

# ВАРИАНТ МОДЕРНИЗАЦИИ РЕАКТОРА ИВГ.1М С ЧАСТИЧНОЙ ЗАМЕНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАНАЛОВ

**В.М. Котов, И.В. Прозорова**

*Национальный ядерный центр Республики Казахстан*

*Институт атомной энергии НЯЦ РК*



Изложены подходы к использованию комбинированной активной зоны, включающие в себя установку в реактор не полного набора новых технологических каналов, а лишь их части. Показано, что частичная замена каналов в реакторе позволит провести модернизацию реактора с расширением его функциональных возможностей.

**Ключевые слова:** Реактор ИВГ1, активная зона, технологические каналы, твэлы, нейтронно-физические расчеты.

**Key words:** IVG1, core, process channels, fuel elements, neutronic calculations.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В республике Казахстан проводятся работы по исследованию возможностей совершенствования топлива активной зоны исследовательских реакторов. Каждый из этих реакторов имеет особенности, определяющие подходы к решению поставленных задач. Для реактора ИВГ1 является желательным расширение его эксплуатационных возможностей в сторону увеличения длительности работ без ограничения по запасу реактивности при малых или отрицательных добавках реактивности, вносимых экспериментальными устройствами в петлевом канале.

Данная задача возникла исторически. Первая активная зона реактора [1] и ее варианты были предназначены для работы тепловыделяющих сборок (ТВС) ядерных ракетных двигателей. Длительность работы и соответствующий запас реактивности определялись параметрами ядерного ракетного двигателя (ЯРД). В последующей модернизации активной зоны использовалось уран-циркониевое топливо с водяным теплоносителем [2]. Предусматривалась работа реактора в течение нескольких часов, но совместно с устанавливаемыми в экспериментальный канал изделиями, обеспечивающими добавку положительной реактивности.

Одна из возможностей последующей модернизации активной зоны этого реактора была представлена в [3]. Она основана на использовании модифицированных твэлов реакторов ВВЭР-1000, топливные сердечники которых производятся в Республике Казахстан.

## ОПИСАНИЕ ВАРИАНТА МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КАНАЛА

**Описание твэла.** Конструкция твэла (рис. 1) представляет собой набор топливных таблеток, заключенных в цилиндрическую оболочку из сплава  $Zr - 1\% Nb$ , закрытых с двух сторон заглушками. По концам твэла в трубке помещаются разрезные втулки из сплава  $Zr - 1\% Nb$ , которые удерживают столб таблеток в оболочке в определенном положении. В верхней части твэла предусмотрен газосборник для газообразных продуктов деления. В качестве топлива применяются спеченные таблетки из двуокиси урана. Зазор между топливом и оболочкой составляет  $0,14-0,27$  мм.

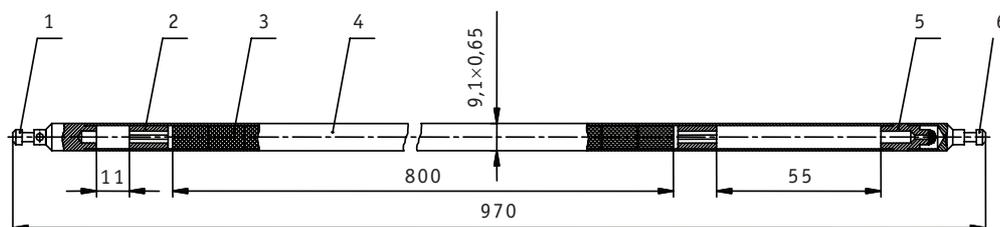


Рис. 1. Твэл реактора ИВГ1.2М: 1 – нижняя заглушка; 2 – разрезная втулка; 3 – топливная таблетка; 4 – защитная оболочка; 5 втулка; 6 – наконечник

**Конструкция нового технологического канала.** Технологический канал (ТК) состоит из следующих сборочных элементов: головки, хвостовика и корпуса.

