

Определение динамических характеристик твэлов

И. И. МОРОЗОВ, В. П. КАЗЬМИН

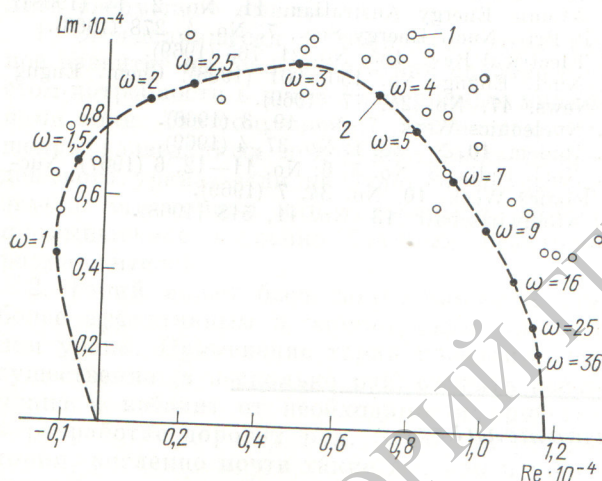
УДК 621.039.546

Исследования устойчивости работы кипящих реакторов и парогенераторов ядерных энергетических установок свидетельствуют о том, что нестационарные процессы в стенках топливных каналов могут существенно влиять на положение границы устойчивости,

величину требуемого дросселирования и т. п. Влияние теплообмена на устойчивость реактора выражено уравнением баланса энергии, а величина колебания теплового потока в этом уравнении зависит от некоторой комплексной величины, учитывающей тепловую инерционность стенки и отражающей ее динамические характеристики.

Предлагается экспериментальный метод определения частотных характеристик стенки нагревателя, который иллюстрируется на примере трубчатого твэла. Суть метода заключается в задании гармонических колебаний расхода и измерении колебаний температуры жидкости (а следовательно, колебания теплового потока). Совокупность точек $\frac{|\delta q|}{|\delta G|}$ с учетом фазового сдвига представляет собой одну из частотных характеристик стенки нагревателя, зная которую, можно определить все остальные. Проведенные исследования трубчатого твэла (см. рисунок) показали удовлетворительное согласие между расчетными и экспериментальными частотными характеристиками и практическую возможность их определения.

(№ 497/5493. Статья поступила в Редакцию 22/VII 1969 г., аннотация — 16/XI 1970. В окончательной редакции 30/I 1970 г. Полный текст 0,5 а. л., 3 рис., 2 библиографические ссылки).



Частотная характеристика трубчатого твэла $F_1(\omega)$:
1 — экспериментальные точки; 2 — расчетные точки.

Вязкость тяжелой воды при высоких давлениях в интервале температур 100—275°C (включая линию насыщения)

Н. А. АГАЕВ, А. М. КЕРИМОВ, АЗАД АБАС-ЗАДЕ

УДК 621.1.013

В работе приведены результаты экспериментального исследования вязкости тяжелой воды при давлениях 1—1200 кгс/см² и температурах 100—275°C, включая измерения вблизи линии насыщения.

Измерения осуществлялись на экспериментальной установке для определения вязкости жидкостей и газов при высоких давлениях. Чистота тяжелой воды составляла 99,8 ат.%. Опыты проводились по изотермам; в каждой точке при заданных температурах и давлении

измерения выполнялись два-три раза, при этом воспроизводимость опытов была равна $\pm 0,1-0,2\%$. Максимальная относительная погрешность экспериментов $\pm 1\%$; число Рейнольдса в опытах не превышало 500.

В таблице представлены экспериментальные значения коэффициентов динамической вязкости тяжелой воды при высоких давлениях и вблизи линии насыщения.

