

С.А. Двинин, проф., д-р физ-мат. наук

(МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва);

Д.К. Солихов, проф., д-р физ.-мат. наук (ТНУ, г. Душанбе);

Ш.С. Нурулхаков (ТНУ, г. Душанбе)

ИНКРЕМЕНТЫ НЕУСТОЙЧИВОСТИ ВЫНУЖДЕННОГО РАССЕЯНИЯ В ДЛИННОМ ПЛАЗМЕННОМ СЛОЕ

Кроме чисто научного интереса, вынужденное комбинационное рассеяние изучается в связи с задачами ускорения электронов лазерным пучком [1], лазерного термоядерного синтеза [2], компрессии и усиления лазерных импульсов [3], диагностики плазмы [4] и других. Данная работа посвящена расчету инкрементов абсолютной неустойчивости в области рассеяния ограниченной вдоль направления распространения волны накачки и бесконечной в поперечном направлении. В бесстолкновительной плазме эта неустойчивость возникает тогда, когда проекции групповых скоростей взаимодействующих волн в направлении перпендикулярном к границе слоя, имеют противоположные знаки, а произведение инкремента неустойчивости в бесконечной среде на время конвективного выхода энергии из области взаимодействия, определяемое средним геометрическим временем прохождения волн через область взаимодействия больше $\pi/2$ [5 – 7]. При этом, поскольку при отклонении направления рассеяния волны от противоположного направлению распространения волны накачки время выхода излучения из области взаимодействия растет, что приводит к увеличению инкремента неустойчивости, который в итоге определяется интенсивностью волны накачки и столкновительными потерями рассеянных волн.

В данной статье мы проанализируем совместное влияние столкновительных потерь и конвективных потерь, связанных с ограниченностью системы вдоль направления распространения волны накачки на начальной линейной стадии неустойчивости при произвольном угле рассеяния волны. Размер в поперечном направлении будем считать бесконечным, что может служить первым приближением для расчета экспериментальных ситуаций, когда поперечный размер много больше продольного. В эксперименте такие ситуации могут возникать в задачах диагностики, либо в задачах нагрева с замкнутой по азимутальному углу областью взаимодействия.

Рассмотрена задача о рассеянии Мандельштама – Бриллюэна в области ограниченной вдоль распространения волны накачки и бесконечной в поперечном направлении. Такие ситуации могут возникать,

например, в задачах нагрева плазмы, либо в задачах диагностики. Поскольку время выхода рассеянного излучения в рассматриваемой геометрии при рассеянии под углом существенно увеличивается, этот эффект компенсирует уменьшение коэффициента нелинейной обратной связи при косом рассеянии и приводит к развитию неустойчивости. Так как конвективные потери при углах рассеяния близких к $\pi/2$ малы, в этом случае существенную роль играет столкновительное поглощение волн. В работе выполнен расчет инкрементов неустойчивости при учете, как конвективных потерь, так и столкновительного затухания волн.

ЛИТЕРАТУРА

1. Esarey E. Physics of laser-driven plasma-based electron accelerators/ E. Esarey, C. B. Schroeder, W. P. Leemans// Rev. Modern Phys. 2009. **81**. 1229.
2. Tabak M. Ignition and high gain with ultra-powerful lasers/M. Tabak, J. Hammer, M. E. et al. Glinsky// Physics of Plasmas. 1994. **1**. 1626.
3. Овчинников К.Н. О пороге вынужденного рассеяния в поле двумерного локализованной волны накачки при произвольных углах рассеяния/ К.Н. Овчинников, Д.К. Солихов// Краткие сообщения по физике ФИАН. 2010. №10. С. 3.
4. Солихов Д.К. Коэффициент усиления вынужденного рассеяния двумерно локализованной волны накачки при произвольных углах рассеяния/ Д.К. Солихов, К.Н. Овчинников, С.А. Двинин// Вестн. Моск. Ун-та, Физ. Астрон. 2012. №1. С. 69
5. Солихов Д.К. Вынужденное комбинационное рассеяние света в поле двумерно локализованной волны накачки / Д.К. Солихов, С.А. Двинин// Физика плазмы, 2016. **42**. №6. С. 590.