Головка предназначена для стыковки ТК с перегрузочной машиной, приема теплоносителя и состоит из наконечника, пенала, переходника и уплотняющих колец. Головная часть наконечника выполнена под захват перегрузочной машины. Пенал является основным несущим элементом головки и представляет собой трубу наружным диаметром 75 мм, с которой с двух концов стыкуются наконечник и переходник. Крепление наконечника к пеналу – резьбовое, переходника к пеналу – неразъемное сварное. Переходник представляет собой узел крепления головки к корпусу. Для этого предусмотрены три пружинные лапки, которыми головка фиксируется к корпусу, для чего в последнем предусмотрены соответствующие пазы. Кроме того, в головке предусмотрены три щели для входа теплоносителя в ТК.

Хвостовик предназначен для фиксации ТК в реакторе и вывода теплоносителя. Хвостовик состоит из сборного цилиндрического корпуса, шарикового замкового устройства, трех пружинных стопоров для крепления к корпусу ТК и уплотнительных колец. В корпусе хвостовика предусмотрены три щели для выхода теплоносителя из канала. Способ крепления хвостовика к корпусу канала идентичен способу крепления головки посредством трех пружинных стопоров. Для этого в корпусе ТК предусмотрены соответствующие пазы.

Корпус канала (рис. 2, поз. 5) предназначен для установки внутри него ТВС, движения теплоносителя и установки биологической защиты, которая необходима для снижения неблагоприятного радиационного воздействия на окружающую среду. Корпус канала представляет собой цилиндр внутренним диаметром 70 мм, наружным – 76 мм. На рисунках 2 и 3 показаны продольный и поперечный разрезы ТК в районе активной зоны.

Внутри корпуса канала устанавливается ТВС, которая содержит 22 твэла (поз. 8), расположенных вблизи корпуса канала. Оси твэлов расположены на двух окружностях, центром которых является ось ТВС (поз 4), которая представляет собой трубу внутренним диаметром 18 мм и толщиной стенки 2 мм. Внутри стержня

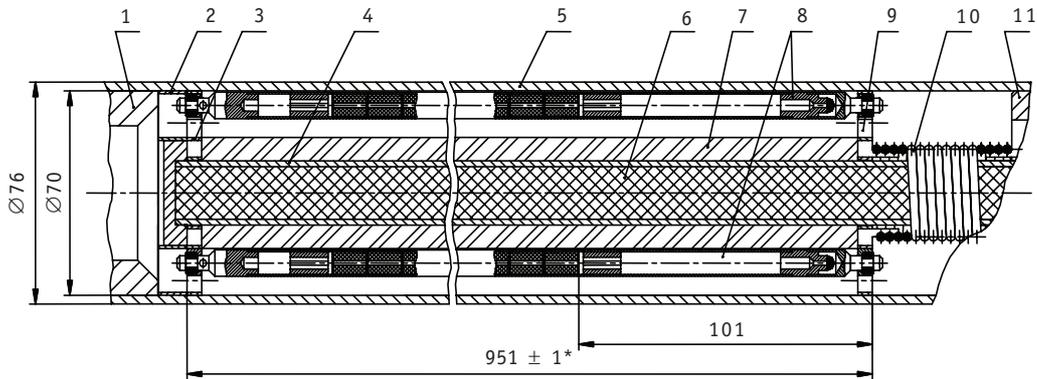


Рис. 2. Продольный разрез ТК реактора ИВГ1.2М в районе активной зоны: 1 – втулка биологической защиты; 2 – нижняя опорная решетка; 3 – нижняя решетка; 4 – труба для установки поглотителя нейтронов; 5 – корпус ТК; 6 – поглотитель нейтронов; 7 – бериллиевый вытеснитель; 8 – твэл; 9 – верхняя опорная решетка; 10 – пружина; 11 – втулка упорная

