

# ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ОЗОНА В ПРОДОЛЬНОМ ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ В ВОЗДУХЕ

Р.С.Галеев

*НИИ математики и механики им. Н.Г.Чеботарева  
Казанского государственного университета  
420008 Казань, ул. Университетская, 17  
Ravil.Galeev@rsu.ru*

В последние годы возник интерес к использованию электрического разряда для получения озона. Чаще всего для этих целей применяются коронный и барьерный разряды. В данной работе численно исследуется эффективность генерации озона в продольном тлеющем разряде в воздухе.

Обычный подход, широко применяемый при математическом моделировании плазмохимической кинетики, основан на интегрировании кинетических уравнений вдоль потока газа. Существенный недостаток такого подхода состоит в том, что на самом деле ионы и электроны переносятся не со скоростью газа, а со скоростью, равной сумме скорости дрейфа заряженной частицы в электрическом поле и скорости газа. Разработанная математическая модель [1], свободная от этого недостатка, основана на одномерном приближении и включает в себя уравнения тлеющего разряда и уравнения колебательно неравновесной газовой динамики с химическими реакциями. Тлеющий разряд описывается уравнениями переноса электронов, положительных ионов и трех видов отрицательных ионов ( $O^-$ ,  $O_2^-$  и  $O_3^-$ ) и уравнением Пуассона для электрического поля. Применяемая модель плазмохимической кинетики включает более 100 реакций для 19 компонент. Самосогласованное решение задачи основано на расщеплении задачи по физическим факторам и достигается в процессе итераций, причем для уравнений разряда решается нелинейная краевая задача, а для уравнений газовой динамики и химической кинетики – задача Коши.

Проведенный численный анализ позволил выявить оптимальные условия генерации озона в продольном разряде, которые достигаются при давлении, близком к атмосферному, межэлектродном расстоянии 0.2 см, скорости газа 10 м/с и плотности тока разряда  $0.01 \text{ А/см}^2$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Galeev R.S. *Theoretical investigation of ozone producing in high pressure axial flow dc glow discharge in air*// 12th Int. Conf. on Gas Discharges & Their Applications. Greifswald, Germany. – 1997. – V. 2. – P. 618–621.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНОЙ СРЕДЫ

**Н.М.Галнев, Р.В.Шаймуратов**

*Казанский государственный педагогический университет  
Казань, ул. Межлаука, 1  
v\_matem@kspu.ksn.ru*

При математическом описании установившегося конвективно-диффузионного процесса распространения примеси в водной среде существенную роль играют параметры, входящие в исходные дифференциальное уравнение осредненной турбулентной диффузии

$$u \frac{\partial C}{\partial x} + v \frac{\partial C}{\partial y} + w \frac{\partial C}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} K_x \frac{\partial C}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} K_y \frac{\partial C}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z} K_z \frac{\partial C}{\partial z}$$

и в дополнительные условия. В частности, в речной среде при течении жидкости вдоль оси  $OX$  составляющие скорости течения  $v$  и  $w$ , как правило, полагаются равными нулю. Диффузионными процессами по этой оси также можно пренебречь. Согласно наблюдаемым данным (см. рисунки: 1 – составляющая скорости  $u$ , 2 – коэффициент вертикальной диффузии) исходные параметры аппроксимируются степенными функциями вида

