

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА
ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
WROCLAW UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
ІНЖЕНЕРНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ



Національний університет
водного господарства
та природокористування



ІНТЕГРОВАНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ РОБОТОТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ (ІРТК-2018)

ОДИНАДЦЯТА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ

22-23 травня 2018 р.
Київ, Україна

ЗБІРКА ТЕЗ

Київ
2018

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL AVIATION UNIVERSITY
NATIONAL UNIVERSITY OF WATER AND
ENVIRONMENTAL ENGINEERING
WROCLAW UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
ENGINEERING ACADEMY OF UKRAINE



National University of Water
and Environmental
Engineering



INTEGRATED INTELLECTUAL ROBOTECHNICAL COMPLEXES (IIRTC-2018)

11th INTERNATIONAL SCIENCE AND TECHNICAL
CONFERENCE

MAY 22-23TH, 2018
KYIV, UKRAINE

COLLECTED ARTICLES

KYIV
2018

Міжнародний програмний комітет

Голова:

Квасніков В.П. д.т.н., проф., Заслужений метролог України, зав. каф. комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій НАУ, м. Київ.

Члени комітету:

Васильєв А.Й. д.е.н., проф., Президент Інженерної академії України, Заслужений діяч науки і техніки України, академік Міжнародної Інженерної академії, м. Харків.

Власенко В.О. д.т.н., проф., каф. технології університету Ополя, Республіка Польща.

Древецький В.В. д.т.н., проф., зав. каф. автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій Національного університету водного господарства та природокористування, віце-президент Інженерної академії України, м. Рівне.

Радєв Х.К. д.т.н., проф., Технічний університет, м. Софія, Болгарія.

Черновол М.І. член-кор. Національної аграрної академії України, д.т.н., проф., ректор Центральноукраїнського НТУ, м. Кропивницький.

Хлебус Е. д.т.н., проф., зав. каф. лазерних технологій, автоматизації та організації виробництва, Вроцлавська Політехніка, Республіка Польща.

Острофські К. д.т.н., проф., декан Краківського сільськогосподарського університету, Республіка Польща.

Мічинські Я. д.т.н., проф., зав. каф. Краківського сільськогосподарського університету, Республіка Польща.

Хойніцкі Ю. Ph.D., проф., заст. декана Варшавського університету природничих наук, Республіка Польща.

Serhiy Kovela Ph.D., MBA, CITP Senior Lecturer, Department of Informatics and Operations Management Faculty of Business and Law Kingston University.

Yahya S.H. Khraisat Ph.D., Al_Balda Applied University / Al-Huson University College, Irdan, Jordan.

Відповідальний редактор: Шелуха О.О.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту інформаційно-діагностичних систем НАУ (протокол № 5 від 15 травня 2018 р.)

Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси (ІРТК-2018).

Десята міжнародна науково-практична конференція 22-23 травня 2018 року, Київ, Україна. – К.: НАУ, 2018. – 334 с. (збірка тез)

Містить результати наукових, експериментальних та теоретичних досліджень вчених та аспірантів.

Матеріали можуть бути корисними науковим співробітникам, інженерно-технічним працівникам, аспірантам та студентам старших курсів вузів, що спеціалізуються в галузі автоматизованих систем управління робототехнічних комплексів та прогресивних інформаційних технологій.