ТВС располагаются дополнительные поглотители нейтронов (поз. 6). Бериллиевый вытеснитель (поз. 7) вдевается в стержень ТВС. Твэлы опираются на верхнюю (поз.9) и нижнюю (поз. 3) решетки с помощью сухариков и предварительно растянуты пружиной (поз. 10), которая служит для компенсации гидравлических потерь от сил, действующих на твэлы при движении теплоносителя. Пружина растягивает пучок твэлов вместе с верхней решеткой против движения теплоносителя. Верхняя часть пружины прикрепляется к втулке (поз. 11), которая, соответственно, неподвижно крепится к корпусу канала. Нижняя решетка опирается на втулку биологической защиты (поз. 1), которая в свою очередь опирается на пробку биологической защиты. Пробка биологической защиты неподвижно прикреплена к корпусу канала. Решетки выполнены из трех колец (наружной, средней и внутренней) наружными диаметрами соответственно 70, 38 и 25 мм, толщиной 1 мм. Высота колец 5 мм. Среднее и внутреннее кольца соединены между со-

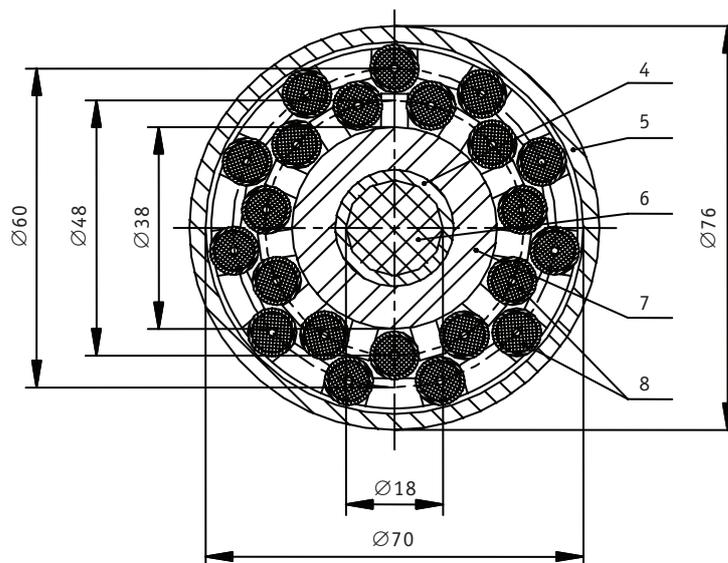


Рис. 3. Поперечный разрез ТК реактора ИВГ1.2М в районе активной зоны: 4 – труба для установки поглотителя нейтронов; 5 – корпус ТК; 6 – поглотитель нейтронов; 7 – бериллиевый вытеснитель; 8 – твэл

бой четырьмя пластинами, а наружное кольцо с остальными – профилированным держателем твэлов, в котором предусмотрены отверстия для крепления твэлов и канавки для прохода теплоносителя.

Такая конструкция позволяет получить равное энерговыделение в твэлах сборки, использовать твэлы одного типа по содержанию в них делящихся веществ, эффективно использовать делящееся вещество и получить достаточную свободу в размещении дополнительных элементов, в частности таких как дополнительные поглотители нейтронов.

Элементы ТК выполнены из тех же материалов, что и водоохлаждаемые технологические каналы (ВОТК) реактора ИВГ1.М. Головка, хвостовик, корпус канала и биологическая защита идентичны этим элементам ВОТК реактора ИВГ1.М, проверенных на надежность работы многолетним опытом эксплуатации без единого инцидента выхода реактора и его систем в аварийный режим. Оригинальными элементами являются ТВС в сборе, соответственно твэлы, решетки, пружина и крепежные элементы, а также опорные втулки. Малое количество новых элементов ТК снижает стоимость проекта в целом, повышает надежность конструкции и полностью соответствует установленным техническим требованиям к ТК.

### **ПРЕДПОСЫЛКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ АКТИВНОЙ ЗОНЫ**

Наличие активной зоны с ВОТК, имеющими малое выгорание топлива, позволяет ставить вопрос о первом шаге к новой модернизации реактора, включающем в себя установку в реактор не полного набора новых ТК, а лишь их части. Предлагается заполнить активную зону шестью новыми ТК с тем, чтобы новый состав зоны обеспечивал расширение функциональных возможностей реактора.

Новые ТК следует расположить в первом ряду каналов. При этом их влияние будет максимальным. Извлекаемые из первого ряда ВОТК следует равномерно установить в третий ряд вместо ВОТК с «короткой» активной зоной. Такие перестановки будут дополнительно способствовать повышению запаса реактивности.

