

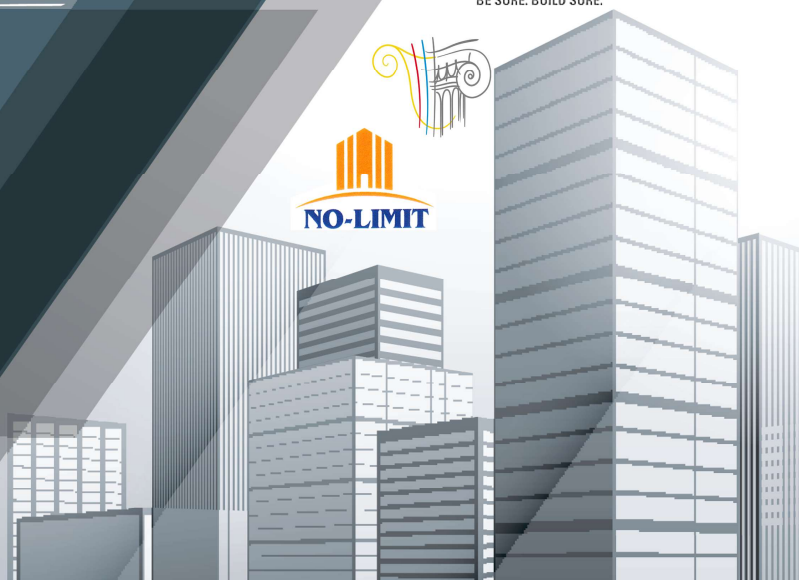
Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет залізничного транспорту



ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ  
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ  
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ  
VIII-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Тези доповідей**

**Частина 1**



20–22 листопада 2019 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 8-ої міжнародної  
науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ  
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ  
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**

**Харків 2019**

8-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 20-22 листопада 2019 р.: Тези доповідей. Ч.1 - Харків: УкрДУЗТ, 2019. - 119 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниця, автомобільні дороги, промисловий транспорт і геодезичне забезпечення; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.

## ЗМІСТ

### Секція

## ЗАЛІЗНИЦІ, АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ, ПРОМИСЛОВИЙ ТРАНСПОРТ І ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

INFLUENCE OF THE STRUCTURAL ARRANGEMENT OF THE RAIL FASTENING SYSTEM ON ENSURING THE STABILITY OF RAIL GAUGE IN OPERATING CONDITIONS <b>O.V. Aharkov, V.M. Tverdomed, V.D. Boiko, V.V. Kovalchuk, O.G. Strelko.....</b>	9
THE USAGE OF BOARD COMPUTERS IN TRACTORS <b>J. Kaminski, G. Viselga, Ev. Ugnenko, A. Jasinskas, I. Tetsman, O. Tymchenko.....</b>	10
MODELING THE DYNAMIC RESPONSE OF RAILWAY TRACK <b>D.M. Kurhan, M.B. Kurhan.....</b>	12
THE USE OF INTERMITTENT WHEELS, IMPREGNATED BY THE CONTACT METHOD TO REDUCE THE THERMAL STRESS OF THE GRINDING PROCESS <b>V.M. Tonkonogiy, A.A. Yakimov, L.V. Bovnegra, T.A. Sidelnykova, Predrag Dašić.....</b>	14
STUDY OF TREATMENT EFFICIENCY OF WASTEWATER COLLECTED FROM THE SURFACE OF ROADS BY NATURAL ZEOLITE <b>E.B. Ugnenko, V.A. Yurchenko, N.I. Sorochuk , O.G. Melnikova, G. Viselga.....</b>	15
ПОКРАЩЕННЯ ТРИБОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОЛИВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ШЛЯХОМ ДОДАВАННЯ РІДКОКРИСТАЛІЧНИХ ПРИСАДОК <b>Н.М. Аношкіна, О.С. Харківський .....</b>	16
ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ ЗБІЛЬШЕННЯ РАДІУСІВ КРУГОВИХ КРИВИХ <b>В.М. Астахов, Н.В. Белікова, Е.А. Беліков, С.В. Лихицький .....</b>	18
ПРОБЛЕМИ НЕЗАКОННОЇ ЗАБУДОВИ МІСТ УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ МІСТА КИСВА ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ <b>Н.В. Белоусова, М.П. Стецюк, Т.А. Левковська, А.С. Лугова.....</b>	20
ВПЛИВ КОНТАКТНИХ НАПРУЖЕНЬ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНУ НАДІЙНІСТЬ ТЯГОВИХ ЗУБЧАТИХ ПЕРЕДАЧ РУХОМОГО СКЛАДУ <b>С.В. Бобрицький, О.А. Логвіненко, О.О. Анацький, І.М. Єгорова.....</b>	22

