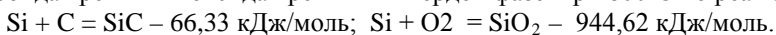


Ковалевская А.В., Жук А.Е., Жук В.А.

Белорусский национальный технический университет

Реакции в покрытии протекают экзотермические карбид кремния или карбида вольфрама из смеси Si– C (W - C) и силицид молибдена из смеси Mo – Si. Температура плавления силицидов ниже, чем других тугоплавких соединений, аналогично и теплота образования. Так, для MoSi₂ – равна 200,2 кДж/моль. Для WSi₂ – 101,9 кДж/моль. Их использовали в технологии, в которой как показали dilatометрические исследования реакция кремний – графит начинается с 650°C и заканчивается при 850°C, а реакция молибден – кремний протекает при 720 – 940°C. Гранцентрированная кубическая и гексагональная решетка образует в междоузлиях тетраэдрические и октаэдрические поры. Пор в два раза больше количества атомов. Атомы внедряются в тетраэдрические поры, образуя фазы внедрения MeX₂, если $r_x / r_{me} \leq 0,41$. если количество атомов в решетке равно количеству октаэдрических пор, то могут образовываться фазы типа MeX. Фазы внедрения (SiC) обладают высокими механическими свойствами. Анализ диаграмм двойных сплавов показал, что образование карбидов (SiC) в вакууме при формировании многочисленных контактов кремния и графита происходит при низких температурах. Методом TG-DTA определялась энергия Гиббса образования карбида кремния и оксида кремния в твердой фазе при 800°C по реакции:



Для реакции молибдена и кремния ($\text{Mo}_{\text{ТВ}} + 2 \text{Si}_{\text{ТВ}} = \text{MoSi}_2$) определена энергия Гиббса при температурах 570°C и 900°C:

Расчеты показали, что для образования MoSi₂ достаточно температуры 570°C, так как энергия Гиббса изменяется незначительно с ростом температуры до 900°C: $\Delta G_{843} = -130,456 \text{ кДж}$; $\Delta G_{1173} = -129,530 \text{ кДж}$.

Установить значения температур синтеза карбида кремния возможно с помощью dilatометрических испытаний. В методику испытаний на dilatометре были внесены следующие изменения: поскольку образование SiC протекает с уменьшением (усадкой) размеров, предложено осуществлять размещение по торцам реактора засыпки из порошка железа с покрытием из смеси молибдена и кремния, которые при образовании дисилицида молибдена формируют твердый раствор замещения с увеличением объема[5]. Dilatометрические исследования проводили dilatометре «Netzsch 402 E» (Германия). Нагрев порошка в реакторе dilatометре, представленного на рисунке 7 осуществляли со скоростью 5 град./мин.