

ОТЗЫВ

кандидата технических наук Говорова Петра Петровича
на диссертацию 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.

Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы (ВТГР) привлекают интерес как перспективный источник высокопотенциальной теплоты для промышленных процессов, в том числе производства водорода и водородсодержащих газов. На данный момент имеется два подхода к формированию активных зон ВТГР: активные зоны со стержневыми или призматическими и шаровыми твэлами. ВТГР, активная зона которых представляет собой свободную засыпку шаровых твэлов, имеют существенный недостаток –большие затраты на прокачку газового теплоносителя через слой шаровых твэлов, которые связаны с высоким гидродинамическим сопротивлением шаровой засыпки. В диссертационной работе предложена альтернативная структура активной зоны с течением газового теплоносителя в радиальном направлении и поставлена задача исследования газодинамики и теплообмена в условиях радиального течения. Таким образом, тема диссертационного исследования является актуальной с практической и научной точки зрения.

Диссертационная работа В. А. Климовой посвящена исследованию газодинамики и теплообмена при течении газа сквозь шаровую засыпку в радиальном направлении. В литературе прежде не встречалось описание специальных систематизированных исследований по оценке газодинамических и тепловых эффектов, связанных с неравномерностью течения газовых потоков в шаровых слоях. В ходе диссертационного исследования была разработана экспериментальная установка и методики проведения измерений, выполнено исследование гидравлического сопротивления шаровой засыпки в условиях радиального течения газа, исследование условий возникновения эффектов реламинизации и турбулизации, влияния направления течения на интенсивность теплоотдачи и газодинамическое сопротивление засыпки. Получены экспериментальные зависимости для расчета коэффициентов теплоотдачи и гидравлического сопротивления с учетом режимных и конструктивных особенностей радиального течения газа через шаровую засыпку. Таким образом, в работе впервые проведены комплексные экспериментальные исследования гидродинамических и теплообменных характеристик газового потока в слое шаровых элементов. при ускоренном и замедленном его течении в установках с радиальной раздачей теплоносителя. Приведены рекомендации по использованию полученных автором эмпирических соотношений для

теплогидравлического расчета активных зон ВТГР. Диссертационная работа Климовой В. А. обладает научной новизной и практической значимостью.

По содержанию автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. В автореферате рассматриваются эффекты, возникающие при радиальном ускоренном или замедленном течении газа сквозь слой шаровых элементов. Не рассмотрено, как может повлиять принятая схема течения на нейтронно-физические характеристики активной зоны.

2. В таблице 2 на стр. 19 приводятся результаты расчета первого контура установки с ВТГР. Насколько эти данные соответствуют реально существующим установкам?

Судя по автореферату, диссертационная работа Климовой Виктории Андреевны на тему «Гидродинамика и теплообмен тепловыделяющих шаровых элементов ВТГР с радиальным течением теплоносителя» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, обладающую научной новизной и практической значимостью. Представленные результаты исследования подтверждаются 9 публикациями в рецензируемых журналах.

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

Кандидат технических наук, заместитель
главного инженера по инженерной
поддержке и модернизации
Филиал АО «Концерн Росэнергоатом»
«Белоярская атомная станция»



П.П. Говоров

23.05.2025

Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Белоярская атомная станция»,
624251, г. Заречный Свердловской области, тел. (34377) 3-67-90
e-mail: post@belnpp.ru

Подпись Говорова П.П. удостоверяется

Начальник ОК



Короткий С.А.