

В. М. Павлович¹, В. А. Бабенко^{2,*}

¹ *Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна*

² *Інститут теоретичної фізики ім. М. М. Боголюбова НАН України, Київ, Україна*

*Відповідальний автор: pet2@ukr.net

ПРО МОЖЛИВІСТЬ САМОПІДТРИМНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ ПОДІЛУ В ОБ'ЄКТІ «УКРИТТЯ» НА ТЕПЕРІШНІЙ ЧАС

На основі нових сучасних даних відносно стану паливовмісних мас (ПВМ) об'єкта «Укриття», а також беручи до уваги нейтронний інцидент 1990 р. і фізичні властивості ПВМ об'єкта «Укриття», розглянуто можливість виникнення та розвитку самопідтримної ланцюгової ядерної реакції поділу у ПВМ. Показано, що осушення ПВМ може призвести до виникнення одинарного нейтронного сплеску з амплітудою, порівняною з амплітудою нейтронних осциляцій 1990 р. Показано також, що амплітуда сплеску може бути зменшена, якщо збільшити швидкість осушення ПВМ. Оцінки показують, що такий сплеск не вплине на навколишнє середовище.

Ключові слова: самопідтримна ланцюгова ядерна реакція, паливовмісні маси, потік нейтронів.

V. M. Pavlovych¹, V. A. Babenko^{2,*}

¹ *Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

² *Bogolyubov Institute for Theoretical Physics, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

*Corresponding author: pet2@ukr.net

ON THE POSSIBILITY OF THE SELF-SUSTAINING NUCLEAR CHAIN REACTION INSIDE THE “SHELTER” OBJECT AT THE PRESENT TIME

Based on new modern data regarding the state of the fuel-containing masses (FCM) of the “Shelter”, as well as taking into account the neutron incident of 1990 and the physical properties of the FCM of the “Shelter”, the possibility of the occurrence and development of a self-sustaining chain nuclear fission reaction was considered in the FCM. It is shown that the drying of the FCM can lead to the occurrence of a single neutron burst with an amplitude comparable to the amplitude of neutron oscillations in 1990. It is also shown that the amplitude of the burst can be reduced if the rate of drying of the FCM is increased. The evaluations show that such a burst would have no impact on the environment.

Keywords: self-sustaining nuclear chain reaction, fuel-containing masses, neutron flux.

REFERENCES

1. E.D. Vysotskiy et al. Neutron-physical characteristics of nuclear dangerous accumulations of fuel contained materials. *Problemy Bezpeky Atomnykh Elektrostansii i Chornobylya* 12 (2009) 93. (Rus)
2. E.D. Vysotskii et al. Nuclear-hazardous accumulations of fuel-containing materials in the destroyed fourth Unit of the Chernobyl NPP. *Radiochemistry* 53(2) (2011) 206.
3. A.A. Borovoy et al. Analysis of the current safety of the “Shelter” object and predictive assessments of the development of the situation. Research report. ISTC “Shelter” of the National Academy of Sciences of Ukraine. Arch. No. 3836. (Chernobyl, 2001) 337 p. (Rus)
4. V.A. Babenko et al. Fuel-Containing Masses of Chernobyl Unit 4: Multiplying Properties and Neutron Characteristics. *Nucl. Sci. Eng.* 133(3) (1999) 301.
5. V.A. Babenko et al. Investigation of multiplying properties of the fuel-containing masses in the 4-th unit of Chernobyl NPP. *Preprint KIYI-97-1 (Kyiv, Institute for Nuclear Research of NASU, 1997) 30 p.* (Rus)
6. V.A. Babenko et al. Modelling of mass and geometrical parameters of an aggregation of fuel-containing materials in the southeast part of a premise 305/2 destroyed 4-th unit Chernobyl NPP. *Problemy Bezpeky Atomnykh Elektrostansii i Chornobylya* 9 (2008) 36. (Rus)
7. V.A. Babenko, V.N. Pavlovych. Study of ignition possibility, development and properties of self-sustaining nuclear chain reaction in the fuel-containing masses of the object “Ukryttya”. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 18(3) (2017) 254. (Rus)
8. V.A. Babenko, L.L. Jenkovszky, V.N. Pavlovych. Nuclear power industry: Tendencies in the world and Ukraine. *Phys. Part. Nucl.* 38(6) (2007) 795.
9. V.A. Babenko, V.N. Pavlovych. Study of the properties of self-sustaining nuclear chain reaction in the fuel-containing masses of the “Ukryttya” object for the case of varying velocity of water inflow. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 19(1) (2018) 21. (Rus)

Надійшла/Received 10.01.2023