Постановка задачи использования комбинированной активной зоны заставляет провести новый комплекс нейтронно-физических расчетов, включающий в себя выбор обогащения топлива новых ТК, геометрии и состава материала для дополнительных поглотителей нейтронов в модернизированных ТК. Причем комбинированная активная зона должна соответствующим образом управляться с помощью ныне действующей штатной системы управления и защиты реактора как в начале кампании (с максимальным запасом реактивности), так и в ее конце (с минимальным запасом), а также при установке в КЭП различных устройств.

### **РАСЧЕТЫ ХАРАКТЕРИСТИК КОМБИНИРОВАННОЙ АКТИВНОЙ ЗОНЫ ИВГ1.2М**

#### **Изменение реактивности в ходе пусков и остановок реактора, температурные эффекты**

Для длительной работы реактора на постоянном уровне мощности необходимо иметь определенный запас реактивности. Основными факторами, влияющими на изменение реактивности, являются температурные эффекты различных элементов реактора, отравление продуктами деления и выгорание делящихся веществ.

На рисунке 4 представлено изменение количества  $^{135}\text{I}$  и  $^{135}\text{Xe}$  в ходе трех пусков различной длительности (100, 40 и 10 ч) и после останова этих пусков при мощности реактора 10 МВт (поток  $4.2 \cdot 10^{12} \text{ см}^{-2}\text{с}^{-1}$  в гомогенизированном топливе).

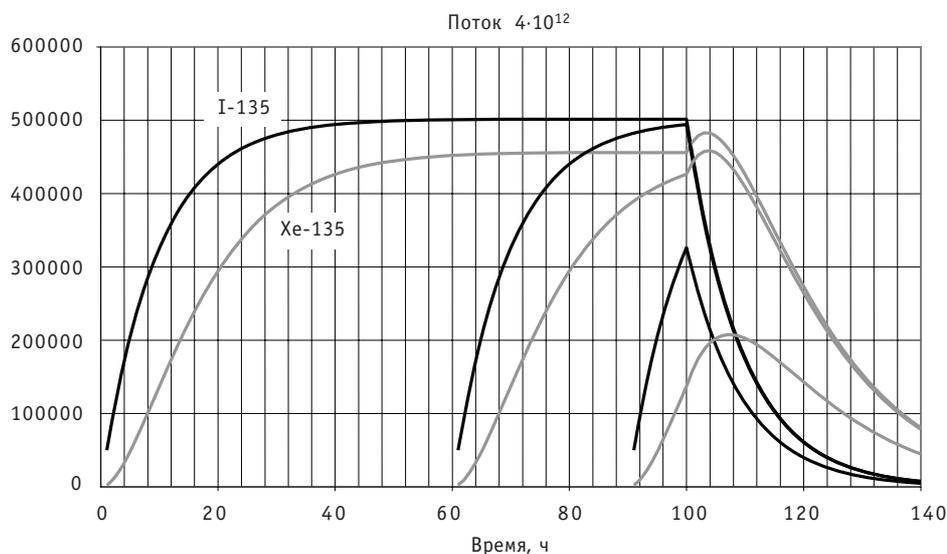


Рис. 4. Изменение концентрации  $^{135}\text{I}$  и  $^{135}\text{Xe}$  в ходе работы и после останова реактора. Расчетное количество  $^{235}\text{U}$  в реакторе равно  $10^{11}$  ядер

Максимальной концентрации  $^{135}\text{Xe}$  на графике рис. 4 соответствует потеря реактивности 2.4%. Температурный коэффициент реактивности реактора ИВГ1 положительный. Температурный эффект реактивности при пусках длительностью до трех часов по величине не превышает одной четверти эффекта отравления от  $^{135}\text{Xe}$  [4].

### Изменение реактивности при выгорании топлива

Выгорание топлива приводит к уменьшению количества делящихся веществ в активной зоне и накоплению стабильных и долгоживущих продуктов деления со сравнительно небольшими сечениями поглощения нейтронов. Эти продукты деления обеспечивают дополнительную постоянную отрицательную добавку реактивности на уровне  $\sim 4$  в при длительной работе реактора на постоянном уровне мощности.

