

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Національний університет «Запорізька політехніка»  
Одеський національний політехнічний університет  
Приазовський Державний Технічний Університет  
Львівський національний аграрний університет  
Сумський національний аграрний університет  
Лабораторія комплексних технологій

# Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії



*Матеріали*

*II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції  
5-25 квітня 2021 р.*

*Мелітополь  
2021*

Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Мелітополь, 05 - 25 квітня 2021 р.) / ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, О. А. Єременко, І. П. Назаренко [та ін.]. - Мелітополь: ТДАТУ, 2021. - 114 с.

У збірнику представлені матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції за результатами досліджень щодо сучасних проблем інноваційного розвитку електричної інженерії.

Збірник тез є частиною науково-дослідної теми Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного «Розробка електротехнологічного комплексу очищення рослинних олій та продуктів їх переробки» (номер держреєстрації 0121U109979).

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить інноваційний розвиток електричної інженерії.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

**Редакційна колегія:** Кюрчев В. М. д.т.н., професор, член-кореспондент НААН України, ректор ТДАТУ; Єременко О. А. д.с-г.н., професор, проректор з наукової роботи; Назаренко І. П. д.т.н., професор ТДАТУ; Діордієв В. Т. д.т.н., проф., академік МААО ТДАТУ; Постол Ю. О. к.т.н., доцент ТДАТУ; Червінський Л. С. д.т.н., професор НУБіП; Яковлев В. Ф. к.т.н., професор СНАУ; Сиротюк С. В. к.т.н., доцент ЛНАУ, завідувач кафедри енергетики; Кесарійський О. Г. к.т.н, завідувач лабораторією лазерно-голографічних досліджень ТОВ «Лабораторія комплексних технологій»; Азархов О. Ю. д.м.н., професор ПДТУ, завідувач кафедри «Біомедична інженерія»; Шрам О. А. к.т.н., доцент НУЗП, завідувач кафедри «Електропостачання промислових підприємств»; Баласанян Г.А. д.т.н., професор ОНПУ, завідувач кафедри теплових електростанцій та енергозберігаючих технологій.

*Адреси для листування:*

**72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18**

**E-mail: [ettp.conference@gmail.com](mailto:ettp.conference@gmail.com)**

**Сайт конференції: <http://www.tsatu.edu.ua/ettp/internet-konferencia/>**

© Колектив авторів, 2021

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2021

**ЗМІСТ**  
**СЕКЦІЯ 1. РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ**  
**ПЕРЕДАЧІ І ПЕРЕТВОРЕННІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ**



ЩЕРБАКОВ С. В., СТРУЧАЄВ М. І., ПОСТОЛ Ю. О. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ .....	6
ОБЛЕЩЕНКО А. Д., ПОСТОЛ Ю. О. ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ.....	8
БІЛЯЄВА А. С., ПОСТОЛ Ю. О. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОАУДИТУ.....	10
ПЄРОВА Н. П. ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ .....	12
КРЕСТОВ В., СТРУЧАЄВ М. І. ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИЙ ПРИСТРІЙ КОНДЕНСАЦІЇ АТМОСФЕРНОЇ ВОЛОГИ.....	13
БРАТКОВСЬКА К. О. АНАЛІЗ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ РОЗПОДІЛЬЧИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ.....	16
КЕСАРІЙСЬКИЙ О. Г., ПОСТОЛ Ю. О. ЛАЗЕРНО-ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНА ДІАГНОСТИКА КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	18
ЩЕРБАКОВ С. В., ПОПОВА І. О. ОБГРУНТУВАННЯ ПОТУЖНОСТІ ДВИГУНА ПРЕСУЮЧОГО ПРИСТРОЮ МАКАРОННОГО ПРЕСУ ЗА ТЕХНІЧНИМИ ДАННИМИ.....	20
САВОЙСЬКИЙ О. Ю. ВИЗНАЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ЕЛЕКТРОПЛАЗМОЛІЗУ ЯБЛУЧНОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ СУШІННЯ.....	22
БІЛЯЄВА А. С., ГУЛЕВСЬКИЙ В. Б. НОВИЙ МЕТОД ПЕРЕТВОРЕННЯ СВІТЛА В ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЮ.....	24
НЕМИКІНА О. В., МУХОМЕДЬЯРОВА В. В. ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЛАМП У ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕННЯХ ЕЛЕКТРОВИРОБНИЦЬКОГО ЗАВОДУ.....	26

