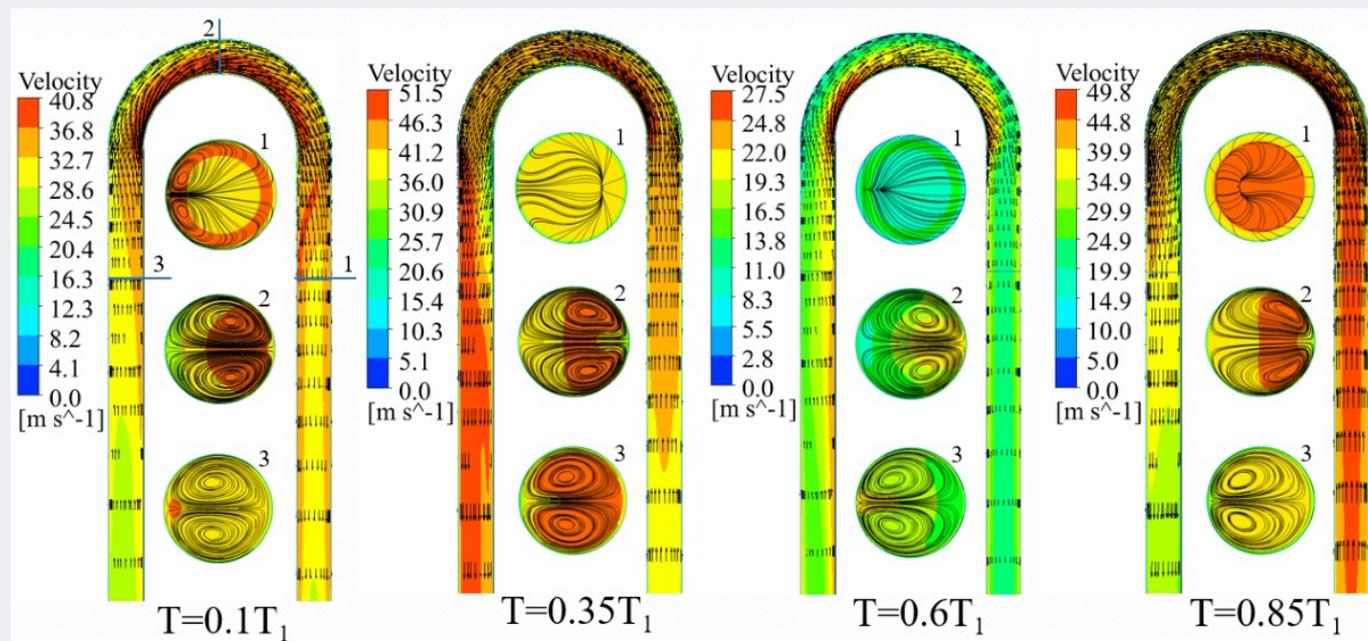


Аспиранты Высшей школы – победители конкурса грантов Правительства Санкт-Петербурга



Подведены итоги конкурса грантов 2025 года для студентов и аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга

Победители конкурса студентов получают премии в размере 50 000 руб., а аспирантов – 100 000 руб. Тематика представленных исследований охватывает пять направлений, в том числе проекты в сфере гуманитарных и технических наук, медицины, естественных и точных дисциплин, а также работы, связанные с культурой и искусством.