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	
<b>О.Л. Бойко, Д.О. Ляшенко, Д.Е. Прусов.....</b>	<b>24</b>
ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПРОМІЖНИХ РЕЙКОВИХ СКРІПЛЕНЬ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПОЗДОВЖНЬОЇ СТІЙКОСТІ КОЛІЇ	
<b>В.Д. Бойко, В.М. Молчанов, В.М. Твердомед.....</b>	<b>26</b>
ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ МЕТРОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОННОГО ТАХЕОМЕТРА БЕЗПОСЕРЕДНЬО ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННІ ВИСОКОТОЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ	
<b>А.Й. Віват, А.Л. Церклевич.....</b>	<b>28</b>
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ДІЇ СИЛ НА КОЛІЮ В СИСТЕМІ «ЕКІПАЖ-КОЛІЯ»	
<b>В.Г. Вітольберг, Н.В. Бугаєць, А.С. Малішевська, Н.О. Муригіна.....</b>	<b>30</b>
ДО ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ГАЛЬМОВОЇ ВАЖІЛЬНОЇ ПЕРЕДАЧІ ВАГОНА-ДУМПКАРА	
<b>Д.І. Волошин, І.М. Афанасенко, Я.В. Дерев'янчук.....</b>	<b>32</b>
ОБГРУНТУВАННЯ РОЗТАШУВАННЯ ВІКОН РОЗПОДІЛЬЧИХ СИСТЕМ ПЛАНЕТАРНИХ ГІДРОМАШИН	
<b>А.А. Волошина, А.І. Панченко, О.А. Тітова, І.А. Панченко, А.І. Засядько.....</b>	<b>34</b>
ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ДВОШАРОВОГО МАЩЕННЯ НА РЕСУРС РЕЙОК ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ	
<b>С.В. Воронін, Б.С. Асадов, В.О. Стефанов, Д.В. Онопрейчук, А.О. Бабенко.....</b>	<b>36</b>
ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ АСПЕКТ ФОРМУВАННЯ ОТГ	
<b>Л.В. Гасенко, Т.П. Литвиненко, А.В. Гасенко, В.В. Дарієнко, І.О. Скриннік .....</b>	<b>38</b>
МЕТОДОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ ОБМЕЖЕНЬ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ПРИ ПЛАНУВАННІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ АЕРОПОРТІВ	
<b>Д.С. Добряк, І.О. Новаковська, К.Д. Ніколаєв, Л.Р. Скрипник.....</b>	<b>40</b>
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МОДУЛЬНОГО ПРИНЦИПУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКТІВ МАЛОГАБАРИТНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УМОВ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА	
<b>І.А. Ємельянова, В.В. Блажко, Д.Ю. Субота, І.В. Чернець.....</b>	<b>41</b>
МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ВЗАЄМОДІЇ КОМПОНЕНТІВ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ ІЗ ПОВЕРХНЕЮ РОБОЧОГО ОРГАНА ТУРБУЛЕНТНОГО ЗМІШУВАЧА	
<b>І.А. Ємельянова, В.В. Блажко, С.В. Даньшева, Н.С. Шишко .....</b>	<b>43</b>

**ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ МЕТРОЛОГІЧНИХ  
ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОННОГО ТАХЕОМЕТРА БЕЗПОСЕРЕДНЬО ПІД  
ЧАС ПРОВЕДЕННІ ВИСОКОТОЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ**

**RESEARCH THE POSSIBILITY OF CONTROLLING THE  
METROLOGICAL PARAMETERS OF THE ELECTRONIC TOTAL  
STATION DIRECTLY DURING THE PERFORMANCE OF HIGH-PRECISE  
MEASUREMENTS**

*А.Й. Віват, д-р техн. наук А.Л. Церклевич*

*Національний університет «Львівська політехніка», кафедра інженерної геодезії (Львів)*

*A. Vivat, A. Cerkevich, D.Sc. (Tech.)*

*Lviv Polytechnic National University, Department of Engineering Geodesy (Lviv)*

Принципи геодезичних вимірювань в процесі своєї багаторічної еволюції удосконалювалися під впливом науки, техніки і виробництва, матеріалізуючись в процедурах вимірювальних операцій у вигляді нових типів вимірювань. Оскільки основу геодезичних вимірювань складають кути і довжини ліній, а всі інші геодезичні величини визначаються як функції кутів і відстаней з непрямих вимірів, то основні принципи геодезичних вимірювань можна показати на прикладі кутових і лінійних вимірювань.

