

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Львівський національний аграрний університет
Сумський національний аграрний університет
Лабораторія комплексних технологій

Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії

*Матеріали
I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-
конференції
8-26 червня 2020 р.*

Мелітополь
2020

Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Мелітополь, 08- 26 червня 2020 р.) / ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, І. П. Назаренко [та ін.]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. 103 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 енергоресурсозберігаючих електротехнологій і пристроїв підвищення продуктивності та якості сільськогосподарських біологічних об'єктів» (номер держреєстрації 0116U002722).

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; Надикто В. Т. д.т.н., професор, член-кореспондент НААН України, проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності ТДАТУ; 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. к.т.н., професор НУБіП; Яковлев В. Ф. к.т.н., професор СНАУ; Сиротюк С. В. к.т.н., доцент ЛНАУ; Кесарійський О. Г. к.т.н, завідувач лабораторією лазерно-голографічних досліджень ТОВ «Лабораторія комплексних технологій».

Адреси для листування:

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

E-mail: ettp.conference@gmail.com

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

© Колектив авторів, 2020

© Таврійський державний агротехнологічний університету імені Дмитра Моторного, 2020

ЗМІСТ

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



КЛИМЧУК О. А., ЛУЖАНСЬКА Г. В. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТВЕРДИХ АКУМУЛЯТОРІВ ТЕПЛА ПРИ РОБОТІ ВІТРОУСТАНОВОК	6
КУШЛИК Р. В., КУШЛИК Р. Р., ВЛАСОЙ І. Д. ОБГРУНТУВАННЯ ДОВЖИНИ АКУСТИЧНОЇ ЄМНОСТІ ДЛЯ ОПРОМІНЕННЯ БЮДИЗЕЛЯ З НАФТОВИМ ПАЛЬНИМ	8
СТЬОПНІ Ю. О. ПЕРЕДПОСІВНА ОБРОБКА НАСІННЯ СОНЯШНИКА У ВИСОКОВОЛЬТНОМУ ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ	9
КУШЛИК Р. В., КУШЛИК Р. Р., РИЖЕНКО О. І. РЕЗУЛЬТАТИ ВИМІРЮВАННЯ ТАНГЕНСА КУТА ДІЕЛЕКТРИЧНИХ ВТРАТ В БЮПАЛЬНОМУ ОБРОБЛЕНОМУ НВЧ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМИ ХВИЛЯМИ	10
ДІДЕНКО О. В. ВИЗНАЧЕННЯ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РИЦИНОВОЇ ОЛІЇ В ПРИ РІЗНОМУ ВМІСТУ ВОДИ	11
КУШЛИК Р. В., КУШЛИК Р. Р. РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОАКУСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОБРОБКИ СУМІШЕВОГО БЮПАЛЬНОГО В КАВІТАЦІЙНОМУ РЕЖИМІ	14
СИРОТЮК С. В., КОРОБКА С. В., СИРОТЮК В. М. ОБГРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ПОВІТРЯНОГО ГЕЛІОКОЛЕКТОРА.....	15
КУШЛИК Р. В., КУШЛИК Р. Р., СТРУКОВ В. С. ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ БЮПАЛЬНОГО ЗА ДОПОМОГОЮ УСТАНОВКИ «ТАНГЕНС-3М-3»	17
ЖУРАВЕЛЬ Д. П., ПЕТРЕНКО К. Г. ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ СУШІННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКА	18
ТРИГУБА А. М., ЧУБИК Р. В., КОВТИКА В. Р., ЯРОШЕНКО Л. В. ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ВІБРОСУШАРКИ ПЕРЕМІЖНОГО НАГРІВАННЯ ДЛЯ СУШІННЯ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	22
STRUCHAIEV N., POSTOL Y. INCREASING THE EFFICIENCY OF HEAT ENERGY TRANSPORTATION	24
ЖУРАВЕЛЬ Д. П., ПЕТРЕНКО К. Г. ОЦІНКА БІОЛОГІЧНИХ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ СОНЯШНИКА	26
СТРУЧАЄВ М. І., ПОСТОЛ Ю. О., ВЛАСОЙ І. Д. ТЕРМОСТАБІЛІЗАЦІЯ МЕДУ	29
СТЬОПНІ Ю. О. ЯКІСТЬ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ	32
БУРЦЕВА С. О., ПОСТОЛ Ю. О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ	33
ПОПРЯДУХІН В. С. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ БІОТРОПНИХ ПАРАМЕТРІВ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЕМП ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ	35
КЕСАРІЙСЬКИЙ О. Г., ПОСТОЛ Ю. О. ЛАЗЕРНО-ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНИЙ КОНТРОЛЬ МЕТАЛО-КОМПОЗИЦІЙНИХ З'ЄДНАНЬ	37
ДІОРДІЄВ В. Т., КАШКАРЬОВ А. О., САБО А. Г. ОХОЛОДЖЕННЯ КАРКАСНИХ ТЕПЛИЦЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОАЕРОЗОЛІВ	39

