

Рис. 2. Зависимость скорости счета фона в канале самосовпадений N_{Φ} от скорости счета шумов и случайных помех в первом N_1 и втором N_2 каналах.

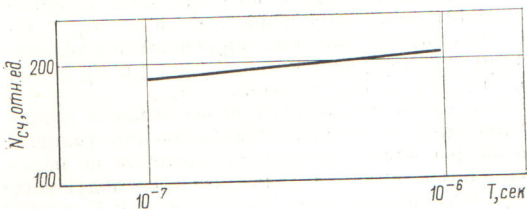


Рис. 3. Зависимость скорости счета в канале самосовпадений от разрешающего времени T в выбранной точке рабочей характеристики.

Отношение сигнал/шум при $C_{д}/C_{1,2} \gg 1$ в каждом канале ухудшается в $\frac{1+2C_{д}/C_{1,2}}{\sqrt{2}}$ раз, поскольку нагрузкой для сеточного тока или тока базы в этом случае является общая входная емкость усилителей каналов, а не емкость $C_{д} + C_{1,2}$. Однако если после прохождения усилителей сигналы суммируются, то из-за корреляции отношение сигнал/шум оказывается равным отношению сигнал/шум для обычного включения.

Метод самосовпадений дает возможность еще более уменьшить уровень фона путем сравнения амплитуд сигналов, одновременно появившихся на выходах детектора. Наиболее эффективной оказывается схема сравнения, которая пропускает сигналы лишь в том случае, если их амплитуды удовлетворяют условию

$$|V_1 - V_2| \leq m(|V_1| + |V_2|) + C,$$

где V_1 и V_2 — амплитуды сигналов в каналах; C — порог амплитудного дискриминатора; m — выбираемый коэффициент.

При экспериментальной проверке метода в качестве детектора был использован пропорциональный счетчик, емкость которого искусственно изменялась. Результаты экспериментов подтвердили исходные соотношения.

Помехоустойчивость проверялась путем подачи на катодный вход схемы импульсов с частотой 10 кГц. При длительности импульсов $\tau \geq T$ изменения скорости счета в выбранной точке рабочей характеристики детектора не отмечались вплоть до амплитуд сигнала помехи 40–50 в, хотя второй канал при уровне сигнала 0,1 в начинал считать импульсы помехи.

Зависимость скорости счета фона в канале самосовпадений от скорости счета шумов и случайных помех в каналах усилителя приведена на рис. 2. На рис. 3 показана зависимость скорости счета в канале самосовпадений от разрешающего времени T в выбранной точке рабочей характеристики детектора.

В заключение следует отметить, что описанный метод незначительно сложнее других методов отбора и значительно превосходит их по эффективности подавления помех. Отметим также, что принципиально метод применим ко всем детекторам, работа которых основана на движении носителей заряда в межэлектродном промежутке (т. е. к полупроводниковым детекторам, пропорциональным счетчикам и т. д.).

Поступило в Редакцию 6/IX 1966 г.
В окончательной редакции 4/I 1968 г.

Физико-химические свойства смесей фторидов тяжелых металлов

Сообщение II. ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ ЖИДКОСТЬ — ТВЕРДОЕ СИСТЕМЫ ГЕКСАФТОРИД УРАНА — ГЕКСАФТОРИД ВОЛЬФРАМА

В. Н. ПРУСАКОВ, В. К. ЕЖОВ

УДК 541.123

В предыдущем сообщении были изложены результаты исследования равновесия жидкость — пар системы гексафторид урана — гексафторид вольфрама. В данной работе приводятся сведения об изучении фазового равновесия жидкость — твердое этой системы методами помутнения и дифференциальной термографии. Исследования проводили на термографической установке; вещества загружали в герметичные ампулы раздельной конденсацией гексафторида урана и гексафторида вольфрама. Количество сконденсированного вещества определяли взвешиванием ампулы с точностью 0,01 г. Вес исследуемого образца составлял 5–15 г. Ампулу со смесью предварительно разогревали до 100° С, встряхивали и вставляли в канал термографического блока. Нагрев и охлаждение блока проводили со скоростью 10 град/мин в диапазоне температур от +100 до -100° С.

Результаты экспериментов по изучению равновесия жидкость — твердое системы гексафторид урана — гексафторид вольфрама методом дифференциальной термографии приведены на рис. 1. Экспериментальные данные обрабатывали статическим методом, основанным на фиксировании состава смеси и определении доверительных границ средних температур фазовых переходов, соответствующих приемлемой доверительной вероятности. Для этого по известному соотношению

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_{ik} - \bar{t})^2}{n-1}}$$

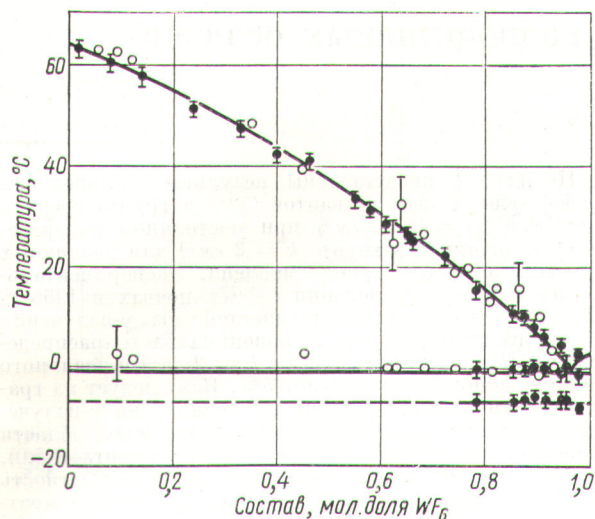


Рис. 1. Равновесие жидкость — твердое смеси гексафторид урана — гексафторид вольфрама:

● — данные, полученные дифференциальным термическим методом; ○ — данные, полученные методом помутнения.

