

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шадрина Евгения Юрьевича
«Исследование структуры вихревых и многофазных потоков применительно к перспективным технологиям тепловой энергетики», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы.

В 2022 году стало очевидным, что основной проблемой мирового сообщества на несколько ближайших десятилетий становится энергетическая безопасность. Результаты очень большого объема работ, выполненных в странах Европы и США, по созданию средств генерации электрической энергии на базе ветроустановок и солнечных электростанций, несмотря на многомиллиардные затраты, по существу ничего не дали для решения реальных задач электроэнергетики. Нетрадиционные источники энергии (ветер и солнце) вследствие нестационарности своего воздействия без мощных накопителей электрической энергии не могут использоваться в промышленности, на транспорте и при энергоснабжении больших муниципальных образований. Становится понятным (ко всеобщему удивлению), что уголь, скорее всего, в ближайшие несколько десятилетий не только сохранит свои позиции в ряду основных энергоносителей, но, вполне возможно, будет доминировать. В этой связи становятся чрезвычайно актуальными исследования, ориентированные на снижение негативного воздействия продуктов сгорания углей (в основном антропогенных оксидов) на окружающую среду. Одним из наиболее реальных и эффективных вариантов решения этой задачи является сжигание углей в виде водоугольных суспензий. Есть ряд убедительных примеров реализации в теплоэнергетике этой технологии, но их очень мало. Оказалось, что технология сжигания водоугольных суспензий в топках паровых и водогрейных котлов является по-настоящему наукоемкой. Для создания научной базы, обеспечивающей эффективное проведение опытно-конструкторских работ по разработке технологий сжигания ВУС, необходимо решение большой группы научных и научно-технических задач. Одной из таких задач является разработка научных основ (физических и теоретических) процессов распыления водоугольных суспензий. До последнего времени основные закономерности этих процессов не были установлены на уровне достоверности, обеспечивающем возможность адекватного прогнозирования условий и результатов процессов распыления смесей диспергированного угля и воды. По этим причинам тема диссертации Е.Ю. Шадрина, целью которой является экспериментальное исследование структуры сложных турбулентных потоков в изотермических моделях энергетического оборудования, безусловно актуальна.

Проводя анализ актуальности диссертационного исследования Е.Ю. Шадрина следует отметить, что по своим цели, задачам, основным полученным результатам и защищаемым положениям диссертация Е.Ю. Шадрина полностью соответствует приоритетному направлению развития науки,

технологий и техники в Российской Федерации «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика» (утверждено Указом Президента РФ от 07 июля 2011 года).

Автор диссертации провел крупномасштабные экспериментальные исследования и получил результаты, в полной мере соответствующие критерию новизны. К наиболее значимым, по мнению автора отзыва, относятся следующие.

1. Установлены по результатам экспериментальных исследований основные закономерности процессов распыления водоугольной суспензии пневматической форсункой, формирующей высокоскоростной гетерогенный поток с кумулятивной струей и тороидальным вихрем.
2. Разработаны новые способы управления структурой вихревого течения за счет распределенного ввода в камеру сгорания.
3. Установлены характеристики гетерогенной струи при вариации расхода частиц угля и давления газа в пневматической форсунке для распыления водоугольной суспензии.
4. Результаты исследований стали основой для разработки технических решений по реализации технологий распыления водоугольных суспензий.

Достоверность результатов диссертационного исследования Е.Ю. Шадрина обоснована комплексом мероприятий, принятых при проведении фундаментальных научных экспериментальных исследований – использованы современные методы диагностики газокапельных потоков и средства регистрации параметров и характеристик процессов, эксперименты проведены с применением общепринятых методов статистической обработки результатов измерений.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования Е.Ю. Шадрина заключается в том, что он разработал достаточно реальную базу (результаты экспериментов, физические модели и интерпретации, конкретные технические решения) для выполнения опытно-конструкторских работ по созданию технологий распыления водоугольных суспензий.

В качестве замечания следует отметить, терминологические неточности в ряде формулировок и словосочетаний, использующихся в тексте автореферата. Автор диссертации исследовал не многофазные потоки. Уголь не является какой-либо фазой воздуха или воды, если исходить из общепринятых в механике и теплофизике представлений о сплошной среде. Более целесообразно было использование словосочетаний «газокапельные потоки» или даже «гетерогенные потоки».

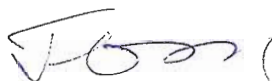
Сделанное замечание не снижает высокой, безусловно, оценки результатов диссертационного исследования Е.Ю. Шадрина.

Текст автореферата написан правильным литературным языком в доказательном стиле. Автореферат хорошо иллюстрирован.

На основании анализа содержания автореферата диссертации Е.Ю. Шадрина «Исследование структуры вихревых и многофазных потоков применительно к перспективным технологиям тепловой энергетики» можно сделать вывод, что диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук в соответствии с пунктами 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Шадрин Евгений Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Доктор физико-математических наук
(01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника),
Профессор Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова
Инженерной школы энергетики
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»

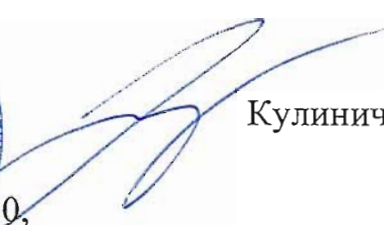
14.10.2022



Кузнецов Гений Владимирович

Подпись Г.В. Кузнецова удостоверяю:

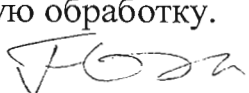
Ученый секретарь Национального
исследовательского Томского
политехнического университета



Кулинич Е. А.

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, д.30,
ФГАОУ ВО НИ ТПУ, тел.: 8 (3822) 60-63-33,
tpu@tpu.ru; <http://www.tpu.ru/>
E-mail: marisha@tpu.ru
тел.: 8(3822)60-62-48

Я Кузнецов Гений Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Е.Ю. Шадрина, и их дальнейшую обработку.



14.10.2022