

## АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ ИЗМЕНЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ НОВОГО ИМПУЛЬСНОГО ИСТОЧНИКА НЕЙТРОНОВ ОИЯИ

Д. Г. Черешков

Объединённый институт ядерных исследований, г. Дубна, Московская обл.

В данной работе будет проанализирован оптимальный вариант исполнения высокопоточного импульсного источника нейтронов периодического действия и проведена дальнейшая проработка концепции импульсного быстрого реактора с топливом на основе нитрида нептуния. Так как запланировано повысить плотность потока нового источника нейтронов на порядок в сравнении с ИБР-2М [1], которое позволит исследовать совершенно новые объекты и проводить более обширный анализ результатов исследований в реальном времени, то главная цель работы – оценка текущей разновидности реакторной установки и возможных вариантов изменения её концепции. При этом, конструктивные особенности реактора должны быть обоснованы с точки зрения его безопасной эксплуатации.

На основе расчетного моделирования реактора получены основные нейтронно-физические характеристики и функционалы установки, которые сравнены с результатами, полученными в работах [2, 3]. Таким образом, выделены ключевые преимущества и недостатки реактора с топливом на основе нитрида нептуния, а затем предложены актуальные решения по изменению проекта. Изложены основы изменения конструкции и предполагаемые параметры импульсного реактора периодического действия с инновационными видами ядерного топлива. Например, в качестве топлива использованы перспективные МОКС и СНУП топлива, изменён материал модулятора реактивности на более подходящий для активной зоны со смешанным уран-плутониевым топливом и добавлен слой из карбида бора между корпусом реактора и блоками отражателей. Проведено расчетное исследование по обоснованию возможности использования актуальных конструкторских решений в новой реакторной установке. Определены направления дальнейших исследований.

### Список литературы

1. Шабалин Е. П. Импульсные реакторы на быстрых нейтронах. М.: Атомиздат, 1976.
2. Шабалин Е. П., Аксенов В. Л., Комышев Г. Г., Рогов А. Д. Высокопоточный импульсный исследовательский реактор на основе нептуния // Атомная энергия. 2018. Т. 114. Вып. 6. С. 309–314.
3. Аксенов В. Л., Шабалин Е. П. Концепция дубненского источника нейтронов четвертого поколения // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2018. № 7. С.13–19.

## ANALYSIS OF POTENTIAL OPTIONS FOR MODIFYING THE CONCEPT OF A NEW JINR PULSE NEUTRON SOURCE

*D. G. Chereshkov*

Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Moscow region, Russia

In this paper, we will analyze the optimal design of the high-flux pulse periodic neutron source and further develop the concept of a pulse fast reactor with neptunium-nitride fuel. Since it is planned to increase the neutron flux density of the new neutron source by an order of magnitude in comparison with IBR-2M [1], allowing us to study completely new objects and conducting a more extensive analysis of the research results in real time, the main goal of the work is to evaluate the current design of the reactor construction and possible options for modifying its concept. At the same time, the design features of the reactor must be justified from the point of view of its safe operation.

Based on the computational simulation of the reactor, the main neutron characteristics and tallies of the facility were obtained and compared with the results obtained in [2, 3]. Thus, the main advantages and disadvantages of the reactor with neptunium-nitride fuel were identified and relevant solutions for changing the design were proposed. The principles of designing and optimizing a periodic pulse reactor using innovative types of nuclear fuel are discussed. For example, promising MOX and MNUP fuels were used as fuel, the modulator material was changed to a more suitable one for a core with mixed uranium-plutonium fuel, and a boron carbide layer was added between the reactor vessel and reflector blocks. A computational study was conducted to justify the possibility of using relevant design solutions in a new reactor facility. Directions for further research were determined.

### References

1. Shabalin E. P. Fast pulsed reactors. Moscow: Atomizdat, 1976.
2. Shabalin E. P., Aksenov V. L., Komyshev G. G., Rogov A. D. Neptunium-Based High-Flux Pulsed Research Reactor // Atomic Energy. 2018. Vol. 124, N 6. P. 364–370.
3. Shabalin E. P., Aksenov V. L. Conception of Dubna Neutron Source of the Fourth Generation – Poverhnost` Rengenovskie, sinhotronnyie i neytronnyie issledovaniya. 2018. № 7. P. 13–19.