

Ю. М. Лобач^{1,*}, С. Ю. Лобач², В. М. Шевель¹

¹ *Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна*
² *Т.О.В. «Ядерний та промисловий інжиніринг», Лукка, Італія*

*Відповідальний автор: lobach@kinr.kiev.ua

ПОПЕРЕДНІЙ АНАЛІЗ БЕЗПЕКИ ПРИ ЗНЯТТІ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОГО РЕАКТОРА ВВР-М

Відповідно до вимог чинного законодавства нещодавно була затверджена Концепція зняття з експлуатації дослідницького реактора ВВР-М. Концепція передбачає стратегію негайного демонтажу і визначає та обґрунтовує основні технічні та організаційні заходи щодо підготовки та здійснення зняття з експлуатації, послідовність запланованих робіт та заходів, а також необхідні умови та інфраструктуру. Виведення з експлуатації вимагає належного планування та демонстрації того, що всі заплановані роботи по демонтажу будуть проведені безпечно. Представлена оцінка безпеки є обов'язковою складовою Концепції та найважливішим елементом загальної технологічної схеми. Метою аналізу безпеки є надання вихідних даних для детального планування того, як забезпечити безпеку під час зняття з експлуатації. За результатами аналізу безпеки визначаються заходи щодо забезпечення радіаційного захисту з обґрунтуванням їхньої необхідності та достатності.

Ключові слова: дослідницький реактор, зняття з експлуатації, демонтаж, радіоактивні відходи, радіаційна безпека.

Yu. M. Lobach^{1,*}, S. Yu. Lobach², V. M. Shevel¹

¹ *Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*
² *Nuclear and Industrial Engineering (N.I.N.E.) S.R.L., Lucca, Italy*

*Corresponding author: lobach@kinr.kiev.ua

PRELIMINARY SAFETY ANALYSIS AT THE DECOMMISSIONING OF THE WWR-M RESEARCH REACTOR

Following the demands established by the current Ukrainian legislation, the Decommissioning Concept for the WWR-M research reactor was recently approved. The Concept envisages a strategy of immediate dismantling; it identifies and justifies the main technical and organizational measures for the preparation and implementation of decommissioning, the sequence of planned works and activities, as well as the necessary conditions and infrastructure. Decommissioning requires proper planning and demonstration that all planned dismantling works will be carried out safely. Presented safety assessment is a mandatory component of the Concept and the most important element of the overarching technological scheme. The purpose of the safety analysis is to provide input for detailed planning on how to ensure safety during decommissioning. Based on the results of the safety analysis, the measures to ensure radiation protection are defined while justifying their necessity and sufficiency.

Keywords: research reactor, decommissioning, dismantling, radioactive waste, radiation safety.

REFERENCES

1. Yu.M. Lobach et al. Principal provisions of the decommissioning concept for the WWR-M reactor. *Nucl. Phys. At. Energy* 22(4) (2021) 348.
2. Decommissioning of Facilities. General Safety Requirements. IAEA Safety Standards Series. General Safety Requirements No. GSR Part 6 (Vienna: IAEA, 2014) 44 p.
3. Safety Assessment for the Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material. IAEA Safety Standards No. WS-G-5.2 (Vienna: IAEA, 2008) 79 p.
4. Decommissioning of Nuclear Power Plants, Research Reactors and Other Nuclear Fuel Cycle Facilities. IAEA Safety Standards. Specific Safety Guide No. SSG-47 (Vienna: IAEA, 2018) 120 p.
5. Decommissioning of Medical, Industrial and Research Facilities. IAEA Safety Standards. Specific Safety Guide No. SSG-49 (Vienna: IAEA, 2019) 126 p.
6. Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants Safety Guide. IAEA Safety Standards Series. Safety Guide No. GS-G-4.1 (Vienna: IAEA, 2004) 91 p.
7. Predisposal Management of Radioactive Waste. IAEA Safety Standards. General Safety Requirements No. GSR Part 5 (Vienna: IAEA, 2009) 56 p.
8. Yu.M. Lobach, O.V. Svarychevska, V.V. Tryshyn. Peculiarities of the environmental impact assessment at the decommissioning of the research reactor WWR-M. *Nuclear and Radiation Safety* 11 (2008) 29. (Ukr)

