

Аннотации статей
журнала “Вопросы атомной науки и техники. Серия: Физика ядерных реакторов”,
вып. № 1, 2019 г.

УДК 621.039.56

Использование решений сопряжённых задач для расчёта и расчётного моделирования измерений больших реактивностей

Куликов В.И.,

Санкт-Петербургский филиал АО “ФЦНИВТ “СНПО “Элерон”—“ВНИПИЭТ”, 197183,
Санкт-Петербург, ул. Дибуновская, д. 55,

Жылмаганбетов Н.М., Попыкин А.И., Смирнова А.А.,

ФБУ “НТЦ ЯРБ”, 107140, Москва, ул. Малая Красносельская, д. 2/8, корп. 5

Рассматривается соотношение реактивности $\rho = 1 - 1/k_{эф}$, получаемой из решения условно-критической задачи, и ее измеряемого аналога. В реакторах ВВЭР измеренная реактивность определяется по показаниям реактиметра, обрабатывающего ток ионизационной камеры по формуле обратного решения уравнения кинетики. С помощью решения сопряжённых задач устанавливается связь между реактивностью, полученной из условно-критической задачи, и показаниями реактиметра. На примерах измерений эффективности аварийной защиты в реакторах ВВЭР показано, что такой подход является полезным.

Ключевые слова: обоснование безопасности, ВВЭР, реактивность, ионизационная камера, ток, моделирование, измерение, сопряжённая функция.

УДК 621.039

Расчётное моделирование штатных переходных и аварийных режимов РУ на быстрых нейтронах

Васекин В.Н.,

НИЦ “Курчатовский институт”, 123182, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1

Представлен нестационарный нейтронно-физический код МФРК, позволяющий моделировать динамические процессы в активной зоне реакторной установки (РУ) на быстрых нейтронах с учётом запаздывающих нейтронов и обратных связей. Представлен реализованный в коде метод решения нестационарного уравнения переноса нейтронов. Приведены результаты расчётного моделирования ряда штатных переходных и аварийных режимов РУ на быстрых нейтронах.

Ключевые слова: нейтронно-физический код, моделирование, динамические процессы, запаздывающие нейтроны, обратные связи.

УДК 621.039.51

Замена прямого расчёта отражателя альбедными граничными условиями

Болсунов А.А., Жуковский Р.А.,

АО “ВНИИАЭС”, 109507, Москва, Ферганская ул., д. 25

Решается задача о замене отражателя в полномасштабном трёхмерном нейтронно-физическом расчёте альбедными граничными условиями для модели, используемой при проектировании полномасштабных тренажёров и работающей в реальном масштабе времени. Получены аналитические выражения для двухгрупповых альбедо. Приводятся данные о времени счёта моделей. Дается оценка эффективности предлагаемой методики.

Ключевые слова: отражатель, альбедо, граничные условия.

УДК 621.039.5

Новый вариант программы SUHAM-3D для решения трёхмерного стационарного уравнения переноса нейтронов для реакторов с квадратной решёткой и его верификация

Бояринов В.Ф.,

НИЦ “Курчатовский институт”, 123182, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1

Описан новый вариант программы SUHAM-3D, в котором реализованы более точные по сравнению с предыдущим вариантом программы трёхмерные конечно-разностные уравнения метода поверхностных гармоник с тремя поперечными и двумя продольными пробными матрицами для двух-этапного расчёта (ячейки–реактор) реактора с квадратной решёткой. Верификация программы SUHAM-3D проведена на пяти тестах международного бенчмарка C5G7.

Ключевые слова: метод поверхностных гармоник, уравнение переноса нейтронов, комплекс программ SUHAM-3D, верификация.

УДК 621.039

Программа Хортица-М. Определение поля энерговыделения по показаниям внутриреакторных детекторов

Скороходов Д.Н.,

НИЦ “Курчатовский институт”, 123182, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1

Приведена информация о создании, развитии и текущем состоянии программы Хортица-М, входящей в состав программного обеспечения системы внутриреакторного контроля ВВЭР. Описаны основные уравнения и алгоритмы работы программы.

Ключевые слова: программа Хортица, внутриреакторный детектор, энерговыделение, система внутриреакторного контроля.

