

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Брагина Дмитрия Михайловича
«РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ РАСЧЕТА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПЕРЕНОСНЫХ СВОЙСТВ
ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ С УПОРЯДОЧЕННОЙ МАКРОСТРУКТУРОЙ»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.4.6 – «Теоретическая и прикладная теплотехника» (технические науки)

Тема диссертационной работы является востребованной и с практической, и с научной точки зрения, поскольку направлена на решение актуальной задачи - разработке методов расчета и прогнозирования переносных свойств (теплофизических и гидродинамических характеристик) пористых материалов с упорядоченной макроструктурой, что позволит разработать новые конструкции оребрения и рекуперативных теплообменных устройств на их основе.

Автору удалось сформировать комплексный подход, объединяющий методы вычислительной гомогенизации, детальное численное моделирование гидродинамики и тепломассообмена методом конечных элементов, а также масштабную программу натурных экспериментов.

К несомненным достоинствам работы следует отнести разработанный автором алгоритм, представляющий собой законченный инженерный цикл — от параметрической генерации геометрии в САПР до верификации обобщенных эмпирических зависимостей по результатам испытаний полноразмерных прототипов. Достоверность предложенных расчетных методик была повышена за счет того, что автору удалось получить на созданном лабораторном стенде для измерения теплопроводности образцов малых габаритов уникальных данных для верификации САЕ-моделей.

Содержание автореферата изложено грамотным научно-техническим языком, логично выстроено, выводы по работе соответствуют поставленным целям и задачам.

Что касается замечаний по содержанию автореферата диссертации, то к ним, на наш взгляд, можно отнести следующее:

1. Пункт 4-й научной новизны (стр.5) выглядит скорее как инженерная адаптация (подбор эмпирических коэффициентов) предложенного подхода к оценке гидравлических потерь, а не как фундаментальное развитие теории фильтрации/гидродинамики в пористых материалах, отличающееся от классических подходов. На наш взгляд, требуется более жесткое обоснование: чем данная функция принципиально отличается от зависимостей, уже известных для пористых сред?

2. На стр.11 автор, анализируя графики на рис.5, указывает, что «Результаты согласуются с результатами собственного, а также независимого эксперимента». При этом автор не указаны как количественные оценки наибольших и наименьших расхождений между моделированием и экспериментом, так и средние значения погрешностей для различных структур.

3. В формуле (4) введена константа β , учитывающая форму пор и их пространственное расположение в структуре TPMS при определении эффективной теплопроводности, при этом в пояснении к формуле (6) указано, что β – это отношение диаметра сужения к расширению канала. Наличие таких двояких трактовок одного и того же параметра затрудняет общее восприятие материала. Кроме того, неясно, каким образом получены значения константы β , представленные в таблице 1.

4. Предложенное на стр.15 уравнение (7) базируется на введении интегральных поправок (коэффициентов извилистости, сферичности, эквивалентного диаметра) в классическое одномерное уравнение Хагена–Пуазейля. Применение осредненного

уравнения Навье–Стокса в форме Пуазейля к турбулентному потоку в глубоко анизотропной решетке является сильным упрощением. Такой подход - это попытка решить 3D-проблему средствами 1D-аналитики, что снижает порог истинной инновационности решения.

Вышеуказанные замечания не снижают научной и практической значимости представленной диссертационной работы. Автореферат диссертации отвечает требованиям п.п.9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г. (в действующей редакции), предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор работы, Дмитрий Михайлович Брагин, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.6 – «Теоретическая и прикладная теплотехника» (технические науки).

Заведующий кафедрой промышленной теплоэнергетики,
к.т.н., доцент
Тел.: +7(856) 301-08-47
e-mail: irina_salmash@mail.ru
Сайт: <https://kpt.fmt.donntu.ru>
ФГБОУ ВО «ДонНТУ»

И.Н. Салмаш

Доцент кафедры промышленной теплоэнергетики,
к.т.н., доцент
Тел.: +7 (856)-301-08-52
e-mail: gridin@mail.ru
Сайт: <https://kpt.fmt.donntu.ru/>
ФГБОУ ВО «ДонНТУ»

С.В. Гридин

Согласен на обработку персональных данных и включение их в материалы, связанные с работой диссертационного совета.

И.Н. Салмаш

Согласен на обработку персональных данных и включение их в материалы, связанные с работой диссертационного совета.

С.В. Гридин

Подпись к.т.н., доц. Салмаш И.Н. и к.т.н., доц. Гридина С.В. подтверждаю.

Ученый секретарь Ученого совета

Донецкого национального технического университета



Волкова О.Г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный технический университет». 283001, г. Донецк, ул. Артема, 58, телефон +7(856) 301-07-69, e-mail: donntu.info@mail.ru

Салмаш Ирина Николаевна, 10.09.2026г