ГИДРОДИНАМИЧЕСКая модель сжатия дейтерий-тритиевой мишени лазерным излучением и пучком тяжелых ионов

МайоровС.А., 1Бастыкова Н.Х., 1Коданова С.К., 1Рамазанов Т.С.

Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, г. Москва,
 Россия, mayorov\_sa@mail.ru
1Научно-исследовательский институт экспериментальной и теоретической физики
 Казахского национального университета имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан,
 kodanova@mail.ru

В данной работе рассматривается гидродинамическая модель двухтемпературной плазмы в условиях инерционного термоядерного синтеза [1]. В случаях плоской, цилиндрической или сферической симметрии (n = 0, 1, 2) система уравнений газовой динамики в лагранжевых координатах с учетом кинетических явлений (вязкость, теплопроводность, неравновесность ионного состава и различие температур ионов и электронов, вклад неупругих процессов ионизации, рекомбинации и потерь на излучение в энергобалансе электронов) имеет вид:

  (1)

  (2)

  (3)

  (4)

Эта система уравнений должна быть дополнена уравнениями кинетики ионного состава, а также уравнением переноса лазерного излучения и пучка тяжелых ионов. Обозначения общепринятые, для решения этой системы уравнений использовался метод расщепления по физическим процессам (более подробно см. [2])

В рамках представленной модели на основе численного эксперимента рассмотрены следующие упрощенные физические системы, исследование которых представляет самостоятельный интерес:

1. воздействие мощного лазерного импульса на плотную оболочку из золота, ограничивающую смесь дейтерия с тритием;
2. воздействие тяжелоионного пучка на плотный горячий плазменный сгусток.

В первой задаче рассматривается сжатие дейтериево-тритиевой смеси за счет разлета внешней оболочки. Важную роль при этом играют волна электронной теплопроводности и ударная волна, распространяющиеся внутрь мишени. Во второй задаче рассмотрено влияние разогрева сгустка плотной горячей плазмы пучком тяжелых ионов.

Выполненные исследования проведены в рамках НТП №0115РК03029 "НУ-Беркли: стратегическая программа исследования критического состояния вещества, перспективных материалов и источников энергии (2014 – 2018 гг.)" МОН РК.

Литература

1. Фортов В.Е. Физика высоких плотностей энергии. М.: Физматлит,2013, 712с.
2. Майоров С.А. ЖВМ и МФ. **26**, 11, 1735-1739 (1986).