

4. Krylov, N.A., Skotnikova, M.A., Tsvetkova, G.V., Ivanova, G.V. (2016) Influence of the structure and phase composition of the material of steam turbine blades from a titanium alloy on their resistance to erosion fracture. *Nauchno-Tekhnicheskie Vedomosti St.-PPU. Estestvennyye i Inzhenernyye Nauki*, 3(249), 86-92 [in Russian].
5. Bilous, V.A., Voevodin, V.M., Khoroshikh, V.M. et al. (2016) Development of experimental equipment and basic techniques for producing cavitation-resistant protective coatings on working surfaces of steam turbine blades from titanium alloy VT-6 with a purpose of substitution of import of similar products. *Nauka ta Innovatsii*, 12(4), 29-39 [in Ukrainian].
6. Kanel, G.I., Razorenov, S.V., Utkin, A.V., Fortov, V.E. (1996) *Shock-wave phenomena in condensed media*. Moscow, Yanus-K [in Russian].
7. TU 1-5-130-78 (1978): *Rods rolled and forged from titanium alloy*. Grade TS5 [in Russian].
8. GOST 1497-84 (1984): *Metals. Tensile testing methods* [in Russian].
9. GOST 25502-79 (1981): *Strength analysis and testing in mechanical engineering. Methods of mechanical testing of metals. Methods of fatigue testing* [in Russian].

В. М. ТОРОП¹, О. В. МАХНЕНКО¹, Г. Ю. САПРИКІНА¹,
Е. Е. ГОПКАЛО²

¹ІЕЗ ім. С. О. Патона НАН України. 03150, м. Київ,
вул. Казимира Малевича, 11. E-mail: office@paton.kiev.ua
²Ін-т проблем міцності ім. Г. С. Писаренка НАН України.
01014, м. Київ, вул. Тимірязевська, 2. E-mail: info@ipp.kiev.ua

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИЧИН УТВОРЕННЯ ТРІЩИН В ЛОПАТКАХ З ТИТАНОВОГО СПЛІАВУ ПАРОВИХ ТУРБІН ТИПУ К-1000-60/3000

У статті представлені результати досліджень причин утворення тріщин в лопатках останнього ступеня парових турбін К-1000-60/3000, що експлуатуються на АЕС України. Основні причини, фізична сутність формування і накопичення ерозійної пошкоджуваності поверхні матеріалів лопаток в результаті високошвидкісного краплеударного впливу переохолодженої пари до теперішнього часу залишаються недостатньо вивченими. При виконанні роботи було проведено комплекс досліджень структури, хімічного складу і механічних властивостей

матеріалу лопатки. Виконано морфологічні і фрактографічні дослідження поверхні тріщини. За результатами цих досліджень сформульовані висновки про причини виникнення дефектів і про можливість прогнозування залишкового ресурсу лопаток. Бібліогр. 9, табл. 3, рис. 23.

Ключові слова: ерозійна пошкодженість, тріщини, лопатка парової турбіни, морфологічні та фрактографічні дослідження, хімічний склад, механічні властивості, титановий сплав ТС5

V.M. TOROP¹, O.V. MAKHNENKO¹, G.Yu. SAPRYKINA¹,
E.E. GOPKALO²

¹ E.O.Paton Electric Welding Institute of the NAS of Ukraine, 11 Kazimir Malevich str., 03150, Kiev. E-mail: office@paton.kiev.ua

² G.S.Pisarenko Institute for Problems of Strength of the NAS of Ukraine, 2 Timiryazevskaya str., 01014, Kyiv, Ukraine. E-mail: info@ipp.kiev.ua

RESULTS OF STUDYING THE CAUSES FOR CRACKING IN TITANIUM ALLOY BLADES OF STEAM TURBINES OF K-1000-60/3000 TYPE

The paper presents the results of studying the causes for cracking in blades of the last stage of steam turbines K-1000-60/3000, operating in Ukrainian NPP. The main causes, physical essence of formation and accumulation of erosion damage of blade material surface as a result of high-velocity drop impact of overcooled steam still remain insufficiently studied. During performance of the work, a comprehensive study of the structure, chemical composition and mechanical properties of blade material was conducted. Morphological and fractographic investigations of the crack surface were performed. Proceeding from the results of these studies, conclusions were formulated on the causes of defects and the possibility of prediction of the residual life of blades. 9 References, 3 Tables, 23 Figures.

Keywords: erosion damage, cracks, steam turbine blade, morphological and fractographic studies, chemical composition, mechanical properties, titanium alloy TS5

Поступила в редакцію
20.02.2018



1st INTERNATIONAL CONFERENCE ON WELDING & NON DESTRUCTIVE TESTING 2018 1st ICWNDT-2018

October 22-23, 2018, Athens – Greece

Conference Topics:

Advanced NDT and Ultrasonic Techniques
Advanced joining processes
Aerospace and Marine.
Applications and innovations of NDT methods.
Applications for the power generation (including nuclear technologies).
Applications for the shipping and aerospace industries.
Composite materials, Welding and Adhesion
Developments in automation of welding processes
Developments in dissimilar materials joining
Developments in pipeline construction
Developments in welding consumables
Developments in welding power sources technology
Digital Radiography.
Fundamental and applications of welding and joining process.
Industrial Manufacturing.

Inspection, Training and Certification of Welding and NDT personnel.
Microstructure and metallurgical behaviors in welds
Modeling and Simulation of Welds and Welded Structures.
NDT applications in the civil structures industry.
NDT for the diagnostics and refurbishment of cultural heritage monuments
NDT in Medical Applications.
NDT Technology Transfer.
Non-Contact NDT methods.
Residual stress and distortion in weldments.
Testing and inspections for weld integrity.
Theoretical modeling.
Weld properties and performance.
Weldability of materials.
Welding consumables and equipments.
Welding practices in industries.