вычисляли среднее квадратичное отклонение σ . Для доверительной вероятности, равной 0,95, определяли доверительные границы $\varepsilon = 2\sigma$ [1]. Таким образом,

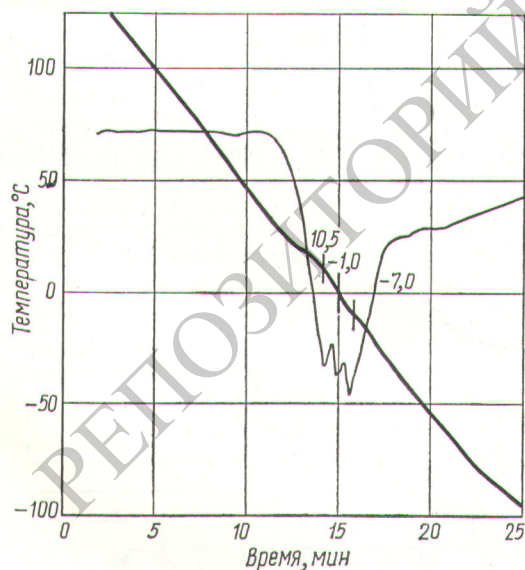


Рис. 2. Термограмма охлаждения смеси гексафторид урана — гексафторид вольфрама.

Состав смеси 0,845 мол. доли WF_6 . Цифры на кривой соответствуют фазовым переходам системы.

неизвестное значение средней температуры фазового перехода \bar{t} с принятой вероятностью находится в интервале $\bar{t} \pm \varepsilon$.

Чувствительность описанного выше метода измерений могла не позволить обнаружить переходы с малым тепловым эффектом, например расслаивание смеси. Поэтому система гексафторид урана — гексафторид вольфрама была обследована также методом помутнения. С этой целью кварцевую ампулу со смесью гексафторидов урана и вольфрама помещали в прозрачный сосуд Дьюара, через который циркулировала вода. Температуру воды медленно изменяли. Замер температуры осуществляли по показаниям медь-константовой термопары, находящейся в тонкостенном кварцевом кармане внутри ампулы. Фазовый переход фиксировался с точностью $\pm 5^\circ$.

Никаких явлений пересыщения или расслаивания системы обнаружено не было. Полученные данные приведены также на рис. 1. Они удовлетворительно совпадают с данными дифференциального термического метода.

Как видно из рис. 1, система гексафторид урана — гексафторид вольфрама образует простую эвтектику, температура и состав которой, найденные графической интерполяцией, равны соответственно $-1,0 \pm 0,7^\circ C$ и $0,96 \pm 0,02$ мол. доли гексафторида вольфрама. Диаграмма плавления обнаруживает неидеальность бинарного раствора гексафторид урана — гексафторид вольфрама, которая проявляется в отклонении экспериментальных значений температур плавления от значений, рассчитанных по уравнению Шредера:

$$\lg N_1 = -\frac{\Delta H_{пл}}{4,575} \left[\frac{1}{T_{пл}} - \frac{1}{T} \right],$$

где N_1 , $\Delta H_{пл}$, $T_{пл}$ — соответственно мольная доля, теплота плавления и температура отвердевания вещества-растворителя.

Результаты исследования показывают, что гексафторид урана и гексафторид вольфрама не склонны к образованию твердых растворов. Термограмма охлаждения данной смеси состава 0,845 мол. доли гексафторида вольфрама (рис. 2) типична для смеси эвтектического типа. Третий пик на дифференциальной кривой соответствует полиморфному превращению гексафторида вольфрама. Этот пик наблюдался на всех термограммах при температуре $-8,0 \pm 0,7^\circ C$, причем величина пика была пропорциональна содержанию гексафторида вольфрама в смеси. Температура полиморфного превращения гексафторида вольфрама, по литературным данным, составляет $-8,2 \pm 0,5^\circ C$ [2].

На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Система гексафторид урана — гексафторид вольфрама относится к смесям эвтектического типа. Образование твердого раствора не установлено.
2. Система гексафторид урана — гексафторид вольфрама проявляет положительное отклонение от уравнения Шредера.

Поступило в Редакцию 19/X 1967 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. М. Щиголов. Математическая обработка наблюдений. М., Физматгиз, 1962.
2. G. Cady, G. Hargreaves. J. Chem. Soc., 1, 1563 (1961).