

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)
Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)
Маріборський університет (Словенія)
Технічний університет у Кошице (Словаччина)
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)
Білоруський національний технічний університет (Республіка Білорусь)
Міжнародний університет цивільної авіації (Марокко)
Наукове товариство ім. Т.Шевченка

АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Збірник
тез доповідей
Том I

**X Міжнародної науково-практичної
конференції молодих учених та студентів**
24-25 листопада 2021 року



УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬ – 2021

**Ministry of Education and Science of Ukraine
Ternopil Ivan Puluj National Technical University (Ukraine)
Pierre and Marie Curie University (The French Republic)
University of Maribor (The Republic of Slovenia)
Technical University of Kosice (The Slovak Republic)
Vilnius Gediminas Technical University (The Republic of Lithuania)
Belarusian National Technical University (Republic of Belarus)
International Academy Mohammed VI of Civil Aviation (Morocco)
T. Shevchenko Scientific Society**

CURRENT ISSUES IN MODERN TECHNOLOGIES

Book
of abstracts
Volume I

**of the X International scientific and practical
conference of young researchers and students**
24th-25th of November 2021



**UKRAINE
TERNOPIL – 2021**

UDC 001
A 43

Actual problems of modern technologies: book of abstracts of the X International scientific and practical conference of young researchers and students, (Ternopil, 24th-25th of November 2021.) / Ministry of Education and Science of Ukraine, Ternopil Ivan Puluj National Technical University [and other.]. – Ternopil: PE Palianytsia V. A., 2021. T. 1. – 155.

ISBN 978-617-7875-25-2

PROGRAM COMMITTEE

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

Co-Chairman: Maruschak P.O. – Dr., Prof. of TNTU (Ukraine).

Scientific secretary: Markovych I.B. – Ph.D., Assoc. Prof. of TNTU (Ukraine)

Members of the program committee: Vyherer T. – Prof. of University of Maribor (The Republic of Slovenia); Vinash J. – Prof. of Technical University of Košice (Slovakia); Prentkovskis O. – Prof of Vilnius Gediminas Technical University (Lithuania); Stahovych P. – Dr., Prof of Ignacy Łukasiewicz Rzeszow University of Technology (The Republic of Poland); Bogdanovych A. – Dr., Prof. of Belarusian National Technical University (Republic of Belarus); Menoy A. – Dr., Prof. of International Academy Mohammed VI of Civil Aviation (Morocco); 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) 519724, fax (0352) 254983

E-mail: **konfmol@gmail.com**

Editing, design, layout: Martyniak I.O.

TOPICS OF THE CONFERENCE

- Physical and Technical Fundamentals of New Technologies Development;
- New Materials, Strength and Durability of the Constructions Elements;
- Modern Technologies in Construction, Machine- and Instrument-Building;
- Modern Technologies in Transport Area;
- Computer and Information Technologies and Communication Systems

Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей X міжнар. наук.-практ. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 24–25 листоп. 2021.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін.]. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2021. Т. 1. – 155.

ISBN 978-617-7875-25-2

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова: Ясній Петро Володимирович – д.т.н., проф., ректор ТНТУ ім. І. Пулюя (Україна).

Заступник голови: Марущак Павло Орестович – д.т.н., проф. ТНТУ ім. І. Пулюя. (Україна)

Вчений секретар: Маркович Ірина Богданівна – к.е.н., доц. ТНТУ ім. І. Пулюя. (Україна)

Члени: Вухерер Т. – професор факультету інженерної механіки Маріборського університету (Словенія); Вінаш Я. – професор кафедри технології металів Технічного університету у Кошице (Словаччина); Прентковскіс О. – декан факультету Вільнюського технічного університету ім. Гедимінаса (Литва); Стахович Ф. – завідувач кафедри обробки матеріалів тиском Жешувського політехнічного університету ім. Лукасевича (Польща); Богданович А. – професор кафедри механіки Білоруського національного технічного університету (Республіка Білорусь); Меноу А. – д.т.н., професор Міжнародного університету цивільної авіації (Марокко); Андрейків О. – д.т.н., професор кафедри механіки Львівського національного університету ім. І. Франка, член-корр. НАН України.

Адреса оргкомітету:

ТНТУ ім. І. Пулюя, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, 46001,

тел. **0506689327**, факс (0352) 255798

E-mail: konfmol@gmail.com

Редагування, оформлення, верстка: Мартиняк І.О.

СЕКЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЇ, ЯКІ ПРЕДСТВЛЕНІ В ЗБІРНИКУ

- фізико-технічні основи розвитку нових технологій;
- нові матеріали, міцність і довговічність елементів конструкцій;
- сучасні технології в будівництві, машино- та приладобудуванні;
- сучасні технології на транспорті.
- комп'ютерно-інформаційні технології та системи зв'язку

УДК663.17

М.Г. Левкович¹, канд. техн. наук, доц., Л.Н. Чорний², В.В. Яцишин¹.

