

О ФАКТОРЕ РАЗМОЖЕНИЯ НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ В ФОРМУЛЕ ЧЕТЫРЕХ СОМНОЖИТЕЛЕЙ

Горупай Е.Н., Астафьев Е.А., Ошканов Н.Н.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: blacksnz@gmail.com

ON THE FAST FISSION FACTOR OF FOUR-FACTOR FORMULA

Gorupay E.N, Astafyev E.A., Oshkanov N.N.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. In Russian educational literature, the four-factor formula takes into account the fast fission factor only for uranium-238, although the fast neutron fission occurs also for the uranium-235 nuclei. In the work, the correction factor has been developed for the fast fission factor which takes into account the fast fission of uranium-235. The estimation of the fast fission has been showed the necessity into account the fast fission of uranium-235 using that correction factor.

Целью настоящей работы является проверка утверждения авторов учебной литературы, например [1,2,3], о том, что фактор деления на быстрых нейтронах μ в формуле четырех сомножителей, устанавливающей коэффициент размножения нейтронов, зависит только от деления урана-238, и в силу малости делящегося вещества урана-235 делением последнего можно пренебречь.

Как известно [1,2,3], макроскопическое сечение (макросечение) смеси нуклидов равно сумме макросечений нуклидов смеси. В смесь нуклидов ядерного топлива реактора входят нуклиды урана-238 и урана-235, поэтому макросечение деления смеси нуклидов равно:

$$\Sigma_{5+8} = \Sigma_5 + \Sigma_8 = N_5 \cdot \sigma_5 + N_8 \cdot \sigma_8, \quad (1)$$

где Σ – макросечения деления ядер урана, N – концентрация ядер урана, σ – микросечения деления ядер урана, индексы 5 и 8 относятся к нуклидам урана-235 и урана-238 соответственно.

Величина поправочного коэффициента для учета деления быстрыми нейтронами ядер урана-235 равна

$$k_\mu = \frac{\Sigma_8 + \Sigma_5}{\Sigma_8}, \quad (2)$$

где индексы 5 и 8 аналогичны (1).

Оценим величину поправки на примере ядерного топлива теплового реактора с обогащением урана-235 равным 3,5% и урана-238 равным 96,5%. Их микросечения деления для быстрого спектра энергий равны $\sigma_8 = 0,303$ барн, $\sigma_5 = 1,228$

барн [4]. В результате коэффициент поправки фактора делений на быстрых нейтронах равен

$$k_{\mu} = \frac{0,303 \cdot 0,965 + 1,228 \cdot 0,035}{0,303} \approx 1,11 \quad (3)$$

Таким образом, вклад деления ядер урана-235 в фактор деления на быстрых нейтронах формулы четырёх сомножителей составляет ощутимую величину, поэтому он должен учитываться умножением фактора деления на быстрых нейтронах на коэффициент k_{μ} .

1. Климов А.Н., Ядерная физика и ядерные реакторы, Москва, Энергоатомиздат (1985).
2. Бекман И.Н., Ядерная физика. Курс лекций, Москва, МГУ им. М.В.Ломоносова (2010).
3. Окунев В.С., Основы прикладной ядерной физики и введение в физику ядерных реакторов, Москва, МГТУ им. Баумана (2010)
4. Справочник по свойствам материалов для перспективных реакторных технологий, под ред. В.М.Поплавского, Москва, ИздАТ (2014).

РАЗВИТИЕ ФАБРИКИ МОДЕЛЕЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ГЕНЕРАТОРА СИСТЕМНО ОБОСНОВАННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

Козинский С.С.^{1*}, Грицюк Е.М.², Гольдштейн С.Л.¹

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Научно-практический центр «Бонум», г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: lang.serega93@mail.ru

DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF FACTORY OF MODELS OF THE AUTOMATED GENERATOR IT IS SYSTEM THE WELL- FOUNDED TECHNICAL PROJECT

Kozinskiy S.S.^{1*}, Gritsyuk E.M.², Goldstein S.L.¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ State financed Health Institution "BONUM"

Annotation. This paper discusses results the development of the system of factory of models of the automated generator it is system the well-founded technical project