При использовании металлического и оксидного уранового топлива, температура которого не превышает  $\sim 400\text{--}600^\circ\text{C}$ , допустима величина выгорания урана до 5% от общего количества урана.

### Требования к системе управления реактором

Система управления реактором должна обладать эффективностью, обеспечивающей компенсацию изменений реактивности, связанных с описанными выше эффектами работы реактора. Она должна в любых условиях иметь возможность быстрого надежного гашения цепной реакции и исключить самопроизвольный выход реактора в критическое состояние после его останова.

При модернизации топлива в каналах реактора ИВГ1 следует иметь в виду, что основные функции управления реактором будет исполнять система 10-ти регулирующих барабанов. Поддерживать оптимальное состояние регулирующих барабанов может штатная система компенсации реактивности (12 стержней СКР).

Длительная работа реактора с превышением интеграла мощности 3000 МВт·сут не приведет к выходу системы барабанов и штатной СКР из рабочего диапазона регулирования. В обязательном случае нужно предусмотреть систему дополнительной компенсации реактивности.

### **Характеристики барабанов**

10 регулирующих барабанов реактора ИВГ1 имеют эффективность около  $11,3\beta_{\text{эфф}}$ . В рабочем состоянии реактора положение барабанов должно быть близким к середине их возможной области перемещения. Это соответствует тому, что реактор имеет запас подкритичности при полном вводе поглощающих элементов в активную зону ( $\sim 5-6\beta$ ), превышающий температурный эффект и возможную добавку реактивности в ходе работы до следующей регулировки систем компенсации реактивности, проходящей при остановленном реакторе.

### **Характеристики системы компенсации реактивности**

Для компенсации изменений реактивности в процессе эксплуатации в центральной сборке имеется система компенсации реактивности (СКР), состоящая из 12-ти подвижных стержней, расположенных в центральном вытеснителе. Изменение реактивности с помощью подвижных стержней производится путем их перемещения по высоте при вращении вручную вала механизма. Эти работы проводятся в заведомо подкритическом состоянии.

Эффективность 12 СКР  $\sim 4,8 \beta_{\text{эфф}}$ .

### **Изменение реактивности объектами испытаний**

Реактор ИВГ1 используется для многочисленных исследований, в которых необходима загрузка в реактор экспериментальных устройств. Эти объекты могут содержать в преобладающей степени либо поглощающие материалы, либо делящиеся вещества.

Величину реактивности, которая может быть внесена экспериментальными устройствами, следует предусматривать в диапазоне от  $-3$  до  $+3\beta$ .

### **Расчет эффективности дополнительных поглотителей**

Система дополнительных поглотителей должна обеспечивать в начальный период работы реактора (когда еще нет выгорания топлива) такой уровень критичности реактора, который будет при максимальном выгорании топлива без дополнительных поглотителей.

В нашем случае имеется возможность установки шести поглощающих стержней в новые каналы реактора. Размещение новых каналов в первом ряду реактора позволяет извлекать их по одному практически без изменения однородности эффективности регулирующих барабанов.

Изменение реактивности при извлечении (установке) любого из дополнительных поглотителей не должно быть большим  $\sim 3\beta$ .

### **Логика работы общей системы управления и защиты реактора**

В начале кампании при новом топливе в технологические каналы ИВГ1.2М установлены поглотители нейтронов. Работа реактора в этой комплектации ведется в стационарном режиме до тех пор, пока реактивность за счет выгорания снизится на величину эффективности одного поглотителя в канале ИВГ1.2М.

После снижения реактивности проводится извлечение одного из поглотителей. Извлечение проводится при остановленном реакторе в подкритическом состоянии, но с положением барабанов, обеспечивающем введение отрицательной реактивности большей эффективности поглотителя в канале плюс  $1\beta$ . Система СУЗ реактора включена, ведется контроль критичности. Извлечение поглотителя проводится ПЗУ реактора по команде с пульта СУЗ. После извлечения поглотителя положение регулировочного барабана возвращается в оптимальную область.

