

УДК 621.039

**Плотность потока монохроматических нейтронов
на экспериментальных установках реактора ИР-8**

А.Н. Стрелетов, Ю.Н. Панин, П.П. Паршин,

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

В статье описывается методика эксперимента и приводятся данные, полученные при измерении плотности потока монохроматических нейтронов в позиции образца на установках, расположенных на горизонтальных экспериментальных каналах реактора ИР-8 (НИЦ “Курчатовский институт”) и используемых при исследованиях в области физики конденсированного состояния и материаловедения.

Ключевые слова: реактор ИР-8, установки для исследования конденсированных сред, плотность потока монохроматических нейтронов.

УДК 621.039.5

**Оценка скорости радиолитического разложения воды в серпентинитовом бетоне
защиты реактора ВВЭР-1200**

С.М. Зарицкий, А.Л. Егоров, С.А. Кабакчи,

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

В.А. Дорф,

Институт “Оргэнергострой”, 115114, Москва, Дербеневская наб., д. 7, стр. 10,

Б.К. Пергаменицк,

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 129337,
Москва, Ярославское шоссе, д. 26

Первый слой защиты реактора ВВЭР-1200 изготавливается из серпентинитового бетона, который через 10—12 дней после укладки подвергается термообработке (сушке). В настоящее время обсуждается возможность отказа от термообработки. В связи с этим предпринята оценка скорости радиолитического разложения воды в серпентинитовом бетоне в процессе эксплуатации реактора. Выполнены расчёты поля мощности поглощённой дозы нейтронов и γ -излучения в воде серпентинитового бетона после первого энергопуска, когда утечка нейтронов из активной зоны, загруженной свежими ТВС, максимальна. Выполнена оценка скорости образования водорода при радиолитическом разложении свободной и связанной воды в серпентинитовом бетоне для случаев, когда бетон подвергается или не подвергается сушке после укладки.

Ключевые слова: реактор ВВЭР-1200, серпентинитовый бетон, радиационная защита, радиолитическое разложение воды, образование водорода, поглощённая доза нейтронов, поглощённая доза γ -излучения.

УДК 621.039.51

**Автоматизированная система подготовки константного обеспечения
нейтронно-физических моделей тренажёров**

С.А. Карпов, А.А. Болсунов, И.В. Федоров,
АО “ВНИИАЭС”, 109507, Москва, Ферганская ул., д. 25

Описан программный комплекс ТРЕК-АСКО подготовки константного обеспечения для нейтронно-физических моделей полномасштабных и аналитических тренажёров реакторов типа ВВЭР.

Ключевые слова: нейтронно-физический расчёт, ВВЭР, тренажёр.

УДК 621.039.5

**Расчёт нестационарных трёхмерных нейтронно-физических тестов
международного бенчмарка C5G7-TD с изменением плотности теплоносителя
по программе SUHAM-3D-TD**

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

В рамках международного нестационарного бенчмарка C5G7-TD в НИЦ “Курчатовский институт” проводятся расчёты трёхмерных тестов этого бенчмарка по программе SUHAM-3D-TD. В данной работе приведены результаты расчётов четырёх нестационарных тестов, связанных с возмущением плотности теплоносителя в активной зоне модельного легководного реактора типа PWR, а именно тестов TD5-1, TD5-2, TD5-3 и TD5-4.

Приведены распределения от времени полной мощности и реактивности рассчитываемого объекта, зависимости от времени полной нормированной мощности топливных сборок, зависимости от аксиальной координаты z мощности топливных сборок для отдельных временных точек и распределения локальной мощности, проинтегрированной вдоль оси z по координатам x , y , для отдельных временных точек.

Ключевые слова: метод поверхностных гармоник, нестационарное уравнение переноса нейтронов, комплекс программ SUHAM-3D-TD, нестационарный бенчмарк C5G7-TD, реактивность, плотность теплоносителя.