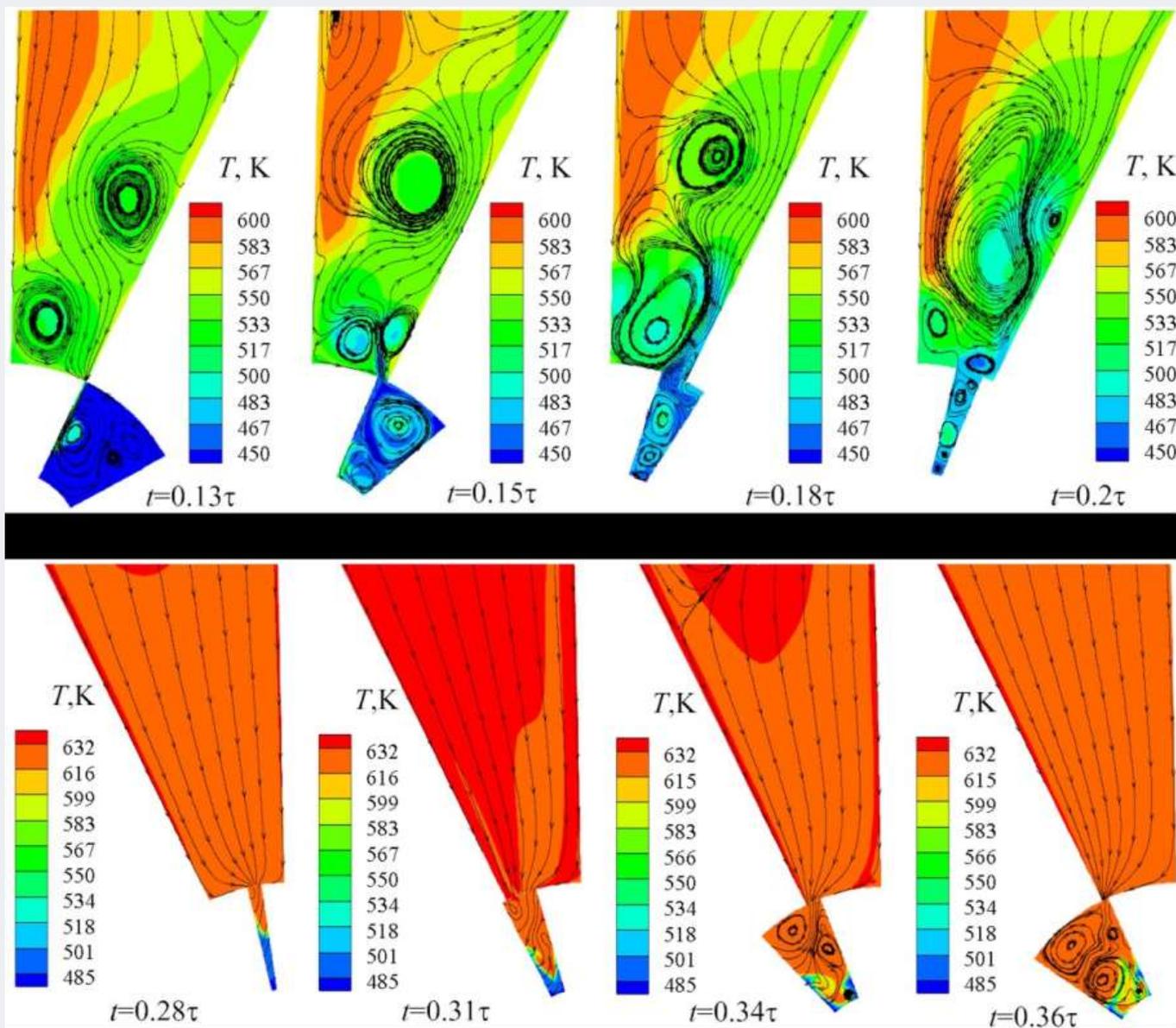
Победителями конкурса грантов Правительства Санкт-Петербурга в этом году стали 125 политехников (78 студентов и 47 аспирантов). В числе выигравших гранты – двое аспирантов Высшей школы прикладной математики и вычислительной физики (ВШПМиВФ) ФизМех:

Коёкин Вадим Юрьевич, аспирант, тема работы – «Математическое моделирование перспективных устройств по преобразованию тепловой энергии» (научный руководитель – к.ф.-м.н., доц. С.В. Булович)