Для стержней СКР можно считать оптимальным их среднее положение в активной зоне. При необходимости корректировки положения регулировочных барабанов они могут быть перемещены в ту или иную сторону.

### РАСЧЕТНАЯ БАЗА ДАННЫХ

Поперечный разрез расчетной модели реактора ИВГ1 представлен на рис. 5. Расчетная конфигурация реактора ИВГ для программы MCNP максимально соответствует реальной конструкции реактора. В этой конфигурации задана реальная концентрация урана по всем топливным зонам профилирования в ВОТК. В модели может быть изменено положение стержней СКР. В настоящей работе они оставались в одном положении – вверху. Модель позволяет изменять угловое положение регулирующих барабанов от 0 градусов (поглощающие элементы в зоне) до 180 (поглощающие элементы вне зоны).

Были проведены расчеты критичности реактора ИВГ1 со смешанным составом активной зоны – шестью каналами ИВГ1.2М и двадцатью четырьмя каналами ВОТК. Каналы ИВГ1.2М устанавливались в первом ряду реактора. Шесть каналов ВОТК из первого ряда перемещены в третий. Шесть «укороченных» каналов ВОТК извлечены из третьего ряда реактора.

Обогащение топлива каналов ИВГ1.2М в расчетах варьировалось от 7 до 15% по  $^{235}\text{U}$ . Изменение критического состояния и относительного потока в центральном канале без его загрузки какими-либо объектами представлено на рис. 6.

Дополнительные поглотители каналов ИВГ1.2М в модели имеют диаметр, равный 1 см, и выполнены из карбида бора.

Было выбрано стартовое состояние реактора с обогащением 10% в топливе каналов ИВГ1.2М и установленными в эти каналы поглощающими элементами. При этом критичность реактора была достигнута при угле регулирующих барабанов, равном ~70 градусам.

Был проведен расчет критичности после работы реактора с общим выгоранием топлива в активной зоне, равном 500 гр  $^{235}\text{U}$ . Проведен расчет величин выгора-

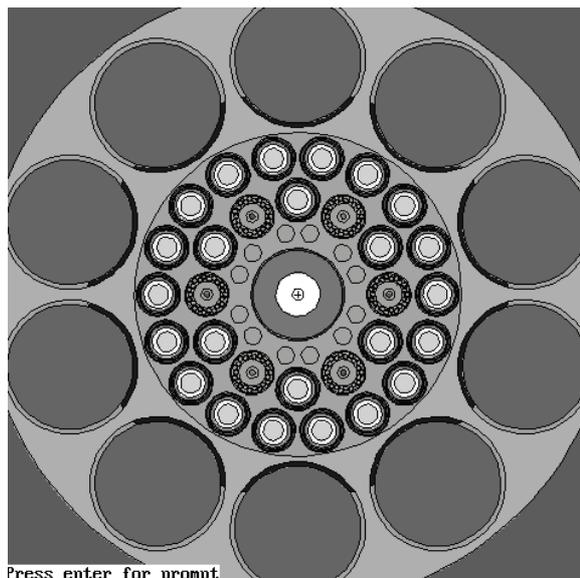


Рис 5. Модель реактора ИВГ1.2М с шестью новыми каналами. Барабаны в активной зоне (градус разворота барабанов равен нулю)

