

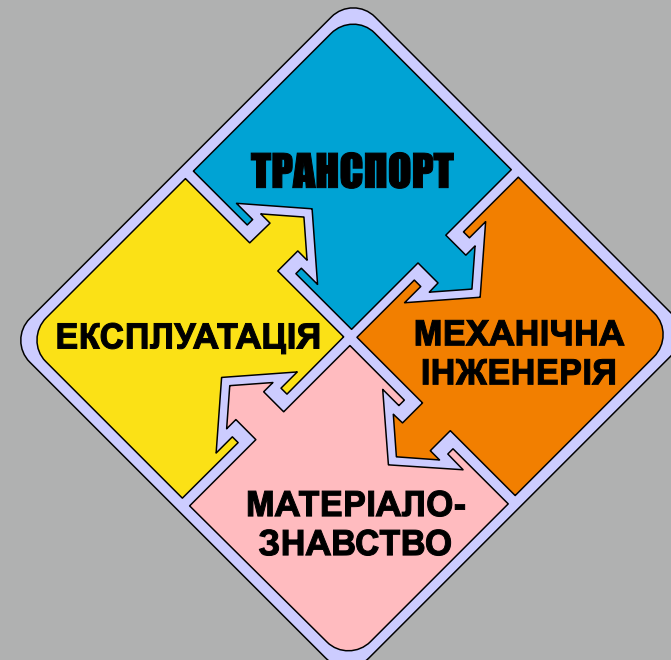
«ТРАНСПОРТ: МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ, МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»
(ТМІЕМ - 2017)

Міністерство освіти і науки України
Херсонська державна морська академія
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
Луцький національний технічний університет
Карагандинський державний університет (Казахстан)
Міжнародна авіаційна академія ім. Мохамеда VI (Марокко)
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)
Маріборський університет (Словенія)
Кошицький технічний університет (Словаччина)
Волгоградський державний технічний університет (Росія)
Крюінгова компанія «Marlow Navigation» (Кіпр)

Міжнародна науково-технічна конференція

Кафедра транспортних технологій

ТРАНСПОРТ: МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ, МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО (ТМІЕМ-2017)



21-22 вересня 2017 року
м. Херсон

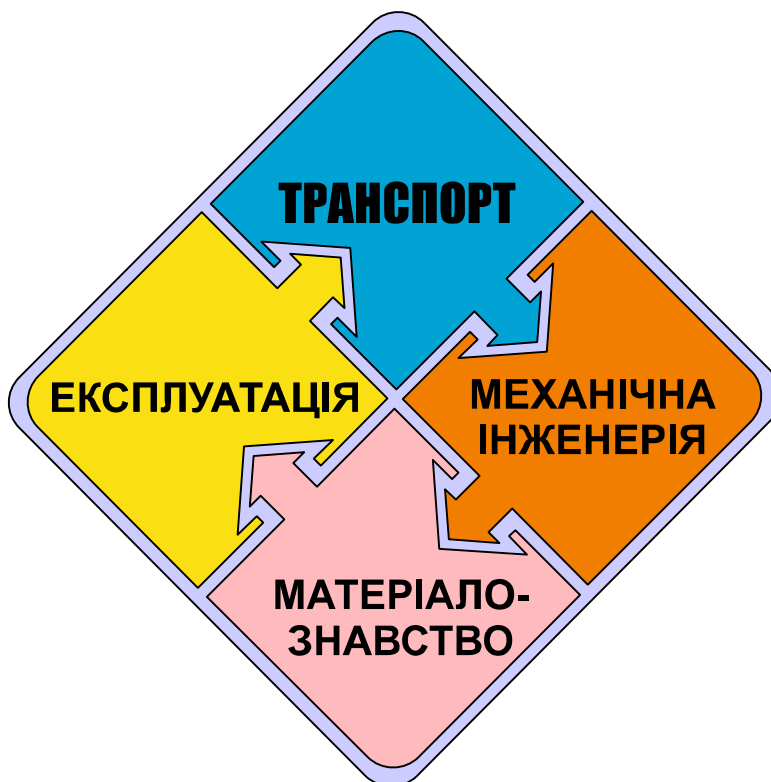
Міністерство освіти і науки України
Херсонська державна морська академія
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя
Луцький національний технічний університет
Карагандинський державний університет (Казахстан)
Міжнародна авіаційна академія ім. Мохамеда VI (Марокко)
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)
Маріборський університет (Словенія)
Кошицький технічний університет (Словаччина)
Волгоградський державний технічний університет (Росія)
Крюінгова компанія «Marlow Navigation» (Кіпр)

МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-технічна конференції

Кафедра транспортних технологій

ТРАНСПОРТ: МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ, МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО (ТМІЕТ – 2017)