Вязкость тяжелой воды при высоких давлениях и различных температурах ($\times 10^{-5}$ н·сек/м²)

Давление, кгс/см ²	Температура, °C											
	100,00	108,82	117,00	125,00	136,94	150,00	159,12	175,00	200,00	225,00	250,00	275,00
51	32,9	30,1	27,0	25,8	23,4	21,1	19,7	17,7	15,4	13,7	12,1	—
101	33,0	30,3	28,0	26,0	23,5	21,3	19,9	17,9	15,6	13,8	12,3	11,4
201	33,4	30,7	28,4	26,2	23,7	21,5	20,2	18,1	15,9	14,1	12,6	11,4
301	33,7	31,1	28,7	26,5	24,0	21,8	20,4	18,4	16,1	14,3	12,9	11,7
401	34,1	31,4	29,0	26,7	24,3	22,1	20,6	18,7	16,4	14,6	13,1	11,9
501	34,5	31,8	29,3	27,0	24,6	22,3	21,0	19,0	16,6	14,8	13,3	12,2
601	34,9	32,1	29,7	27,3	24,9	22,6	21,2	19,2	16,8	15,0	13,5	12,4
701	35,3	32,5	30,0	27,6	25,2	—	21,4	19,5	17,1	15,2	13,7	12,6
801	35,6	32,9	30,4	27,8	25,5	—	21,7	19,7	17,3	15,4	13,9	12,8
901	—	33,3	30,6	28,1	25,7	—	21,9	19,9	17,5	15,7	14,1	12,9
1001	—	33,6	31,0	28,4	26,0	—	22,2	20,2	17,7	15,8	14,3	13,1
1101	—	34,0	31,3	28,7	26,2	—	22,4	20,4	17,9	16,0	14,5	13,3
1201	—	34,5	31,6	29,0	25,5	—	22,7	20,6	18,1	16,2	14,7	13,5
Линия насыщения*	32,7	30,0	27,8	25,7	23,3	21,0	19,6	17,6	15,3	13,5	12,1	11,0

* Данные по вязкости вблизи линии насыщения получены при давлении, большем на 1 кгс/см² давления насыщения.

Расхождение полученных величин с литературными данными не превосходит 1—2%.

(№ 498/5559. Статья поступила в Редакцию 15/IX 1969 г., в окончательной редакции — 27/XI 1970 г., аннотация — 27/XI 1970 г. Полный текст 0,35 а. л., 2 табл., 6 библиографических ссылок.)

Одновременное определение свинца, меди и цинка в образцах полиметаллических руд и продуктов их переработки активационным методом

Л. В. НАВАЛИХИН, В. А. КИРЕЕВ, Ю. Н. ТАЛАНИН, Г. С. НИКОНОВ

УДК 543.53

Описана экспрессная методика определения содержания свинца, меди и цинка в образцах полиметаллических руд с использованием нейтронов с энергией 14 Мэв. Содержание свинца определяется путем измерения наведенной активности изотопа Pb^{207m} . Используется циклическое облучение образцов и измерение наведенной активности. Время облучения и измерения 4 сек, выдержка 0,7 сек. Число циклов и все операции в пределах одного цикла задаются и регулируются с помощью системы автоматического управления. Измерение величины наведенной активности производится с помощью спектрометра быстро-медленных совпадений. Одновременно путем измерения активности изотопа Ni^{16} учитывается мешающее влияние больших содержаний кислорода в образце.

Содержание меди и цинка определяется по величине наведенной активности изотопов Cu^{62} и Zn^{63} соответственно. Измерения с помощью спектрометра совпадений производятся дважды: первое — через 8—10 мин после облучения, второе — через 35—40 мин. Такая методика позволяет сочетать высокую производительность анализов с достаточной точностью получаемых результатов. Учет возможного влияния больших содер-

жаний железа производится путем измерения активности изотопа Mn^{56} в области 0,845 Мэв через 50—60 мин после облучения образца.

Получено выражение, позволяющее выбрать оптимальные условия измерений для количественного анализа двухкомпонентных смесей радиоактивных изотопов, отличающихся только по периоду полураспада, и оценить ошибку измерений.

Расчетная чувствительность определения свинца составляет 0,1% меди и цинка — $(3-5) \cdot 10^{-2}\%$. Среднеквадратичная ошибка определений не превышает величины $\pm 20\%$ и зависит от содержания анализируемых компонентов.

Производительность анализов на все три элемента составляет 20—25 образцов за смену. Для определения одного только свинца требуется не более 1 мин, что позволяет использовать методику при поточном производстве на обогатительных предприятиях.

(№ 499/6016. Поступила в Редакцию 12/VIII 1970 г. Полный текст 0,5 а. л., 4 рис., 2 табл., 7 библиографических ссылок.)