Али Аль-Аммори, Аль-Аммори Х.А., Дегтярёва А.О. Оптимизация структур информационного резервирования.	65
Безсмертна В.І., Мазна О.В., Хохлова Н.М. Композиційні матеріали на основі трикотажних структур з високоміцних вуглецевих волокон для конструкцій авіаційної техніки.	67
Бойко Г.В. Беспилотная авиационная система HAMMER HEAD.	70
Граф М.С. Аналіз знань в інтелектуальній системи керування траєкторним рухом безпілотною повітряного судна.	72
Дмуховський Р.В., Мазна О.В., Коханий В.О. Екрануючі матеріали на основі трикотажних структур з вуглецевих волокон для конструкцій авіаційної техніки.	74
Карачун В.В. Полет Space Ship Two перед началом коммерческих суб-орбитальных рейсов.	77
Клочан А.Є., Хафед І.С. Абдулсалам, Верховецька І.М. Поляриметричні технології в інтелектуальних робототехнічних комплексах.	79
Стецівка М.Р. Методологія досліджень аеродинамічних характеристик гвинтових рушіїв БПЛА від числа Рейнольдса.	81
Наливайчук М.В. Моделювання надпровідного супутникового гравіметра.	85
Нахаба О.О. Нові гіпотетичні моделі будови елементарної частки, атомного ядра і нова модель будови «єдиного поля» з позиції гіпотези «електро-магнітно-гравітаційної тріади полів» для оптимізації мультироторної безпілотної авіаційної системи.	86
Нахаба О.О. Оптимізація структурних компонентів (енергетичної та силової установки) безпілотної авіаційної системи на основі «радіальної електромагнітосфери» - нового прототипу плазмового контейнера для високотемпературної плазми сферичної форми.	89
Передерко А.Л. Про точність інтеграторів на операційних підсилювачах.	92
СЕКЦІЯ 3. Вимірювальна техніка. Метрологія, стандартизація та сертифікація	94
Stakhova A. Increase the reliability of diagnostics of devices from composite materials.	95
Безвесільна О.М., Квасніков В.П., Чепюк Л.О. Еталювання струнного гравіметра.	97
Білокін С.О., Бондаренко М.О., Андрієнко В.О. Переваги використання методу атомно-силової мікроскопії в діагностиці нанооб'єктів та систем.	100
Богачев І.В., Гамота Р.М. Особливості функціонування ультразвукового дефектоскопа з магніострикційними сенсорами.	103
Брагинець І.О., Кононенко О.Г., Масюренко Ю.О. Вибір оптичного сенсору лазерної далекомірної системи для діагностики об'єктів, що обертаються.	105
Граняк В.Ф., Кухарчук В.В., Квасніков В.П. Нові високоінформативні ознаки при діагностуванні технічного стану гідроагрегатів.	108

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АТОМНО-СИЛОВОЇ МІКРОСКОПІЇ В ДІАГНОСТИЦІ НАНООБ'ЄКТІВ ТА СИСТЕМ

Білокінь С.О., старший викладач кафедри фізики, marsaua001@gmail.com

Бондаренко М.О., доцент кафедри приладобудування, мехатроніки та комп'ютеризованих технологій, maxxium23@gmail.com

Андрієнко В.О., доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій управління, andrienko22@ukr.net

Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси

Важливими науково-технічними складовими такого сучасного напрямку, як наноінженерія, є розробка та вивчення наноструктурних матеріалів, нанорозмірних об'єктів і структур, способів їх поєднання, а також дослідження властивостей отриманих за різних умов наноструктур [1]. В цілому, пристрої, що складаються з таких структур знаходять широке застосування у галузях прецизійного приладобудування, робототехніки, електроніці, медицині, енергетиці тощо. В той же час, при виготовленні елементів, що містять нанорозмірні структури висувається ряд вимог, недотримання яких веде до зменшення їх фізико-експлуатаційних властивостей, надійності та працездатності. Тому, вирішення практичних задач діагностики та контролю нанооб'єктів та систем на їх основі веде до підвищення надійності та точності виготовлення таких елементів. Тому удосконалення методів діагностики фізико-механічних характеристик нанометричних елементів пристроїв з метою отримання високих показників якості продукції є задачею актуальною та вкрай важливою.

Методи дослідження параметрів мікрогеометрії та механічних властивостей поверхонь досить різноманітні. Проте, спільною рисою цих методів є необхідність вимірювання параметрів в тонкому поверхневому шарі (≈ 10 нм). Це зумовлює високу (в окремих випадках граничну) чутливість вимірювальних систем, що використовуються. Найбільш поширені методи дослідження фізико-механічних параметрів поверхонь нанoeлементів представлені на рис. 1 [2].

Як видно з рис. 1, найбільшою популярністю на сьогоднішній день користуються саме методи мікроскопії. Проте, враховуючи дозвіл усіх вищезазначених методів нановимірювань, методи профілометрії, інтерферометрії та оптичної мікроскопії не підходять через низьку роздільну здатність та недостатню точність нанометричних вимірювань, а також ряду артефактів, що докладно розглянуто в роботі [3].

В той же час перевагами методів електронної мікроскопії (ЕМ) є висока швидкість вимірювання (5...60 сек), висока горизонтальна роздільна здатність (0,2 нм для електронної мікроскопії, що працює на просвітлення (ПЕМ) та 5 нм для польової емісійної скануючої електронної мікроскопії (ПЕСЕМ) та можливість проведення якісного і кількісного хімічного та структурного аналізів досліджуваного матеріалу [4].

