

**І. А. Хомич, Т. В. Ковалінська\*, В. І. Сахно, Ю. В. Іванов**

*Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна*

\*Відповідальний автор: sungel@i.ua

**ПРОБЛЕМИ ТА ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ РАДІАЦІЙНИХ ПОЛІВ  
ДЛЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ І КВАЛІФІКАЦІЇ  
ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ АЕС**

Аналізується сучасний стан експериментальної радіаційної установки ІЯД НАН України на останньому етапі адаптації її до здійснення комплексних функціональних випробувань електромеханічного та електротехнічного обладнання з переліку критичного і важливого для надійної експлуатації ядерних об'єктів на стійкість до експлуатаційних умов ядерних енергетичних установок. Завданням цього етапу є імітація в реакційній камері установки радіаційних експлуатаційних умов роботи обладнання в гермозонах енергетичних реакторів. Розглядаються розробки технічних засобів для формування в реакційній камері установки нормативних значень чистих і змішаних радіаційних полів. Обговорюються результати фінального («радіаційного») етапу створення в ІЯД НАН України дослідницького комплексу (імітатора) для вирішення актуальних проблем підвищення надійності в атомній енергетиці.

*Ключові слова:* ядерна енергетика, надійність, кваліфікація обладнання, функціональні випробування, радіаційні поля, імітатори.

**И. А. Хомич, Т. В. Ковалинская\*, В. И. Сахно, Ю. В. Иванов**

*Институт ядерных исследований НАН Украины, Киев, Украина*

\*Ответственный автор: sungel@i.ua

**ПРОБЛЕМЫ И СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ РАДИАЦИОННЫХ ПОЛЕЙ  
ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ И КВАЛИФИКАЦИИ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ АЭС**

Анализируется современное состояние экспериментальной радиационной установки ИЯИ НАН Украины на последнем этапе адаптации ее к осуществлению комплексных функциональных испытаний электромеханического и электротехнического оборудования из перечня критического и важного для надежной эксплуатации ядерных объектов на устойчивость к эксплуатационным условиям ядерных энергетических установок. Задачей этого этапа является имитация в реакционной камере установки радиационных эксплуатационных условий работы оборудования в гермозоне энергетических реакторов. Рассматриваются разработки технических средств для формирования в реакционной камере установки нормативных значений чистых и смешанных радиационных полей. Обсуждаются результаты заключительного («радиационного») этапа создания в ИЯИ НАН Украины исследовательского комплекса (имитатора) для решения актуальных проблем повышения надежности в атомной энергетике.

*Ключевые слова:* ядерная энергетика, надежность, квалификация оборудования, функциональные испытания, радиационные поля, имитаторы.

**I. A. Khomych, T. V. Kovalinska\*, V. I. Sakhno, Yu. V. Ivanov**

*Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

\*Corresponding author: sungel@i.ua

**PROBLEMS AND MEANS OF FORMATION OF RADIATION FIELDS  
FOR FUNCTIONAL TESTS AND QUALIFICATIONS  
OF THE NPP ELECTRICAL EQUIPMENT**

The current state of the experimental radiation installation of the INR of NAS of Ukraine at the last stage of its adaptation to the implementation of complex functional tests of electromechanical and electrical equipment from the list of critical and important for reliable operation of nuclear facilities for resistance to operating conditions of nuclear power plants is analyzed. The task of this stage is to imitate the radiation operating conditions of equipment operation in the pressure zone of the energy reactors in the reaction chamber of the installation. The development of technical means for the formation in the reaction chamber of installation of standard values of pure and mixed radiation fields is considered. This paper discloses the results of the final (“radiation”) phase of the creation of a research complex (simulator) at the INR to solve the current problems of increasing reliability in the nuclear power industry.

*Keywords:* nuclear energy, reliability, equipment qualification, functional tests, radiation fields, simulators.

