



**2018**



# **Збірник матеріалів**

**І Міжнародної  
науково-практичної конференції  
«Technology, Engineering and Science – 2018»**

Міністерство освіти і науки України

Університет Гринвіча  
Полтавський національний технічний університет  
імені Юрія Кондратюка

# **TECHNOLOGY, ENGINEERING AND SCIENCE – 2018**

Збірник наукових праць  
за матеріалами

I Міжнародної  
науково-практичної конференції

24 – 25 жовтня 2018 року

Лондон 2018

**Міжнародний науковий комітет:**

**Азізов Т.Н.** – д.т.н., професор, завідувач кафедри техніко-технологічних дисциплін та охорони праці Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини;

**Бабанли М.Б.** – д.т.н., професор, Азербайджанського державного університету нафти і промисловості, Азербайджан;

**Барі Т.** – к.т.н., директор з міжнародного співробітництва факультету інженерії та науки Університету Гринвічу, Великобританія;

**Болтрик М.** – д.т.н., професор, декан факультету цивільної та екологічної інженерії Білостоцького технологічного університету, Польща;

**Бондар В.О.** – д.т.н., професор, завідувач кафедри технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Варналії З.С.** – д.е.н., професор, професор кафедри фінансів Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

**Вариба В.І.** – д.е.н., професор, завідувач кафедри фінансів і банківської справи ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

**Ватуля Г.Л.** – д.т.н., доцент, проректор з наукової роботи Українського державного університету залізничного транспорту;

**Винников Ю.Л.** – д.т.н., професор, в.о. директора навчально-наукового інституту нафти і газу Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Галінська Т.А.** – к.т.н., доцент, доцент кафедри архітектури та міського будівництва, вчений секретар Вченої ради Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Гасій Г.М.** – к.т.н., доцент, докторант кафедри конструкцій із металу, дерева і пластмас Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка.

**Гасімов А.Ф.** – к.т.н., доцент, проректор з навчальної роботи Азербайджанського архітектурно-будівельного університету, Азербайджан;

**Гришко В.В.** – д.е.н., професор, директор навчально-наукового інституту фінансів, економіки та менеджменту Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Єсіоновський Т.** – д.т.н., професор, проректор з безперервного навчання та міжнародної освіти Познанського технологічного університету, Польща;

**Єрмоленко Д.А.** – д.т.н., доцент, професор кафедри автомобільних доріг, геодезії землеустрою та сільських будівель Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка.

**Камал М.А.** – д.т.н., доцент, доцент кафедри архітектури, Мусульманського університету Алігарха, Індія;

**Качинський Р.** – д.т.н., професор, проректор з питань розвитку Білостоцького технологічного університету, Польща;

**Козаченко Г.В.** – д.е.н., професор, професор кафедри фінансів та банківської справи Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Коробко Б.О.** – д.т.н., доцент, проректор з науково-педагогічної роботи Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Косіор-Казберук М.** – д.т.н., професор, проректор з освіти та міжнародного співробітництва Білостоцького технологічного університету, Польща;

**Назаренко І.І.** – д.т.н., професор, президент Академії будівництва України;

**Ніколаско В.А.** – д.арх., професор, завідувач кафедри архітектури будівель та містобудування Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Новохатній В.Г.** – д.т.н., професор, завідувач кафедри прикладної екології та природокористування Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Онищенко В.О.** – д.е.н., професор, ректор Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Онищенко С.В.** – к.е.н., доцент, доцент кафедри фінансів та банківської справи Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Павліков А.М.** – д.т.н., професор, завідувач кафедри залізобетонних та кам'яних конструкцій та опору матеріалів Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Пічугін С.Ф.** – д.т.н., професор, завідувач кафедри конструкцій з металу, дерева і пластмас Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Пташенко Л.О.** – д.е.н., професор, завідувач кафедри фінансів і банківської справи Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Семко О.В.** – д.т.н., професор, в.о. директора навчально-наукового інституту архітектури та будівництва Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Свіцька С.П.** – к.е.н., доцент, проректор із наукової та міжнародної роботи Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Срібнюк С.М.** – к.т.н., професор, завідувач кафедри гідравліки, водопостачання і водовідведення Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Стороженко Л.І.** – д.т.н., професор, професор кафедри конструкцій з металу, дерева і пластмас Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Хундjet А.** – д.т.н., професор, проректор Університету Північ, Хорватія;

