Простая модель непрямого сжатия мишеней в условиях близких к установке NIF при энергии 1,5 МДж

Розанов В.Б., Вергунова Г.А.

Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук, Москва, Россия, verg@sci.lebedev.ru

Предложена одномерная модель сжатия непрямых мишеней, соответствующая условиям сжатия на установке NIF, позволяющая анализировать экспериментальные результаты.

Модель воспроизводит известные из литературы данные по измерению значения радиационной температуры в полости и по скорости движения оболочек.

Модель основана на программе РАДИАН. Физико-математическая модель, положенная в основу этого кода, содержит уравнения движения, непрерывности, уравнения изменения энергии для электронной и ионной компонент, уравнения состояния вещества для ионов и электронов. Учитывается электрон-ионный обмен, классическая спитцеровская теплопроводность, имеется возможность снижения теплопроводности, например, с целью лучшего соответствия экспериментальным данным. Предусмотрена возможность использования различных уравнений состояния вещества. Спектральный перенос излучения рассматривается в многогрупповом приближении, количество спектральных групп может достигать 1300. В частности, наличие базы оптических данных позволяет использовать эту программу для анализа процессов в термоядерных мишенях, в которых излучение является существенным

Постановки включают изменение нагревающего импульса (режимы “low-foot” и “high-foot”), изменение аблятора, размеров и состава слоев мишени. На основе этой модели удается проследить значения температуры, плотности, адиабаты Ферми и других параметров мишени на стадии сжатия и горения, влияющих на окончательный термоядерный выход. Расчеты воспроизводят опубликованные в печати основные характеристики и параметры плазмы и динамики сжатия мишеней при воздействии рентгеновского импульса. Путем подбора размеров мишени мы добились соответствия расчетов и эксперимента. Тем самым разработанная модель реализует платформу, с помощью которой можно проследить основные тенденции процессов и роль различных факторов, влияющих на параметры сжатия.