

is 1-2 orders less than for non-athermalized lenses with similar operational parameters [7].

Further work in this direction should aim to improve design techniques of achromatic and athermalized infrared optical systems in order to get an algorithm that will allow to obtain a complete design parameters set for optical system without requirement of additional optimization; to minimize optical system aberrations; to design optical systems consisting of more than three components.

**Keywords:** passive optical athermalization, image quality thermostabilization, dioptric objective, optical system.

#### References

- [1]. S. E. Ivanov, G. E. Romanova, A. V. Bakholdin, "Using a two-lens afocal compensator for thermal defocus correction of catadioptric system," in *Proc. SPIE 10375, Current Developments in Lens Design and Optical Engineering XVIII*, San Diego, pp. 594-601, 2017.  
doi: 10.1117/12.2273629.
- [2]. О. К. Кучеренко, О. В. Муравйов, В. М. Тягур, "Ахроматизація та атермалізація об'єктивів інфра червоної техніки", *Наукові вісті НТУУ „КПІ”*, № 5, с. 114-117, 2012.
- [3]. О. О. Назарчук, О. В. Муравйов, "Компенсація терморозфокусування оптичної системи термографа", *Біомедична інженерія*, № 5, с. 66-67, 2017.
- [4]. В. М. Тягур, О. К. Кучеренко, А. В. Муравьев, "Пассивная оптическая атермализация инфракрасного трехлинзового ахромата", *Оптический журнал*, т. 81, № 4, с. 42-47, 2014.
- [5]. А. В. Муравьев, "Пассивная термостабилизация оптической системы тепловизора и перспективы его применения в медицинской диагностике", на *10-й Междунар. научно-техн. конф. Приборостроение*, Минск, 2017, с. 385-387.
- [6]. J. Tejada, "Passive athermalization: maintaining uniform temperature fluctuations", *Optical Design*, May, pp. 341-345, 2006.
- [7]. А. В. Муравьев, О. К. Кучеренко, "Композиции атермализованных трехкомпонентных инфракрасных объективов", *Наука и техника*, № 4, с. 32-37, 2015.

УДК 621.317.3

### ПІДВИЩЕННЯ ВІРОГІДНОСТІ ДІАГНОСТИКИ УТВОРЕННЯ МІКРОТРИЩИН У МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЯХ ЕНЕРГОКОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ БАГАТОПАРАМЕТРИЧНОГО КОНТРОЛЮ

Габльовська Н. Я., Кононенко М. А.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,

Івано-Франківськ, Україна

E-mail: [nadiia.hablovska@nung.edu.ua](mailto:nadiia.hablovska@nung.edu.ua), [kononenko19602406@ukr.net](mailto:kononenko19602406@ukr.net)

Для підвищення надійності та точності контролю стану виробів доцільно здійснювати контроль за декількома інформативними параметрами, враховуючи природу їх виникнення та кореляційні зв'язки між ними. Це можна досягнути шляхом застосування багатопараметричного контролю виробу при різних навантаженнях та на різних стадіях експлуатації за допомогою декількох методів і засобів.

Для вирішення задачі контролю стану матеріалів широке застосування одер-

жали акустичні (ультразвукові) системи різного типу через їх надійність і високу інформативність. Серед актуальних напрямків розвитку акустичного методу слід відмітити таку загальну тенденцію підвищення точності (імовірності) виявлення мікродефектів, яка повинна бути пов'язана з глибоким вивченням змін просторово-часової структури акустичних полів і сигналів, викликаних гетерогенністю середовища. Для цього необхідно знайти спосіб підвищення чутливості до дефектів малих розмірів, забезпечити більш високу локальність вимірювань порівняно з традиційними методиками ультразвукового контролю, удосконалити методи обробки акустичної інформації. Використання сфокусованих пружних хвиль високої частоти дозволить візуалізувати мікродефекти в матеріалі на різних глибинах, в тому числі і в оптично непрозорих середовищах.

На основі встановлених температурно-часових залежностей виявленого теплового розподілу на протилежних поверхнях об'єкта досліджень залежно від глибини залягання джерела енергетичних змін стає можливим підійти до реалізації багатоканальної інформаційно-вимірювальної системи контролю переддефектного стану елементів металевих конструкцій.

Запропонований підхід реалізації багатоканальної інформаційно-вимірювальної системи контролю переддефектного стану елементів металевих конструкцій з, як мінімум, двома каналами: каналом контролю температурного розподілу і акустичним каналом з двома датчиками, розташованими так само на протилежних поверхнях зразка, уможливорює контроль зони ймовірного розвитку тріщини та підвищує вірогідність діагностики технічного стану металевих конструкцій.

*Ключові слова:* багатопараметричний контроль, вірогідність, енергокомплекс.

#### **Література**

- [1] С. В. Прохоренко, С. П. Яцишин, Н. Я. Габльовська, М. А. Кононенко, “Поверхнева температурна діагностика зародження мікротріщин у напружено-деформованих металах”, *Вимірювальна техніка та метрологія: міжвідомчий науково-технічний збірник*, №3(80), с.34-38, 2019.
- [2] В. В. Божак, Н. Я. Габльовська, М. А. Кононенко, “Аналіз методів контролю напружено-деформованого стану металевих конструкцій”, на 7-й *Всеукр. наук.-практ. конф. студентів і молодих учених Методи та засоби неруйнівного контролю промислового обладнання*, Івано-Франківськ, 2019, с. 23-25.
- [3] В. В. Божак, Н. Я. Габльовська, М. А. Кононенко, “Застосування комплексного підходу при контролі структури металевих виробів за результатом аналізу декількох інформативних параметрів”. *Прикладні науково-технічні дослідження: матеріали IV міжнар. наук.-практ. конф., 1–3 квіт. 2020 р., м. Івано-Франківськ/Академія технічних наук України. Івано-Франківськ: ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»*, Т.1., с. 110-111, 2020.