УДК 621.7:535.417

ЛАЗЕРНО-ИНТЕРФЕРЕНЦИЙНИЙ КОНТРОЛЬ МЕТАЛО-КОМПОЗИЦІЙНИХ З'ЄДНАНЬ

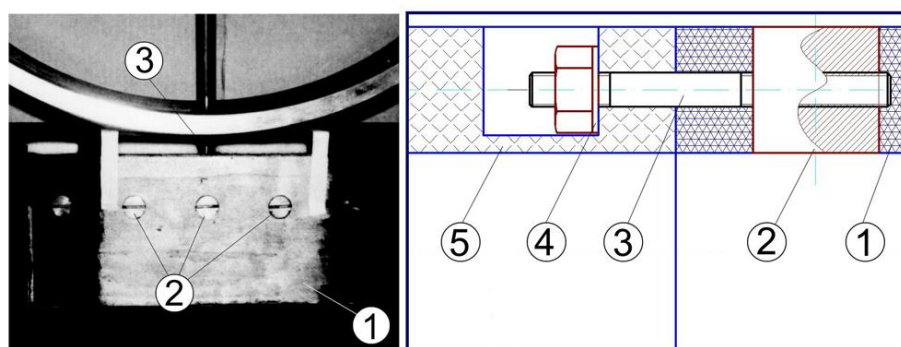
Кесарійський О. Г., к.т.н.**e-mail:** algeo57k@gmail.com*ООО Лаборатория комплексных технологий***Постол Ю. О., к.т.н., доцент****e-mail:** yuliapostol111@gmail.com*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м.**Мелітополь, Україна*

Актуальність та постановка проблеми. Композиційні матеріали знайшли широке застосування в різних галузях сучасного машинобудування, що пояснюється їх високими питомими фізико-механічними характеристиками, гарною стійкістю до дії агресивних середовищ, можливістю цілеспрямованого управління структурою матеріалу на стадії виготовлення деталей з урахуванням робочих навантажень на конструкцію.

В енергетичному машинобудуванні композиційні матеріали використовуються як у конструкціях, що сприймають статичні навантаження, наприклад, газгольдерах, так і у динамічно навантажених агрегатах, наприклад, лопатевих роторах вітроенергетичних установок. Важливими елементами таких конструкцій є вузли кріплення, що найчастіше виготовляють із застосуванням закладних металевих деталей. Якщо для статично навантажених систем ці вузли рідко можуть бути причиною аварійного руйнування конструкцій, то метало-композиційні з'єднання динамічно навантажених систем потребують всебічного контролю, як на стадії виготовлення, так і в процесі експлуатації.

Основні матеріали дослідження. Традиційні засоби визначення напружено-деформованого стану метало-композиційних з'єднань, наприклад, за допомогою методів електротензометрії погано пристосовані для таких вимірювань, оскільки структура більшості композиційних матеріалів не дозволяє забезпечити правильне кріплення тензодатчиків. Окрім того, такі вузли характеризуються наявністю зон високоградієнтних деформацій, де застосування тензодатчиків пов'язане з істотним спотворенням інформації про параметри, що вимірюються. Вирішення таких задач потребує використання більш інформативних методів вимірювання, що дозволяють реєструвати ПОЛЯ переміщень або деформацій. На прикладі застосування методів лазерної інтерферометрії продемонстрована ефективність такого підходу.