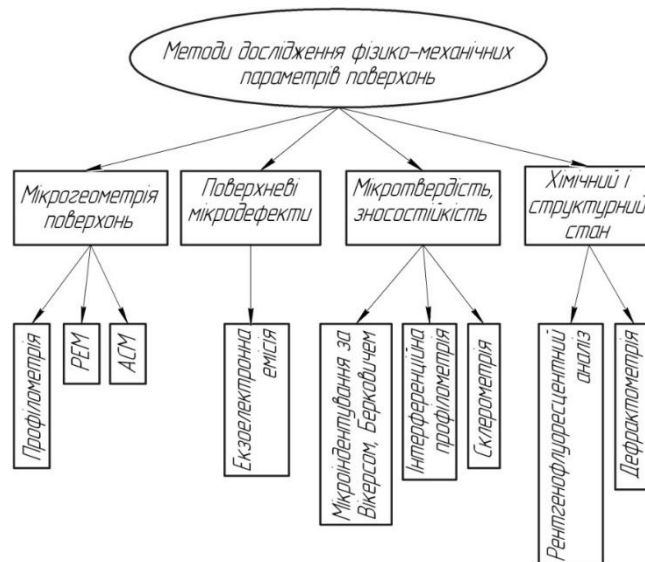


Рис.1. Схема найбільш поширених методів дослідження фізико-механічних параметрів поверхонь нанoeлементів

Перевагами скануючої нанотвердометрії, а також атомно-силової мікроскопії є можливість проведення досліджень як провідників так і діелектриків у різних середовищах (вакуумі, рідині та в середовищі різних газів), а також тривимірного (просторового) вимірювання мікрогеометрії поверхні. Крім того, метод АСМ має високу роздільну здатність (горизонтальна – 1 нм, вертикальна – 0,2 нм), високий вимірюваний діапазон (до 10 мм), а також можливість досліджувати, як мікрогеометричні параметри поверхні, фізико-механічні їх характеристики, так і проводити механічно-силові маніпуляції з поверхнями. Деякі приклади можливостей дослідження за допомогою атомно-силового мікроскопу на прикладі приладу NT-206 (виробник: ТДВ «Мікротестмашини», Білорусь) наведені на рис.2.

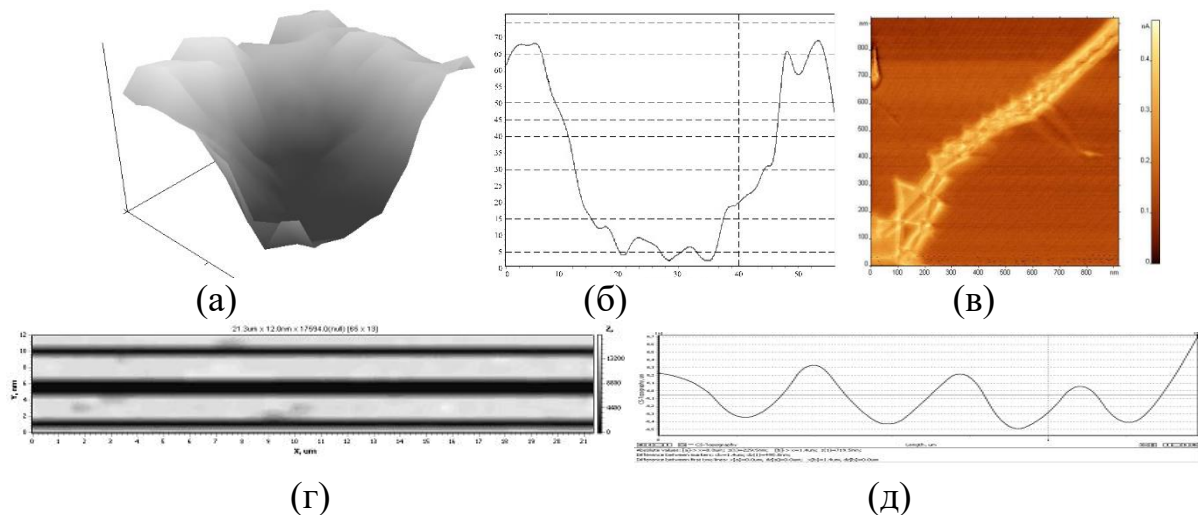


Рис. 2. Результати дослідження мікрогеометрії та механічних властивостей поверхонь за допомогою АСМ: а – відбиток нанoіндентора при визначенні мікротвердості (кремнієвий зонд CSC-38); б – профіль зони визначення мікротвердості; в – розподілення струму по поверхні графіту (зондом Кельвіна); г – результат дослідження зносостійкості поверхні (склерометрія); д – профіль зони для визначення зносостійкості матеріалу поверхні.

