

**В. І. Скалозубов, О. А. Дорожж*, Ю. О. Комаров,
М. П. Галацан, А. С. Мазуренко, Д. С. Бундєв**

Національний університет «Одеська політехніка», Одеса, Україна

* Відповідальний автор: odorog13@gmail.com

ТЕПЛОГІДРАВЛІЧНИЙ МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕРМІЧНОГО ОПОРУ ЯДЕРНОГО ПАЛИВА РЕАКТОРНИХ УСТАНОВОК

Розроблено оригінальний теплогідравлічний метод оптимізації термічного опору теплопровідності модернізації паливних матриць твелів для досягнення максимальної глибини вигорання ядерного палива при забезпеченні умов безпеки в робочих та аварійних режимах ядерних енергоустановок. На основі розробленого методу визначені межі області оптимізації модернізації термічного опору теплопровідності паливної матриці твела відповідно до прийнятих критеріїв оптимізації та умов безпеки. Встановлено, що при оптимізації модернізації термічного опору ядерного палива необхідно враховувати як режими нормальних умов експлуатації, так і аварійні режими з порушенням відведення тепла від активної зони реактора. Оптимальні значення термічного опору теплопровідності ядерного палива залежать від конструкційно-технічних параметрів реакторних установок, складу та стану ядерного палива, систем управління аваріями та інших факторів.

Ключові слова: реактор, термічний опір ядерного палива.

**V. I. Skalozubov, O. A. Dorozh*, Yu. O. Komarov,
M. P. Galatsan, A. S. Mazurenko, D. S. Bunde v**

National University «Odesa Polytechnic», Odesa, Ukraine

*Corresponding author: odorog13@gmail.com

THERMAL HYDRAULIC METHOD OF OPTIMIZING THE THERMAL RESISTANCE OF NUCLEAR FUEL OF REACTOR INSTALLATIONS

An original thermal-hydraulic method for optimizing the thermal resistance of thermal conductivity of fuel rod matrix upgrades has been developed to achieve the maximum burnup depth of nuclear fuel while ensuring safety conditions in operating and emergency modes of nuclear power plants. Based on the developed method, the boundaries of the optimization area for upgrades of the thermal resistance of the fuel rod matrix thermal conductivity are determined in accordance with the accepted optimization criteria and safety conditions. It is established that when optimizing upgrades to the thermal resistance of nuclear fuel, it is necessary to take into account both normal operating conditions and emergency conditions with impaired heat removal from the reactor core. It is established that the optimal values of thermal resistance of nuclear fuel thermal conductivity depend on the design and technical parameters of reactor installations, composition, and condition of nuclear fuel, accident management systems, and other factors.

Keywords: reactor, thermal resistance of nuclear fuel.

REFERENCES

1. D. Yun et al. Current state and prospect on the development of advanced nuclear fuel system materials: A review. [Materials Reports: Energy 1 \(2021\) 100007.](#)
2. T. Allen et al. Materials challenges for nuclear systems. [Materials Today 13\(12\) \(2010\) 14.](#)
3. [State-of-the-Art Report on Light Water Reactor Accident-Tolerant Fuels. Nuclear Science. NEA No. 7317 \(Paris, OECD Publishing, 2018\) 372 p.](#)
4. J.C. Brachet et al. On-going studies at CEA on chromium coated zirconium based nuclear fuel claddings for enhanced accident tolerant LWRs fuel. In: [Conference Proceedings “TopFuel 2015: Reactor fuel performance”. Annual meeting. Switzerland, Zurich, September 13 - 17, 2015 \(Zurich, 2015\) p. 31.](#)
5. R.E. Stachowski et al. Progress of GE development of accident tolerant fuel FeCrAl cladding. In: [Conference Proceedings “TopFuel 2016: LWR fuels with enhanced safety and performance”. Annual meeting. USA, Boise, September 11 - 15, 2016 \(USA, 2016\) p. 179.](#)
6. C. Lorrette et al. SiC/SiC composite behavior in LWR conditions and under high temperature steam environment. In: [Conference Proceedings “TopFuel 2015: Reactor fuel performance”. Annual meeting. Switzerland, Zurich, September 13 - 17, 2015 \(Zurich, 2015\).](#)
7. V.A. Avincola et al. Oxidation at high temperatures in steam atmosphere and quench of silicon carbide composites for nuclear application. [Nuc. Eng. Des. 295 \(2015\) 468.](#)
8. [V.I. Skalozubov et al. Scientific and Technical Basis of Safety Increase Measures at NPPs with WWER \(Chernobyl, Institute of Safety Problems of the NPP of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2010\) 202 p. \(Rus\)](#)

9. V. Skalozubov, Yu. Komarov, D. Pirkovskiy Analysis of reliability-critical hydraulic impact conditions at WWER-1000 NPP active safety systems. [Nuclear and Radiation Safety 1\(81\) \(2019\) 42.](#)
10. V. Skalozubov et al. Water Hammers in transonic modes of steam-liquid flows in NPP equipment. [Nuclear and Radiation Safety \(82\) \(2019\) 43.](#)
11. N.I. Antonyuk, V.A. Gerliga, V.I. Skalozubov. Excitation of thermoacoustic oscillations in a heated channel. [Journal of Engineering Physics 59\(4\) \(1990\) 1323.](#)

Надійшла/Received 16.08.2023