особенности динамики заряженных пылевых частиц в пылевых вихрях

Ю.Н. Извекова, С.И. Попель

Институт космический исследований РАН, г. Москва, Россия, besedina\_yn@mail.ru
Московский физико-технический институт, г. Долгопрудный, Московская область,
 Россия

Моделируется динамика заряженных пылевых частиц в пылевых вихрях, которые широко распространены в земной и марсианской атмосферах. Пылевые вихри - это сильные, хорошо сформированные и сравнительно долгоживущие вихри, имеющие размеры от небольших (шириной в полметра и несколько метров в высоту) до мощных (более 100 метров в ширину и более чем 1000 метров в высоту) в земной атмосфере. Марсианские пылевые вихри могут быть до пятидесяти раз больше в поперечном размере и в десять раз выше земных. Даже маленькие пылевые вихри могут производить радиопомехи и электрические поля более 104 В/м. Пылевые вихри захватывают мелкие частицы пыли. В результате вихревого движения частицы сталкиваются и трутся друг о друга, что приводит к появлению на них электрического заряда. Вращение заряженных частиц приводит также к появлению магнитного поля. Электрическое поле способствует подъему вещества с поверхности в атмосферу. Неустойчивость, характеризующая генерацию пылевых вихрей, описывается уравнениями, аналогичными уравнениям для внутренних гравитационных волн [1]. Математически динамика пылевых вихрей близка к динамике тороидальной плазмы. Соответственно, методы, разработанные для магнитных термоядерных исследований, могут быть использованы для моделирования пылевых вихрей. В данной работе разрабатываются методы для описания процессов зарядки пылевых частиц в пылевых вихрях, обсуждаются процессы ионизации и движение заряженных пылевых частиц в пылевом вихре. Наши выводы согласуются с тем, что пылевые вихри могут поднять большое количество пыли с поверхности планеты в ее атмосферу.

Работа выполнена при поддержке Президентской программы для поддержки молодых ученых (проект № МК-6935.2015.2), Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 14-05-31410 мол\_а) и проводилась в рамках программы Президиума Российской Академии наук №. 9 “Экспериментальные и теоретические исследования объектов Солнечной системы и планетных систем звезд”.

Литература

1. Onishchenko O.G., Horton W., Pokhotelov O.A., Stenflo L., Dust devil generation. Physica Scripta 2014. 89 (7). 075606.