

Моделирование стационарных течений смеси газ - заряженные частицы.

Научный руководитель – Мельник Олег Эдуардович

Горохова Наталья Владимировна

Кандидат наук

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра гидромеханики, Москва, Россия

E-mail: GorokhovaNV@list.ru

Вулканические молнии часто наблюдаются при крупных взрывных извержениях. Электрические разряды происходят при достижении критической напряжённости электрического поля в результате электризации частиц пепла. Одной из основных причин электризации частиц является их трение и столкновение. Неоднородность течения оказывает основное влияние на величину накапливаемого частицами заряда и распределение частиц в пространстве. Существенным является также действие внешних сил: силы тяжести и электрического поля Земли. В работе строится модель течения смеси газа и заряженных частиц различных размеров с учётом взаимодействия и электризации частиц в предположении, что движение частиц не влияет на течение несущей среды [1]. При описании движения частиц используется подход Лагранжа: частицы движутся под действием силы тяжести, гидродинамических и электростатических сил. Учитывается взаимодействие частиц: при соударении изменяются их скорости движения и заряды. Заряд, передаваемый при ударе от одной частицы к другой, зависит от упругих и электрических свойств материала частиц, их размеров и скоростей [3]. Модель применяется для исследования трёх стационарных течений: однородного течения, струи конечной ширины с постоянной осевой скоростью и затопленной струи [2]. Исследуется влияние параметров распределения на течение смеси и эволюцию электрического поля, проводится сравнение результатов для различных течений. Получена зависимость напряжённости электрического поля от количества частиц, которая экстраполируется для оценки количества частиц, когда напряжённость поля достигает критических значений самостоятельного разряда.

Источники и литература

- 1) Горохова Н. В. Эволюция электрического поля в течениях смеси газа с заряженными частицами // XII Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики: сборник трудов в 4 томах. РИЦ БашГУ Уфа, 2019. Т. 4. С. 31–33.
- 2) Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. М.: Наука, 1974.
- 3) Soo S.L. Dynamics of charged suspensions // International reviews in aerosol physics and chemistry. Vol. 2. Pergamon Press, Oxford. 1971. P. 61-149.