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна.

²Галицький коледж імені В'ячеслава Чорновола.

ПРОГНОЗУВАННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ДЕТАЛЕЙ ЦПГ

M.G. Levkovych, Ph.D.; Assoc., L.N. Chornii, V.V. Yatsyshyn.

FORECASTING THE DURABILITY OF PARTS OF THE CPG

Двигун являє собою складну систему, тому його довговічність оцінюється з урахуванням терміну служби окремих агрегатів і вузлів. Найменш надійними деталями являються шатунні і корінні вкладиші, поршневі кільця та поршні.

Ресурси деталей в середньому для різних двигунів і умов експлуатації становить 50...90% від ресурсу основних деталей. Підвищення довговічності двигунів може здійснюватися шляхом поліпшення його конструкції і більш повного усвідомлення потенціалу в експлуатації [1].

Термін служби двигуна перед капітальним ремонтом відповідно залежить від часу напрацювання двигуна до заміни швидкозношуваних деталей. Так, перша заміна швидкозношуваних деталей дозволяє збільшити термін служби двигуна перед капітальним ремонтом на 48%, а повторна на 20%, в середньому ресурс двигуна виростає до 50...100%.

Експлуатація багатьох видів машин після першого і наступного капітального ремонту в порівнянні з перед ремонтним періодом супроводжується збільшенням витрат запасних частин до 5 разів, зниженням терміну служби в 2...2,5 рази, збільшення простою в 4 і більше разів, зниження якості виконаних машиною робіт, а також збільшення швидкості зносу деталей [2]. Наприклад, зношування вкладишів збільшується на 50%, перших поршневих кілець на 75%, гільз циліндрів на 200%, і в результаті ресурс двигунів, які пройшли капітальний ремонт, не перевищує 50% від нових.

Однією з основних функцій ЦПГ є забезпечення герметичності поршневого простору, що впливає на показники циклу, димність відпрацьованих газів, пускові властивості і прорив газів в картер. При збільшенні сумарної нещільності циліндра з 4,45 10⁻⁶ м² до 15,56 10⁻⁶ м² димність K, в межах 20...25% від номінальної потужності, збільшується в 2 рази.

Управління працездатністю автомобільного парку ґрунтується на інформації про стан системи і на певній процедурі прийняття рішень. В основному методи прогнозування засновані на моделюванні, аналітичних розрахунках, статистичній інформації і її обробка за допомогою прогресивного, кореляційного аналізу та екстраполяції, теоретико-інформаційного та логічного аналізу.

Розділять існуючі методи прогнозування на дві групи:

- 1) методи, засновані на екстраполяції тенденції зміни технічного стану агрегату;
- 2) методи, засновані на оцінці змін вихідних параметрів агрегатів в часі з різними вхідними даними.

Методи прогнозування довговічності автомобільних двигунів засновані на результатах виконаних і неповних експлуатаційних [3], стендових і польових випробувань. При прогнозуванні довговічності автомобільних двигунів в основному застосовуються статистичні методи. Так, на основі досліджень зміни технічного стану деталей в процесі роботи двигуна і обробки результатів спостережень за математичною статистикою отримують моделі в функції напрацювання (табл. 1).

Моделі зносу деталей ЦПГ автомобільних двигунів

Модель зносу	Параметри	Елементи
$V = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3$	V – зношування; t – напрацювання; $a_0 - a_3$ – коефіцієнти	Гільзи та кільця циліндрів, шийки колінчастого валу
$V = V_0 l^{bt}$	V_0 – зношення під час періоду припрацювання b – коефіцієнт зношування	Кільце-канавки поршня та вкладиші колінчастого валу
$V = V_0 l^{-bt}$ $V = h(10^{\frac{t}{A}} - 1)$ $V = \lambda \left(1 - l^{-\frac{\lambda E}{x}}\right)$ $V = If(t) + Z + V_0$	A, h – коефіцієнти x – номінальний розмір деталі; λ – коефіцієнт; I – випадкова величина інтенсивності зношування; $f(t)$ – функція зміни параметра	Гільза циліндра та кільце поршня

Методи прогнозування довговічності деталей двигуна, які розглядають модель відмови, засновану на математичних, статистичних і фізичних теоріях надійності. У відповідності з теорією зносу, інтенсивність зношування пропорційна тиску на поверхню тертя:

$$I = K \cdot P^m, \quad (1)$$

де I - інтенсивність зношування;

P - тиск на поверхню тертя;

K - коефіцієнт який характеризує зносостійкість матеріалу;

m - степеневий показник.

