

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Черновой Алены Алексеевны "Внутренняя газодинамика и топологическая структура локальных пространственно-временных зон с повышенным теплообменом в камере сгорания энергетических установок", представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Актуальность темы рассматриваемой работы определяется постоянным совершенствованием методик теоретических/численных оценок гидродинамических и теплообменных параметров энергетических установок (в частности, рассмотренных здесь твердоотливных), которое характеризуется переходом от критериальных соотношений, основанных на обработке эмпирических данных, к численным исследованиям в термодинамической, одномерной, двухмерной и, в современной формулировке, трехмерной формулировке уравнений сохранения с одновременным повышением уровня физического наполнения математических моделей: турбулентного переноса, сопряженного теплообмена, теплофизических свойств сред, конфигураций камер сгорания и пр.

В работе получен ряд **новых** результатов, основными из которых полагаю параметрические закономерности гидродинамики и теплообмена в широком диапазоне исходных параметров и рассматриваемых конфигураций, на основе которых установлены новые эффекты, определяющие базовые внутриваллистические характеристики рабочего процесса в твердоотливных энергетических установках.

Отмечу **практическую значимость** результатов работы, заключающуюся в доведении результатов обширных параметрических численных исследований до критериальных соотношений вида $Nu = f(Re, Pr)$, добавленных новыми переменными, такими как коэффициент k_g , зависящий от степени утолщенности сопла и определяющий приближение к каналному характеру течения и параметра N – числа газозаходов. Данные новые соотношения (в общепринятой и привычной для конструкторов форме) представляют существенную ценность при проведении практического проектирования и отработки энергетических установок.

В качестве **замечаний** отмечу следующее.

1. В автореферате не приводятся математические формулировки уравнений сохранения и методы их решения. Нет сомнения, что сейчас текст диссертации доступен автору отзыва на автореферат но, тем не менее, автореферат должен обладать определенным свойством самостоятельности.
2. Источник экспериментальных данных, представленных на рис. 2 не упомянут в тексте, в отличие, например, от данных рис.6.

3. Не определено при каких условиях расчета получены данные рис.10: проведен расчет только некоторого сектора сечения с периодическими граничными условиями, либо это частичная интерпретация полного трехмерного расчета.

Отмеченные замечания не противоречат основным положениям и полученным результатам и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Заключение. Рассмотренная диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой получены новые результаты в области численного решения задач гидродинамики и теплообмена в камерах сгорания твердотопливных энергетических установок, ее содержательная часть соответствует паспорту специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы. Диссертация удовлетворяет требованиям пп. 9,11 "Положения о присуждении ученых степеней", предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Чернова Адена Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Главный научный сотрудник лаборатории физико-химической механики
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»;
426067, г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34; тел. (3412) 50-82-00;
karpov@udman.ru
<http://www.udman.ru/>
доктор физико-математических наук
(05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ)

Карпов Александр Иванович
17.05.2022 г.

Я, Карпов Александр Иванович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела А.А.Черновой.

Карпов Александр Иванович
17.05.2022 г.

Подпись А.И. Карпова заверяю

Начальник отдела кадров УдмФИЦ УрО РАН



ed

О.С.Воронцова