**Чевганова В.Я.** – к.е.н., професор, завідувач кафедри економіки підприємства та управління персоналом Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Черниш І.В.** – д.е.н., доцент, завідувач кафедри туризму та адміністрування Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Шаповалова О.О.** – к.п.н., доцент, директор ДП «Український державний центр міжнародної освіти»;

**Шарий Г.І.** – д.е.н., доцент, завідувач кафедри автомобільних доріг, геодезії землеустрою та сільських будівель Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Шкурупій О.А.** – к.т.н., професор, завідувач кафедри будівельної та теоретичної механіки Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Шульга О.В.** – д.т.н., доцент, директор навчально-наукового інституту інформаційних технологій та механотроніки Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

**Юрків Н.Я.** – д.е.н., професор, головний науковий співробітник відділу фінансової безпеки Національного інституту стратегічних досліджень при Президенті України.

**Збірник наукових праць I Міжнародної науково-практичної конференції «TECHNOLOGY, ENGINEERING AND SCIENCE – 2018», 24 – 25 жовтня 2018 року – Лондон: ПолтНТУ, 2018. – 253 с.**

*I Міжнародна науково-практична конференція «Technology, Engineering and Science – 2018» проводилася в рамках виконання договору про співробітництво між Університетом Гринвіча та Полтавським національним технічним університетом імені Юрія Кондратюка. До збірника увійшли матеріали, які відображають результати досліджень з актуальних проблем розвитку будівельних конструкцій, технологій і техніки, планування міст, будівель та інженерних мереж, а також організації управління та економіки будівництва; презентації результатів наукових досліджень учених і визначення перспектив розвитку, підготовки фахівців і наукових кадрів.*

*Для наукових, науково-педагогічних та інженерно-технічних працівників, аспірантів, магістрантів і студентів.*

УДК 378.1: 001.89(06)

*Матеріали друкуються мовами оригіналів.  
За виклад, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.*

**© Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Університет Гринвіча**

Ministry of Education and Science of Ukraine

University of Greenwich  
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

# **TECHNOLOGY, ENGINEERING AND SCIENCE – 2018**

Collection of scientific papers  
on Conference materials

I International  
Scientific and Practical Conference

24 – 25 October, 2018

London 2018

**International scientific committee:**

**Azizov T.N.** – DSc, Professor, the Head of Technical and Technological Disciplines Chair, Pavlo Tychna Uman State Pedagogical University;

**Babanli M.B.** – DSc, Professor of Azerbaijan State University of Oil and Industry, Azerbaijan;

**Barry T.** – PhD, Director of Partnerships and International Faculty of Engineering and Science of the University of Greenwich, the UK;

**Boltrik M.** – DSc, Professor, Dean of the Faculty of Civil and Environmental Engineering, Bialystok Technological University, Poland;

**Bondar V.O.** – DSc, Professor, the Head of Technology Building Constructions, Products and Materials Department, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Varnalii Z.S.** – DSc, Professor, Professor of Finance Department, Taras Shevchenko National University of Kyiv;

**Vartsaba V.I.** – DSc, Professor, the Head of the Finance and Banking Department, State University “Uzhhorod National University”;

**Vatulia G.L.** – DSc, Associate Professor, Vice-Rector for Scientific Work, Ukrainian State Academy of Railway Transport;

**Vynnykov Yu.L.** – DSc, Professor, Associate Director of the Educational and Research Institute of Oil and Gas, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Galinska T.A.** – PhD, Associate Professor of the Department of Architecture of Housing and Public Buildings, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Gasii G.M.** – PhD, Associate Professor, Doctoral student of Metal, Wood and Plastics Structures Department, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Gasimov A.F.** – PhD, Associate Professor, Vice-Rector for Pedagogical Work, Azerbaijan University of Architecture and Construction, Azerbaijan;

**Gryshko V.V.** – DSc, Professor, Director of the Educational and Research Institute of Finance, Economy and Management, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Yeesionovskiy T.** – DSc, Professor, Vice-Rector for Lifelong Learning and International Education, Poznan University of Technology, Poland;

**Yermolenko D.A.** – DSc, Associate Professor, Professor of Highways, Geodesy, Land Management and Rural Buildings Department, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Kamal M.A.** – DSc, Associate Professor of Architecture Department of Aligarh Muslim University, India;

