

ВЗАЄМОДІЯ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ З РЕЧОВИНОЮ*Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС*

Взаємодія лазерного випромінювання (ЛВ) з речовиною є одним з найважливіших наукових напрямків сучасної оптики та лазерної фізики. В даний час досить актуальним завданням є вивчення властивостей матеріалів, що піддаються впливу концентрованих потоків лазерної енергії. Метою є дослідження процесів взаємодії низькокогерентного ЛВ з матеріалами різної щільності.

Розвиток технологій виробництва матеріалів із заданою структурою та щільністю дозволив отримувати пористі плівки з об'ємною щільністю 1 - 100 мг/см [1]. Вивчення фізичних процесів, що відбуваються в плазмі при впливі ЛВ на подібні матеріали, представляє великий інтерес з точки зору вивчення фізики взаємодії потужних потоків ЛВ з речовиною. Так, наприклад, малоплотні об'ємноструктуровані матеріали використовуються в таких перспективних фундаментальних наукових напрямках, як фізика високих густин енергії, лазерний термоядерний синтез, моделювання в лабораторних умовах астрофізичних явищ [2]. Також досліджуються можливості їх застосування в прикладних задачах, наприклад, в конструкціях мішеней для лазерного термоядерного синтезу [1]. Процеси розсіяння, що протікають в плазмі, призводять до втрати частини енергії, що гріє випромінювання, що впливає на процес передачі енергії ЛВ мішені. Тому важливим завданням є всебічне дослідження процесів розсіювання в лазерній плазмі, зокрема, вивчення спектральних, тимчасових, просторових, енергетичних характеристик розсіяного випромінювання. Вивчення розсіювання в плазмі є ефективним діагностичним інструментом, що дозволяє визначати щільність, температуру, швидкість розльоту ЛВ низької когерентності ефективно взаємодіє з малоплотними та з твердотільними матеріалами. При взаємодії ЛВ з твердотільними мішенями ефективність проявляється у високій частці поглиненої енергії і низькій частці відбитої енергії. При взаємодії ЛВ з малоплотними мішенями ефективність проявляється у високій частці проникнення лазерної енергії і низькій частці відбитої енергії. Важливим питанням, яке необхідно вирішувати при взаємодії потужного ЛВ з речовиною, є рівномірність розподілу енергії по поверхні мішені, що також впливає на ефективність передачі лазерної енергії плазмі. Крім того, однорідність опромінення мішені грає важливу роль і необхідна для досягнення оптимального стиснення речовини. Для вирівнювання неоднорідностей інтенсивності ЛВ, що приходить на мішень, можна використовувати метод динамічної плазмової фазової пластини [3].

Література

1. Даниелян Г. Метод регистрации рассеянного плазмой лазерного излучения [Текст] / Г. Даниелян // Прикладная физика. – 2008. – №4. – С.53.
2. Фроня А. Рассеяние излучения плазмой, образуемой при воздействии мощного лазерного излучения на малоплотные среды [Текст] / А. Фроня // Приложение к журналу «Физическое образование в вузах». – 2009. – Т. 15. №1. – С. П56.
3. Фроня А. Особенности прохождения излучения через плазменный слой малоплотного микроструктурированного вещества [Текст] / А. Фроня // Приложение к журналу «Физическое образование в вузах». – 2010. – Т. 16. №1. – С. П47.