В умовах абразивного зношування інтенсивність зношування має лінійну залежність від тиску:

$$I = K \cdot P, \quad (2)$$

Або лінійне зношування:

$$V = K \cdot P \cdot L, \quad (3)$$

де L - шлях тертя.

Модель, яка основана на абразивному зношенні циліндрів має вигляд:

$$V = \frac{A}{i} \left[(Px_{cm} + \frac{0.1Px_p}{1+0.05Px_{cm}}) Z_F' + Px_{bur} \cdot Z_F'' \right], \quad (4)$$

де V - сумарне зношення циліндра;

A - коефіцієнт пропорційності;

i - відносна зносостійкість пари тертя;

Px_{cm}, Px_p, Px_{bur} - тиск на стінку циліндра при стиску, розширенні та випуску;

Z_F', Z_F'' - концентрація абразивних частин на поверхні циліндра при стиску та розширенні.

Ці моделі мають емпіричний характер. Вони дозволяють достовірно оцінити ресурс деталей ЦПГ за зношенням під час стендових випробувань, але не враховують зовнішні фактори, які формують режими роботи двигуна в реальній роботі.

Література:

1. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник .-К. : Знання – Прес, 2003-511 с.
2. Проников А.С. Надежность машин. М.:Машиностроение,1978. - 591 с.
3. Славуцкий В.А, Эксплуатационные методы улучшения показателей тракторных дизелей. ЛСХИ, 1981-408 с.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ: ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

- | | | |
|----|---|---|
| 1. | Р.З. Золотий, О.Р. Дмитрів, Р.І. Охнівський, В. П.Семенець | 5 |
| | АВТОМАТИЗОВАНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ | |
| | ТЕРТЯ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ КУЛЬОВИХ ОБ'ЄКТІВ | |
| 2. | В.О. Яцюк, В.О. Ситарчук, В.В. Скоропляс | 7 |
| | ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ СХЕМИ РОЗРАХУНКУ ПОШИРЕННЯ | |
| | ТЕПЛОТИ ПРИ ЗВАРЮВАННІ ДЕТАЛЕЙ ТИПУ ПЛАСТИНА | |

**СЕКЦІЯ: НОВІ МАТЕРІАЛИ, МІЦНІСТЬ І ДОВГОВІЧНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ
КОНСТРУКЦІЙ**

- | | | |
|-----|--|----|
| 1. | М.М. Василик, В.О. Яцюк, В.В. Лазарюк | 9 |
| | КІНЕТИЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ УЩІЛЬНЕННЯ ТВЕРДИХ СПЛАВІВ | |
| | НА ОСНОВІ КАРБІДІВ ТИТАНУ ТА НІОБІУ | |
| 2. | Св.Св. Гомон, Т.О. Довбенко, С.М. Савчук, О.В. Верешко | 11 |
| | РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЕРЕВИНИ | |
| | БЕРЕЗИ ПІД ВПЛИВОМ АГРЕСИВНОГО СЕРЕДОВИЩА | |
| 3. | В.Б. Каспрук, І.М. Загурський | 12 |
| | ОЦІНКА ВОГНЕСТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ | |
| 4. | Я.О. Ковальчук, Н.Я. Шингера, Я.Л. Швед | 13 |
| | МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ ДВОСХИЛЬНОЇ СИМЕТРИЧНОЇ | |
| | ЗВАРНОЇ ФЕРМИ ПРИ ДІЇ ЦИКЛІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ | |
| 5. | О.П. Конончук, Б.В. Гаврилюк, М.Л. Дячук, О.Я. Прокопенко | 14 |
| | ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ | |
| | МОНОЛІТНОГО ЗАЛІЗОБЕТОННОГО КАРКАСУ БУДІВЛІ МСЕ | |
| 6. | О.П. Конончук, Н.Б. Дідик, М.В. Кейса, О.О. Копач | 16 |
| | ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІЗНИХ ВИДІВ НАВАНТАЖЕННЯ НА | |
| | РОБОТУ КАРКАСУ БУДІВЛІ МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ | |
| 7. | В.А. Кривень, Л.І. Цимбалюк, В.Б. Валяшек | 18 |
| | ПЛАСТИЧНЕ ВІДШАРОВУВАННЯ ВКЛЮЧЕННЯ З ОДНОБІЧНИМ | |
| | КОНТАКТОМ НА ПОЧАТКОВІЙ СТАДІЇ | |
| 8. | І.М. Підгурський, О.М. Підлужний, В.Р. Мисько, В.І. Поліщук, В.І. Ясинський | 19 |
| | МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ | |
| | ЦИКЛІЧНО НАВАНТАЖУВАНИХ КОНСТРУКЦІЙ | |
| 9. | І.М. Підгурський, Р.В. Чоп, Н.В. Бойчук | 20 |
| | ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ФУНДАМЕНТІВ ДЛЯ | |
| | БУДІВЕЛЬ І СПОРУД ЕЛЕВАТОРНОГО КОМПЛЕКСУ | |
| 10. | П.Д. Стухляк, В.О. Наумов, Р.З. Золотий | 21 |
| | ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАПОВНЕНИХ | |
| | ЕПОКСИКОМПОЗИТІВ | |
| 11. | М.І. Цепенюк, В.В. Плюта | 22 |
| | ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДЕМПФУВАННЯ АСИНХРОННОГО | |
| | ЕЛЕКТРОДВИГУНА НА ПЕРЕХІДНІ ПРОЦЕСИ В ПРИВІДНОМУ | |
| | МЕХАНІЗМІ | |
| 12. | У.В.Шилінська | 23 |
| | ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ВИКОРИСТАННЯ АЕРОГЕЛЮ В СФЕРАХ | |
| | ТЕХНОЛОГІЙ | |

