

Раздел 4. МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

4.1 Исследование процессов отрыва пылевых частиц от поверхности безатмосферных тел

Выполнены исследования условий отрыва пылевых частиц, лежащих на непроводящей поверхности, находящейся в плазме. Эти исследования непосредственно применимы для процессов левитации пылевых частиц реголита безатмосферных тел. Кроме того, результаты этих исследований важны для отработки методики очистки поверхности от пыли электростатическими методами (shedding technology) при производстве электронных компонент. В результате этих исследований оценен вклад зарядовых флуктуаций пылевых частиц в кулоновскую силу, действующую на пылинку, находящуюся на непроводящей поверхности. Экспериментальные и теоретические работы в этом направлении выполнялись и ранее, однако до сих пор не удавалось решить две принципиально важных проблемы, без решения которых невозможно было объяснить ни экспериментальные результаты, ни оптимизировать shedding technologies применительно к разным условиям. Первой из этих проблем является выяснение механизма возникновения достаточно большого заряда на пылинке и сильного перпендикулярного к поверхности электрического поля, чтобы действующая на пылинку кулоновская сила смогла преодолеть удерживающую на поверхности силу адгезии ван-дер-Вальса. Вторая проблема связана с анализом влияния различных факторов (плотность и температура плазмы, энергия электронного пучка, УФ излучения) на эффективность шеддинга. В выполненных работах [Rosenfeld E.V., Zakharov A.V., Dust shedding from a dielectric surface in plasma as a result of charge fluctuations. *Physics of Plasmas* 25, 103703 (2018). DOI: 10.1063/1.5029562] показано, что зарядовые флуктуации на малых участках непроводящей поверхности, сравнимых с размерами пылинок, при воздействии плазмы могут возникать зарядовые флуктуации, величина которых достаточна для создания кулоновской силы, превосходящей силу адгезии ван-дер-Вальса. В работе показано, что эта сила способна оторвать пылевые частицы от поверхности, вызывая их левитацию в экзосфере безатмосферных тел, либо шеддинг при электростатической очистке непроводящих поверхностей.

4.2 Исследования влияния посадочного аппарата на поверхности Луны на окружающую экзосферу

Работы проводились численным методом PIC с использованием программного обеспечения SPIS-DUST, созданного ONERA. Результаты моделирования важны для практического использования при подготовке экспериментов по исследованию пылевой компоненты реголита Луны на посадочных аппаратах Луна-Глоб и Луна-Ресурс.