

УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ УГЛЕРОДНО-КИСЛОРОДНОЙ ПЛАЗМЫ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Потехин А.Ю. (1), Массакрие Ж. (2), Шабрие Ж. (2)

- (1) Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН (Санкт-Петербург, 194021, Россия)
(2) Лионский центр астрофизических исследований (Лион, Франция)

В широком интервале плотностей построено уравнение состояния для углерода, кислорода и их смесей, содержащих ионы с различными числами связанных электронов, при температурах порядка $10^5 - 10^7$ К. Использован метод минимизации свободной энергии в рамках химической модели плазмы. Свободная энергия рассчитывалась по улучшенной и расширенной версии модели, ранее разработанной и примененной авторами для углеродной плазмы [Phys. Rev. E 72, 046402 (2005)]. Внутренние статистические суммы ионов вычисляются при помощи самосогласованного квантовомеханического расчёта отдельно для каждого типа иона в плазменном окружении. Учтена ионизация давлением. Дальнедействующие кулоновские взаимодействия между ионами и экранирование ионов свободными электронами включены на основе недавно улучшенной аналитической модели авторов [Contrib. Plasma Phys. 50, 82 (2010)]. С учётом полученных результатов предложен простой, но довольно точный способ вычисления уравнения состояния бинарных смесей на основе результатов расчёта ионизационного баланса их чистых составляющих.

Работа частично поддержана РФФИ (грант 08-02-00837) и Роснаукой (грант НШ-3769.2010.2).