**СЕКЦІЯ 2. ЕЛЕКТРО- ТА ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЇ**



СОМОВА А. С., КУШЛИК Р. В. ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ПАЛЬНОГО ДЛЯ ДИЗЕЛІВ З РОСЛИННИХ ОЛІЙ .....	28
КУШЛИК Р. В., КУШЛИК Р. Р., СТРУЧАЄВ М. І. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ В'ЯЗКОСТІ БІОПАЛЬНОГО ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ УЛЬТРАЗВУКУ.....	30
БІЛЯЄВА А. С., ГУЛЕВСЬКИЙ В. Б. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АПАРАТІВ ПРОЦЕСУ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ МОРОЗИВА.....	32
ГУЛЕВСЬКИЙ В. Б. НОВА КОНСТРУКЦІЯ ПРИСТРОЮ, ЩО ЗБИРАЄ ТА ВИКОРИСТОВУЄ ТЕПЛОВУ СОНЯЧНУ ЕНЕРГІЮ.....	35
НІКУЛЬЧА М. В., СТРУЧАЄВ М. І., ПОСТОЛ Ю. О. ЕФЕКТИВНІСТЬ АБСОРБЦІЙНОГО ПРИСТРОЮ НАКОПИЧЕННЯ ВОЛОГИ.....	37
КУШЛИК Р. В., КУШЛИК Р. Р. ОБГРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОЛИВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ.....	39
ОБЛЕЩЕНКО А. Д., ГУЛЕВСЬКИЙ В. Б. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПІВ ВОДОНАГРІВАЧІВ.....	41
КУШЛИК Р. Р., КУШЛИК Р. В. АНАЛІЗ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ МАГНІОСТРИКЦІЙНОЇ КОЛИВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ.....	43
ДІДЕНКО О. В. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕПЛОВИДІЛЕННЯ В РИЦИНОВІЙ ОЛІЇ З РІЗНИМ ПИТОМИМ ОПОРОМ ПІД ДІЄЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ.....	45
ЛУЖАНСЬКА Г. В., ЛЯШЕНКО В. І., КЛИМЧУК Ш. О., КУШНІРУК В. В. ВДОСКОНАЛЕННЯ	

УДК 535.417:621.548

**ЛАЗЕРНО-ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНА ДІАГНОСТИКА КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ****Кесарійський О. Г., к.т.н.****e-mail:** algeo57k@gmail.com*ООО Лаборатория комплексных технологий***Постол Ю. О., к.т.н.****e-mail:** yuliapostol111@gmail.com*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

**Актуальність та постановка проблеми.** Композиційні матеріали знайшли широке застосування в енергетичному машинобудуванні. Використовуються вони не тільки в конструкціях, що сприймають статичні навантаження як, наприклад, газгольдери, а і в динамічно навантажених агрегатах, наприклад, лопатевих роторах вітроенергетичних установок. В процесі роботи таких установок, на лопаті із композиційних матеріалів, діють знакозмінні та імпульсні навантаження. Під впливом таких навантажень навіть незначні пошкодження деталей можуть стрімко розвиватися і призводити до раптового руйнування конструкції. Очевидно, що для попередження аварійних ситуацій потрібно проводити контроль технічного стану деталей та вузлів [1,2].

**Основні матеріали дослідження.** Композиційні матеріали характеризуються високими питомими фізико-механічними характеристиками, хорошою стійкістю до дії агресивних середовищ, можливістю цілеспрямованого управління структурою матеріалу на стадії виготовлення деталей з урахуванням робочих навантажень на конструкцію. Проте діагностика напружено-деформованого стану деталей з таких матеріалів надзвичайно ускладнена. Це пояснюється тим, що традиційні засоби визначення напружено-деформованого стану, наприклад, за допомогою методів електротензометрії погано пристосовані для таких вимірювань, оскільки структура більшості композиційних матеріалів не дозволяє забезпечити рівномірний механічний зв'язок тензодатчиків з контрольованою поверхнею. Окрім того, вимірювання в поодиноких точках конструкції, наприклад, лопаті турбіни, не дозволяє визначити загальний стан деталі та появу дефектних зон. Для вирішення таких проблем потрібно використовувати більш інформативні методи вимірювання, що дозволяють реєструвати ПОЛЯ переміщень або деформацій. Застосування лазерно-інтерференційних методів визначення напружено-деформованого стану дозволяє суттєво підвищити інформативність контролю таких деталей.