## REFERENCES

1. [Radiation Processing: Environmental Applications \(Vienna, IAEA, 2007\) 71 p.](#)
2. [Equipment Qualification in Operational Nuclear Power Plants: Upgrading, Preserving and Reviewing. Safety Reports Series No. 3.](#)
3. CTII 0.03.050-2009. (Enterprise standard). Qualification of equipment and technical devices of nuclear power plants. General requirements. National Nuclear Power Generation Company 02.18.2009. No. 136-H. (Rus)
4. CTII 0.03.083-2009. (Enterprise standard). Qualification of equipment for environmental conditions. General requirements. National Nuclear Power Generation Company 23.06.2009. No. 546. (Rus)
5. ПМ-Д.0.03.476-09. (Professional module). The work program for the qualification of equipment of Nuclear Power Plants units of the state enterprise National Nuclear Power Generation Company "Energoatom". (Rus)
6. НП 306.2.141-2008. (Norms and Rules). General safety provisions of nuclear power plants. (Ukr)
7. Ukraine's energy strategy for the period until 2030. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 10.07.2013 No. 1071. 166 p. (Ukr)
8. O.M. Kovalevich, V.G. Verezemskiy. Safety of Nuclear Power Plants and the strength of equipment elements during the extension of the life of first-generation units. [Atomic Energy 90\(2\) \(2001\) 103.](#) (Rus)
9. A.I. Berezhnyy, O.Ye. Sevbo, I.O. Semenyuk. Developing requirements for using probabilistic methods to optimize equipment maintenance and repair. [Yaderna ta Radiatsiyina Bezpeka 12\(3\) \(2009\) 40.](#) (Ukr)
10. I.N. Vishnevskii et al. Radiation Setup with an Electron Accelerator at the Institute of Nuclear Physics of the Ukrainian National Academy of Sciences. [Atomic Energy 94\(2\) \(2003\) 124.](#)(Rus)
11. I.M. Vyshnevskiy et al. Specialized stands for functional testing of NPP cables products. [Yaderna Fizyka ta Energetyka \(Nucl. Phys. At. Energy\) 1\(19\) \(2007\) 140.](#) (Ukr)
12. V.I. Sakhno, S.P. Tomchay. Investigations of air-ions processes and development of technological facilities. [Zbirnyk Naukovykh Prats IYAD 1\(3\) \(2001\) 122.](#) (Ukr)
13. V.I. Sakhno et al. Problems of Radiation Testing of NPP Cables at the IAF Installation. [Voprosy Atomnoy Nauki i Tekhniki. Ser.: Fizika Radiatsionnykh Povrezhdeniy i Radiatsionnoye Materialovedeniye 6 \(2007\) 128.](#) (Ukr)
14. ПП-Т.0.03.115-02. Preliminary list of equipment and elements of Ukrainian NPPS subject to qualification (for the VVER-1000/V-320 Project) (Kyiv: National Nuclear Power Generation Company "Energoatom", 2002). (Rus)
15. O.V. Sakhno. Research and development of methods and equipment for radiation testing of NPP equipment at electrophysical installations. The Abstract of the Thesis of the Candidate of Sciences in Technics (Kyiv: Institute for Nuclear Research, 2008) 21 p. (Ukr)
16. I.M. Vyshnevsky et al. *Radiation and Nuclear Technologies at the Institute for Nuclear Research of the NAS of Ukraine* (Kyiv: Institute for Nuclear Research, 2014) 175 p. (Ukr)
17. T.V. Kovalinska et al. Investigation of the radiation field parameters of the facility of the Institute for Nuclear Research of the NAS of Ukraine for the purpose of conducting qualification tests. In: [Abstracts of the XXI Annual Sci. Conf. of the Institute for Nuclear Research of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, January 27 - 31, 2014 \(Kyiv: Institute for Nuclear Research, 2014\) p. 108.](#) (Ukr)
18. T.V. Kovalinska. Research and modernization of the INR radiation facility for the functional testing of the equipment and new NPP materials. The Abstract of the Thesis of the Candidate of Sciences in Technics (Kyiv: Institute for Nuclear Research, 2011) 18 p. (Ukr)
19. V.I. Sakhno. Problems of optimization of radiation protection of industrial radiation technological facilities. In: XVI Intern. Conf. in Physics of Radiation Phenomena and Radiation Material Science, Alushta, Crimea, September 6 - 11, 2004. p. 286. (Ukr)

Надійшла 09.07.2019  
Received 09.07.2019