На рис.1 показано метало-композиційне з'єднання, що досліджувалося, та ескіз його перерізу по осі шпильки.



1- композиційна панель, 2- металеві штифти, 3- шпилька, 4- гайка, 5 - металевий фланець

Рис. 1. Об'єкт дослідження

Для проведення досліджень використовувався метод, що суміщує голографічну та спекл-інтерферометрію [1]. Зусилля на з'єднання створювалось шляхом затягування гайок з контролем моменту затягування. На рис.2 наведено результати, отримані на одному з етапів дослідження. Інтерферограма (див. рис.2а) отримана методом подвійної експозиції при зміні

момента затягування з 75 Н*м до 80 Н*м. Локалізація інтерференційних смуг дозволяє встановити, що перед штифтом, в напрямку дії тянучого зусилля, формується зона локального деформування з виникненням часткового розриву шарів композиційного матеріалу. На інтерферограмі ця зона відповідає лінії різкої зміни просторової частоти інтерференційних смуг. По лінії безпосереднього контакту штифта і композиційної панелі спостерігається локальне руйнування матеріалу панелі. Поздовжнє зміщення штифта у напрямку дії зусилля на шпильку призводить до виникнення серповидного зазору між штифтом та композиційним матеріалом, що є результатом стискання композиційного матеріалу поперед штифта, яке супроводжується виникненням деформаційного "пагорба".

Розшифровка інтерферограми дозволяє отримати просторове поле переміщень, яке може бути візуалізоване у найбільш інформативному вигляді. На рис.2б наведено поле переміщень у площині поверхні композиційної панелі. Поле векторів дозволяє встановити, що штифт зміщується з перекосом відносно осі шпильки, а величина його переміщень істотно вища ніж у композиційного матеріалу у зоні контакту. Це свідчить про те, що матеріал панелі мнеться поперед штифта.

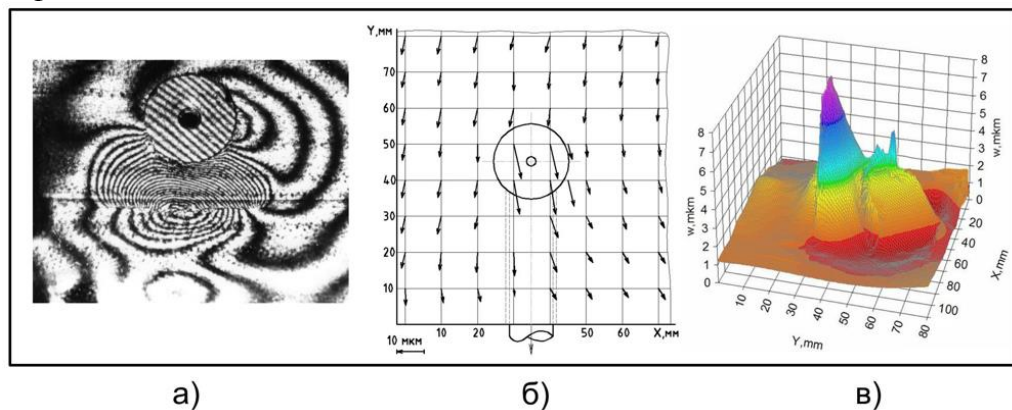


Рис. 2. а)- інтерферограмма деформування з'єднання, б) - поле переміщень у площині, в) - 3D графік переміщень в напрямку нормалі до площини панелі.

На рис.2 (в) наведено об'ємне зображення поля переміщень елементів з'єднання за яким можна зробити висновок, що конструктивне рішення, реалізоване у розглянутому виробі не є оптимальним і його експлуатація може привести до руйнування, особливо у випадку дії імпульсних, циклічних та знакозмінних навантажень.

Висновки. Проведені дослідження показали високу ефективність застосування лазерно-інтерференційних методів для пошуку шляхів вдосконалення конструкцій [2].

Список використаних джерел

1. Капустин А. А. Методы, использующие голографическую интерферометрию для спекл-интерферометрических измерений. *Применение спекл-интерферометрии для контроля качества промышленных изделий*. Горький: ГФ. ВНИНМАШ, 1980. С. 45–53.
2. Кесарийский 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.