

РЕАЛИЗАЦИЯ И РАСПАД МЕТАСТАБИЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ВЗРЫВЕ ПРОВОДНИКОВ

Ткаченко С.И.,^{1,2} Хищенко К.В.^{1,2,3,4,5}*

¹ОИВТ РАН, Москва, Россия, ²МФТИ, Долгопрудный, Россия,
³ФИЦ ПХФ и МХ РАН, Черноголовка, Россия, ⁴ЮУрГУ, Челябинск,
Россия, ⁵Филиал МГУ, Саров, Россия
*svt@ihed.ras.ru

При пропускании мощного импульса тока через проводники они нагреваются, испытывают различные фазовые переходы. Если при этом скорость нагрева настолько высока, что термодинамические состояния успевают существенно измениться, и при этом зародышеобразование новой фазы настолько медленно (зародыши имеют размеры меньше критического), что не происходит существенного объема образования равновесной фазы, это приводит к перегреву вещества — реализации метастабильных состояний [1]. При локальном уменьшении интенсивности источника должен происходить распад метастабильного состояния [2–4]. Эти явления необходимо учитывать при численном и экспериментальном исследовании процессов, происходящих в веществе при наличии мощных источников тепловыделения.

В настоящей работе представлены некоторые результаты численного моделирования начальной стадии электрического взрыва тонких проволочек и фольг из тугоплавких металлов (вольфрама, молибдена и других) под действием мощного импульса тока. В расчетах используются уравнения состояния этих металлов с учетом фазовых переходов (плавления и испарения) и возможности реализации метастабильных состояний жидкой фазы в широком диапазоне плотностей и температур.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 19-19-00713, <https://rscf.ru/project/19-19-00713/>).

1. Ткаченко С. И., Хищенко К. В., Воробьев В. С., Левашов П. Р., Ломоносов И. В., Фортвов В. Е. // ТВТ. 2001. Т. 39. № 5. С. 728–742.
2. Скрипов В. П. Метастабильная жидкость. М.: Наука, 1972.
3. Zhakhovsky V. V., Pikuz S. A., Tkachenko S. I., Sasorov P. V., Shelkovenko T. A., Knapp P. F., Saylor Ch. C., Hammer D. A. Cavitation and formation of foam-like structures inside exploding wires // AIP Conf. Proc. 2012. V. 1426. P. 1207–1210.
4. Baksht R. B., Tkachenko S. I., Zhigalin A. S., Rousskikh A. G., Oreshkin V. I. // Phys. Plasmas. 2021. V. 28. P. 062706.