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)
Маріборский університет (Словения)
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: Rohatynskyi 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 Scienses 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)
Маріборский університет (Словения)
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
Н.А. Рубінець, М.Я. Сташків канд. техн. наук, доц., А.Д. Довбуш
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗВИТОК КРАЙОВОЇ ТРІЩИНИ ПРИ ЗГИНІ ТОНКОСТІННОГО СПАРЕНОГО Z-ПОДІБНОГО ПРОФІЛЮ

N.A. Rubinets, M.Y. Stachkiv, Ph.D., Assoc. Prof., A.D. Dovbush

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

Традиційні інженерні розрахунки на міцність деталей машин та елементів конструкції виконують для умов статичного навантаження і ґрунтуються вони на номінальних напруженнях, які визначають за формулами опору матеріалів при однократному навантажені. Розрахунки на міцність за номінальними напруженнями за характеристиками статичних властивостей виконують для обґрунтування вибору основних розмірів елементів конструкцій.

Для обґрунтування вибору конструктивних форм (наявність зон концентрації напружень), режимів силового навантаження, технології зварювання необхідно виконати додаткові перевірні розрахунки на міцність і довговічність [1].

На даний час, застосування набули методи оцінки залишкового ресурсу конструкцій, що ґрунтуються на прогнозуванні росту втомних тріщин [2, 3]. Практична важливість таких методів пов’язана з можливою появою тріщиноподібних дефектів на початковій стадії експлуатації (особливо із зварними з’єднаннями).

Теоретичні основи інженерної оцінки міцності з позиції тріщинотривкості матеріалу базуються на методах лінійної механіки руйнування.

Згідно силового критерію в межах лінійної механіки руйнування, напружено-деформований стан тіла з тріщиною в безпосередній близькості до її вершини повністю визначається трьома параметрами – коефіцієнтами інтенсивності напружень K_I, K_{II}, K_{III}, які є характеристикою сингулярності напружень біля вершини тріщини та відіграють таку ж роль у механіці руйнування, як і концентрації напружень в опорі матеріалів. Процес руйнування повністю контролюється величиною цих параметрів. Отже, існує деяка гранична поверхня, тобто поверхня руйнування, при досягненні якої починається розвиток тріщини.

Механізм руйнування зразка та залежності, які його описують можуть бути встановлені у процесі експериментального дослідження руйнування зразка чи виведені аналітично. Тому, для інженерних розрахунків, найбільш доцільна побудова наближених розв’язків, які дозволяють отримати, з достатньою для практики точністю, порівняно прості замкнуті аналітичні вирази для КІН.

При дії згинальних моментів для тонкостінних стержневих конструкцій домінуючим буде руйнування від дії нормальних напружень. Основним розрахунковим параметром при цьому є коефіцієнт інтенсивності напружень нормального відриву K_I.

Для опису росту крайової тріщини розглянемо тонкостінний поперечний перетин, який складається з двох Z-подібних профілів при умові, що руйнування відбувається лише в одному з них (рис. 1).

Такий перетин застосовують для виготовлення центрального лонжерона рами розкидача добрив ПРТ-9.

Вважаємо, що руйнування поперечного перетину спарених Z-подібних профілів починається з крайової тріщини в одному з поперечних перетинів, яка зароджується на краю полиці (рис. 1б). Зруйнувавши полицю тріщина переходить до стінки, і

продовжується до другої полиці. Вважаємо, що руйнування поперечного перетину спареного профілю не відбувається.

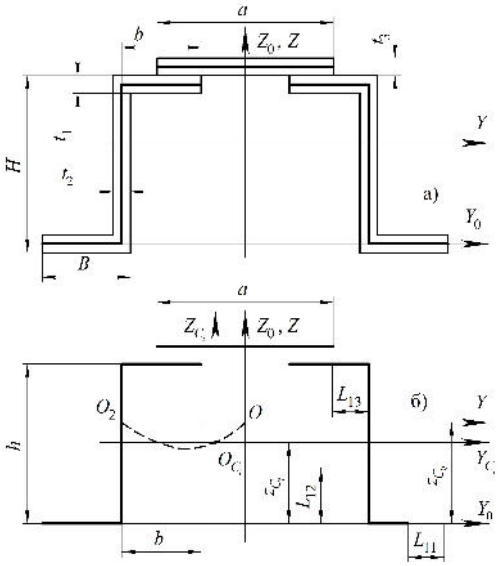

Рис. 1. Схема до визначення геометричних характеристик тонкостінного профілю з крайовою тріщиною: а) схематизація двох Z-подібних поперечних перетинів; б) схематизація двох Z-подібних поперечних перетинів з крайовою тріщиною; O–O_2 – траєкторія зміщення центра ваги при розвитку тріщини.

