Влияние электростатических волн на коллективное движение электронов в скрещенных электрическом и магнитном полях [[1]](#footnote-1)\*)

1,2,3Марусов Н.А., 1,3Сорокина Е.А., 3Кирий П.А.

 1НИЦ “Курчатовский институт”, г. Москва, Россия, marusov\_na@nrcki.ru
2Московский физико-технический институт, г. Долгопрудный, Россия
 3Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия

Известно, что флуктуации электрического потенциала в замагниченной плазме способны приводить к аномально высокой подвижности компонент плазмы поперек магнитного поля [1]. Сопутсвующий перенос частиц и энергии плазмы, в частности, играет ключевую роль при описании физических процессов в плазменных разрядах низкого давления в скрещенных электрическом $E$ и магнитном $B$ полях, ккоторым относятся различные модификации магнетронных разрядов, стационарные плазменные двигатели, источники многозарядных ионов и т.д. Считается, что именно электростатические колебания в таких системах приводят к направленному движению электронной компоненты плазмы вдоль стационарного электрического поля от катода к аноду, что, в свою очередь, влияет на пространственное распределение самого поля [2].

В настоящей работе в рамках кинетического подхода исследуется влияние поля азимутальной электростатической волны на бесстолкновительную динамику и функцию распределения электронов в скрещенных неоднородном радиальном электрическом, $E=E\left(r\right)e\_{r}$, и однородном осевом магнитном,$ B=Be\_{z}$, полях (конфигурация обращенного магнетрона). Решается бесстолкновительное кинетическое уравнение с источника $S=δ\left(t\right)n\_{0}\left(r\right)γ\_{0}\left(v\right)$, где $δ\left(t\right)$ – дельта функция от времени $t$, $n\_{0}$ и $γ\_{0}$ – распределения частиц в пространстве, **r**, и по скоростям, **v**, соответственно, что моделирует эволюцию заданного начального распределения электронов, инжектированных в систему или рождающихся в ней в результате процессов ионизации. Решение кинетического уравнения находится методом обратного интегрирования по траекториям и последующего усреднения функции распределения по времени, что эквивалентно действию слабых столкновений, [3]. Построены характерные зависимости результирующей функции распределения от фазы ларморовского вращения, от косинуса питч-угла между направлением внешнего магнитного поля и скоростью частицы и от модуля скорости; рассчитаны её первые моменты. Исследована зависимость величины осевого тока электронов от волнового вектора и амплитуды возмущений.

Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 18-29-21041.

Литература

1. Б.Б. Кадомцев, Турбулентность плазмы*.* В сборнике Вопросы теории плазмы. Т. 5. – М.: Атомиздат, 1964. Стр. 188.
2. G.S. Janes, R.S. Lowder. Anomalous electron diffusion and ion acceleration in a low-density plasma // Physics of Fluids. – 1966. – V. 9. – №. 6. – P. 1115-1123.
3. В.И. Ильгисонис, Е.А. Сорокина, Э.И. Юрченко. Бесстолкновительная генерация тока в центре плазмы токамака изотропным источником альфа-частиц // Физика плазмы. – 2010. – Т. 36. – №. 1. – С. 3-16.
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVIII/Lt/en/EZ-Marusov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)