

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА В СФЕРИЧЕСКИХ КООРДИНАТАХ В ОДНОМЕРНОМ СЛУЧАЕ С ОДНОЙ ПОДВИЖНОЙ ГРАНИЦЕЙ

Добыш Е.В.

Гродненский государственный медицинский университет, Республика Беларусь
Кафедра медицинской и биологической физики
Научный руководитель – преп. Копыцкий А.В.

Одной из актуальных задач гидродинамики является задача о движении плазменного пузыря в жидкости. Для решения этой задачи необходимо записать уравнение Эйлера, уравнение неразрывности и уравнение тепломассопереноса. Решение последнего уравнения позволяет найти распределение температуры в плазменном пузыре в произвольный момент времени.

Цель данной работы состоит в решении уравнения тепломассопереноса для расширяющегося плазменного пузыря в жидкости. Однако решить данное уравнение в общем виде затруднительно, поэтому будем решать его численно в одномерном виде.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- 1) записать уравнение тепломассопереноса в одномерном случае;
- 2) записать граничные и начальные условия;
- 3) составить разностную схему для данного уравнения;
- 4) используя ЭВМ, получить численное решение данного уравнения, с учётом того, что одна из границ является подвижной.

Для численного решения будем использовать среду программирования Microsoft Visual Studio 2012 Express и язык программирования Visual Basic.

В результате исследования получены следующие результаты:

1. При поддержании постоянной разности температур между центром плазменного пузыря и его периферией распределение температур остаётся постоянным в случае неподвижности внешней границы пузыря, т. е. поставленная задача имеет решение соответствующей стационарной задачи.

2. При поддержании постоянной разности температур между центром плазменного пузыря и его периферией распределение температур зависит от времени в случае движения внешней границы пузыря (его расширения), при этом с течением времени температура в промежуточных точках пузыря возрастает, значительно превосходя температуру кипения жидкости.

Выводы. Таким образом, расширение плазменного пузыря в жидкости сопровождается значительным нагреванием как самой жидкости, так и её паров. Численное решение одномерного уравнения тепломассопереноса в сферических координатах с подвижной границей позволяет удовлетворительно описать распределение температуры в описанном процессе.

Литература:

1. Миснар А. Теплопроводность твердых тел, жидкостей, газов и их композиций / А. Миснар. – М.: «Мир», 1968. – 464 с.
2. Дукин А.Н. Самоучитель Visual Basic 2010 / А.Н. Дукин, А.А. Пожидаев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 560 с.