ВЫНУЖДЕННОЕ РАССЕЯНИЕ МАНДЕЛЬШТАМА-БРИЛЛЮЭНА В ДЛИННОМ ПЛАЗМЕННОМ СЛОЕ

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

Московский государственный университет, г. Москва, Россия, dvinin@phys.msu.ru
1Таджикский национальный университет, г. Душанбе, Таджикистан, davlat56@mail.ru

Интерес к задачам вынужденного комбинационного рассеяния поддерживается 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 работе рассмотрена начальная задача развития абсолютной неустойчивости вынужденного рассеяния Мандельштама-Бриллюэна в длинном плазменном слое –*L*/2 < *y* < *L*/2, вдоль которого по оси X распространяется поляризованная вдоль оси *Z* волна накачки. Вдоль осей *X* и *Z* плазма считается бесконечной. Поверхностные волны при такой поляризации отсутствуют, поэтому поле рассеянных волн может быть представлено в виде суммы вытекающих волн, а также непрерывного спектра [5, 6]. Без ограничения общности можно считать, что начальное возмущение сосредоточено в плоскости *x* = 0.

Вытекающие волны, как известно, не являются собственными волнами рассматриваемой краевой задачи, тем не менее, в области внутри и вблизи плазменного слоя их поле может быть выделено из волн непрерывного спектра [5]. В данной работе рассчитаны спектры вытекающих электромагнитных и акустических волн. Расчет показал, что число вытекающих волн, которые можно выделить из непрерывного спектра растет с увеличением размера плазменного слоя и плотности электронов в плазме. Получено алгебраическое дисперсионное уравнение для постоянной распространения волны с заданным номером n.

С точки зрения расчета неустойчивости, вытекающие волны отличаются от собственных волн диэлектрического волновода только дополнительным затуханием, связанным с выносом энергии за пределы волновода. Кроме того их использование позволяет рассматривать плазменные слои с произвольным соотношением длины волны накачки λ и поперечного размера волновода *L*.

Для больших поперечных размеров плазменного слоя *L* >> λ наибольший инкремент неустойчивости наблюдается в тех случаях, когда для вытекающих акустических и электромагнитных волн выполняются условия синхронизма не только вдоль продольной оси *Х*, но также вдоль оси *Y*. Инкремент абсолютной неустойчивости может быть рассчитан по стандартным формулам для рассеяния назад при учете затухания вытекающих волн связанного с излучением, и отличия нормирующего интеграла вдоль оси *Y* от единицы. Проведен учет влияния конечной длины плазменного слоя вдоль оси *X* на порог и инкремент неустойчивости.

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., Viggiano A.A. Appl. Phys. Lett. 2012. **100**. 114108.
5. Шевченко В.В. Плавные переходы в открытых волноводах. М.: Наука, ГРФМЛ, 1969.
6. Tamir T., Oliner A.A. Proceedings IEE, 1963, **B110**, №2, 310, 325.
7. Горбунов Л.М. ЖТФ, 1977, **47**, № 1, 36.