Розглядуваний профіль навантажений лише згинальним моментом M відносно осі Y. При дії згинального моменту на тонкостінний профіль його горизонтальні полиці будуть працювати на розтяг, а вертикальна стінка – на згин. Напружений стан, що виникає в полицях Z-подібного поперечного перетину з тріщиною, з певним наближенням можна моделювати, як окремі пластини тієї ж товщини і ширини з крайовою тріщиною при аналогічному силовому навантаженні.

Залежність для визначення коефіцієнта інтенсивності напружень нормального відриву $K_I^{(зг)}$ для спарених Z-подібних профілів [4]

$$K_I^{(зг)} = \sigma_{ном}^{(зг)} \cdot (1-\varepsilon_2)^2 \sqrt{\pi \cdot L_2} \cdot \left[1{,}222 - 1{,}4 \cdot \varepsilon_2 + 7{,}33 \cdot (\varepsilon_2)^2 - 13{,}08 \cdot (\varepsilon_2)^3 + 14(\varepsilon_2)^4\right] = \\ = \sigma_1^{зг} \sqrt{\pi \cdot L_1} \cdot F_2(\varepsilon_2). \quad (1)$$

де $F_2(\varepsilon_2)$ – безрозмірний поправочний коефіцієнт, який враховує зміну геометрії стінки тонкостінного профілю при поширенні в ній втомної тріщини.

Література:

1. Когаев Г.А., Махутов Н.А., Гузенков А.П. Расчеты деталей машин и конструкций на прочность и долговечность: Справочник. – М.: Машиностроение, 1984. – 312 с.
2. Рибак Т.І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин. – Тернопіль: ВАТ ТВПК «Збруч», 2003. – 332 с.
3. Андрейкив А.Е., Дарчук А.И. Усталостное разрушение и долговечность конструкций. – К.: Наук. думка, 1992. – 120 с.
4. Рибак Т., Сташків М. Визначення КІН для втомної тріщини у тонкостінному стержні замкнутого профілю при депланації його поперечних перетинів //Машинознавство, 2003. – №5. – С. 10 – 13.

161. **Н.А. Рубінець, М.Я. Сташків, А.Д. Довбуш** 325
РОЗВИТОК КРАЙОВОЇ ТРІЩИНИ ПРИ ЗГИНІ
ТОНКОСТІННОГО СПАРЕНОГО Z-ПОДІБНОГО ПРОФІЛЮ
N.A. Rubinets, M.Y. Stachkiv, A.D. Dovbush
RECEIVING BOUNDARY VALUE OF CRACK DEPENDING BENDING
THIN-WALLED COAXIAL Z-SHAPED PROFILE

162. **Н.З. Рудакевич** 327
ОПТИМІЗАЦІЯ ФУНДАМЕНТУ ДЛЯ 9-ТИ ПОВЕРХОВОГО
ОФІСНОГО ЦЕНТРУ
N.Z. Rudakevych
OPTIMIZATION FOUNDATION FOR A 9-STOREY
BUSINESS CENTRE

163. **В.В. Сасай, Н. Меккауі** 328
ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗБИТТЯ ОТВОРІВ В ПРОЦЕСІ СВЕРДЛІННЯ ІЗ
ЗАСТОСУВАННЯМ СПЕЦІАЛЬНОГО ПАТРОНА
V.V. Sasai, N. Mekkaui
THE RESEARCH OF HOLES EXPANSION IN THE DRILLING PROCESS
USING A SPECIAL CHUCK

164. **В.М. Семків** 329
ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ГВИНТОВИХ ЗАТИСКНИХ
ПРИСТРОЇВ
V.M. Semkiv
THE RESEARCH OF SPIRAL CLAMPING FIXTURES' PARAMETERS

165. **Л. С. Серілко, Д. Л. Серілко** 330
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РУХУ ЧАСТИНКИ СИПКОГО
МАТЕРІАЛУ ПО ЖОЛОБУ ІНЕРЦІЙНОГО КОНВЕЄРА
L.S. Serilko, D.L.Serilko
THE MATHEMATICAL MODEL OF LOOSE MATERIAL PARTICLE
MOTION ON INERTIONAL CONVEYOR TROUGH

166. **Л. С. Серілко, О.С. Стадник, М.В. Пікула** 332
ДОСЛІДЖЕННЯ РУХУ ЧАСТИНОК У ВІДЦЕНТРОВІЙ УСТАНОВЦІ
L.S. Serilko, O.S.Stadnyk, M.V.Pikula
RESEARCH MOTION OF PARTICLES IN THE CENTRIFUGAL
INSTALLATION

167. **О.Ю. Скальський** 334
ОБГРУНТУВАННЯ КОЕФІЦІЄНТА ВТРАТ ПРОЦЕСУ
ВИКОПУВАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦИКОРІЮ
O.Yu. Skalskij
THE RATIONALE FOR THE LOSS RATE PROCESS
OF DIGGING THE ROOTS OF CHICORY

168. **Р.М. Сніжко, Г.А. Герасимчук** 336
ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ОБРОБКИ МАЛОЖОРСТКИХ
ДЕТАЛЕЙ