

**Гидродинамические эффекты в закрученных течениях жидкости**

**Медведев Юрий Владимирович**

*Аспирант*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,  
Механико-математический факультет, Кафедра аэромеханики и газовой динамики,  
Москва, Россия

*E-mail: yuriy.medved@gmail.com*

**Медведев Ю.В.**

*младший научный сотрудник*

*Центральный аэрогидродинамический институт им. Н.Е. Жуковского,  
отделение аэроакустики и экологии, Москва, Россия*

*E-mail: yuriy.medved@gmail.com*

Исследование закрученных течений жидкости с образованием возвратно-рециркуляционных зон и сопряженная задача теплообмена являются одной из важных проблем гидромеханики [1, 4]. Интенсивное изучение этой задачи связано с широким практическим применением течений такого рода в технике, машиностроении и промышленности.

Возвратно-рециркуляционные зоны, образующиеся в закрученных течениях при некоторых условиях, влияют на технологические процессы, связанные с теплообменом и течениями в каналах. Несмотря на обширную сферу применения закрученных течений, порождающих возвратно-рециркуляционные зоны, многие вопросы и стороны задачи в силу обширности и большого количества определяющих параметров остаются открытыми. Это касается и бифуркации структуры течений, и режимов образования зон рециркуляционного течения для группы областей, и влияния вихревой структуры течения на теплообмен. Как следует из исследований [2, 3], возвратно-рециркуляционные зоны могут значительно влиять на неоднородность поля температуры в потоке и таким образом оказывать значительное влияние на технологические процессы.

Исследование теплообмена в закрученных течениях позволяет найти наиболее эффективные режимы течений, что в свою очередь может повысить эффективность использования технологических устройств. Приводится не только качественное поведение рециркуляционных зон в зависимости от некоторого диапазона характеристических параметров, но и количественное описание критических значений параметров задачи, а также указываются способы управления рециркуляционными зонами путем изменения величины начальной закрутки потока.

Основной целью настоящей работы является численное исследование рециркуляционных зон, индуцируемых закруткой основного потока, и их влияние на теплообмен в цилиндрических областях различных компоновок. Проведено численное моделирование течений с предварительной закруткой потока с сопряженной задачей теплообмена. Определены основные свойства течения в зависимости от значений определяющих параметров задачи. Выполнен анализ зависимости теплообмена от режимов течения и геометрии канала. Исследованы различные режимы течений в цилиндрической области для наборов определяющих параметров, в том числе исследованы режимы течений для цилиндрических областей с малой высотой.

### **Литература**

1. Ахметов В.К., Шкадов В.Я. Развитие и устойчивость закрученных течений // Известия Российской академии наук. Механика Жидкости и Газа. 1988, №4, с.3-11.
2. Ахметов В.К., Шкадов В.Я., Медведев Ю.В. Влияние инерционных членов в задачах расчета опор скольжения // Известия Российской академии наук. Механика Жидкости и Газа. 2014, №3, с.26-36.
3. Волков К.Н., Емельянов В.Н. Течения и теплообмен в каналах и вращающихся полостях. М.: Физматлит, 2010.
4. Shen W.Zh., Sorensen J.N., Michelsen J.A. Numerical study of swirling flow in a cylinder with rotating top and bottom // Physics of Fluids. 2006, 18, 064102.

### **Источники и литература**

- 1) Ахметов В.К., Шкадов В.Я. Развитие и устойчивость закрученных течений // Известия Российской академии наук. Механика Жидкости и Газа. 1988, №4, с.3-11.
- 2) Ахметов В.К., Шкадов В.Я., Медведев Ю.В. Влияние инерционных членов в задачах расчета опор скольжения // Известия Российской академии наук. Механика Жидкости и Газа. 2014, №3, с.26-36.
- 3) Волков К.Н., Емельянов В.Н. Течения и теплообмен в каналах и вращающихся полостях. М.: Физматлит, 2010.
- 4) Shen W.Zh., Sorensen J.N., Michelsen J.A. Numerical study of swirling flow in a cylinder with rotating top and bottom // Physics of Fluids. 2006, 18, 064102.

### **Слова благодарности**

Благодарю моего научного руководителя Шкадова Виктора Яковлевича за знания и опыт, терпение, поддержку и веру в мои силы.