

Траектории радиальной изображающей точки для случаев  $\varepsilon = 0$  и  $\varepsilon \neq 0$ .

устойчивости на плоскости  $A, G$ . Поскольку фазовое отклонение частицы  $\Delta\varphi = \varphi - \varphi_s$  колеблется в пределах от  $-\Delta\varphi_m$  до  $+\Delta\varphi_m$ , изображающая точка попе-

речных колебаний  $A, G$  совершает колебательное движение по дуге эллипса, который описывается в параметрической форме уравнениями (3).

Радиальная устойчивость частиц сохраняется до тех пор, пока изображающая точка не выйдет за пределы области устойчивости, которая на рисунке ограничена линиями  $\cos \mu = 1$  и  $\cos \mu = -1$ . В случае  $\varepsilon = 0$  эта точка движется по дуге эллипса, оси которого совпадают с осями координат (дуга  $MN$ ). Поэтому изображающая точка приближается к границе устойчивости  $\cos \mu = 1$  кратчайшим путем. Введение модуляции амплитуды поля  $\varepsilon \neq 0$  позволяет повернуть ось эллипса относительно осей координат и тем самым заметно отодвинуть точку пересечения траектории с границей устойчивости (дуга  $CD$ ). Таким образом, удается увеличить допустимый размах фазовых колебаний и фазовый захват ускорителя до значений, которые обычно бывают при автофазировке. Однако расход ВЧ-мощности, которая при асимметричной фазопеременной фокусировке расходуется на создание как ускоряющего, так и фокусирующего поля, оказывается заметно выше, чем при автофазировке.

(№ 688/7179. Поступила в Редакцию 29/XI 1972 г. Полный текст 0,4 а. л., 2 рис., 9 библиографических ссылок.)

## Концентрирование радиоактивного шлама гидроокиси железа и регенерационных растворов методом совместного выпаривания

ТРОФИМОВ Д. И., БАРАБАНОВ А. И.

УДК 66.049.1

До последнего времени [1] концентрирование радиоактивных отходов — гидроокисного шлама  $Fe(OH)_3$  и регенерационных растворов, образующихся при дезактивации стоков, — осуществлялось методами центрифугирования и выпаривания. При центрифугировании нельзя получить осадок влажностью менее 90%, что приводит к значительным затратам при захоронении. Выпаривание регенерационных растворов сопровождается сильным вспениванием, максимальный коэффициент сокращения объема достигает 10—12.

Экспериментально установлено [2], что при смешивании гидроокисного шлама и регенерационных растворов коэффициент выпаривания повышается до 25. При этом значительно снижается пенообразование по сравнению с выпариванием только регенерата и полностью отпадает проблема разрушения пены. Для совместного выпаривания используются обычные аппараты, например, с вынесенной греющей камерой. Процесс выпаривания протекает спокойно, без выбросов и толчков. Прикипания частиц мицеллы  $Fe(OH)_3$  к греющей поверхности аппарата не наблюдается.

При смешивании гидроокисного осадка с регенерационным раствором, содержащим в основном  $NaNO_3$ , по всей вероятности, происходит процесс замещения понов воды адсорбционного слоя осадка на ионы  $Na^+$  и  $NO_3^-$ , т. е. протекает процесс высаливания. При совместном выпаривании коэффициент теплопередачи  $K$  выше на 20—25% по сравнению с выпариванием только регенерата. Коэффициент теплопередачи возрастает за счет добавления в раствор осадка гидроокиси железа, обладающего повышенной теплопроводностью. Полученный конденсат по содержанию радиоактивных изотопов не превышает норм сброса в открытый водоем.

В таблице приведены результаты исследований совместного выпаривания шлама гидроокиси железа и регенерационных растворов.

### Результаты исследований совместного выпаривания шлама $Fe(OH)_3$ и регенерационных растворов

Характеристика процесса	Выпаривание регенерата	Смесь регенерата с гидроокисным шламом (1 : 1)
Температура кипения, °С	114—116	115—117
Коэффициент выпаривания	11—12	24—26
Удельный теплосъем, кг исп. вл./м <sup>2</sup> ·ч	40—50	60—70
Кубовый остаток		
концентрация солей, г/дм <sup>3</sup>	800—850	950—1000
плотность, г/см <sup>3</sup>	1,30—1,40	1,50—1,60
суммарная $\beta$ -активность, кюри/кг	$(2 \div 4) \cdot 10^{-4}$	$(3 \div 5) \cdot 10^{-4}$

На основании проведенных исследований и внедрения этой схемы в производство показано, что раздельное концентрирование гидроокиси шлама и регенерационного раствора позволяет сократить объем отходов только в 250 раз, в то время как при совместном их



