

А. Бадалов, И.З.Хакёров, М.Ю. Акрамов, Х. Насрулоев, У.М. Мирсаидов

## КИНЕТИКА ПРОЦЕССА ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ АЛЮМО - И БИНАРНОГО ГИДРИДОВ КАЛИЯ

Агентство по ядерной и радиационной безопасности и АН Республики Таджикистан  
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Х.Хакимзаде, 17а,  
E-mail: info@nrta.tj

В работах [1-3] изучен термический распад тетрагидridoалюмината калия различными методами.

В настоящей работе изучен процесс термического разложения тетрагидridoалюмината калия ( $\text{KAlH}_4$ ) методом тензиметрии с мембранным нульманометром в равновесных условиях. По характеру кривых зависимостей давления газообразных продуктов реакции от температуры (барограммы) установлено, что процесс в изученном интервале температурном интервале 470-770 К состоит из трёх ступеней (рисунок 1).

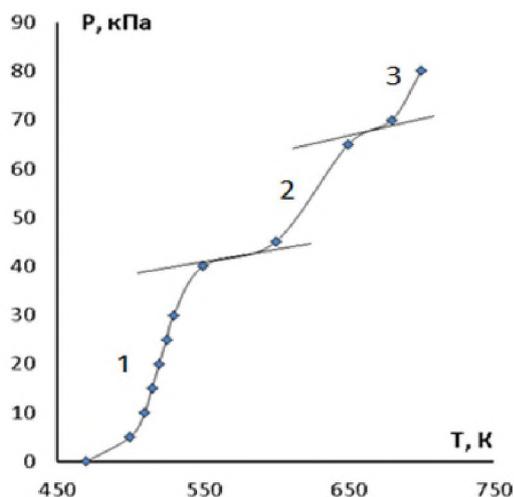
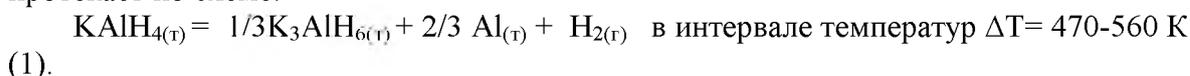


Рисунок 1. Барограмма процесса термического разложения алюмо- и бинарного гидридов калия.

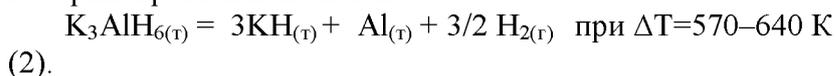
Исследованные процессы протекают крайне замедленно во времени. При протекании процессов (1) и (2) время достижения равновесного значения давления водорода составляет более 200-250 часов, а для (3) – 50 часов. Зависимость давления пара от температуры (барограмма) состоит из трёх ступеней, соответствующих процессам (1)-(3) (рисунок 1). Барограммы процессов отдельных ступеней также состоят из трёх участков, соответствующих начальному (А), главному (Б) и конечному (В) периодам. Расчёт термодинамических характеристик процессов произведен по данным главного периода.

Прямые линии на барограмме указывают на окончание процесса и переход к линии газового расширения.

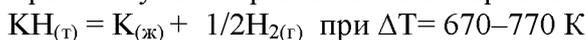
Методами РФА, газовольнометрии и количественных тензиметрических опытов установлено, что первая ступень соответствует процессу разложения  $\text{KAlH}_4$ , который протекает по схеме:



Вторая ступень соответствует процессу разложения гексагидridoалюмината калия, который протекает по схеме:



Третья ступень – разложение бинарного гидрида калия, который протекает по схеме:



(3).

Для исследования кинетики каждой ступени процесса термического разложения гидридных соединений калия проведено измерение изменения давления водорода в мембранной камере. Через каждый определённый отрезок времени (10-15 минут) при заданной температуре в изотермических условиях измерено изменение давления газа с точностью менее 150 Па до приближения к постоянному значению (рисунок 2).

