Зондовая диагностика пылевой плазмы, образованной продуктами ядерных реакций

С. Кунаков, С. Ессенбек, Ж. Болатов, А. Шапиева, Е. Дайнеко

Международный Университет Информационных Технологий, г. Алматы, Казахстан,
 sandybeck.kunakov@gmail.com

В настоящей работе рассмотрена теория электростатического зонда в пылевой ядерно- возбуждаемой плазме. Пылевые частицы предполагаются присутствуют в плазме с одинаковой массой и размером. Процесс подзарядки пылевых частиц лимитируется условием квазинейтральности и максимальное значение заряда пылевой частицы определяется соотношеним  и достигает максимальной величины [1]. Определим отношение электронов в плазме к концентрации отрицательно заряженных пылевых частиц, как , и это отношение также должно быть определено .Плазма образованная в центре активной зоны ядерного реактора образуется продуктами ядерной реакции .В настоящей работе приведен теоретический анализ для получения основной информации о соотношении концентрации электронов и отрицательных ионов, которая обычно при диагностике такой плазмы находится в неизвестной пропорции.

В настоящей работе зондовая теория разработана для диагностики пылевой плазмы [2] и может быть применена для исследования пылевой плазмы, где смесь 3He + пылевые частицы в диагностической ячейке с тестовой смесью, вставленной в поток тепловых нейтронов. В случае смеси гелия и пылевых частиц процессы прилипания будет определятся энергетическим распределением электронов. Процесс подзарядки уравновешивается процессами рекомбинации и приводит к стационарной величине заряда пылевых частиц. Заряд пылевой частицы претерпевает достаточные изменения, пока частица движется к положительному зонда. Таким образом, плотность отрицательно заряженных частиц существенно уменьшится в положительно заряженном слое, а подзарядка пылевых частиц в слое обьемного заряда практически прекращается из-за высокого значения энергии электронов приближающегося к потенциалу ионизации гелия. Таким образом, в представленной теории зонда конечный результат сосредоточен на определение плотности положительных ионов , электронов и плотности отрицательно заряженных пылевых частиц.

Литература

1. P.K. Shukla, A survey of dusty plasma physics, Physics of Plasmas, vol. 8, no. 5, May 2001, pp.1791 – 1802.
2. P.M. Chung, L. Talbot, K.J. Touryan, Electric probes in stationary and flowing plasmas: Theory and Application, New York, 1975.