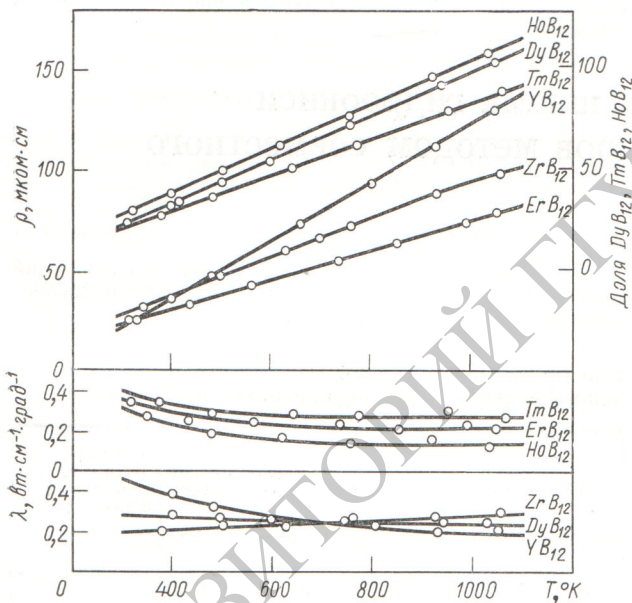
выпаривании коэффициент концентрирования увеличивается до 500. Это значительно снижает стоимость переработки радиоактивных сбросных растворов.

(№ 689/7245. Статья поступила в Редакцию 15/1 1973 г., аннотация — 28/III 1973 г. Полный текст 0,4 а. л., 2 рис., 2 табл., 5 библиографических ссылок.)

## Теплопроводность додекаборидов металлов со структурой $UB_{12}$

ОДИНЦОВ В. В., ЛЕСНАЯ М. И., ЛЬВОВ С. Н.

Додекабориды благодаря высокому содержанию бора и наличию в них редкоземельных элементов могут быть использованы в ядерной энергетике. Такие материалы наряду с другими свойствами должны обладать достаточно высокой теплопроводностью.



Температурная зависимость удельного электросопротивления и коэффициента теплопроводности додекаборидов металлов.

В настоящей работе исследовалась температурная зависимость электросопротивления и коэффициента теплопроводности ряда додекаборидов ( $YB_{12}$ ,  $ZrB_{12}$ ,  $DyB_{12}$ ,  $HoB_{12}$ ,  $ErB_{12}$ ,  $TmB_{12}$ ) в области температур 300—1000° К. Додекабориды получались методом восстановления оксидов металлов бором в вакууме, по данным рентгенофазового и металлографического анализа они представляли собой однофазные материалы [1].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Трофимов Д. П. и др. Симп. МАГАТЭ по переработке радиоактивных отходов низкого и среднего уровня активности (Вена, 1965). Вена, МАГАТЭ, 1966, с. 449.
2. Барабанов А. И., Жигулева Е. И. «Бюлл. изобрет.», 1973, № 32.

УДК 536.21:546.271

На основании полученных результатов (см. рисунок) были сделаны следующие выводы: температурная зависимость удельного электросопротивления всех изученных фаз линейна; коэффициент теплопроводности с повышением температуры убывает и при достаточно высоких температурах принимает постоянное значение.

Высокую теплопроводность додекаборидов металлов со структурой типа  $UB_{12}$  по сравнению с металлами можно объяснить особенностью структуры этих соединений и сильными ковалентными связями между атомами бора [2—4]. Наличие достаточно жесткой решетки является, по-видимому, основной причиной повышения теплопроводности додекаборидов: во-первых, увеличивается доля фононной составляющей теплопроводности; во-вторых, снижается расстояние электронов проводимости, что приводит к увеличению электронной доли теплопроводности.

Для додекаборидов металлов закон Видемана — Франца остается в силе, однако значение функции Лоренца для них отлично от теоретического.

(№ 690/7250. Статья поступила в Редакцию 23/1 1973 г., аннотация — 10/V 1973 г. Полный текст 0,3 а. л., 2 рис., 7 библиографических ссылок.)

## ЛИТЕРАТУРА

1. Падерно Ю. Б., Одинцов В. В. Металлотермические процессы в химии и металлургии. Новосибирск: «Наука», 1971, с. 39.
2. Горячев Ю. М., Одинцов В. В., Падерно Ю. Б. Металлофизика. Киев, «Наукова думка», 1971, вып. 37, с. 29.
3. Одинцов В. В. и др. «Теплофизика высоких температур», 1971, т. 2, с. 216.
4. Юхименко Е. В. и др. «Порошковая металлургия», 1971, № 11, с. 52.