Кинетические кривые процессы термического разложения тетрагидридоалюминатов калия (рисунок 2а и б) состоят также из трёх периодов. Для бинарного гидрида калия кривая состоит из двух периодов (Б) и (В) (рисунок 2в). По изменению давления газа во времени можно утверждать, что основная часть исходных веществ разлагается интенсивно на главном периоде (участок (Б)). Для процесса разложения  $\text{KAlH}_4$  (схема 1) начало главного периода наступает через 1,5-2 часа и продлится около 10 часов. Для термического разложения  $\text{K}_3\text{AlH}_{6(г)}$  главный период наступает через 1,7-2,5 часов с продолжительностью 9-10 часов, а для бинарного гидрида калия это время составляет 5 часов с продолжительностью 14-15 часов. Кинетические кривые каждого периода также состоят из трёх участков. Продолжительность времени этих участков зависит от степени разложения исследуемого вещества. Степень разложения соединения ( $\alpha$ ) определено по мере приближения значения измеряемого давления газа к равновесному давлению при данной температуре.

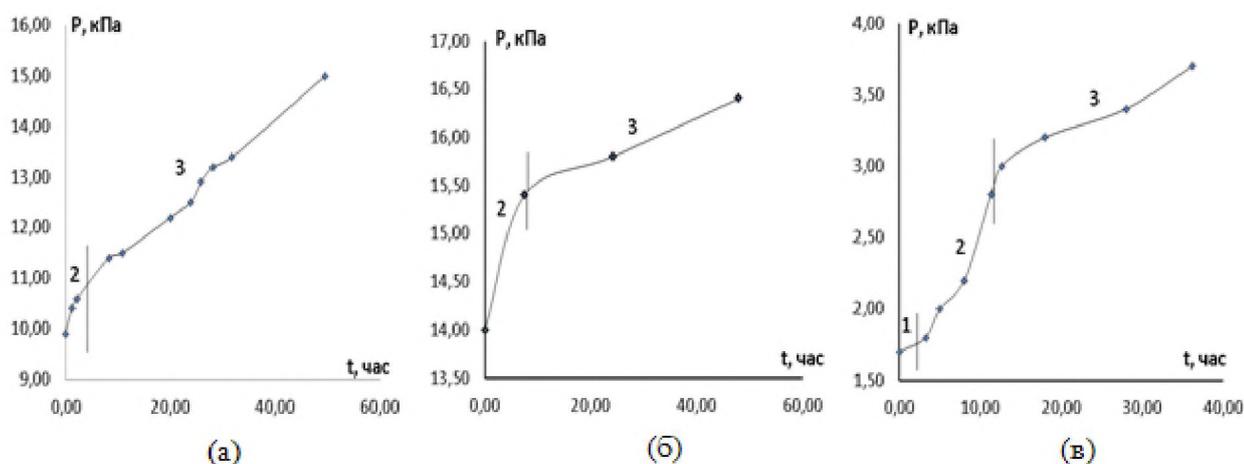


Рисунок 2. Кинетические кривые процессы термического разложения (а) – тетрагидридо, (б) – гексагидридоалюминатов и (в) - бинарного гидрида калия.

Для определения кинетических характеристик процесса термического разложения гидридов калия – порядок и энергии активации, экспериментальные данные каждого периода обрабатываются отдельно. При расчётах для каждой изотермической фигуративной точки кинетических кривых за начальное давление ( $P_0$ ) принимается равновесное давление ( $P_{\text{макс.}}$ ) предыдущей точки с более низкой температурой.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Мирсаидов У.М. Алюмогидриды металлов. – Душанбе: Дониш, 2004. – 86 с.
- [2] Бадалов А., Курбонов А.Р., Мирсаидов У.М. Термическая устойчивость алюмогидридов калия // Доклады АН ТаджССР, 1980. - Т.23. - №2. - С.83-86.
- [3] Бадалов А., Глыбина В.П., Курбонов А.Р. О некоторых химических свойствах алюмогидрида калия // Доклады АН ТаджССР, 1981. - Т.24. - №6. - С.360-364.