

правило замены границ среды граничными источниками. При помощи принципа граничных источников задача о распределении нейтронов в пластине сводится к решению системы сингулярных интегральных уравнений (однако этот путь не является единственным), которые непосредственно связывают угловое распределение входящих в пластину нейтронов с распределением выходящих нейтронов. Полученные уравнения можно

использовать независимо от уравнения Больцмана в альбедных методах теории переноса. В статье указывается на возможность реализации принципа граничных источников другими способами.

(№ 288/5010. Статья поступила в Редакцию 25/VII 1968 г., аннотация — 3/II 1969 г. Полный текст 0,5 а. л., 11 библиографических ссылок.)

## Кипение жидкости на тонких проволоках при естественной конвекции

В. И. СУББОТИН, С. П. КАЗНОВСКИЙ, С. К. КОРОТАЕВ,  
В. Е. СВИРИДЕНКО, Ю. Ф. СЕЛИВАНОВ

УДК 621.181.021:621.039.534.23

Исследована зависимость критической тепловой нагрузки при кипении воды на тонких проволоках от состава воды, диаметра и материала проволоки и режимов подачи тепловой нагрузки. Опыты осуществлялись при атмосферном давлении и температуре насыщения.

Экспериментальная установка состоит из бойлера (емкостью 3 л), конденсатора термостатного типа, токоподводов, запорной арматуры. Бойлер снабжен четырьмя смотровыми окнами для проведения кино съемки и визуального наблюдения. Измерительная схема установки включает манометр, подвижную термометру для измерения температуры воды по высоте бойлера и приборы для измерения мощности экспериментальных нагревателей.

Эксперименты проводились на горизонтальных проволоках из стали X18H10T, вольфрама, сплава вольфрам — рений, никрома и платины. Диаметр проволоки изменялся от 0,005 до 1,8 мм (при  $d > 0,8$  мм применялись капиллярные трубки). Длина проволоки диаметром 0,005—0,05 мм составляла 20—25 мм, остальных — 50 мм. В качестве рабочей жидкости использовалась дистиллированная вода со следующим содержанием: 20; 1; менее 0,1 мг/л; 1 мг/л с добавкой 0,01 мг/л гидразина, предохраняющего поверхность кипения от накипобразования. Нагрев проволоки осуществлялся прямым пропусканием переменного тока. Увеличение тепловой нагрузки до критической проводилось различными способами: плавно от начала кипения до наступления кризиса, ступенями (величина приращения уменьшалась по мере приближения к кризису кипения примерно до 0,01  $q_{кр}$ , выдержка между приращениями составляла от нескольких секунд до нескольких

минут); мгновенным включением тепловой нагрузки 0,97  $q_{кр}$  с последующим выходом на кризис кипения. В некоторых опытах перед выходом на кризис кипение на проволоках при тепловой нагрузке 0,5  $q_{кр}$  длилось в течение 30 мин. Начало пузырькового кипения определялось визуально. Момент наступления кризиса кипения фиксировался по спаду величины электрического тока и по локальному покраснению проволоки. При диаметрах проволоки 0,058 мм и менее кризис кипения всегда сопровождался пережогом.

Было выполнено около 100 опытов, которые показали следующее:

- 1) при содержании примесей 0,1—1 мг/л критическая тепловая нагрузка не зависит от диаметра проволоки в диапазоне 0,005—1,8 мм и составляет  $10^6$  ккал/м<sup>2</sup>·ч;
  - 2) при увеличении содержания до 20 мг/л величина  $q_{кр}$  возрастает примерно на 60%. Введение гидразина в количестве 0,01 мг/л при содержании воды 1 мг/л снижает  $q_{кр}$  на 20—25%;
  - 3) с уменьшением диаметра проволоки увеличивается тепловая нагрузка, при которой возникает пузырьковое кипение;
  - 4) при диаметрах 0,012—0,058 мм пленочное кипение возникает вне зоны пузырькового кипения, а при диаметрах меньше 0,012 мм кризис наступает без предварительного пузырькового кипения;
  - 5) время предварительного кипения на проволоках, характер повышения тепловой нагрузки (ступенчатый, плавный, ударный) и вид электрического тока не оказывают влияния на величину  $q_{кр}$ .
- (№ 289/5014. Статья поступила в Редакцию 29/VII 1968 г., аннотация — 16/I 1969 г. Полный текст 0,4 а. л., 2 рис., 8 библиографических ссылок.)

## Оптимальное выжигание $Sm^{149}$ при остановке высокопоточного реактора

Т. С. ЗАРИЦКАЯ, А. П. РУДИК

УДК 621.039.514

«Самариевой смертью» реактора называется такое образование  $Sm^{149}$  при остановке реактора, при котором недостаточно запаса реактивности для его повторного пуска. Решается задача об оптимальном выжигании самария в процессе остановки. С помощью принципа максимума Л. С. Понтрягина отыскивается

режим с минимальным временем переходного процесса.

Оптимальный режим представлен на фазовой плоскости концентраций прометия и самария, изображенной на рисунке. Точка  $a$  — стационарное состояние реактора до остановки; участок  $ab$  — мощность реак-