

С. М. Пелих, М. В. Максимов, М. В. Нікольський

Одеський національний політехнічний університет, Одеса

МЕТОД ПРОГНОЗУВАННЯ НАДІЙНОСТІ ОБОЛОНОК ТВЕЛІВ ВВЕР

Розглядаючи усереднений по тепловиділяючій збірці ВВЕР-1000 твел, знайдено ймовірність розгерметизації оболонок твелів виходячи з прийнятого гранично допустимого пошкодження оболонок та доведено можливість прогнозування надійності оболонок шляхом керування факторами, що визначають властивості твелів. Показано доцільність інноваційної розробки автоматизованого програмно-технічного комплексу для керування властивостями твелів на стадіях проектування та експлуатації ВВЕР, що дасть змогу знизити ймовірність розгерметизації оболонок твелів з одночасним підвищенням економічності експлуатації ВВЕР.

Ключові слова: ВВЕР, оболонка твела, прогнозування надійності оболонок.

С. Н. Пельх, М. В. Максимов, М. В. Нікольський

Одесский национальный политехнический университет, Одесса

МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ ОБОЛОЧЕК ТВЭЛОВ ВВЭР

Рассматривая усредненный по тепловыделяющей сборке ВВЭР-1000 твэл, найдена вероятность разгерметизации оболочек твэлов исходя из принятой предельно допустимой поврежденности оболочек и доказана возможность прогнозирования надежности оболочек путем управления факторами, определяющими свойства твэлов. Показана целесообразность инновационной разработки автоматизированного программно-технического комплекса для управления свойствами твэлов на стадиях проектирования и эксплуатации ВВЭР, что позволит снизить вероятность разгерметизации оболочек твэлов с одновременным повышением экономичности эксплуатации ВВЭР.

Ключевые слова: ВВЭР, оболочка твэла, прогнозирование надежности оболочек.

S. M. Pelykh, M. V. Maksimov, M. V. Nikolsky

Odessa National Polytechnic University, Odessa

A METHOD FOR VVER FUEL ELEMENT CLADDING RELIABILITY PREDICTION

Considering a VVER-1000 fuel assembly averaged fuel element (FE), based on the accepted FE cladding damage limit value, the FE cladding failure probability was determined, thus the possibility of this reliability prediction by means of controlling the factors determining the FE properties has been proved. The appropriateness of innovation development of the automated program-technical complex controlling the FE properties at VVER design and operation stages, lowering the FE cladding failure probability and, at the same time, increasing the VVER operation economic efficiency, has been proved.

Keywords: VVER, fuel element cladding, cladding reliability prediction.

REFERENCES

1. *Vlasenko N.I., Kukharchuk N.P., Godun O.V. et al.* // Tr. XX Mezhdunar. konf. po fizike radiatsionnykh yavlenij iradiatsionnomu materialovedeniyu. - Alushta: NNTs "Khar'kovskij fiziko-tekhnicheskij institut", 10 - 15 sent. 2012. - P. 7 - 8. (Rus)
2. *Yang R., Cheng B., Deshon J. et al.* // J. of Nucl. Sci. and Technology. - 2006. - Vol. 43, No. 9. - P. 951 - 959.
3. *Nuclear safety terms of nuclear power plants NP-082-07 nuclear reactor facility (instead of ПНАЭ Г-1-024-90, ПБЯРУАС-89).* - Moskva: Federal'naya sluzhba po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru, 2008. - 21 p. (Rus)
4. *Pelykh S.N.* Basic management of VVER fuel elements properties. - Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2013. - 168 p. (Rus)
5. *Pelykh S.N., Maksimov M.V., Baskakov V.E.* // Annals of Nuclear Energy. - 2013. - Iss. 58. - P. 188 - 197.
6. *Pelykh S.N., Maksimov M.V.* // Voprosy atomnoj nauki i tekhniki. Ser. Fizika radiatsionnykh povrezhdenij i radiatsionnoe materialovedenie. - 2013. - Iss. 5(87). - P. 84 - 90. (Rus)
7. *Pelykh S.N., Maksimov M.V., Parks G.T.* // Nuclear Engineering and Design. - 2013. - Vol. 257, No. 4. - P. 53 - 60.
8. *Database on NSSS for SU NPP design accidents analysis, unit No. 1.* - Yuzhnoukrainsk: YuU AES, 1999. - 643 p. (Rus)
9. *Vorob'ev R.Yu.* Albums of neutron-physical characteristics of the reactor core unit No. 5 of Zaporozhzhzhe AES, campaigns 20-23. - Energodar: Zaporozhskaya AES, 2008 - 2011. - 323 p. (Rus)
10. *MATLAB Version 7.10.0.* - Natick. Massachusetts: The Math Works Inc., 2010. - 512 p.
11. *Filimonov P.E., Mamichev V.V., Aver'yanova S.P.* // Atomnaya energiya. - 1998. - Vol. 84, No. 6. - P. 560 - 563. (Rus)
12. *Suzuki M.* Light water reactor fuel analysis code FEMAXI-V (Ver.1). JAERI-Data/Code 2000-030. - Tokai: Japan Atomic Energy Research Institute, 2000. - 285 p.
13. *Suzuki M.* Modeling of fuel elements behavior of light water reactor in various loading conditions / Translated from English by S. N. Pelykh. - Odessa: Astroprint, 2010. - 218 p. (Rus)

Надійшла 17.02.2014

Received 17.02.2014