рАСЧЁТ ЭЛЕКТРоННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ И ДАВЛЕНИЯ В ПЛАЗМЕ ТИТАНА И ЦИНКА

Е.М. Апфельбаум

Объединённый Институт Высоких Температур РАН, Москва, Россия, apfel\_e@mail.ru

Теплофизические свойства различных веществ исследуются уже более ста лет, как в эксперименте, так и теории. Область плазмы представляет особую сложность для измерений, так как находится при высоких температурах (>5 kK), которые могут быть недоступны для современной экспериментальной техники. Однако, в последние два десятилетия появились новые измерения электропроводности, давления, внутренней энергии для целого ряда веществ именно в плазменной области [1-4]. Это, как правило, эксперименты по электровзрыву проводников (проволочек и фольг). В этих экспериментах температура не может быть прямо измерена. Тем не менее, существующие теоретические модели можно использовать для проверки этих новых данных.

Ранее нами была разработана модель расчёта химического (ионного) состава частично ионизованной плазмы. Эта модель основана на законе действующих масс и позволяет рассчитывать и термодинамические функции (давление, внутреннюю энергию и т.д.). Кроме этого, нами также была разработана модель расчёта электронных транспортных коэффициентов (электропроводности, теплопроводности и термоэдс) для такой плазмы в приближении времени релаксации. Эта модель была успешно применена для плазмы благородных газов, благородных металлов, кремния и бора [5-8]. (Для этих элементов существует реалистичное сечение рассеяния электрон - атом). В настоящей работе мы использовали нашу модель для расчёта давления и электронных транспортных коэффициентов в плазме ещё двух металлов, а именно титана и цинка. Эксперименты по измерению этих свойств титана представлены в [1,2], а для цинка в [4] при Т≥10 kK и плотностях меньше нормальной. Это соответствует области низкотемпературной частично ионизованной плазмы. Наши расчёты проводились при этих условиях. Полученные результаты находятся в хорошем согласии с результатами измерений и расчётов других авторов.

Литература

1. Clerouin J., Noiret P. et. al., Phys. Plasmas, (2012) V. 19, 082702.
2. DeSilva A.W., Vunni G.B., Phys. Rev. E, (2011) V. 83, 037402.
3. Korobenko V.N., Rakhel A.D., Phys. Rev. B, (2013) V. 88, 134203.
4. Haun J. et al, Phys. Rev. E (2002) V. 65, 046407.
5. Apfelbaum E.M., Contributions to Plasma Physics, (2011) V. 51, 395.
6. Apfelbaum E.M., Contributions to Plasma Physics, (2012) V. 52, 41.
7. Apfelbaum E.M., Contributions to Plasma Physics, (2013) V. 53, 317.
8. Apfelbaum E.M., Phys. Rev. E (2002) V. 84, 066403.