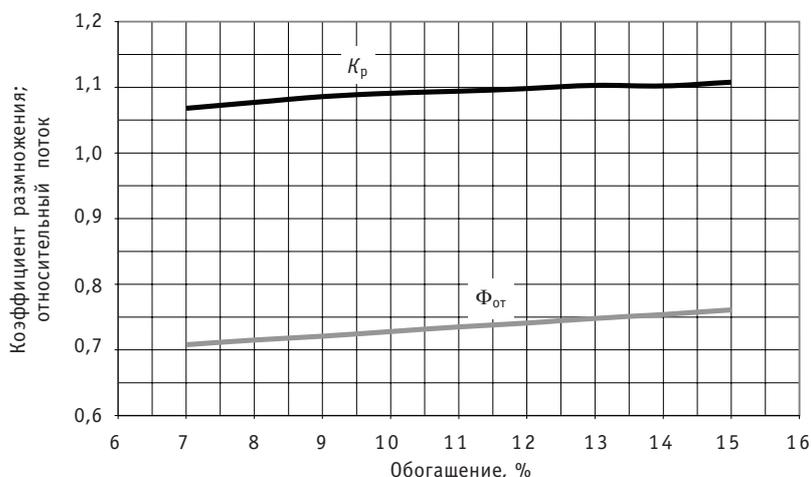


Рис. 6. Зависимость коэффициента размножения и относительного потока в центральном канале от обогащения топлива каналов ИВГ1.2М

ния  $^{235}\text{U}$  в каналах трех рядов. Для этого использовалось начальное распределение потока нейтронов в топливе этих каналов, представленное в столбце 3 табл. 1. Энерговыведение в зонах профилирования нормировано на общее энерговыведение в данном канале, а общее энерговыведение в каналах нормировано на значение энерговыведения в канале 2-го ряда.

После работы реактора с заданным выгоранием содержание  $^{235}\text{U}$  в каналах первого ряда уменьшилось на 4.3%, второго – на 14.1%, третьего – на 8.1%. Было определено положение регулирующих барабанов в состоянии критичности при оптимальном количестве удаленных из каналов ИВГ1.2М поглотителей. Оно оказалось равным 70-ти градусам при трех извлеченных поглотителях из каналов ИВГ1.2М в стартовом состоянии реактора (после останова длительностью более 50 часов).

Определено распределение энерговыведения по рядам каналов и в зонах профилирования каналов ВОТК в конце кампании (столбец 4 табл. 1).

Таблица 1

**Распределение энерговыведения в каналах различных рядов и в зонах профилирования каналов ВОТК в начале и конце кампании**

Ряд	Зона профилирования	Начало кампании	Окончание кампании
1		<b>1.01</b>	<b>1.108</b>
2	Центр	0.349	0.350
	Промежуточная	0.343	0.344
	Периферия	0.309	0.306
	<b>Сумма</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>
3	Центр	0.353	0.346
	Промежуточная	0.338	0.351
	Периферия	0.309	0.303
	<b>Сумма</b>	<b>0.53</b>	<b>0.497</b>

### **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Уменьшение мощности каналов ИВГ1.2М по сравнению с каналами ВОТК второго ряда объясняется влиянием  $^{238}\text{U}$  на диффузию тепловых нейтронов в канале. Количество  $^{238}\text{U}$  в топливе канала ИВГ1.2М значительно больше, чем  $^{235}\text{U}$ . Сечения рассеяния и поглощения  $^{238}\text{U}$  больше сечений циркония в канале ВОТК, соответственно, уменьшается и поток в центральном канале.

Использованное в расчете выгорание 500 г  $^{235}\text{U}$  соответствует выделению  $3.4 \cdot 10^{13}$  Дж. Этой энергии достаточно для работы реактора в течение 1000 часов на мощности 10 МВт. При длительной работе реактора с данным выгоранием на мощности 10 МВт положение регулирующих барабанов будет в районе 100–110 градусов.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Показана работоспособность варианта модернизации реактора ИВГ1 с водяным теплоносителем, заключающегося в замене шести каналов первого ряда на каналы ИВГ1.2М с твэлами на основе топливных сердечников реактора ВВЭР-1000 с обогащением 10%.

2. Выполнена оценка длительности работы реактора ИВГ1.2М – данный вариант АЗ может работать на мощности 10 МВт с длительностью более 1000 часов.

3. Предложена оптимизация положения регулирующих барабанов при длительной работе, которая может проводиться за счет извлечения дополнительных поглотителей нейтронов, установленных в новых каналах ИВГ1.2М. Ориентировочное время извлечения очередного поглотителя из каналов ИВГ1.2М равно 300 – 350 часов.