9. V. Tryshyn et al. Results of long-term radiation monitoring of the impact of the WWR-M research reactor of the Institute for Nuclear Research of the NAS of Ukraine on environmental objects within control and observation areas. *Nuclear and Radiation Safety* 1(89) (2021) 21. (Ukr)
10. Decommissioning of Research Reactors: Evolution, State of the Art, Open Issues. IAEA Technical Report Series 446 (Vienna: IAEA, 2006) 169 p.
11. Safety Considerations in the Transition from Operation to Decommissioning of Nuclear Facilities. Safety Reports Series No. 36 (Vienna: IAEA, 2004) 48 p.
12. Achieving the Goals of the Decommissioning Safety Case. OECD/NEA No. 5417 (Paris, 2005) 40 p.
13. Release of Radioactive Materials and Buildings from Regulatory Control. OECD/NEA No. 6403 (Paris, 2008) 72 p.
14. A. Simonis et al. Modeling of the radiation doses during dismantling of RBMK-1500 reactor pressurized tanks from emergency core cooling system. *Science and Technology of Nuclear Installations* 2013 (2013) 159.
15. K.S. Jeong et al. A quantitative identification and analysis of hazards, risks and operational procedures for a decommissioning safety assessment of a nuclear research reactor. *Annals of Nuclear Energy* 35(10) (2008) 1954.
16. Yu.N. Lobach, G. Toth. Design for the WWR-M reactor vessel removal. *Nuclear Engineering and Design* 258 (2013) 184.
17. Yu.N. Lobach, M.T. Cross. Dismantling design for a reference research reactor of the WWR type. *Nuclear Engineering and Design* 266 (2014) 155.
18. Yu.N. Lobach, V.N. Shevel. Design for the dismantling of the WWR-M primary cooling circuit. *International Nuclear Safety Journal* 3(4) (2014) 25.
19. D. Craig et al. Technical features of the MR reactor decommissioning. *Nuclear Technology and Radiation Protection* 23(2) (2008) 79.
20. D. Craig et al. Dismantling design for the loop rooms on the MR reactor. *Nuclear Engineering and Design* 239(12) (2009) 2832.
21. Radiation safety standards of Ukraine, supplement: Radiation protection from sources of potential exposure (RSSU-97/D-2000). State Hygienic Standards: SHS 6.6.1-6.5.061 (Kyiv, 2000). (Ukr)
22. Yu.N. Lobach, E.D. Lufarenko, V.N. Shevel. Radiation protection performance for the dismantling of the WWR-M primary cooling circuit. *Radiation Protection Dosimetry* 162(3) (2014) 416.
23. Yu.N. Lobach, V.N. Shevel. Pre-decommissioning complex engineering and radiation inspection of the WWR-M reactor. *Kerntechnik* 79 (2014) 128.
24. T. Shimada, S. Ohshima, T. Sukegawa. Development of safety assessment code for decommissioning of nuclear facilities (DecDose). *Journal of Power and Energy Systems* 4(1) (2010) 40.
25. *Airborne Release Fractions/Rates and Respirable Fractions for Nonreactor Nuclear Facilities*. Vol. 1: Analysis of Experimental Data. DOE-HDBK 3010-94 (Washington: U.S. Department of Energy, 1994) 359 p.
26. Yu.N. Lobach, V.N. Shevel. Radiation protection tasks on the Kiev research reactor WWR-M. *Nuclear Technology and Radiation Protection* 24(2) (2009) 145.

Надійшла/Received 07.07.2022