17.	Я.М.Кришталович ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ НА БАГАТОЦІЛЬОВИХ ВЕРСТАТАХ	48
18.	А.О. Ларочкін, А.О. Пашко, І.В. Коваль ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ БУДІВЕЛЬ	50
19.	Н.М. Олексієнко АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ДЕФОРМУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ПІД ЧАС ТОЧКОВОГО ЗВАРЮВАННЯ	51
20.	О.М. Піняк, О.Г. Мацьків, І.В. Коваль ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЕЛЬ	53
21.	Б.В. Сава, І.Р. Козбур, В.Р. Медвідь ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРИВОДАМИ КРОКУЮЧОГО ШАСІ МОБІЛЬНОГО РОБОТА	54
22.	Р.А.Склярів, Д.А.Приходай ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ОБРОБКИ НА МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТАХ	56
23.	М.Я. Сташків, І.І. Борис, Р.О. Булаєнко, В.О. Булаєнко МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНИХ МАШИН З ҐРУНТОМ	57
24.	П.С. Федорів, І.П. Федорів ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУМИННОГО ЛІНІЙНОГО ПРИВОДУ ТИПУ СТАКАН	59
25.	А.І. Швець ТЕХНОЛОГІЧНА СПАДКОВІСТЬ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	61
26.	В. С. Якубовський ДОСЛІДЖЕННЯ ТОЧНОСТІ ОТРИМАННЯ РОЗМІРІВ ПРИ ФРЕЗЕРУВАННІ	62

СЕКЦІЯ: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ

1.	М.В. Бабій, П.І. Лачук ЕТАПИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ	63
2.	Н.Ю. Даньків, О.В. Боцюрко ДОТРИМАННЯ ГАБАРИТНО-ВАГОВИХ НОРМ – ЗАПОРУКА БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ	64
3.	А.Б. Гупка, В.О. Грех, О.І. Мазурок, В.Ю. Колесник ЗМІНА ПРИТИЗНОШУВАЛЬНИХ ТА ПРОТИЗАДИРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОТОРНИХ ОЛИВ ПІД ВПЛИВОМ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ	65
4.	Д.І. Жук, В.О. Лабенський, О.С. Храпко ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	67
5.	М.Г. Левкович, Л.Н. Чорній., В.В. Яцишин ПРОГНОЗУВАННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ДЕТАЛЕЙ ЦПГ	69
6.	М.Г. Левкович, М.Ю. Грат, Т.В. Гачкевич МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ЦПГ	71
7.	І.В. Луців, В.М. Буховець, Т.М. Сілярський ЕВОЛЮЦІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ СХЕМ ТОКАРНОГО СПОРЯДЖЕННЯ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ПРУЖНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ПІД ЧАС ОБРОБЛЕННЯ	73
8.	Ю.І. Пиндус, В.П.Калушка, Р.Р. Заверуха, О.Ю. Пиндус, Ю.І. Пипко ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПРУЖИННОГО ЕНЕРГОАКУМУЛЯТОРА ПНЕВМОПРИВОДУ З ЗАСТОСУВАННЯМ МЕХАНІЗМУ ФІКСУВАННЯ ПОРШНЯ	75

АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Збірник тез доповідей Том I

X Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів 24-25 листопада 2021 року

Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей X міжнар. наук.-практ. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 24–25 листоп. 2021.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін.]. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2021. Т. 1. – 155.

ISBN 978-617-7875-25-2

Підписано до друку 06.12.2021. Формат 60×90, 1/16.
Друк лазерний. Папір офсетний. Гарнітура TimesNewRoman.
Умовно–друк. арк. 9,6. Наклад – 10 прим.
Замовлення № 06122021

Друк ФОП Паляниця В. А.
Свідоцтво ДК №4870 від 20.03.2015 р.
м. Тернопіль, вул. Б. Хмельницького, 9а, оф.38.
тел. (0352) 528–777.