

Главный редактор

М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВ

Заместители главного редактора:

Н. А. ВЛАСОВ, Н. А. КОЛОКОЛЬЦОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. И. АЛИХАНОВ, А. А. БОЧВАР, А. П. ВИНОГРАДОВ, И. Н. ГОЛОВИН,
Н. А. ДОДЛЕЖАЛЬ, А. П. ЗЕФИРОВ, В. Ф. КАЛИНИН, А. К. КРАСИН,
А. Н. ЛЕЙБУНСКИЙ, В. В. МАТВЕЕВ, М. Г. МЕЩЕРЯКОВ, И. П. ПАЛЕЙ,
Д. Л. СИМОНЕНКО, В. И. СМЕРНОВ, В. С. ФУРСОВ, В. Б. ШЕВЧЕНКО.

СОДЕРЖАНИЕ

СТАТЬИ

И. П. Ларский, П. П. Корешков, П. И. Моисейев. Уровни внешнего облучения персонала при работах с различными источниками излучений 463

Г. Б. Усатин. Расчет состава топлива и характеристика быстрого энергетического реактора в установившемся режиме 466

В. И. Гришков, В. А. Афанасьев, Г. А. Сапковский, Р. А. Шугам, И. Н. Соколов, Ю. А. Соловьев. Исследование системы автоматического регулирования атомной энергетической установки с кипящим реактором 469

В. И. Павловский, Л. Л. Финштейн. К выводу уравнения динамики паросодержания в парогенерирующих каналах при кипении перегретой воды 474

Р. Г. Васильков, В. И. Гольдманский, Я. В. Еришманов, О. С. Лукиндин, Б. А. Нименов. Нейтронные выходы и потоки тепловых нейтронов в системе сшивки — вода, бомбардируемой протоками высоких энергий 479

А. П. Тугаринов, Г. Е. Ордынец, Р. И. Щенякова, Е. И. Крыськов. Об использовании палладий изотопного состава свинца при изменении уранового региона 483

В. С. Ермеев. Исследование динамики углерода на монокарбиде урана в молибдене и полибране 489

А. В. Давыдов, Е. С. Давышин, И. Н. Палей, Г. А. Прибылова. Соединения ионов Pa(V) в растворах галогенводородов 493

Ю. А. Сахаровский, Я. Д. Бельвенский. Экспериментальное определение значения коэффициента распределения при обменном обмене между жидким амальгамом и водородом 499

И. А. Копан, Л. И. Козаровицкая, И. М. Подгорный, В. А. Рязанов, В. П. Смирнов, А. М. Спектор, Д. А. Франк-Камнецкий. Нагрев плазмы магнитно-звуковыми волнами 503

Г. В. Воеводский, Ю. И. Серебряков. Развитие неустойчивости пучка электронов в магнитном ускорителе 507

А Н О Т И Ц И И Д Е Н О Н И Р О В А Н Н ы Х С Т А Т Е Й

Г. А. Сапковский, В. П. Гришков, Л. Л. Полтавцева, В. И. Плотинский. Методика исследования устойчивости водо-водяного кипящего реактора 514

В. Б. Дубровский, Ш. Ш. Ибрагимов, М. Я. Екин, А. Р. Тадыгин, Б. К. Пергаменцев. Устойчивость серпентинного б 515

Г. Я. Рязанов, В. С. Дмитриева. Исследования в задаче 515

И. А. Иванов, Н. Ф. Прандок. Возможности использования молибдена и вольфрама для оценки относительного распределения изотопов быстрых нейтронов в реакторе 516

Л. Бродер, С. А. Колосовский, в. С. Клыжуров, К. К. Попков, А. А. Сметанин. Прохождение быстрых нейтронов и γ -излучения через прямоуг 517

И. П. Зольников, К. А. Суханова, Б. Л. Двининин. Энергетическое и пространственное распределение обратно рассеянного γ -излучения 518

И. К. Карпенко. Полоидальные волны в минимум среднего магнитного поля в двухзачодном стеллараторе 518

И. К. Карпенко. Возможность существования магнитной ямы в комбинированном поле одного двухзачодного стелларатора 519

М. И. Авраменко, В. С. Кузнецов. К вопросу о расчете фазовой фокусировки иттенциальных ионных пучков 520

П И С Ъ М А В Р Е Д А К Ц И Ю

Э. А. Стумбур. О некоторых интегральных соотношениях в теории реакторов 522

О. А. Мизлер, А. М. Демидов, Ф. И. Овчинников, Л. И. Голубев, М. А. Сумчаганов. Гамма-спектры теплоносителя реактора первого блока Ново-Воронежской АЭС 524

Г. Г. Завени, И. А. Горак, Н. Т. Скаир, И. А. Тонант. Сечения радиационного захвата быстрых нейтронов изотопами Cu^{63} , Cu^{65} и W^{186} 526

С. Б. Ермагамбетов, Г. Н. Смиренин. Сечение деления Pu^{238} быстрыми нейтронами 527

