

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАИБОЛЕЕ ТУГОПЛАВКИХ ВЕЩЕСТВ (ГРАФИТ И КАРБИДЫ) В ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР 2000 – 7000 К

Савватимский А.И.,^{1,2} Онуфриев С.В.¹*

¹*ОИВТ РАН, Москва, Россия, ²ФИАН, Москва, Россия*

**savva@iht.mpei.ac.ru*

Рассмотрены экспериментальные исследования по плавлению тугоплавких веществ (графит и карбиды) при высоких температурах, в твердой фазе вблизи плавления, при плавлении и в жидком состоянии (вплоть до 7000 К). Метод нагрева – импульсный нагрев током в течение единиц микросекунд. Образцы – в виде тонких пластинок (толщиной от 1 микрона до 200 микрон). Импульсные токи от 1кА до 30 кА, в зависимости от толщины образцов. Время нагрева – порядка 5 микросекунд. Измерялись: введенная энергии, теплоемкость, электросопротивление – в зависимости от измеряемой температуры T . Последняя измерялась быстродействующим пирометром на основе скоростного фотодетектора PDA-10A (Thorlabs). Калибровка T – по излучению температурной лампы до 2500 К. Выше – температурная шкала строилась на основе формулы Планка при известной нормальной излучательной способности вещества (литературные данные). Использовалась также плавающая модель черного тела, изготовленная из исследуемого вещества в виде двух сомкнутых пластинок с зазором с одной стороны (клиновидная модель черного тела). Теория и практика таких измерений были опубликованы ранее (смотри в книгах [1,2]). В докладе рассмотрены следующие вопросы: 1) Использование образцов графита марки HOPG (российский аналог УПВ-1Г) в виде тонких слоев чистотой 99.99%. Подготовка образцов карбидов (ZrC, HfC, TaC) – методом магнетронного напыления из твердой фазы. 2) Измерение температуры при быстром процессе нагрева (модель черного тела или выбор излучательной способности). Проблема плавления графита. 3) Измерение электросопротивления и теплоемкости (в том числе C_p и C_v). 4) Появление нестационарных парных дефектов Френкеля перед плавлением. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 14-22-00273-П).

1. Савватимский А.И. Плавление графита и свойства жидкого углерода. Физматкнига, 2013 или 2014 (2-е издание), 257 с.
2. Savvatimskiy A.I. Carbon at high temperatures, Springer series in Materials Science, 2015, V.134, P.1-246.