

УРАВНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ТУГОПЛАВКИХ МЕТАЛЛОВ ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ И ТЕМПЕРАТУРАХ УДАРНОГО СЖАТИЯ

*Серджин Н.Н.,*¹ Хищенко К.В.^{1,2,3}*

¹ОИВТ РАН, Москва, Россия, ²МФТИ, Долгопрудный, Россия,

³ЮУрГУ, Челябинск, Россия

*nikser12@yandex.ru

Интерес к изучению состояний вещества под воздействием мощных ударных волн возникает в различных задачах физики плазмы при высокой концентрации энергии [1]. Для численного моделирования возникающих при этом явлений необходимо знать уравнение состояния рассматриваемого вещества [2].

В настоящей работе представлены уравнения состояния для сплавов тугоплавких металлов в широкой области давлений и температур. Модель уравнения состояния для сплавов задается в виде сумм удельных объемов и внутренних энергий, которые определяются уравнениями состояния компонентов:

$$V_{1N}(P, T) = \sum_{i=1}^N \alpha_i V_i(P, T), \quad E_{1N}(P, T) = \sum_{i=1}^N \alpha_i E_i(P, T),$$

где V_{1N} и E_{1N} — удельный объем и удельная внутренняя энергия сплава; V_i , E_i и α_i — удельный объем, удельная внутренняя энергия и массовая доля i -того компонента; N — количество компонентов.

На основе представленной модели проведены расчеты ударной сжимаемости различных сплавов, содержащих цирконий, гафний и другие тугоплавкие металлы. Результаты этих расчетов представлены в сравнении с имеющимися данными ударно-волновых экспериментов при высоких давлениях и температурах [3]. Представлены также результаты оценки параметра неидеальности плазмы в рассматриваемых состояниях.

Работа поддержана Российским научным фондом (проект № 19-19-00713, <https://rscf.ru/project/19-19-00713/>).

-
1. Фортов В.Е. Мощные ударные волны и экстремальные состояния вещества // УФН. 2007. Т. 177. № 4. С. 347–368.
 2. Фортов В.Е. Уравнения состояния вещества от идеального газа до кварк-глюонной плазмы. М.: Физматлит, 2013.
 3. Levashov P.R., Khishchenko K.V., Lomonosov I.V., Fortov V.E. Database on shock-wave experiments and equations of state available via Internet // AIP Conf. Proc. 2004. V. 706. P. 87–90.