Фёдорова Татьяна Александровна, аспирантка, тема работы – «Численное исследование процесса реконверсии обедненного гексафторида урана при его взаимодействии с водородсодержащими веществами и кислородом в режиме горения для разработки методологии масштабирования реактора типа туннельной горелки» (научный руководитель – д.т.н., проф. Д.С. Пашкевич)

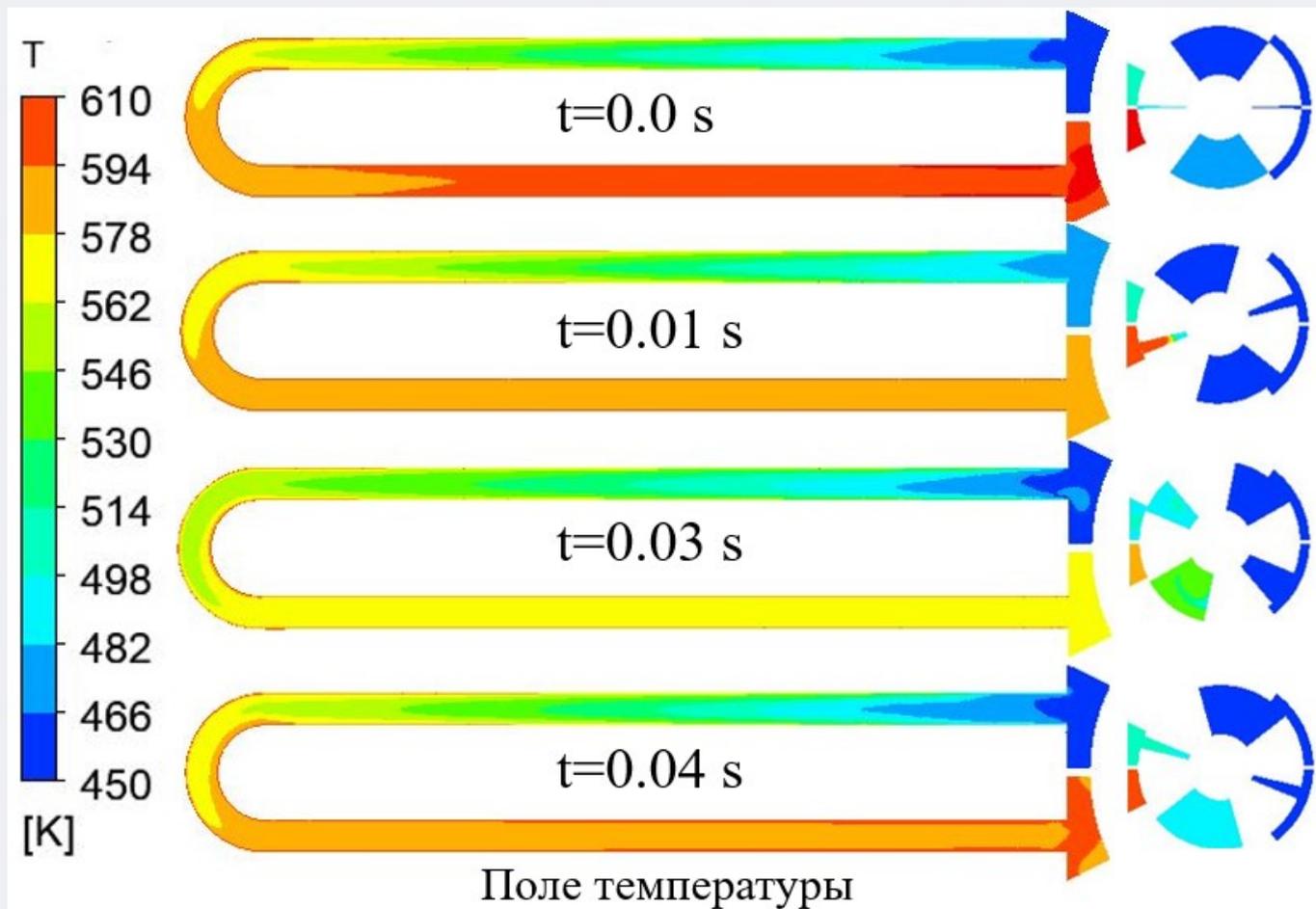
Проект Вадима Коёкина направлен на детальное исследование физических процессов, протекающих в устройствах по преобразованию тепловой энергии. В качестве наиболее перспективных устройств рассматривается термоэмиссионный преобразователь (ТЭП) и роторно-лопастной двигатель с внешним подводом тепла (РЛДВПТ). Каждое устройство имеет свой оптимальный температурный диапазон работы. Использование двухкаскадной схемы в составе атомной станции малой мощности позволяет раскрыть потенциал обоих устройств. Плазменная неустойчивость, возникающая в ТЭП при подключении внешней цепи с индуктивностью, приводит к генерации переменного тока большого напряжения, что способствует заметному сокращению омических потерь.

