

Силы, действующие на микрочастицы в стационарном несамостоятельном разряде повышенного давления

Бабичев В.Н., Паль А.Ф., Старостин А.Н., Филиппов А.В.

ГНЦ РФ Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований, 142190, г. Троицк, Московская обл., ГНЦ РФ ТРИНИТИ

В экспериментах по исследованию несамостоятельного газового разряда со стационарным внешним источником ионизации в двухфазных средах были обнаружены сильноупорядоченные структуры частиц конденсированной дисперсной фазы. Для определения условий левитации пылевых частиц в настоящей работе проведен анализ и расчет основных сил, действующих на микрочастицы в стационарном несамостоятельном разряде повышенного давления. Рассмотрены электростатическая, термофоретическая, гравитационная силы и сила ионного увлечения. Поведено самосогласованное моделирование распределения электрического потенциала в несамостоятельном разряде и выполнен самосогласованный расчет заряда пылевых частиц. Установлено, что в условиях слаботочного несамостоятельного разряда в томсоновском режиме горения термофоретическая сила и сила ионного увлечения пренебрежимо малы. Поэтому левитация микрочастиц в катодном слое несамостоятельного разряда определяется балансом электростатической и гравитационной сил.

Forces acting upon microparticles in the stationary high pressure non-self-sustained discharge

Babichev V. N., Pal A. F., Starostin A. N., Filippov A. V.

State Research Center of Russian Federation - Troitsk Institute for Innovation and Fusion Research, SRC RF TRINITI, 142190, Troitsk, Moscow region, Russia

Experiments on studying the non-self-sustained discharge with the stationary external ionization source in two-phase mediums resulted in discovering highly-ordered structures of condensed disperse phase particles. To determine levitation conditions the work was performed on the analysis and calculation of the main forces acting upon microparticles in the stationary high-pressure non-self-sustained discharge. Electrostatic, thermophoretic, gravitation and ion drag forces were considered. The self-consistent modelling of electric potential in the non-self-sustained discharge and the self-consistent calculation of dusty particles' charge were carried out. It was stated that under the conditions of the low-current non-self-sustained discharge in the Thomson regime the thermophoretic force and the ion drag forces were negligibly small. Therefore, levitation of microparticles in the cathode layer of the non-self-sustained discharge was determined by the balance of electrostatic and gravitation forces.