УКРАЇНА  
ТЕРНОПІЛЬ – 2016**

УДК 621.326

Т.А. Довбуш, М.Я. Сташків канд. техн. наук, доц., Н.І. Хомик, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## **РОЗВИТОК КРАЙОВОЇ ТРІЩИНИ ПРИ ЗГІНІ ТОНКОСТІННОГО Z-ПОДІБНОГО ПРОФІЛЮ**

**T.A. Dovbush, M.Y. Stachkiv, Ph.D., Assoc. Prof., N.I. Khumox, Ph.D., Assoc. Prof.**

### **RECEIVING BOUNDARY VALUE OF CRACK DEPENDING BENDING THIN-WALLED Z-SHAPED PROFILE**

Аналіз пошкоджень елементів несучих систем транспортних машин, навантаження яких описується здебільшого випадковими процесами, показує, що більшість з них зазнає втомного руйнування. Відмови несучих вузлів мобільних машин найчастіше викликані зародженням і розвитком втомних тріщин [1].

Традиційні методи розрахунково-експериментальної оцінки довговічності конструкцій базуються на припущенні про недопустимість виникнення втомних напружень (тріщин) у найбільш навантажених елементах, а в основу цих критеріїв покладені залежності між амплітудами напруження і числом циклів навантаження, що визначають момент появи перших ознак руйнування. При цьому нестационарність навантаження враховують з допомогою різних (як правило лінійних) теорій сумування пошкоджень, а можлива невідповідність між характеристиками втоми для зразка і реальної конструкції компенсується за рахунок введення коефіцієнтів запасу [1, 3]. Незважаючи на очевидну спрощеність і наближеність вказаних методів, вони у значній мірі виправдали себе і досі є основними в інженерних розрахунках при встановленні нормативних показників ресурсу і надійності несучих параметрів і вузлів, вибору геометричних параметрів перерізів і матеріалу з необхідними властивостями.

На даний час розроблені досить ефективні методи аналітичного дослідження напружено-деформівного стану тіл з тріщинами (метод комплексних потенціалів Колосова-Мухомішвілі, метод інтегральних рівнянь та інші). Однак, дані методи дозволяють отримати замкнуті розв'язки задач лише для тріщин досить простої конфігурації і розташованих у безмежних тілах. Тому безпосередньо застосувати їх для конкретних інженерних розрахунків досить складно. Великі можливості у цьому напрямку відкриває застосування числових методів: скінченних елементів, граничних інтегральних рівнянь.

Одним із найбільш важливих і трудомістких етапів дослідження тріщиноотривкості елементів конструкції є визначення величини коефіцієнта інтенсивності напруження (надалі КІН) для певного типу зразка з характерними дефектами при заданих умовах навантаження. Визначення цих величин для тіл з тріщинами різної конфігурації є на даний час самостійною галуззю теорії пружності. Розроблені різноманітні достатньо ефективні методи аналітичного дослідження НДС тіл з тріщинами (метод комплексних потенціалів Колосова-Мухомішвілі, метод сингулярних інтегральних рівнянь, метод сіток, коллокацій та ін.). Ці методи дозволяють, в основному, отримати завершений розв'язок задач лише для ізольованих тріщин достатньо простої конфігурації, розміщених у деформованих тривимірних тілах. Однак, задачі, які мають значний практичний інтерес, переважно є багатопараметричними.

За розрахункову модель для визначення КІН  $K_I$  виберемо крайову втомну тріщину, яка розвивається у тонкостінному Z-подібному перетині лонжерона рами розкидача добрив типу ПРТ-9.

Для опису росту крайової тріщини розглянемо тонкостінний Z-подібний профіль (рис. 1) навантажений згинальним моментом  $M$  відносно осі  $Y$ .

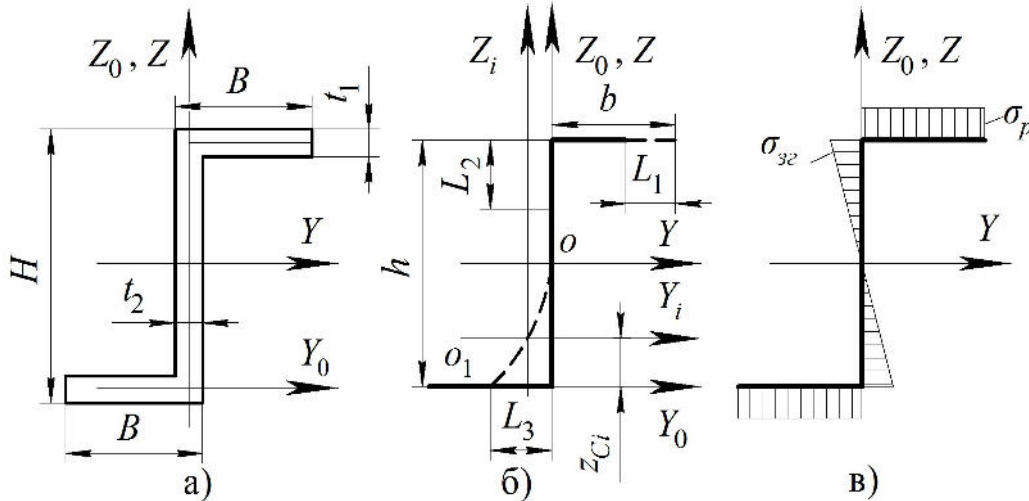


Рис. 1. Розрахункова схема до визначення геометричних характеристик тонкостінного профілю з крайовою тріщиною:

- а) схематизація Z-подібного поперечного перетину;
- б) схематизація Z-подібного поперечного перетину з крайовою тріщиною,  $O-O_1$  –траєкторія зміщення центра ваги при розвитку тріщини;
- в) розподіл напружень в бездефектному поперечному перетині.