**Kaczynski R.** – DSc, Professor, Vice-Rector for Development, Bialystok University of Technology, Poland;

**Kozachenko G.V.** – DSc, Professor, Professor of Finance and Banking Department, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Korobko B.O.** – DSc, Associate Professor, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University Vice-Rector for Scientific and Pedagogical Work;

**Kosior-Kazberuk M.** – DSc, Professor, Vice-Rector for Education and International Cooperation, Bialystok University of Technology, Poland;

**Nazarenko I.I.** – DSc, Professor, the President of the Construction Academy of Ukraine;

**Nikolaenko V.A.** – DSc, Professor, the Head of Architecture of Housing and Public Buildings Department, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Novokhatniy V.G.** – DSc, Professor, the Head of Applied Ecology and Nature Management Department, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Onyshchenko V.O.** – DSc, Professor, Rector of Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Onyshchenko S.V.** – PhD, Associate Professor of the Department of Finance and Banking, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Pavlikov A.M.** – DSc, Professor, Head of Reinforced Concrete and Masonry Structures and Strength of Materials Department, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Pichugin S.F.** – DSc, Professor, Head of Metal, Wood and Plastics Structures Department, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Ptashchenko L.O.** – DSc, Professor, the Head of the Department of Finance and Banking, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Semko O.V.** – DSc, Professor, Associate Director of Educational and Research Institute of Architecture and Construction, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Svitska S.P.** – PhD, Associate Professor, Vice-Rector for Scientific and International Work, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Sribnyuk S.M.** – PhD, Professor, the Head of Hydraulics, Water Supply and Sewerage Department, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Storozhenko L.I.** – DSc, Professor of Metal, Wood and Plastics Structures Department, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Hundzhet A.** – DSc, Professor, Vice-Rector of University North, Croatia;

**Chevhanova V.Ya.** – PhD, Professor, Head of the Department of Enterprise Economy and Personnel Management, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Chernysh I.V.** – DSc, Associate Professor, Head of the Department of Tourism and Administration, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Shapovalova O.O.** – PhD, Associate Professor, Head of the Ukrainian State Center of International Education;

**Sharyi G.I.** – DSc, Associate Professor, Head of the Highways, Geodesy, Land Management and Rural Buildings Department, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Shkurupiy O.A.** – PhD, Professor, Head of the Department Structural and Theoretical Mechanics, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Shulha O.V.** – DSc, Associate Professor, Head of the Educational and Scientific Institute of Information Technologies and Mechatronics, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University;

**Yurkiv N.Ya.** – PhD, Associate Professor, senior researcher of financial security department of the National Institute for Strategic Studies under the President of Ukraine.

Collection of scientific papers on I International Scientific and Practical Conference «**TECHNOLOGY, ENGINEERING AND SCIENCE – 2018**», 24 – 25 October, 2018 – London: PolNTU, 2018. – 253 p.

*I International Scientific and Practical conference «Technology, Engineering and Science – 2018» was held according to the implementation of cooperation agreement between the University of Greenwich and the Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University. The collection includes materials, reflecting the research results on topical issues of the building construction development, technology and techniques, planning cities, buildings and utilities system, as well as management arrangements and construction economics; presenting the scientific research results and determining the prospects for development, specialists' and scientific personnel training.*

*For researchers, scientific and pedagogical staff, engineering and technical workers, PhD, postgraduate and undergraduate students.*

UDC 378.1: 001.89(06)

*Materials are published in source languages.*

*Authors are responsible for presentation, content and authenticity of materials.*

© Poltava National Technical  
Yuri Kondratyuk University,  
University of Greenwich

**Ільченко В.В.**, к.т.н., доцент,  
ORCID: 0000-0003-0346-8218, e-mail: ilhenko.poltava@gmail.com  
**Ткаченко І.В.**, к.т.н., доцент,  
ORCID: 0000-0002-6605-5923, e-mail: ir.v.tkachenko@gmail.com  
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка  
**Козарь В.І.**, к.т.н., доцент,  
ORCID: 0000-0003-4084-3507, e-mail: v.kozar@i.ua  
**Козарь Л.М.**, старший викладач,  
ORCID: 0000-0001-6382-7652, e-mail: larakozar@i.ua  
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

## ВПЛИВ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ НА РІВНІСТЬ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ ПРИ БУДІВНИЦТВІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