Херсон – 2017

Організатори конференції

Міністерство освіти і науки України
Херсонська державна морська академія
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя
Луцький національний технічний університет
Карагандинський державний університет (Казахстан)
Міжнародна авіаційна академія ім. Мохамеда VI (Марокко)
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)
Маріборський університет (Словенія)
Кошицький технічний університет (Словаччина)
Волгоградський державний технічний університет (Росія)
Крюінгова компанія «Marlow Navigation» (Кіпр)

Програмний комітет:

Букетов А.В., д.т.н., проф. ХДМА
Вухерер Т., д.т.н., проф. МУ
Горбов В.М., к.т.н., проф. НУК
Малахов О.В., д.ф.-м.н., проф. ОНМУ
Малярєнко О.Д., д.т.н., проф. БНТУ
Луців І.В., д.т.н., проф. ТНТУ
Настасенко В.О., к.т.н., проф. ХДМА

Рева О.М., д.т.н., проф. НАУ
Рудакова Г.В., д.т.н., проф. ХНТУ
Соколова Н.А., д.т.н., проф. ХДМА
Стухляк П.Д., д.т.н., проф. ТНТУ
Шарко О.В., д.т.н., проф. ХДМА
Щедролесєв О.В., д.т.н., проф. НУК
Янутенєне Й., д.т.н., проф. КУ

Організаційний комітет:

Голова – Ходаковський Володимир Федорович, професор, ректор ХДМА.

Заступники голови:

Бень Андрій Павлович, к.т.н., доцент, проректор з науково-педагогічної роботи ХДМА;
Білоусов Євген Вікторович – к.т.н., доцент, декан факультету суднової енергетики;
Букетов Андрій Вікторович, д.т.н., проф., завідувач кафедри транспортних технологій;
Настасенко Валентин Олексійович – к.т.н., професор кафедри транспортних технологій;
Проценко Владислав Олександрович – к.т.н., доцент кафедри транспортних технологій.

Вчений секретар конференції – Блах Ігор Володимирович – начальник відділу технічної інформації.

Технічний секретар – Браїло Микола Володимирович, к.т.н., доцент кафедри транспортних технологій.

Транспорт: механічна інженерія, експлуатація, матеріалознавство. Міжнародна науково-технічна конференція, 21-22 вересня 2017 р. – Херсон: Херсонська державна морська академія.

У матеріалах Міжнародної науково-технічної конференції «Транспорт: механічна інженерія, експлуатація, матеріалознавство» наведені доповіді, які присвячені обговоренню сучасних досягнень в області механічного, промислового та транспортного інжинірингу, проводиться щорічно. Конференція організовується з метою підтримки міждисциплінарної дискусії і публікації результатів науково-дослідних робіт, узагальнюючих дослідження в технічних галузях знань у вищих учбових закладах, науково-дослідних інститутах, великих промислових підприємствах, науково-виробничих об'єднаннях України, а також зарубіжних авторів, і результатів досліджень, виконаних за особистою ініціативою авторів..

Програмний комітет конференції не завжди розділяє думку авторів стосовно змісту опублікованих доповідей. Відповідальність за наукову цінність, практичну значущість і зміст доповідей несуть безпосередньо автори.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ, ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ І МАШИНОБУДУВАННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ, ДОСЛІДЖЕННІ ТА ВИРОБНИЦТВІ НОВИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	
Akimov O.V. Exhaust gas scrubber install	9
Бабій А.В., Бабій М.В. Розробка пристрою для непрямого дослідження росту тріщин в несучих системах мобільної техніки	11
Гевко Б.М., Клендій В.М., Навроцька Т.Д., Котик Р.М. Особливості проектування різнопрофільних гвинтових робочих органів.....	13
Вовк Ю.Я., Ляшук О.Л., Вовк І.П. Комплексний підхід до вирішення проблем ресурсозбереження виробничих підприємств, сфери послуг та транспорту	15
Гнатов А.В., Аргун Щ.В. Інноваційні енергоефективні технології при проектуванні та виробництві сучасних автотранспортних засобів.....	17
Горбов В.М., Мітєнкова В.С. Аналіз технологій зниження викидів діоксиду вуглецю на сучасних судах.....	19
Корнелюк О.Н., Самохвалов В.С., Самохвалова Е.В. Обоснование выбора параметров винто-рулевого комплекса на стадии проектирования.....	21
Кривий П.Д., Дзюра В.О., Тимошенко Н.М., Апостол Ю.О. До питання вимірювання шорсткості циліндричних поверхонь деталей машин	23
Кривий П.Д., Кобельник В.Р., Тимошенко Н.М., Михалчич Г.Ю. До питання визначення та формування головного заднього кута металорізальних інструментів на прикладі токарних різців	25
Кузнецов Ю.Н. Инновационные технологии в условиях четвертой промышленной революции «ИНДУСТРИЯ 4.0».....	27
Курко А.М. Геометрія передаточних відношень зубчастих планетарних передач	29
Лабарткава А.В., Матвиенко М.В., Лабарткава Ал.В. Влияние на остаточные напряжения при пайке металлокерамических гермовводов конструктивных особенностей конструкции	31
Лугінін О.Є., Коршиков Р.Ю., Тютюник Ю.Ю. До розрахунку міцності суден при спуску з поздовжнього стапеля.....	33
Луняка К.В., Ключев О.І., Русанов С.А. Створення рівномірного розподілу швидкості руху теплоносія в трубах кожухотрубчастого теплообмінника за допомогою розподільних вставок.....	35
Ляшук О.Л., Пиндус Ю.І., Третьяков О.Л., Пиндус Т.Б. Моделювання напружено- деформованого стану контактних поверхонь шпоночної канавки навантаженого вала робочого органа екструдера.....	37