Исследование аналогичных процессов проводится на частном случае – плазменном диоде Бурсиана. Построены стационарные состояния диода, изучена их устойчивость, методами математического моделирования проанализированы переходные процессы, берущие начало из неустойчивого стационарного состояния, которое соответствует средней ветви. В рамках исследования РЛДВПТ проведено моделирование устройства методом узлового анализа, впервые получен термодинамический цикл устройства, раскрыты его характерные особенности. Для детального исследования термогазодинамики двигателя и верификации метода узлового анализа проведено двумерное численное моделирование. Получено представление о характере массообменных процессов, возникающих струйных течениях и слоях смещения, выявлены границы применимости метода узлового анализа. Исследование газодинамики трубчатого теплообменного аппарата РЛДВПТ проведено в гибридной 2D-3D постановке, установлено условие возникновения резонанса в системе теплообменника.



Проект Татьяны Фёдоровой посвящен разработке и апробации методологии масштабирования промышленного реактора типа туннельной горелки. Основным условием успешной реализации реконверсии обедненного гексафторида урана при его взаимодействии с водородсодержащими веществами и кислородом в промышленных масштабах является предотвращение срыва фронта пламени, который может привести к нестабильной работе, снижению производительности и аварийным ситуациям. Превышение локальной скорости потока над скоростью турбулентного распространения пламени может быть основной причиной срыва. Прямые физические измерения в присутствии фторида водорода практически невыполнимы из-за высокой коррозионной активности среды и сложности создания необходимой измерительной аппаратуры. Традиционный подход к обеспечению стабильного горения основывается на экспериментальном определении максимальной локальной скорости потока, при которой горение остается стабильным. Однако, такой подход является дорогостоящим, трудоемким и требует проведения многочисленных опытно-промышленных испытаний, а изменение параметров процесса требует повторения всего цикла экспериментов.

В связи с этим, было предложено масштабировать промышленный реактор на основе имеющихся результатов испытания пилотного реактора, добиваясь подобия полей параметров, в первую очередь - скорости потока и температуры. Для этого была построена и верифицирована математическая модель процесса в режиме турбулентного диффузионного горения, реализованная в программном комплексе Ansys Fluent. Показано, что в экспериментах на пилотном реакторе в условиях стабильности фронта горения основными продуктами процесса являются оксиды урана и фторид водорода. Вычислена максимальная скорость потока и максимальная температура в зоне реакции для метана и водорода. Отмечено, что при выборе конструктивных параметров промышленного реактора и допустимого расхода компонентов необходимо, чтобы максимальная локальная скорость потока была не выше, а максимальная температура во фронте пламени - не ниже рассчитанных значений.



Подробная информация об итогах и победителях конкурса

Студенты, аспиранты и молодые ученые ВШПМиВФ ежегодно участвуют в этом и в других конкурсах и олимпиадах и систематически отмечают победы (с информацией о победителях - представителях секции «Гидроаэродинамика, горение и теплообмен» можно ознакомиться на странице <https://aero.spbstu.ru/study/contest>).