Вынужденное рассеяние Мандельштама-Бриллюэна при косом падении волны накачки на плазменный слой

Двинин С.А., 1Нурулхаков Ш.С., 1Солихов Д.К.

Московский Государственный Университет имени М.В Ломоносова, Физический
 Факультет, Россия, Москва, dvinin@phys.msu.ru
1Таджикский Национальный Университет, Физический Факультет, Таджикистан,
 Душанбе, davlat56@mail.ru

Вынужденное комбинационное рассеяние изучается в течение длительного времени в связи с задачами ускорения электронов лазерным пучком [1], лазерного термоядерного синтеза [2], компрессии и усиления лазерных импульсов [3], диагностики плазмы [4] и других. В данной работе рассмотрена начальная задача развития абсолютной неустойчивости вынужденного рассеяния Мандельштама-Бриллюэна в длинном плазменном слое шириной
–*L*/2<*y*<*L*/2, на который под углом *β*0 к оси 0*X* падает поляризованная вдоль оси 0*Z* волна накачки. Вдоль осей 0*X* и 0*Z* плазма считается бесконечной. Данная задача интересна в связи проблемами нагрева и диагностики ограниченного плазменного столба.

В безразмерных переменных рассеяние описывается системой уравнений

 ,

где *с* и *VS* – скорости света и звука, *b*1 и *b*2 – амплитуды звуковой и рассеянной волн *lS* и *lt* – их длины свободного пробега, *lE* – характерная длина их взаимодействия, характеризующая интенсивность волны накачки Λ=(*L*/*l*E), и *ξ* – безразмерный параметр, характеризующий амплитуды волн, *β*2 – угол рассеяния электромагнитной волны [5, 6].

В работе численно рассчитана эволюция неустойчивости, а также аналитически рассчитаны пороги Λmin=(*L*/*l*E)min и инкременты Γ неустойчивости как функции параметров *с*/*VS*, *L*/*lS*, *L*/*lt* и *L*/*lE*, а также углов рассеяния *β*0 и *β*2. Показано, что в рассматриваемой геометрии при рассеянии под углом уменьшение конвективных потерь приводит в определенных условиях к уменьшению порога неустойчивости [6]. При малом затухании рассеянных волн минимальное значение порога наблюдается при рассеянии вдоль луча, лежащего вблизи оси плазменного слоя (). Вблизи порога неустойчивости максимальное значение инкремента *Γ*max должно наблюдаться под углом , близким к . По мере увеличения интенсивности волны накачки значение угла рассеяния, для которого наблюдается максимальное значение инкремента, увеличивается, и при Λ>>Λmin рассеяние идет в направлении, обратном направлению распространения волны накачки. Полученные угловые зависимости качественно отличаются от рассеяния в бесконечной среде, для которой максимум инкремента наблюдается при строго обратном рассеянии (угол рассеяния *β*2 равен π).

Литература.

1. Esarey E., Schroeder C.B., Leemans W.P. Rev. Modern Phys., 2009, **81**, 1229.
2. Tabak M., Hammer J., Glinsky M.E. et al. Physics of Plasmas, 1994, **1**, 1626.
3. Strickland D., Mourou G. Opt. Commun., 1985, **55**, 447.
4. Wu Y., Sawyer J., Zhang Z., Schneider M.N. et all. Appl. Phys. Lett., 2012, **100**, 114108.
5. Горбунов Л.М. ЖТФ, 1977, **47**, № 1, 36.
6. Двинин С.А., Солихов Д.К., Нурулхаков Ш.С. Вестн. Моск. Ун-та, Физ. Астрон. 2017, №4, 16.