

Зарядка пылевых частиц под действием УФ излучения и в плазме ЭЦР разряда

А. В. Филиппов

Государственный научный центр Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований, Московская обл., г.Троицк, 142190 Россия

Изучена фотоэмиссионная зарядка пылевых частиц при повышенных давлениях в рамках диффузионно-дрейфового приближения. Обнаружено, что заряд пылевых частиц зависит от значения концентрации электронов на границе ячейки Зейтца-Вигнера, радиус которой определяется концентрацией пылевых частиц. При определенных значениях плотности электронов на границе, напряженность электрического поля меняет знак во внутренней точке ячейки. При превышении некоторого значения плотности электронов на границе ячейки, знак заряда пылевой частицы становится отрицательным, что находится в согласии с экспериментальным наблюдением разноименной зарядки пылевых частиц.

Также изучена зарядка пылевых частиц в плазме электронно-циклотронно-резонансного (ЭЦР) разряда с двухтемпературным распределением электронов по энергии. Обнаружено, что в плазме с холодными ионами с ростом температуры электронов приведенный (к температуре электронов) потенциал пылевой частицы падает. Это приводит к тому, что потенциал поверхности пылинки с температурой электронов растет медленнее, чем по линейному закону и при $T_e > 5.5$ эВ в водороде, $T_e > 240$ эВ в аргоне оказывается меньше температуры электронов (деленной на элементарный заряд). Установлено соотношение на долю электронов быстрой группы, после превышения которой они начинают давать вклад в заряд пылевых частиц. Показано, что заряд частиц микронного размера может достигать до 10^6 зарядов электрона. Изучено влияние автотермоэлектронной эмиссии на заряд пылевых частиц.