Згідно закону України про метрологічну діяльність [1] міжповірочний інтервал геодезичного приладу є один рік. Метрологи виконують детальні дослідження з видачею сертифікату про повірку, де наводять значення метрологічних параметрів приладу: середньої квадратичної похибки виміру горизонтального та вертикального кута, похибки виміру віддалі, діапазону роботи компенсатора та його точності, впливу неперпендикулярності осей на точність виміру кутів. Інструкція [2] рекомендує перед високоточними вимірюваннями виконувати основні перевірки. Ми пропонуємо методику контролю основних параметрів приладів безпосередньо під час вимірювань.

Сучасне геодезичне обладнання (електронні тахеометри, лазерні сканери, трекери) вимірюють віддалі, кути та механічні елементи, які функціонально пов'язують з просторовими координатами шуканої точки. Наприклад, для електронних тахеометрів при обчисленні координат невідомої точки  $X_p$ , використовують виміри двох кутів та нахиленої віддалі, які визначаються за відомими формулами:

$$\begin{aligned} X_p &= X_0 + S \cdot \cos_v \cdot \cos \alpha \\ Y_p &= Y_0 + S \cdot \cos_v \cdot \sin \alpha, \\ Z_p &= Z_0 + S \cdot \sin_v \end{aligned} \tag{1}$$

де  $S$ ,  $\nu$ ,  $\epsilon$  – виміряна віддаль, вертикальний та горизонтальний кути.

Диференціюванням цих співвідношень отримуємо похибки у визначенні просторових координат окремої точки. Підставивши у формулу похибок координат, значення  $m_S = 1$  мм,  $m_\nu = m_\epsilon = 1''$  для віддалі до 100 м при оптимально підібраних кутах отримуємо точність у визначенні положення шуканої точки у межах 0.5 мм, а при довільних вимірних кутах – 1 мм. Нажаль, точність виміру віддалі та кутів не є стабільною величиною в електронних геодезичних приладах і змінюється під впливом температури, тиску, вологості. Також на точність визначення координат будуть мати вплив наступні похибки  $m_{пр}$  – похибка визначення висоти приладу,  $m_{вд}$  – похибка визначення висоти відбивача,  $m_{ц}$  – похибка центрування,  $m_r$  – похибка редуції,  $m_{реф}$  – похибка рефракції. Також на точність визначення координат має вплив кут відбиття променя віддалеміра [3].

Для контролю віддалемірної складової нами виготовлено робочий десятиметровий еталон одиниці довжини з інварного дроту та двох шкал, система натягу та зрівноваження [4]. Нами удосконалено метод виміру відрізків інварним дротом. Зменшено розмір до десяти метрів, розроблено натяжну систему, та використано метод фотофіксації, який забезпечує точність відлічування від 20 до 40 мкм.

Контроль вертикальних та горизонтальних кутів також виконується за допомогою десятиметрового еталону. Також за даною методикою можна частково вилучити вертикальну рефракцію. Похибки виміру висоти приладу та відбивача, центрування та редуції виключаємо за запропонованою методикою лінійно-кутових побудов [5].

За запропонованою методикою не виконуємо вимірювання висоти приладу та центрування, а визначаємо положення перехрестя вертикальної та горизонтальної осі електронного тахеометра у заданій нами системі координат. Також не центруємо та не вимірюємо висоти відбивачів, а безпосередньо здійснюємо виміри, використовуючи спеціальну розроблену центрувальну систему.

[1] Закон України Про метрологію та метрологічну діяльність [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18>.

[2] ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009. Виконання вимірювань, розрахунок та контроль точності геометричних параметрів. – Чинний від 01.10.2010. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. – 71 с.

[3] Спиридонов Ю. В. Ошибки визирования при наблюдениях на призменные отражатели [Електронний ресурс] / Ю. В. Спиридонов // Научнотехнический журнал “Автоматизированные технологии изысканий и проектирования”. – № 13.. – 2004. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.credo-dialogue.com>.

[4] A study of devices used for geometric parameter measurement of engineering building construction / A. Vivat, A. Tserklevych, O. Smirnova // Геодезія, картографія і аерофотознімання : міжвідомчий науково-технічний збірник. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. — Том 87. — С. 21–29, DOI: 10.23939/istcgcap2018.01.021

[5] The accuracy investigation of point coordinates' determination using a fixed basis for high-precision geodesy binding V Litynskyi, S Litynskyi, A Vivat, M Fys, A Brydun - Reports on Geodesy and Geoinformatics, 2019, DOI: 10.2478/rgg-2019-0003.