А. Г. Доббенко, В. Е. Козесов, В. П. Королева, В. А. Толстиков, Ю. Н. Шубин. Сечения радиационного захвата нейтроном с энергией 0,2—3 Мэв ядрами Te^{128} и Te^{130} 529

Л. И. Прохорова, Г. Н. Смиренин, Ю. М. Турчин. Среднее число мгновенных нейтронов при спонтанном делении Pu^{242} 530

236052



РЕПОЗИТОРИЙ ИМЕНА Ф. СКОРИНЫ

Методика исследования устойчивости водо-водяного кипящего реактора

Г. А. САНКОВСКИЙ, В. И. ГРИЦКОВ, Л. Л. ПОЛТАВЦЕВА, В. И. ПЛЮТИНСКИЙ

УДК 621.039.56

На примере реактора ВК-50 излагается математическая модель, позволяющая графо-аналитическим методом определять область устойчивой работы кипящих водо-водяных реакторов. Проводится сравнение расчетной границы стабильности реактора ВК-50 в координатах давление — мощность с экспериментальной кривой.

Структурная схема модели реактора условно разделяется на три части: кинетику реактора, динамику твэла и нестационарное движение паро-водяной смеси. Поток нейтронов рассчитывался по обычному одномерному уравнению с шестью группами запаздывающих нейтронов.

Для расчета передаточных функций твэла последний разбивался по радиусу на n цилиндрических слоев. Изменение температуры i -го слоя горячего можно представить в следующей форме:

$$\Delta t_i(y, s) = K_1^i(s) \Delta \theta(s) + K_2^i(s) (t_n - \theta)_0 \frac{\Delta n(s)}{n} \quad (1)$$

Здесь s — переменная преобразования Лапласа; y — линейная координата, отсчитываемая от верха активной зоны; $\Delta \theta(s)$ — изменение температуры воды на линии насыщения; $(t_n - \theta)_0$ — статический перепад температур между оболочкой твэла и водой на линии насыщения; $\frac{\Delta n(s)}{n}$ — относительное изменение потока нейтронов;

$$K_1^{(i)}(s) = \frac{\delta_1^{(i)}}{\delta}; \quad K_2^{(i)}(s) = \frac{\delta_2^{(i)}}{\delta} \quad (2)$$

где δ — определитель системы, имеющий вид

$$\delta = \begin{vmatrix} (s + \beta_1) & -\beta_1' & 0 & 0 \dots 0 & 0 \\ -\beta_2 & (s + \beta_2 + \beta_2') & -\beta_2' & 0 \dots 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 \dots -\beta_n' & (s + \beta_n' + \beta_n'') \end{vmatrix} \quad (3)$$

а определители $\delta_1^{(i)}$ и $\delta_2^{(i)}$ получаются из определителя (3) заменой i -го столбца соответственно столб-

цами

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \dots \\ \beta_n'' \end{pmatrix}; \quad \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \dots \\ \alpha_n \end{pmatrix};$$

β_i ; β_i' — постоянные коэффициенты, зависящие от теплофизических параметров горячего и геометрии его слоев; α_i — коэффициент, учитывающий долю тепловыделения в i -м слое.

Изменение среднего объемного паросодержания в активной зоне при изменении теплового потока равно

$$\Delta \bar{q}(s) = A_2 \left[\frac{1 - W_0(s)}{s + m} (a + bL + cL^2 + dL^3) - \frac{A_3 - W_0(s)}{s + 2m} (b + 2cL + 3dL^2) \frac{v_{вх}}{m} + \frac{A_4 - W_0(s)}{s + 3m} (c + 3dL) \frac{v_{вх}^2}{m^2} - \frac{A_5 - W_0(s)}{s + 4m} d \frac{v_{вх}^3}{m^3} \right] \frac{\Delta Q(s)}{Q} \quad (4)$$

где

$$W_0(s) = \frac{1 - \exp \left[\frac{s}{m} \ln \left| \frac{v_{вх}}{v} \right| \right]}{\frac{l_K}{v_{вх}} s}; \quad m = \frac{v - v_{вх}}{l_K}; \quad L = \frac{v}{m};$$

l_K — длина парогенерирующего канала; $v_{вх}$, v — абсолютные скорости пара на входе и выходе парогенерирующего канала; A_2 , A_3 , A_4 , A_5 — постоянные коэффициенты; a , b , c , d — коэффициенты аппроксимации функции распределения нейтронного потока по высоте активной зоны, причем должно соблюдаться условие нормировки

$$\frac{1}{l_K} \int_0^{l_K} (a + by + cy^2 + dy^3) dy = 1; \quad (5)$$

$\frac{\Delta Q(s)}{Q}$ — относительное изменение теплового потока.

(№ 245/4862. Статья поступила в Редакцию 14/V 1968 г., аннотация — 14/V 1968 г. Полный текст 0,75 а. л., 4 рис., 7 библиографических ссылки.)