Суть лазерно-інтерференційного контролю, наприклад, із застосуванням методів голографічної інтерферометрії, полягає у тому, що реєструють голограму початкового стану контрольованої деталі, після чого деталь піддають дії тестового навантаження, а потім повторно реєструють голограму деталі. Отримане зображення являє собою фотографію об'єкту контролю, вкритого системою інтерференційних смуг, що мають однозначний зв'язок із полем деформування деталі під дією тестового навантаження. Чутливість такого методу надзвичайно висока і дозволяє реєструвати формозміну контрольованої поверхні у 0.1 мікрона. Таким чином можна не тільки виявити істотні дефекти деталей із композиційних матеріалів, а і зареєструвати деформаційні аномалії, що можуть бути зародками дефектів та сепарувати їх за критерієм допустимості для подальшої експлуатації конструкції.

На рис.1а показано дослідження фрагменту аеродинамічного профілю, виконаного з композиційного матеріалу. Мета експерименту полягала у виявленні впливу локального дефекта (поз.1) на формування напружено-деформованого стану деталі. У якості тестуючого навантаження використовувався перепад розподіленого тиску на поверхню зразка.

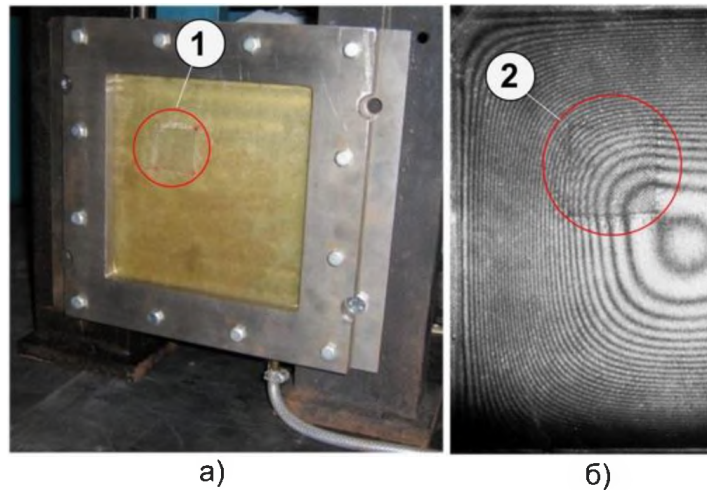


Рисунок 1. Дослідження фрагмента аеродинамічного профіля.

а - об'єкт контролю; поз.1 - дефект поверхні; б - інтерферограма, отримана при тестуванні; поз.2 - зона дефекту.

Проведені дослідження показали, що дефект ушкодження одного з 7 шарів композиційного матеріалу впевнено виявляється при тестуючому перепаді тиску у 5 мм водяного стовпа. На рис.2. показано поле переміщень поверхні композиту у напрямку нормалі до поверхні композитної деталі, що отримано за результатами досліджень.

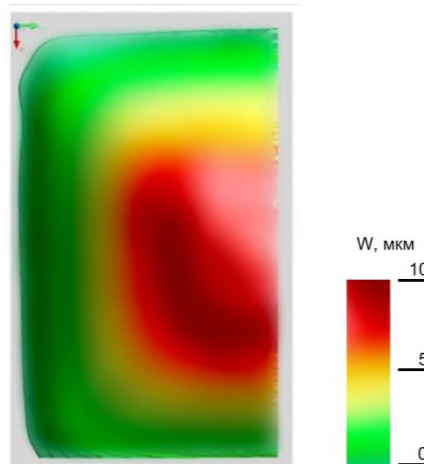


Рисунок 2. Поле переміщень за інтерферограмою рис.1б.

**Висновки.** Лазерно-інтерференційна технологія діагностики композиційних матеріалів дозволяє не тільки виявити дефекти, та оцінити їх вплив на працездатність деталей із композиційних матеріалів, а і відслідковувати зміну технічного стану таких конструкцій на протязі їх життєвого циклу, порівнюючи, наприклад з еталонним розподілом деформаційного поля, отриманим при виготовленні конструкції.

Сучасні технічні засоби лазерної діагностики вже дозволяють реалізувати контроль технічного стану композитних деталей не тільки в лабораторії, а і в умовах їх експлуатації.

#### Список використаних джерел

1. Кесарійський А. Г., Постол Ю. А., Сатокин В. В. Исследование деформирования резьбового соединения головки и блока цилиндров поршневого двигателя. *Двигатели внутреннего сгорания*. 2010. № 1. С. 51–53.

2. Кесарійський О. Г., Постол Ю. О. Лазерно-інтерференційний контроль метало-композиційних з'єднань. *Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали I Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 37-38.