УДК 621.039.51

Использование программного комплекса нейтронно-физического расчёта ТРЕК–ВВЭР для моделирования динамических процессов в тренажёрах

Болсунов А.А., Голосова И.А., Карнов С.А., Самойлов А.А., Фёдоров И.В.,

АО “ВНИИАЭС”, 109507, Москва, Ферганская ул., д. 25,

Пряничников А.В.,

НИЦ “Курчатовский институт”, 123182, Москва, пл. Академика Курчатова, 1

Описан опыт использования программного комплекса нейтронно-физического расчёта ТРЕК в полномасштабных тренажёрах реакторов типа ВВЭР.

Ключевые слова: нейтронно-физический расчёт, тренажёр.

УДК 621.039.5

Применение диффузионной модели для расчёта выхода радионуклидов из топлива

Бабайцев В.Н., Гераскин И.Н., Краюшкин А.В., Смирнова А.К.,
НИЦ “Курчатовский институт”, 123182, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1

Рассмотрена модификация уравнения диффузии, позволяющая учесть выход радионуклидов из диоксида урана через внутренние поры. Изложена процедура получения параметров, описывающих температурную зависимость коэффициента диффузии по экспериментальным данным. Приведены результаты верификации полученной модели и некоторые результаты расчётов для топлива РБМК.

Ключевые слова: диффузионная модель, диоксид урана, выход радионуклидов.

УДК 621.039.5

Использование тория в ядерной энергетической системе с реакторами на тепловых и быстрых нейтронах

Бобров Е.А., Андрианова Е.А., Бландинский В.Ю., Теплов П.С., Гурин А.В.,
НИЦ “Курчатовский институт”, 123181, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1

Рассмотрена концепция реактора на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем, с металлическим U–Pu-топливом в активной зоне и металлическим ураном и торием в blankets. Продемонстрировано достижение требуемых системных характеристик по стартовой загрузке и избыточной наработке топлива. Рассмотрены несколько сценариев развития двухкомпонентной системы ядерной энергетики России на основе реакторов на тепловых нейтронах типа ВВЭР и реакторов на быстрых нейтронах с металлическим топливом с вовлечением ресурсов тория.

Ключевые слова: торий, реактор на быстрых нейтронах, двухкомпонентная ЯЭС, металлическое уран-плутониевое топливо, супер-БР.

УДК 621.039.52

Плавающие энергоблоки с РУ РИТМ-200М

Петрунин В.В., Фадеев Ю.П., Пахомов А.Н., Вешняков К.Б., Полуничев В.И., Кабин С.В.,
Турусов А.Ю.,

АО “ОКБМ Африкантов”, 603074, Нижний Новгород, Бурнаковский проезд, д. 15

Представлены результаты разработки двух вариантов плавающих энергоблоков с двумя унифицированными реакторными установками РИТМ-200М: оптимизированный вариант строящегося плавающего энергоблока “Академик Ломоносов” и инновационный, представляющий собой самоходное судно обеспечения электроэнергией, которая передаётся потребителям по подводным кабелям. Основными достоинствами обоих вариантов, определяющими их экономическую эффективность и конкурентоспособность по сравнению со строящимся блоком, являются повышенная электрическая мощность и длительность эксплуатации без перегрузок топлива. Для достижения данных характеристик в проекте применена инновационная активная зона типа зоны РУ РИТМ-200 (кассетного типа) с увеличенной длиной активной части ТВС и с увеличенным их количеством.

Ключевые слова: плавающий энергоблок, реакторная установка, активная зона, ресурс, системы безопасности.

УДК 621.039.58

Исследование поведения летучих форм йода в теплоносителе первого контура реактора ВВЭР-1000

Захаров А.С., Нагель Н.Н.,

НИЦ “Курчатовский институт”, 123182, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1,

Родионов С.А., Цицер А.А.,

Калининская АЭС, 171841, г. Удомля

На разработанной в НИЦ “Курчатовский институт” экспериментальной установке проведены исследования поведения различных форм йода, находящихся в теплоносителе первого контура третьего блока Калининской АЭС. Проанализирован выход йода при нагреве теплоносителя и при полном его выпаривании для штатного водно-химического режима.

Ключевые слова: теплоноситель первого контура, йод, водно-химический режим.