

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Климовой Виктории Андреевны «Гидродинамика и теплообмен тепловыделяющих шаровых элементов ВТГР с радиальным течением теплоносителя», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.9. Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность.

В диссертационной работе В. А. Климовой решается актуальная задача – исследование влияния конструктивных и режимных характеристик на газодинамическое сопротивление и интенсивность теплоотдачи при течении газового теплоносителя в свободной шаровой засыпке. Интерес к этой теме обусловлен тем, что предложенные автором эмпирические зависимости и методики теплогидравлического расчета возможно применить к высокотемпературным ядерным реакторам с гелиевым охлаждением (ВТГР). В настоящее время актуализируются проекты ВТГР, так как это направление развития атомной энергетики позволяет получить высокопотенциальное тепло для энергоснабжения промышленных процессов, в том числе производства водорода.

Автор выполнил анализ литературных источников существующих и перспективных установок ВТГР с насыпной активной зоной, анализ опубликованных данных по течению и теплообмену в шаровых засыпках. Были поставлены цели и задачи исследования, создана экспериментальная установка, разработана методика исследования коэффициентов гидродинамического сопротивления и теплоотдачи в условиях радиального течения теплоносителя, проведены экспериментальные исследования. В исследовании определены условия возникновения эффектов реламинизации и турбулизации в зависимости от направления течения потока газа. Экспериментальные данные обобщены в виде соотношений, отражающих влияние конструктивных и режимных параметров на гидравлическое сопротивление и теплообмен при течении газа через дисперсный слой шаровых элементов. Предложена методика теплогидравлического расчета активной зоны реактора ВТГР с радиальной схемой раздачи теплоносителя.

Замечания по автореферату:

1. В автореферате не отражено, как может повлиять применение радиальной схемы течения теплоносителя на распределение скоростей и связанное с ним распределение температур твэлов по радиусу активной зоны. Может ли это распределение повлиять на эксплуатацию ВТГР с радиальным течением теплоносителя?

2. Не приведено обоснование выбора диапазона чисел Рейнольдса, рассматриваемых в исследовании.

3. Требуется пояснения выбора размеров частиц в засыпке как в экспериментальной, так и в расчётной частях работы. Остаются нераскрытыми вопросы о связи указанных размеров частиц с проектируемыми ядерными энергетическими установками и об оценке разброса размеров частиц в экспериментальной части.

В целом, судя по автореферату, диссертация является законченной научно-квалифицированной работой, в которой решена актуальная научно-техническая задача.

Содержание автореферата позволяет считать, что диссертационная работа удовлетворяет требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а ее автор, Климова Виктория Андреевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.9. Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность.

Старший научный сотрудник Института теплофизики
имени С.С. Кутателадзе СО РАН, доктор технических наук

Ст.н.с. лаборатории физической гидродинамики:

Лобанов Павел Дмитриевич

«02» _июня_ 2025 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии
наук

630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д. 1

Электронная почта: lobanov@itp.nsc.ru

Телефон: +73833306707

Подпись Лобанова П.Д. удостоверяю
Ученый секретарь ИТ СО РАН
к.ф.-м.н.



Макаров Максим Сергеевич