

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Обнинский институт атомной энергетики  
Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»  
Ядерное общество России

# ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с 1993 г.

№3 2015 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

*Ф.А. Козлов, А.П. Сорокин, М.А. Коновалов*

Системы очистки натрия АЭС с реакторами на быстрых нейтронах  
(ретроспективно-перспективный взгляд) ..... 5

### АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

*О.В. Марченко, С.В. Соломин*

Исследование влияния экологических ограничений на конкурентоспособность  
атомных электростанций ..... 20

### БЕЗОПАСНОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА ЯЭУ

*Ю.И. Чернухин, А.А. Юдов, С.И. Стрельцов*

Гетерогенный сцинтилляционный детектор быстрых нейтронов с высокой  
дискриминацией гамма-фона ..... 31

*В.А. Хрячков, Б.В. Журавлёв, В.А. Талалаев*

Фотометрия ионизирующих излучений ..... 40

### МАТЕРИАЛЫ И ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

*Е.А. Кинёв, В.С. Шихалёв, А.В. Барыбин*

Внутритвэльная коррозия сталей ЭК-164 и ЧС-68 быстрого энергетического реактора  
на основе диоксида урана ..... 49

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ОБЪЕКТАХ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

*В. П. Березнев*

Нодальный  $S_N$ -метод в HEX-Z-геометрии ..... 56

## ТЕПЛОФИЗИКА И ТЕПЛОГИДРАВЛИКА

- С.М. Дмитриев, С.С. Бородин, А.В. Варенцов, М.А. Легчанов, В.Д. Сорокин, А.Е. Хробостов*  
 Экспериментальные исследования локальной гидродинамики теплоносителя  
 в ТВС-Квадрат реактора PWR при постановке перемешивающих дистанционирующих  
 решеток с различными типами дефлекторов ..... 63
- Е.Ф. Авдеев, И.А. Чусов, Ю.Д. Левченко, Ю.С. Юрьев*  
 Экспериментальное обоснование выбора имитатора рабочего канала  
 гидродинамической модели реактора ..... 73
- Р.Р. Хафизов, В.М. Поплавский, В.И. Рачков, А.П. Сорокин, А.А. Труфанов, Ю.М. Ашурко,  
 А.В. Волков, Е.Ф. Иванов, В.В. Привезенцев*  
 Экспериментальные исследования теплообмена при кипении натрия в модели ТВС  
 в обоснование безопасности перспективного реактора на быстрых нейтронах ..... 85
- В.Г. Крапивцев, П.В. Марков, В.И. Солонин*  
 Течение и теплоперенос в пучках стержневых твэлов водоохлаждаемых реакторов  
 с модифицированными сотовыми дистанционирующими решетками ..... 97
- С.М. Дмитриев, Д.В. Доронков, Е.Н. Полозкова, А.Н. Пронин, В.Д. Сорокин, А.Е. Хробостов*  
 Экспериментальные исследования гидродинамических характеристик потока  
 теплоносителя в смешанной активной зоне реактора ВВЭР-1000 АЭС «Темелин» ..... 106

## ФИЗИКА В ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

- А.Г. Юферов, В.А. Линник, М.А. Николаев*  
 Параметрический анализ космических ядерных энергетических установок  
 в термодинамических проектных переменных ..... 115

## ФИЗИКА И ТЕХНИКА ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ

- И.В. Шаманин, С.В. Беденко, Ю.Б. Чертков, И.М. Губайдулин*  
 Газоохлаждаемый ядерный реактор с ториевым топливом на основе топливного  
 блока унифицированной конструкции ..... 124
- Д.С. Самохин, Г.Л. Хорасанов, И.В. Тормышев, Е.А. Земсков, А.Л. Гостев,  
 А.М. Терехова, С.А. Кузьмичев*  
 Быстрый свинцовый реактор малой мощности для учебных целей ..... 135

## ЭКОНОМИКА ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

- А.В. Клименко*  
 Вырожденные задачи оптимизации экономики и энергетики ..... 144

## CONTENTS

### CURRENT ISSUES IN NUCLEAR ENERGY

*Kozlov F.A., Sorokin A.P., Kononov M.A.*

Sodium purification systems for NPP with fast reactors  
(retrospective and perspective views) ..... 5 (18)

### NUCLEAR POWER PLANTS

*Marchenko O.V., Solomin S.V.*

Investigation of ecological constraints influence on competitiveness  
of nuclear power plants ..... 20 (29)

### GLOBAL SAFETY, RELIABILITY AND DIAGNOSTICS OF NUCLEAR POWER INSTALLATIONS

*Chernukhin Yu.I., Yudov A.A., Streltsov S.I.*

Fast neutron heterogeneous scintillation detector with high discrimination  
of gamma background ..... 31 (38)

*Khryachkov V.A., Zhuravlev B.V., Talalaev V.A.*

Photometry of ionizing radiations ..... 40 (48)

### NUCLEAR MATERIALS

*Kinyov E.A., Shikhalyov V.S., Barybin A.V.*

Inner fuel element corrosion of steels CHS68 and EK164 at fast power reactor  
on basis of uranium dioxide ..... 49 (54)

### MODELLING PROCESSES AT NUCLEAR FACILITIES

*Bereznev V.P.*

Nodal  $S_N$ -method for HEX-Z-geometry ..... 56 (61)

### THERMAL PHYSICS AND THERMAL HYDRAULICS

*Dmitriev S.M., Borodin S.S., Varentsov A.V., Legchanov M.A., Sorokin V.D., Khrobostov A.E.*

Experimental researches of local hydrodynamics of coolant in PWR FA-Kvadrat  
using different mixing grids ..... 63 (70)

*Avdeev E.F., Chusov I.A., Levchenko Yu.D., Yur'ev Yu.S.*

Experimental justification of choice operating channel imitator  
for hydrodynamic reactor model ..... 73 (83)

*Khafizov R.R., Poplavsky V.M., Rachkov V.I., Sorokin A.P., Ashurko Yu.M., Volkov A.V.,  
Ivanov E.F., Privezentsev V.V.*

Experimental investigation of sodium boiling heat exchange in fuel subassembly  
mockup for perspective fast reactor safety justification ..... 85 (94)

*Krapivtsev V.G., Markov P.V., Solonin V.I.*

Fluid flow and heat transfer in fuel rods assembly with modified spacer grids ..... 97 (104)

*Dmitriev S.M., Doronkov D.V., Polozkova E.N., Pronin A.N., Sorokin V.D., Khrobostov A.E.*

Researches of hydrodynamic characteristics of coolant in VVER-1000 reactor  
mixed core of atomic power station «Temelin» ..... 106 (113)

## **PHYSICS IN NUCLEAR POWER ENGINEERING**

*Yuferov A.G., Linnik V.A., Nikolaev M.A.*

Parametric analysis of space nuclear power plants  
in thermodynamic design variables ..... 115 (122)

## **PHYSICS AND TECHNOLOGY OF NUCLEAR REACTORS**

*Shamanin I.V., Bedenko S.V., Chertkov Yu.B., Gubaydulin I.M.*

Gas-cooled thorium reactor with fuel block of the unified design ..... 124 (133)

*Samokhin D.S., Khorasanov G.L., Tormyshev I.V., Zemskov E.A., Gostev A.L.,  
Terekhova A.M., Kuz'michyov S.A.*

Small power lead fast reactor for purposes of education ..... 135 (142)

## **ECONOMICS OF NUCLEAR POWER**

*Klimenko A.V.*

Degenerate optimization problems of economy and power ..... 144 (153)