Метод скануючої нанотвердометрії оснований на принципі роботи атомно-силового мікроскопа і має схожі модулі сканування та навантаження, проте має меншу роздільну здатність та діапазон вимірювань. Крім того через високу жорсткість консолі та твердість алмазного зонду дослідження мікрогеометрії м'яких поверхонь неможливе через високу ймовірність руйнування досліджуваного зразка.

При порівнянні методів ЕМ і АСМ слід зазначити, що роздільна здатність методу ЕМ більша, проте вертикальне сканування, а також дослідження фізико-механічних властивостей поверхонь цим методом неможливе. У зв'язку з цим метод АСМ є найбільш універсальним та перспективним видом мікроскопії, що знайшов широке застосування не лише при дослідженні мікрогеометричних параметрів, але й для визначення механічних характеристик поверхонь як провідників так і діелектриків.

Таким чином, в науковій роботі, що проводиться колективом авторів, розробляються нові методики проведення комплексної діагностики мікрогеометричних параметрів та фізико-механічних властивостей (мікротвердості, зносостійкості, адгезійної міцності тощо) матеріалів для нанотехнологій в прецизійному приладобудуванні, робототехніці, наноелектроніці, медицині та мікрооптиці [5].

Література

1. Приклади застосування фізичних методів дослідження структури поверхні [Текст]: монографія / Г.М.Дубровська, Н.І.Божко, М.О.Бондаренко, Г.В.Канашевич [та ін.] // Сільхет: Шобуж Біпоні, Удоун Офсет Принтерс, 2007. – 248 с.
2. Мікроскопія в нанотехнологіях [Текст]: монографія / В.С.Антонюк, Г.С.Тимчик, О.В.Верцанова, Ю.Ю.Бондаренко, С.О.Білокінь, М.О.Бондаренко // К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 258 с.
3. Бондаренко М.О. Перспективи використання методу атомно-силової мікроскопії для дослідження стану та фізико-механічних характеристик поверхонь виробів прецизійного машинобудування / М.О.Бондаренко, Ю.Ю.Бондаренко, В.С.Антонюк // Вісник національного університету «Львівська політехніка». Серія: Оптимізація виробничих процесів і технічний контроль у машинобудуванні та приладобудуванні: наук. збір. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. – №822. – С. 72-77.
4. Методи та засоби мікроскопії [Текст]: монографія / В.С.Антонюк, Г.С.Тимчик, Ю.Ю.Бондаренко, П.В.Петльований, С.О.Білокінь, М.О.Бондаренко // К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 336 с.
5. Бондаренко М.О. Дослідження механічних характеристик елементів приладів точного приладобудування методом атомно-силової мікроскопії / М.О.Бондаренко // Вісник Черкаського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. – Черкаси: ЧДТУ, 2015 – №2 – С.21-28.

ІНТЕГРОВАНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ РОБОТОТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ (ІРТК-2018)

ОДИНАДЦЯТА МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

22-23 травня 2018 р.

Київ, Україна

Збірка тез

Тези надруковані в авторській редакції на одній із трьох робочих мов конференції

Оригінал-макет
підготовлено на кафедрі комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій
Навчально-наукового інституту інформаційно-діагностичних систем
Національного авіаційного університету

Комп'ютерна верстка:
Дубина П.П., Шелуха О.О.

Підп. до друку 15.05.18. Формат 60x84/16.
Папір офс. Гарн. Times New Roman.
Ум. друк. арк. 24,5. Тираж 100 прим. Замовлення № 5

Віддруковано у СПД «Андрієвська Л.В.»
м. Київ, вул. Бориспільська, 9,
Свідоцтво серія ВОЗ № 919546 від 19.09.2004 р.