УДК 621.039.5

**Тестовая модель MET-1000_T
быстрого реактора среднего размера с металлическим топливом
для моделирования движения органов регулирования.
Расчёты в среде ShIPR**

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

Обсуждаются нестационарные расчёты тестовой модели быстрого реактора с металлическим топливом, созданной на основе международного стационарного бенчмарка с жёстким спектром MET-1000 тепловой мощностью 1000 МВт. Моделируются мгновенные сбросы всех органов регулирования и одиночного центрального стержня. Достоинствами этого теста являются его простота и малые времена счёта в симметрии 60° при сохранении основных особенностей, требуемых для моделирования нестационарных процессов в быстрых реакторах.

Ключевые слова: тест МЕТ-1000, эффективность органов регулирования, пространственная кинетика, обращённое решение уравнения кинетики, запаздывающие нейтроны, диффузионное приближение, интеллектуальная программная система ShIPR.

УДК 621.039.4

Теплогидравлические характеристики исследовательского жидкосолевого реактора с активной зоной полостного типа

П.В. Гаца, В.В. Игнатьев, О.С. Фейнберг,

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

Обобщены результаты физического и теплогидравлического расчётов исследовательского жидкосолевого ядерного реактора (ИЖСР) мощностью 10 МВт, на основании которых была выбрана конфигурация активной зоны и реакторного контура. Исследование характеристик активной зоны полостного типа и реакторного контура основывалось на имеющихся экспериментальных данных по физическим свойствам топливной соли молярного состава $0,99(0,73\text{LiF}—0,27\text{BeF}_2)—0,01\text{PuF}_3$. Реакторный контур удовлетворяет следующим требованиям: устранены вихревые течения топливной соли в активной зоне; снижена до приемлемой (1057 К) максимальная температура отражателей активной зоны, выполненных из сплава Ni—Mo ХН80МТЮ; минимизирована топливная загрузка реакторного контура вне активной зоны.

Ключевые слова: активная зона полостного типа, исследовательский жидкосолевого ядерный реактор, минорные актиниды, плутоний, расплавы солей фторидов лития и бериллия, реакторный контур, теплогидравлика.

УДК 621.039.536.2

Влияние некоторых металлургических факторов на ресурс металла сварных соединений корпусов реакторов типа ВВЭР-1000 и ВВЭР-1200

А.А. Чернобаева, Д.Ю. Ерак, А.П. Тарасова, В.Б. Папина,

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

Выполнен анализ влияния металлургических факторов на радиационный ресурс металла штатных сварных соединений корпусов реакторов типа ВВЭР. Радиационный ресурс сварного шва оценивался по абсолютному значению критической температуры хрупкости после эксплуатации в течение 60 лет. Для оценки на момент 60-летней эксплуатации использовано консервативное для корпусов реакторов ВВЭР-1000 и ВВЭР-1200 значение флюенса быстрых нейтронов $60 \cdot 10^{22} \text{ м}^{-2}$ ($E > 0,5 \text{ МэВ}$). В качестве влияющих факторов рассматривались химический состав, марка сварочной проволоки, тип разделки.

Ключевые слова: корпус реактора, металл сварного шва, критическая температура хрупкости, легирующие и примесные элементы, радиационное охрупчивание.

УДК 621.039.586

Чернобыль. Некоторые итоги и дальнейшие планы

А.А. Боровой, С.Л. Гаврилов, В.А. Хвоцинский,

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

С момента чернобыльской аварии прошло 35 лет. Это большой срок, и за это время был выполнен огромный объём работ по ликвидации её последствий. В статье подводятся их основные итоги, связанные с переводом аварийного четвёртого блока в экологически безопасное состояние. Рассматриваются планы дальнейшей деятельности. Особое внимание уделяется предстоящему извлечению топливосодержащих материалов и РАО, их временному хранению и захоронению.

Ключевые слова: авария, ЧАЭС, объект “Укрытие”, новый безопасный конфайнмент, топливосодержащие материалы, извлечение.