

# О ВЛИЯНИИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ НЕИДЕАЛЬНОСТИ НА ОГРАНИЧЕНИЕ КУМУЛЯЦИИ В СХОДЯЩЕЙСЯ УДАРНОЙ ВОЛНЕ С НАРУШЕНИЕМ СИММЕТРИИ

*Конюхов А.В.,\* Лихачев А.П., Ростилев А.Т.*

*ОИВТ РАН, Москва, Россия*

*\*konuyukhov\_av@mail.ru*

Сходящиеся ударные волны являются инструментом генерации высоких плотностей энергии в окрестности фокуса, включая плазменные состояния. Развитие низших мод возмущений сферических и цилиндрических ударных волн приводит к ограничению кумуляции вследствие перехода от Маховского взаимодействия сегментов сходящейся ударной волны к регулярному взаимодействию с образованием 4-х волновой конфигурации ударно-волнового взаимодействия (отражение от плоскости контактного разрыва) или отражения от оси. На основе 3D гидродинамического моделирования с использованием уравнения состояния Карнахана-Старлинга (CS) [1] исследуется развитие  $\pi$ -периодических возмущений сферической ударной волны, приводящих к ограничению кумуляции. Расчетная методика на основе подвижных (сжимающихся) сеток позволяет с высокой точностью проследить эволюцию фронта сходящейся ударной волны в широком диапазоне изменения ее радиуса. Расчеты, выполненные для начального возмущения формы поверхности ударно-волнового разрыва вида  $x^2 + (y + \text{sign}(x)\varepsilon)^2 + z^2 = 1$ , где  $\varepsilon$  - малый параметр, показывают, что отношение азимутальной и радиальной составляющих скорости за фронтом ударной волны аппроксимируется зависимостью от радиуса вида  $\bar{v}_\phi/\bar{v}_r = \varepsilon(1 + \varphi)r^{-n}$ , где  $\varphi(r)$  ограниченная осциллирующая функция переменной  $\ln(r)$ ,  $\varphi(0) = 0$ ,  $\bar{f}$  обозначает осреднение абсолютной величины переменной  $f$  на поверхности ударной волны. На этой основе предложена методика оценки достигаемых параметров ударно-волнового сжатия в окрестности фокуса ударной волны, не требующая проведения трехмерных расчетов. Показано, что увеличение параметра плотности упаковки сфер в модели CS приводит к существенному увеличению достигаемых в ударно-волновом сжатии давлений и температур. Работа выполнена при поддержке Российского фонда научных исследований (№24-29-00659).

---

1. Carnahan N. F., Starling K. E. // J. Chem. Phys. 1969 V. 51. P. 635.