

ВРАЩАТЕЛЬНАЯ НЕУСТОЙЧИВОСТЬ МОД ТРАЙВЕЛПИСА-ГОУЛДА В НЕОДНОРОДНОМ ЭЛЕКТРОННОМ ПУЧКЕ ^{*)}

Марусов Н.А.

НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва, Россия, marusov_na@nrcki.ru

Известно, что вращение жидких и плазменных сред является источником свободной энергии для развития различных неустойчивостей гидродинамического типа [1, 2]. В частности, такие неустойчивости могут возникать в цилиндрических пучках заряженных частиц, удерживаемых осевым магнитным полем. При достаточно высокой концентрации частиц угловая скорость вращения пучка в собственном электрическом и внешнем магнитном полях оказывается порядка циклотронной частотой [3].

В настоящей работе рассмотрена задача об устойчивости осесимметричных электростатических колебаний неоднородного пучка электронов, удерживаемых осевым магнитным полем. В гидродинамическом приближении получено уравнение малых колебаний. Показано, что возмущения с конечной продольной (вдоль магнитного поля) длиной волны могут быть неустойчивы, если собственное электрическое поле пучка нарастает от его оси к периферии. Инкремент такой неустойчивости по величине сопоставим с частотой мод Трайвелписа-Гоулда в нескомпенсированной плазме [3]. Предложена гидродинамическая трактовка механизма неустойчивости.

Для степенного профиля электрического поля пучка и нулевых граничных условий на потенциал возмущений получены численные и аналитические решения задачи на собственные значения: построены спектры неустойчивых мод, рассчитана их пространственная структура и определена область радиальной локализации. Продемонстрирована сильная зависимость области локализации первой неустойчивой моды от продольного волнового числа.

Литература

- [1]. Д.А. Шалыбков. Гидродинамическая и гидромагнитная устойчивость течения Куэтта // УФН. – 2009. – Т. 179. – №. 9. – С. 971-993.
- [2]. А.Б. Михайловский. Теория плазменных неустойчивостей. Т. 2. Неустойчивости неоднородной плазмы – М.: Атомиздат, 1971. 312 с.
- [3]. Р. Девидсон. Теория заряженной плазмы – Издательство: Мир, 1978. 215 с.

^{*)} [DOI – тезисы на английском](#)