При дії згинального моменту  $M$  на тонкостінний профіль його горизонтальні полиці будуть працювати на розтяг, а вертикальні – на згин. Напружений стан, що виникає в стінках прямокутного профілю з тріщиною, з певним наближенням, можна моделювати, якщо розглядати кожну стінку як окрему пластину тієї ж товщини і ширини з боковою тріщиною при аналогічному силовому навантаженні.

Вираз КІН для випадку розвитку тріщини у стінці Z-подібного тонкостінного профілю [2, 3]:

$$K_I^{(32)} = \frac{M}{I_Y} \cdot \frac{h}{2} \sqrt{\pi \cdot L_2} \cdot F_2(\varepsilon), \quad (1)$$

де  $F_2(\varepsilon)$  – безрозмірний поправочний коефіцієнт, який враховує зміну геометрії стінки тонкостінного профілю при поширенні в ній втомної тріщини.

Напруження  $\sigma_{ном}^{(p)}$  та  $\sigma_{ном}^{(32)}$  необхідно вибрати таким чином, щоб вони повністю відповідали реальній картині розподілу напружень у перерізі полицки з тріщиною. Ця задача зводиться до визначення напружено-деформівного стану в перетині з тріщиною при дії згинального моменту  $M$ .

#### Література

1. Механика разрушения и прочность материалов: Справ. пособие: В 4 т./ Саврук М. П. – К.: Наук. думка, 1990. – т.2. – 620 с.
2. Довбуш Т.А., Довбуш А.Д., Хомик Н.І. Аналітичне дослідження напружено-деформованого стану складних конструктивних систем з довільним зовнішнім навантаженням. «Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві» Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Х.: ХНТУСГ. – 2015. – Вип. 158, С.44-50.
3. Рибак Т.І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин. – Тернопіль: ВАТ ТВПК «Збруч», 2003. – 332 с.

- S.M. Demborynskyu, V.M. Klendiy, R.R. Zaveruha, T.B. Pyndus**  
STUDY OF VAZ-2114 GENERATOR OPERATING PARAMETERS  
UNDER VARIOUS LOADING MODES
67. **В.О. Демчук, П.С. Федорів** 184  
ВИКОРИСТАННЯ ДЕТЕКТОРІВ ПОЛОЖЕННЯ ПРИ УПАКОВЦІ  
ПРОДУКЦІЇ  
**V.O. Demchuk, P.S. Fedoriv**  
USING OF POSITION DETECTORS FOR PRODUCT PACKAGING
68. **А.В. Деркач, І.Я. Стадник** 185  
МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОЇ ПОВЕРХНІ НАГНІТАЛЬНИХ  
ВАЛКІВ  
**A. V. Derkach, I.Y. Stadnik**  
DEFINITION METHOD OF THE SPECIFIC SURFACE OF INGESTION  
ROLLS
69. **А.М.Б. Дзюбак** 186  
СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ГОРИЗОНТАЛЬНИМИ ЗСУВАМИ СПОРУД  
**A.M.B.Dzyubak**  
OBSERVATION HORIZONTAL SHIFT BUILDINGS
70. **В.О.Дзюра, К.А. Дерлиця** 187  
ВИМОГИ ДО ОБЛАШТУВАННЯ МІСЦЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ  
ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ  
**V.O. Dzyura, K.A. Derlutsa**  
REQUIREMENTS FOR THE ARRANGEMENT OF SPACE TO STORE  
INDIVIDUAL VEHICLES
71. **О.В. Дивдик, В.П. Ясній** 189  
МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ СПЛАВІВ З ПАМ'ЯТТЮ ФОРМИ  
МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ  
**O.V. Dyvdyk, V.P. Iasnii**  
MODELING THE BEHAVIOR OF A SHAPE MEMORY ALLOYS WITH  
FINITE ELEMENT METHOD
72. **Т.А. Довбуш, М.Я. Сташків, Н.І. Хомик** 190  
РОЗВИТОК КРАЙОВОЇ ТРІЩИНИ ПРИ ЗГІНІ ТОНКОСТІННОГО  
Z-ПОДІБНОГО ПРОФІЛЮ  
**T.A. Dovbush, M.Y. Stachkiv, N.I. Khumox,**  
RECEIVING BOUNDARY VALUE OF CRACK DEPENDING  
BENDING THIN-WALLED Z-SHAPED PROFILE
73. **А.П. Драган, Р.М. Котик** 192  
ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ГВИНТОВИХ ГОФРОВАНИХ  
ЗАГОТОВОК З РІЗНИМ ПРОФІЛЕМ ГОФР  
**A.P. Dragan, R.M. Kotik**  
PRISTRİY FOR VIGOTOVLENNYA GVINTOVIH GOFROVANIH  
BLANKS W RIZNIM PROFILEM CORRUGATION