

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПЛАЗМЫ МИШЕНЕЙ С МАЛОПЛОТНЫМ ПОГЛОТИТЕЛЕМ ПРИ ДВУХПУЧКОВОМ ЛАЗЕРНОМ ОБЛУЧЕНИИ ^{*)}

¹Бай А.А., ¹Гасилов В.А., ²Гуськов С.Ю., ²Яхин Р.А.

¹*Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, bay.aa@phystech.edu*

²*Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН, guskovsy@lebedev.ru*

В последние несколько десятилетий активно изучается действие интенсивных лазерных импульсов на мишени, в конструкцию которых входит слой малоплотного вещества - поглотителя со средней плотностью от нескольких единиц до нескольких десятков мг/см³. Интерес к применению таких материалов вызван возможными применениями для создания ярких источников рентгеновского излучения, генерации энергичных электронов и ионов, использованием малоплотных поглотителей для выравнивания температурных полей в мишенях при нагреве несколькими лазерными пучками [1, 2].

В настоящей работе выполнено численное моделирование с применением адаптивных разностных сеток по методике, представленной в [3]. Изучался нагрев плоской составной мишени (поглотитель малой плотности на слое алюминия) двумя лазерными пучками. Предварительные расчеты с параметрами, соответствующими эксперименту [2], показывают, что разработанный численный код может быть использован для предсказательного моделирования динамики плазмы при нагреве мишени несколькими лазерными пучками. Численные эксперименты, относящиеся к основной задаче, выполнены для мишеней, в которых материал поглотителя имеет однородную либо стохастически возмущенную начальную плотность. Расчеты в трехмерной постановке задачи на адаптивных сетках дают, даже при использовании сравнительно простого критерия адаптации по величине градиентов плотности или температуры вещества, существенное (на один-два порядка величины) расширение линейки масштабов воспроизводимых деталей структуры плазменного течения, что позволяет получить уточненные количественные данные по распространению гидродинамических и тепловых волн в материале и гомогенизации лазерной плазмы.

Литература

- [1]. V.N. Derkach, S.V. Bondarenko, S.G. Garanin, A.I. Gromov, S. Yu. Gus'kov et al. Research on the development of a method of spatially temporary smoothing of a high-power laser beam. *Laser and Particle Beams*, 1999, vol. 17, no. 4, pp. 603–611.
- [2]. O. S. Jones, G. E. Kemp, S. H. Langer, et al. Experimental and calculational investigation of laser-heated additive manufactured foams. *Phys. Plasmas* 28, 022709 (2021); <https://doi.org/10.1063/5.0032023>
- [3]. А.А. Бай. Моделирование взаимодействия лазерного излучения с криогенной водородной пленкой на omtree-сетках блочного типа. // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша РАН. 2023. No. 47. 23 с. <https://doi.org/10.20948/prepr-2023-47>

^{*)} [DOI – тезисы на английском](#)