

Структура электрогидродинамических течений в знакопеременном поле, электрогидродинамический насос нового типа

Впервые исследована структура ЭГД-течений инжекционного типа при воздействии переменного высокого электрического поля в характерном диапазоне частот. Показано, что особенности скоростной структуры ЭГД-течений при воздействии переменным напряжением обусловлены отношением характерного времени развития ЭГД-течений и полупериода питающего напряжения. На рис. 1А показана мгновенная зарядовая и скоростная структура ЭГД-течения, отличительной особенностью которой является биполярный характер, зависящий от времени Максвелловской релаксации и амплитуды питающего напряжения. Проведен анализ токовой структуры течений и приведены зависимости компонент тока от частоты питающего напряжения и скорости ЭГД-течений. Показано, что последние приводят к отклонениям от гармонического характера токовых характеристик.

ЭГД-течения возникают в слабопроводящих жидкостях в высоких электрических полях. Наименее изученными являются ЭГД-течения, возникающие благодаря локальному повышению электрической проводимости под воздействием электрического поля. Исследована структура электрогидродинамических (ЭГД) -течений на основе эффекта Вина, возникающего вдали от электродов в отверстии в диэлектрическом барьере. Показано, что ЭГД-течения в коническом отверстии (рис. 1Б), приводят к прокачке жидкости сквозь отверстие. На основе этого эффекта разработан, рассчитан и создан лабораторный образец ЭГД-насоса нового типа. Испытания лабораторного образца ЭГД-насоса показали его работоспособность, причем результаты испытаний близко соответствуют расчетным значениям.

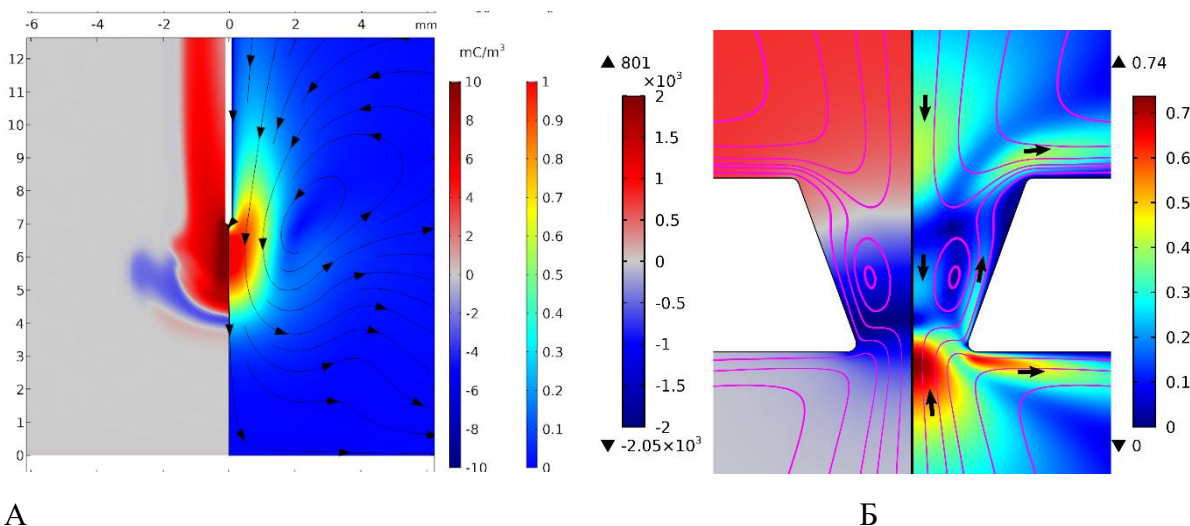


Рис. 1 Структура ЭГД-течений в переменном поле –А, структура ЭГД-течений в коническом отверстии –Б.

Авторы: проф. Стишков Ю.К., асс. Васильков С.А., студенты Полуэктова К.Д., Коротков А.А.

Исследования опубликованы в двух статьях: Technical Physics, 2020, 65,8 и Physics of Fluids, 2020, 32,10 и доложены на международной конференции.