

А. П. Мухачов¹, О. А. Харитонова^{2,*}, Т. А. Євдокимова²

¹ Центр хімічних технологій Академії інженерних наук України, Кам'янське, Україна

² Дніпровський державний технічний університет, Кам'янське, Україна

*Відповідальний автор: eah@ukr.net

РАДІАЦІЙНІ ВИПРОБУВАННЯ ВИРОБІВ ІЗ КАЛЬЦІСТЕРМІЧНОГО ЦИРКОНІЮ МАРКИ КТЦ-110 В УМОВАХ РЕАКТОРА ВВЕР-440

Наведено результати реакторних випробувань тепловиділяючих збірок (ТВЗ) з оболонками зі сплаву цирконію марки КТЦ-110 на матеріалознавчому реакторі Національного дослідницького центру «Курчатівський інститут» на Нововоронезькій і Ленінградській АЕС при різних вигораннях ядерного палива. Показано, що після всіх циклів випробувань деталі з цирконію в ТВЗ знаходилися в хорошому стані, це підтвердили металознавчі дослідження зразків вирізаних ділянок твелів. Механічні властивості оболонок зі сплаву КТЦ-110 стабільні й задовільні. Досягнуто максимальні вигорання в режимі ВВЕР-1000 – 67,4 МВт·доба/кг урану і в режимі РБМК-1000 – 76,0 МВт·доба/кг урану.

Ключові слова: цирконій, цїркалой, хлор, екстракція, екстрактор, якість, електронно-променева технологія, реактор, ядерне паливо.

A. P. Mukhachev¹, O. A. Kharytonova^{2,*}, T. A. Evdokymova²

¹ Center for Chemical Technology, Academy of Engineering Sciences of Ukraine, Kamyanske, Ukraine

² Dnipro State Technical University, Kamyanske, Ukraine

*Corresponding author: eah@ukr.net

RADIATION TESTS OF PRODUCTS MADE OF CALCIUM-THERMAL ZIRCONIUM GRADE CTZ-110 UNDER OPERATION OF THE VVER-440 REACTOR

The paper presents the results of reactor tests of fuel assemblies with cladding made of zirconium alloy grade CTZ-110 at the material testing reactor of National Research Center (NRC) «Kurchatov Institute» at Novovoronezh and Leningrad NPP under various nuclear fuel burnups. It was shown that after all test cycles, the parts from zirconium in the fuel assemblies were in good condition, which was confirmed by metal research of the samples cut out from the fuel elements. The mechanical properties of the fuel cladding made of CTZ-110 alloy are stable and satisfactory. Maximum burn-outs were achieved in the VVER-1000 mode of 67.4 MW·day/kg of uranium and the RBMK-1000 mode – 76.0 MW·day/kg of uranium.

Keywords: zirconium, zircalloy, chlorine, extraction, extractor, quality, electron beam technology, reactor, nuclear fuel.

REFERENCES

1. G.L. Miller. *Zirconium*. Translated from English (Moskva: Publishing House of Foreign Literature, 1955) 392 p.
2. A.P. Mukhachov, V.G. Nefedov, O.A. Kharytonova. Electrode processes in electrolysis of zirconium at production of plastic zirconium for nuclear energy. *Problems of Atomic Science and Technology* 2(120) (2019) 111.
3. V.M. Azhazha et al. Getting pure zirconium and hafnium. *High Purity Substances* 85 (1992) 2.
4. G.I. Kuznetsov, A.A. Pushkov, A.V. Kosogorov. *Centrifugal Extractors CENTREK* (Moskva, 2000) 213 p.
5. V.M. Azhazha et al. Electron beam melting of titanium, zirconium and hafnium. *Problems of Atomic Science and Technology. Ser.: Physics of Radiation Damage and Radiation Materials Science* 6(82) (2002) 95.
6. I.Ya. Emel'yanov et al. Evaluation of the economic efficiency of using zirconium alloys with improved neutron-physical characteristics in RBMK reactors. In: VI Industry Conf. on Hydrometallurgy and Metallurgy of Zirconium. (Dneprodzerzhinsk, 1986) p. 16.

Надійшла/Received 10.04.2020