***Анотація.** Обґрунтовано складові та величину граничної похибки, які слід врахувати для оцінювання рівності дорожнього покриття. Визначено розрахункові схеми закріплення та розраховано відхилення копірної струни від планового положення під час геодезичних розмічувальних робіт на горизонтальних і похилих ділянках та ділянках вертикальних кривих. Встановлено необхідний крок р.озбивки точок закріплення копірної струни, що забезпечує точність відтворення на місцевості проектного поздовжнього профілю та необхідну рівність поверхні дорожнього покриття.*

***Ключові слова:** автомобільна дорога, геодезичні роботи, рівність покриття, опуклі та увігнута криві, радіус вертикальної кривої, поздовжній профіль.*

Ilchenko V.V., PhD, Associate Professor,  
ORCID: 0000-0003-0346-8218, e-mail: ilhenko.poltava@gmail.com  
Tkachenko I.V., PhD, Associate Professor,  
ORCID: 0000-0002-6605-5923, e-mail: ir.v.tkachenko@gmail.com  
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University  
Kozar V.I., PhD, Associate Professor,  
ORCID: 0000-0003-4084-3507, e-mail: v.kozar@i.ua  
Kozar L.M., senior lecturer,  
ORCID: 0000-0001-6382-7652, e-mail: larakozar@i.ua  
Kremenchuk Mykhaylo Ostrogradskyi State University

## INFLUENCE OF GEODETIC WORKS ON THE ROAD PAVEMENT EVENNESS IN THE HIGHWAYS CONSTRUCTION

***Abstract.** The constituents and the marginal error magnitude, which should be taken into account for the highway pavement evenness estimation, have been substantiated. The fixing design schemes and the stringline deviation from the planned position during geodetic placement works on horizontal and inclined sections and vertical curves sections have been defined. The necessary marking points interval of fixing stringline, which ensures the reproduction accuracy in the vertical alignment terrain and necessary surface evenness of highway pavement, has been defined.*

***Keywords:** highway, geodetic works, crest and sag curves, pavement surface, radius of vertical curve, longitudinal profile.*

Рівність дорожнього покриття є одним з основних показників транспортно-експлуатаційного стану автомобільної дороги, від якого залежить не тільки зручність і безпечність руху, але й міцність і довговічність всієї дорожньої конструкції.

Аналіз теоретичних досліджень та практичних рекомендацій свідчать, що формування нерівностей на поверхні дороги починається на стадії проектування поздовжнього профілю (до 15-25% від показників допустимої рівності дорожнього покриття), розвиток відбувається під час влаштування дорожнього одягу (зокрема верхнього шару покриття) та накопичення в процесі експлуатації дороги під дією транспортних навантажень та природно-кліматичних факторів [1].

У сучасному дорожньому будівництві для влаштування дорожніх покриттів застосовують самохідні укладальники з автоматичною системою управління, яка призначена для отримання рівної поверхні в поздовжньому напрямку із заданими поперечними похилами. Оскільки в якості базової поверхні для забезпечення роботи укладальника застосовують сталеву струну, що натягується обабіч дороги, виникає питання про точність відтворення проектного поздовжнього профілю та забезпечення необхідної рівності дорожнього покриття.

Для оцінювання рівності дорожнього покриття рекомендовано визначати висотні відмітки шляхом нівелювання поздовжнього профілю траси [2]. При цьому «... не більше 10 % результатів вимірів можуть мати відхилення від проектних значень в межах  $\pm 25$  мм, решта –  $\pm 10$  мм» [3].

Рівність дорожнього покриття при виконанні дорожньо-будівельних робіт слід оцінювати граничною похибкою  $\Delta_{don}$  за виразом

$$\Delta_{don} = \sqrt{\Delta_z^2 + \Delta_b^2 + \Delta_m^2} \quad (1)$$

де  $\Delta_z$ ,  $\Delta_b$ ,  $\Delta_m$  – граничні похибки геодезичних робіт, будівельних робіт і роботи дорожніх машин.

Якщо прийняти  $\Delta_{don} = 10$  мм, тоді згідно принципу рівноточних вимірів значення окремих складових мають становити не більше ніж  $\Delta_i = 10 / \sqrt{3} = 5,77$  мм.

