REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
ISSN 2224-5227
Volume 6, Number 310 (2016), 43 – 52

UDC 533.93

T.S. Ramazanov[1], S.K. Kodanova[1], M.K. Issanova[1], A.Tikhonov[2], M. Kaikanov[2]

[1]IETP, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
[2] Astana National Laboratory, Nazarbayev University, Astana, Kazakhstan
e-mail: isanova_moldir@mail.ru

TRANSPORT PROPERTIES OF INERTIAL CONFINEMENT FUSION PLASMAS

Abstract. This paper studies the transport properties of non-isothermal dense deuterium-tritium plasmas. Based on the effective interaction potentials between particles, the Coulomb logarithm for a two-temperature non-isothermal dense plasma was obtained. This potential takes into consideration long-range multi-particle screening effects and short-range quantum-mechanical effects in two-temperature plasmas. Transport processes in such plasmas were studied using the Coulomb logarithm. The obtained results were compared with the theoretical researches of other authors and with the results of molecular dynamics simulations.

Keywords: dense plasma, Coulomb logarithm, inertial confinement fusion, transport properties.

УДК 533.93

Т.С. Рамазанов[1], С.К. Коданова[1], М.К. Исанова[1], А.Тихонов[2], М. Кайканов[2]

[1]НИИЭТФ, Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан
[2]Национальная лаборатория, Назарбаев Университет, Астана, Казахстан

ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА ПЛАЗМЫ ИНЕРЦИОННОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА

Аннотация. В данной работе исследованы транспортные свойства неизотермической, плотной дейтерий-тритиевой плазмы. На основе эффективного потенциала взаимодействия частиц для двухтемпературной, неизотермической, плотной плазмы был получен кулоновский логарифм. Данный потенциал учитывает квантово-механические эффекты дифракции на малых расстояниях и эффекты экранировки - на больших в двухтемпературной плазме. С помощью кулоновского логарифма исследованы коэффициенты переноса в неизотермической плотной плазме. Полученные результаты сравнены с теоретическими работами других авторов и результатами моделирования молекулярной динамики.

Ключевые слова: плотная плазма, кулоновский логарифм, инерционный термоядерный синтез, транспортные свойства.

Введение. В последнее время большое внимание уделяется изучению высокой плотности энергии вещества и, как следствие, материи при высоких давлениях и температурах. Исследования в области УТС с инерционным удержанием (ИТС) на пучках тяжелых ионов занимают особое место среди работ, посвященных различным аспектам данной проблемы. В основном, такие ускорители тяжелых ионов, хорошо известны как основной инструмент в экспериментальных исследованиях ядерной физики, физики элементарных частиц и физики плотной плазмы [1-3]. Однако в настоящее время отсутствие новых теоретических и экспериментальных данных о транспортных свойствах дейтерий-тритиевой (ДТ) плазмы, возникающей при сжатии мишени пучком тяжелых ионов, требует адекватного качественного описания взаимодействия тяжелых ионов с плотной плазмой в широком диапазоне параметров и дает дополнительный импульс для исследований в этой области. Понимание и контроль поведения высокого давления ДТ топлива имеют решающий интерес для успеха экспериментов с зажиганием. Точное знание коэффициентов переноса в плотной ДТ плазме имеет важное значение для правильного описания процессов,