ДО ПИТАННЯ ВИМІРЮВАННЯ ШОРСТКОСТІ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

¹Кривий П.Д., ¹Дзюра В.О., ²Тимошенко Н.М., ¹Апостол Ю.О.

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)

²Національний університет «Львівська політехніка» (Україна)

Дана робота присвячена питанню вимірювання повздовжньої [1] шорсткості механічним контактним методом за параметрами: середнє арифметичне відхилення профілю – R_a , висота нерівностей профілю за 10-ма точками – R_z [6] циліндричних поверхонь сформованих як методом зняття зрізаного шару, наприклад, протягуванням, так і методом пластичного деформування, без зняття зрізаного шару, наприклад, волочінням, калібруванням у філь'ерах, дорнуванням, тощо. Однією із особливостей таких циліндричних поверхонь є те, що сліди оброблення, які формують шорсткість, розміщені паралельно твірним цих поверхонь.

Проаналізовано відомі методи вимірювання шорсткості [2, 4, 6]. Виявлено певні недоліки цих методів, а саме: обмежений діапазон вимірювань, невисока точність і достовірність отриманих результатів для порівняльного безконтактного методу [3]; незабезпечення належної достовірності результатів при використанні безконтактного оптичного методу [6], незадовільна точність результатів для механічного контактного методу [6] внаслідок появи похибки при переміщенні та оцупуванні перпендикулярно осі повороту її голкою - по коловій траєкторії.

Відзначено, що спільним недоліком відомих методів вимірювання шорсткості за певним параметром є неврахування стохастичного характеру мікрогеометрії поверхні і відсутність при цьому методик статистичного опрацювання результатів.

Встановлено [4], що при різних видах чистової фінішної обробки циліндричних поверхонь, таких як: вигладжування, шліфування, полірування, притирання і хонінгування оброблені поверхні можуть характеризуватись однаковим значенням $R_a = \text{const}$, але різними структурам профілів. Окрім цього в [4] показано, що при однакових значеннях R_a зносостійкість контактуючих поверхонь суттєво відрізняється.

Підкреслено, що регламентований різними міжнародними і державними стандартами (ISO 4287, TNL, ГОСТ 25142-82) такий параметр шорсткості як R_a , який для

дискретних величин визначається за формулою $R_a = \sum_{i=1}^n |h_i| / n$, де n – кількість значень висот

нерівностей на базовій довжині; h_i – висота i -ї нерівності виміряна від середньої лінії, внаслідок того, що $|h_i| > 0$ не може бути ґрунтовною і ефективною оцінкою шорсткості так як він характеризує не реальний, а віртуальний профіль. Враховуючи те, що параметр R_a , функціонально пов'язаний з R_z [4, 6] та на підставі вищевикладеного, можна стверджувати, що оцінка шорсткості параметрами R_a , і R_z недостатня.

Запропонована методика вимірювання шорсткості циліндричної поверхні, зокрема зовнішньої зображено на рис. 1 і полягає у наступному. Досліджувану деталь, встановлюють у пристрій, який має можливість здійснювати, із заданою швидкістю, обертовий рух відносно повздовжньої своєї осі. При цьому прилад для вимірювання шорсткості контактним методом розміщують так, щоб вісь штока, на якому розміщена алмазна голка, була перпендикулярно до повздовжньої осі циліндричної поверхні. Саму голку цього приладу встановлюють, наприклад, на першій трасі до контакту з досліджуваною поверхнею у найвищій точці зовнішньої циліндричної поверхні або найнижчій точці внутрішньої циліндричної поверхні. Після цього циліндричній поверхні надають обертовий рух з частотою обертання $n = V / \pi D$, де V – забезпечувана приладом швидкість повздовжнього переміщення штока з голкою, мм/хв.; D – діаметр циліндричної поверхні, мм.