Копірна струна згідно [4] являє собою гнучку нитку постійного перерізу, яка під дією власної ваги  $q$  в середині прольоту  $l$  має стрілку провисання  $f$  (рис. 1)

$$f = \frac{ql^2}{8N} \quad (2)$$

where  $q$  – власна маса гнучкої нитки, кг/м;

$l$  – проліт гнучкої нитки, м;

$N$  – горизонтальний натяг гнучкої нитки, кг.

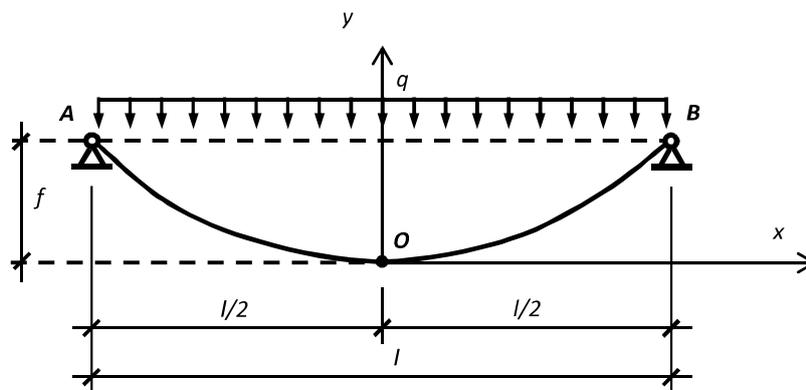


Рис. 1. Розрахункова схема симетричної гнучкої нитки

Вертикальне відхилення контрольних точок поздовжнього профілю від проектної лінії, що розраховується за виразом (2), становитиме:

– на опорі (розраховується окрім першої та останньої точок закріплення копірної струни)

$$\delta h_B = \left| \frac{H_O + H_O}{2} - H_B \right| = |H_O - H_B| = |H_O - (H_O + f)| = f \quad (3)$$

– на середині прольоту

$$\delta h_O = \left| \frac{H_A + H_B}{2} - H_O \right| = |H_A - (H_A - f)| = f \quad (4)$$

Таким чином для всіх контрольних точок поздовжнього профілю вертикальне відхилення може відповідати величині стрілки провисання  $f$ . Для копірної струни можна використати сталевий канат діаметром  $\varnothing 3.1$  мм (маса  $q = 0.0492$  кг/п.м., площа перерізу  $F = 5.66 \times 10^{-6}$  м<sup>2</sup>), який при прольоті  $l = 10$  м та зусиллі натягу  $N = 200$  кг згідно з формулою (2) матиме стрілку провисання

$$f = \frac{0.0492 \times 10^2}{8 \times 200} = 0.003075 \text{ м} = 3.075 \text{ мм},$$

що менше значення граничної похибки геодезичних робіт  $\Delta_i = 5.77$  мм.

#### **Література**

1. *Ilchenko V. Operational quality control methods improvement for evenness of road pavement surface / Ilchenko V., Mischenko R., Kozar V., Kozar L. // Збірник наукових праць. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. – П.: ПолтНТУ, 2016. – № 1 (46). – С. 239–245.*
2. *ДБН В.2.3-4:2015. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 112 с.*
3. *ДСТУ Б В.2.3-3-2000. Дороги автомобільні та аеродроми. Методи вимірювань нерівностей основ і покриттів. – К.: Держбуд України, 2000. – 10 с.*
4. *Меркин Д. Р. Введение в механику гибкой нити / Д. Р. Меркин. – М.: Наука, 1980. – 240 с.*

**Наукове видання**  
**«TECHNOLOGY, ENGINEERING  
AND SCIENCE – 2018»**

Збірник наукових праць  
за матеріалами  
I Міжнародної науково-практичної конференції

---

Комп'ютерна верстка

Ю.М. Верхола

Друкується в авторській редакції

Підп. до друку 29.10.2018 р. Формат 60x84 1/8  
Папір ксерокс. Друк різнограф.  
Ум. друк. арк. – 29,3  
Тираж 150 прим.

---

Макет та тиражування виконано у поліграфцентрі  
Полтавського національного технічного університету  
імені Юрія Кондратюка  
36011, Полтава, Першотравневий проспект, 24  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до державного реєстру видавців, виготівників  
і розповсюджувачів видавничої продукції  
Серія ДК, № 3130 від 06.03.2008 р.