

В. І. Борисенко¹, О. П. Волох², В. В. Горанчук¹, М. М. Сидорук^{1,2}

¹ *Інститут проблем безпеки АЕС НАН України, Київ*

² *Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ*

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПІДКРИТИЧНОСТІ ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

Розглянуто питання визначення підкритичності ядерного реактора. Підкреслено, що незважаючи на вимоги нормативних документів з визначення підкритичності ВВЕР з початку їхньої експлуатації до теперішнього часу така задача не вирішена. Представлено результати визначення ступеня підкритичності реактора ВВР-М методом Россі- α . Розглянуто можливість визначення підкритичності ВВЕР, а також можливість визначення підкритичності методом Россі- α з роздільною здатністю за часом 100 мкс. Показані можливі причини похибки визначення підкритичності реактора.

Ключові слова: підкритичність, реактивність, статистичні методи, метод Россі- α , дослідницький реактор, енергетичний реактор.

В. І. Борисенко¹, О. П. Волох², В. В. Горанчук¹, М. М. Сидорук^{1,2}

¹ *Інститут проблем безпеки АЕС НАН України, Київ*

² *Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ*

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПІДКРИТИЧНОСТІ ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

Розглянуто питання визначення підкритичності ядерного реактора. Підкреслено, що незважаючи на вимоги нормативних документів з визначення підкритичності ВВЕР з початку їхньої експлуатації до теперішнього часу така задача не вирішена. Представлено результати визначення ступеня підкритичності реактора ВВР-М методом Россі- α . Розглянуто можливість визначення підкритичності ВВЕР, а також можливість визначення підкритичності методом Россі- α з роздільною здатністю за часом 100 мкс. Показані можливі причини похибки визначення підкритичності реактора.

Ключові слова: підкритичність, реактивність, статистичні методи, метод Россі- α , дослідницький реактор, енергетичний реактор.

V. I. Borysenko¹, O. P. Volokh², V. V. Goranchuk¹, M. M. Sydoruk^{1,2}

¹ *Institute for Safety Problems of Nuclear Power Plants, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv*

² *Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv*

SUBCRITICALITY DETERMINATION OF NUCLEAR REACTOR

In this article the subcriticality determination of nuclear reactor is considered. Emphasized that, despite the requirements of regulatory documents on the subcriticality determination of VVER from the beginning of their operation, so far, this problem has not been solved. The results of subcriticality determination of Rossi- α method of the WWR-M is presented. The possibility of subcriticality determination of VVER is

considered. The possibility of subcriticality determination of Rossi- α method with time resolution is of about 100 microseconds is also considered. The possible reasons for the error in subcriticality determination of the reactor are indicated.

Keywords: subcriticality, reactivity, statistical methods, Rossi- α method, research reactor, power nuclear reactor.

REFERENCES

1. *Nuclear safety terms of nuclear power plants reactors with VVER pressurized by water.* NP 306.2.145-2008. (Ukr)
2. *Nuclear safety terms of nuclear power plants.* PBYA RU AC-89. PNAE G-1-024-90. (Rus)
3. *Nuclear safety terms of nuclear power plants.* PBYA-04-74. - Gosatomnadzor, 1974. (Rus)
4. *The program "On measures implementation on safety improving and modernization of power unit No. 2 of Khmel'nitsky NPP".* - NAEK "Energoatom", 2004. (Rus)
5. *IAEA Technical Report.* IAEA-EBR-WWER-05 (March 1996). (Rus)
6. *Calculation methods of neutron-physical characteristics on physical experiments at NPPs with VVER-1000 reactors.* РДЭО 0151-2004. - OAO "Kontsern Rosenergoatom", 2005. (Rus)
7. *Ponomarenko G.L.* New conceptual approach to minimum sufficient control rods in reactors determination. MNTK-2011. (Rus)
8. *Kudryavtsev K.G., Kalyazin N.N., Bolotov D.V. et al.* // Sb. dokl. simpoziuma XVII festivalya "Dysnai-2004", Litva. (Rus)
9. *Integrated method of physical and dynamic characteristics of the RBMK-1000 determining.* RDEO 1.1.2.09.0137-2009. - OAO "Kontsern Rosenergoatom". (Rus)
10. *Kipin Dzh.R.* Physical basis of nuclear reactors kinetics. - Moskva: Atomizdat, 1967. - 428 p. (Rus)
11. *Urig R.* Statistical methods in nuclear reactors physics. - Moskva: Atomizdat, 1974. - 400 p. (Rus)
12. *Feynman R.P.* Ctatistical Behavior of Neutron Chains. LA-591 (DEL). - Los Alamos Scientific Laboratory, 1946.
13. *Orndoff J.D.* // Nucl. Sci. Eng. - 1957. - Vol. 2. - P. 450.
14. *Kuramoto R., Adimir dos Santos, Jeres R. et al.* // Brazilian J. of Phys. - 2005. - Vol. 35, No. 3B.
15. *Czibok T., Dezso Z., Horvath Cs. et al.* // Nucl. Eng. and Design. - 2006. - Vol. 236. - P. 2356 - 2364.
16. *Doulin V.A., Spriggs G.D.* // Atomnaja Energiya. - 1997. - Vol. 82, No. 2. - P. 66 - 68.
17. *Hansen G.E.* The Rossi- α Method. Workshop on Subcritical Reactivity Measurements. - University of New Mexico, August 25 - 29, 1985.

Надійшла 14.02.2014

Received 14.02.2014