Цю поверхню повертають на кут $360^\circ \cdot l / \pi \cdot D \leq \varphi_1 \leq 360^\circ \cdot L / \pi \cdot D$, де l – довжина траси, яку забезпечують при проведенні досліджень нерівностей, які характеризують шорсткість поверхні [5], L – довжина лінії відліку приладу і визначають параметр R_{a1} .

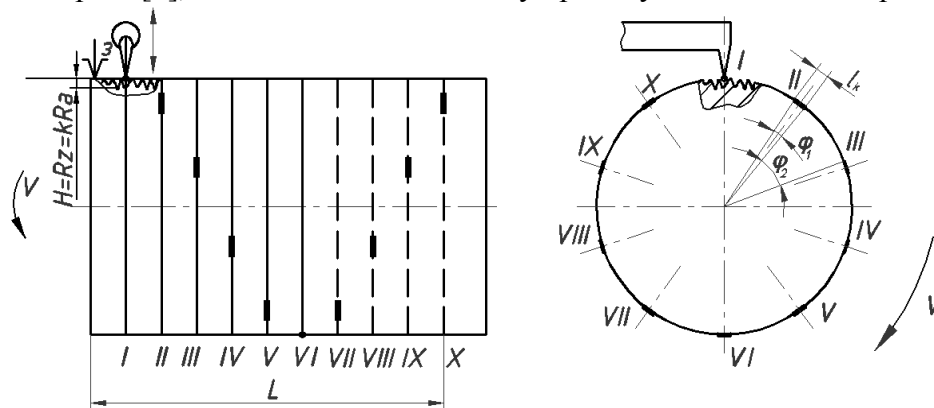


Рисунок 1. Схема вимірювання шорсткості на зовнішній циліндричній поверхні

В подальшому голку відводять із контакту з досліджуваною поверхнею і деталь повертають на кут $\varphi_2 = 360^\circ / k - \varphi_1$, де k – кількість трас вимірювання рівномірно розміщених за законом рівної ймовірності як по довжині циліндричної поверхні, так і по колу. Після цього прилад переміщують у повздовжньому напрямі до другої траси. Голку доводять до контакту із досліджуваною поверхнею і вищеописані прийоми аналогічно повторюють і отримують значення R_{a2} . Здійснюють таких вимірювань не менше 10 і отримують статистичний ряд випадкових значень R_{ai} ($i \geq 10$), які піддають статистичному обробленню за методом ітерацій [2] з теорії малої вибірки і отримують математичне сподівання $M(R_a)$, дисперсію $D(R_a)$ і коефіцієнт варіації K_v , який визначають за формулою $K_v = \sqrt{D(R_a) / M(R_a)}$. За істинне значення шорсткості приймають максимальне значення параметра $R_a = M(R_a) + 3\sqrt{D(R_a)}$, а за коефіцієнтом K_v встановлюють стабільність процесу формування шорсткості. Апробація запропонованого методу підтвердила високу достовірність і точність отриманих результатів. Відносна похибка по відношенню до $M(R_a)$ склала 19%, а по відношенню до $R_{\min}$ і $R_{\max}$ відповідно 33,1% і 2,3%.

Висновок. Запропонована методика вимірювання повздовжньої шорсткості на основі імовірнісного підходу дає можливість підвищити точність і достовірність отриманих результатів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Билик, Ш.М. Макрогеометрия деталей машин / Ш.М. Билик. – 2-е изд. . – М. : Машгиз, 1972. – 344с.
2. Характеристика міцності пресових з'єднань втулка-пластина на основі теорії малої вибірки / Петро Кривий, Надія Тимошенко, Олег Грушицький, Іван Ревіцький // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій», 19–21 травня 2015 року – Т. : ТНТУ, 2015 – С. 93-94. — (Сучасні технології в будівництві, транспорті, машино- та приладобудуванні).
3. Ю.Ф. Назаров. Методы исследования и контроля шероховатости поверхности металлов и сплавов / Назаров Ю.Ф., Шкилько А.М., Тихоненко В.В., Компанец И.В. // Физика и инженерия поверхности , 2007, т. 5, № 3-4, vol. 5, No. 3-4. – С. 207-216.
4. Хусу А.П. Шероховатость поверхности (теоретико-вероятностный подход) / Хусу А.П., Виттенберг Ю.Р., Пальмов В.А. Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1975. – 344 с.
5. ДСТУ 2409-94 Вимірювання параметрів шорсткості. Терміни та визначення.
6. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник. – 5-е изд. перераб. и доп. / А.И. Якушев – М.: Машиностроение, 1979. – 343 с.