

Утверждаю

Проектор по научной работе
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»

_____ Драгунов В.К.

ПЛАН РАБОТЫ

уникальной научной установки УНУ Ртутный МГД-стенд» на 2018-2020 г.г.

1 Проведение исследований конфигураций течений жидкого металла в магнитном поле (МП) и без МП, а именно: подъёмные или опускные течения в трубах, плоских каналах, имитаторах сборок, кольцевых каналах с закруткой потока, в условиях однородного и неоднородного теплового потока на стенке и т.п. Исследуемые конфигурации в значительной степени соответствуют течению в активной зоне реакторов БН и БРЕСТ или течению в проектируемых теплообменных системах реактора ITER и термоядерного источника нейтронов (ТИН).

2 Получение новых данных о процессах гидродинамики и теплообмена жидкометаллических теплоносителей и солевых расплавов (расплавов солей) применительно к потребностям создания ядерных реакторов на быстрых нейтронах и термоядерных реакторов-токамаков различного назначения, а также к потребностям другой техники и технологий с жидкометаллическими или солерасплавными теплоносителями и рабочими телами.

3 Разработка и усовершенствование методов автоматизированных измерений в неизотермических потоках жидких металлов: измерений коэффициентов сопротивления и теплоотдачи, полей осредненной скорости и температуры, статистических характеристик пульсаций скорости и температуры и других величин, представляющих научный и практический интерес.

4 Разработка уникальных измерительных зондов, позволяющих позиционировать датчики в каналах сложной формы в среде жидкого металла или солевых расплавов с неопределенностью положения от 30 микрон с обеспечением полной герметичности.

5 Разработка малоинерционных микротермопарных датчиков (размер чувствительного элемента от 10 микрон), позволяющих измерять температуру, осреднённые и пульсационные компоненты вектора скорости при помощи корреляционных, кондукционных методов.

6 Разработка уникальных волоконно-оптических датчиков, позволяющих измерять давление и компоненты вектора скорости чувствительным элементом неэлектрической природы, невосприимчивым к электромагнитному воздействию.

7 Разработка и усовершенствование расчетно-теоретических моделей, методов и компьютерных кодов численного моделирования вышеуказанных процессов гидродинамики и теплообмена как с использованием системы осреднённых уравнений, так и прямым численным моделированием (DNS).

8 Определение возможности (невозможности) существования аварийных режимов в широком диапазоне режимных параметров с выявлением «запрещенных диапазонов» режимных параметров.

7 Создание технологической базы для изготовления, тарировки и испытаний измерительных датчиков и зондов, в том числе в жидкометаллической и солерасплавной среде.

8 Создание учебной базы (учебный класс, методические пособия) для целевой подготовки, совершенствования и развития образовательного процесса – для обучения студентов и аспирантов, повышения квалификации специалистов.

Основные требования к проведению работы:

1 Проведение экспериментов на УСУ «Ртутный стенд» в диапазоне режимных параметров:

- числа Рейнольдса 10^4 - 10^5 , числа Грасгофа – до 10^9 ;
- геометрия каналов - круглые трубы, профилированные каналы, имитирующие элементы сборки. Направление течения – опускное и подъемное;
- опытные данные, полученные на модельной жидкости (ртути) могут быть пересчитаны на реальные теплоносители.

2 Проведение численного моделирования параллельно с экспериментом при сопоставлении результатов и использовании кодов RANS, DNS.

3 Должна быть обеспечена погрешность измерений:

- интегральных характеристик – не более 8%;
- статистических характеристик пульсаций – не более 15%.

4 Используемые датчики и измерительные преобразователи - микротермопары, электромагнитный датчик скорости, корреляционный датчик скорости, волоконно-оптический измерительный преобразователь.

5 Аппаратно-программное и вычислительное оборудование системы автоматизации стендов должно обеспечивать:

- совместимость, унификацию, взаимозаменяемость модулей и компонентов, основанных на использовании стандартной серийно-выпускаемой продукции – VXI, PXI, SCXI, GPIB:

- адаптивность, возможность развития, что обеспечивается применением инструментальной программной среды LabVIEW.

Научный руководитель работ на УНУ _____ Свиридов В.Г.