4. Проведенные расчетные исследования позволяют сделать вывод о том, что частичная замена каналов ВОТК в реакторе позволит провести модернизацию реактора с расширением его функциональных возможностей и с минимальными затратами.

### **Литература**

1. Физический пуск реактора ИВГ1: отчет/ОЭ НПО «ЛУЧ»; рук. А.П. Александров. – Семипалатинск-21, 1972, – 258 с. – Инв. № 5671сс.
2. Подготовка испытаний водоохлаждаемых сборок в петлевом устройстве установки 300 МВ. Физический пуск реактора ИВГ.1М (после реконструкции): отчет о НИР/ОЭ НПО «ЛУЧ»; рук. Ю.С. Черепнин. – Семипалатинск-21, 1990. – 64 с. – Инв. № К-33139.
3. *Зверев В.В., Котов В.М., Прозорова И.В.* Возможности модернизации канального исследовательского реактора ИВГ.1М/Доклад на конференции «Канальные реакторы. Проблемы и решения» (Москва, НИКИЭТ, 19-22 октября 2004 г.).
4. Проведение исследований в обоснование безопасности эксплуатации РУ 300 МВ и доработка проекта ПУ РУ 300 МВ: отчет о НИР/ОЭ НПО «ЛУЧ»; рук. Ю.С. Черепнин. – Семипалатинск-21, 1992. – 54 с. Инв. № К-33636.

Поступила в редакцию 26.05.2011

## ABSTRACTS OF THE PAPERS

### УДК 621.039.51

*Burnout Calculation in Complicated Geometry Region with Strong Absorption by First-flight Collision Probabilities Method* \Т. Yu. Karpushkin; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetica» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2011. – 7 pages, 4 illustrations. – References, 6 titles.

A recovery method of first-flight collision probabilities matrixes in burnout process using average chords calculated for some states by stochastic neutron rays is presented. The calculation of infinite neutron breeding factor for transport reactor assembly in burnout process of materials using this method and comparison with calculation by other methods and programs is presented.

### УДК 621.039.51

*Option of IVG.1M Reactor Modernization with Partial Replacement of Process Channels* \V. Kotov, I. Prozorova; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetica» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2011. – 9 pages, 1 table, 6 illustrations. – References, 4 titles.

Treatments of mixed core usage including installation of not complete set of new process channels in reactor but only parts of them are stated. It is shown that partial reactor channel replacement allows reactor upgrading and enhancing its functional capabilities.

### УДК 621.039.5: 621.362

*Self-Contained Thermionic Nuclear Power Plant for Offshore Gas and Oil Production Platforms* \A. D. Krotov, G. E. Lazarenko, M. K. Ovcharenko, A. P. Pyshko, A. V. Sonko, V. I. Yarygin, D. G. Lazarenko; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetica» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2011. – 7 pages, 2 tables, 3 illustrations. – References, 7 titles.

The reactor unit for direct conversion of thermal energy into electrical energy with the electrical output between 1-5 MW oriented onto integration into equipment for offshore platforms have been discussed. A distinguishing feature of the reactor unit is the use of a thermionic conversion process with the thermodynamic cycle upper temperature of ~1600 K and lower temperature of ~700 K with the efficiency 15-20%.

### УДК 621.039.519

*Tests of SM Reactor Experimental Fuel Assemblies with Increased Uranium Load* \V. A. Starkov, M. N. Svyatkin, A. V. Klinov, A. P. Malkov, V. E. Fedoseev, A. L. Petelin, Yu. B. Chertkov; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetica» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2011. – 9 pages, 1 table, 9 illustrations. – References, 8 titles.

This paper presents the results of determination of power density and burnup distribution throughout the sections of three experimental fuel assemblies with increased uranium content in the rods (6g U235), obtained under calculated and experimental simulation of their operation conditions in the SM research reactor core. The mode of these distributions change during irradiation is analyzed. Thermal physic parameters of experimental FA rod operation are examined. The essential controlled tested parameters are given. It is shown that the reactor FA with increased fuel load stood well the total cycle of the reactor tests retaining its operational integrity under energy release, thermal load and fuel burnup appropriate to operational conditions of the modernized reactor core.