

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Белоусова Андрея Петровича «РАЗРАБОТКА ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЛОКАЛЬНОЙ И ПОЛЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ГАЗОЖИДКОСТНЫХ ПОТОКОВ»,

представленной на соискание учёной степени доктора технических наук
по специальности 05.11.17 – Оптические и оптико-электронные системы и комплексы

Актуальность темы. Широкое распространение газожидкостных дисперсионных течений в природных условиях и в особенности их всё расширяющееся использование в промышленности обуславливают необходимость создания и совершенствования быстродействующих систем контроля параметров многофазных потоков. Поэтому тема представленного диссертационного исследования вполне актуальна.

Цель исследования сформулирована в автореферате как разработка и совершенствование оптических систем локальной и полевой диагностики газожидкостных потоков, создание моделей, методов и алгоритмов для практических задач в области измерения геометрических параметров газожидкостных смесей.

Научная новизна. Значительная часть работы связана как с моделированием процессов в газожидкостных потоках, так и с разработкой алгоритмов обработки сигналов. В этом направлении соискателем получены новые результаты:

- модель отражения и преломления гауссова пучка границами раздела фаз для оптического волоконного зонда. В рамках этой модели разработан алгоритм обработки сигнала, позволяющий определить размер дисперсионной фазы до момента контакта оптического волокна с дисперсионной фазой;
- модель отражения и преломления гауссова пучка границами раздела фаз в схеме лазерной доплеровской анемометрии (ЛДА) с опорным пучком. Разработан алгоритм обработки сигнала, позволяющий определить скорость и размер дисперсионной фазы;
- модель отражения и преломления когерентного оптического излучения границами раздела фаз в схеме ЛДА с опорным пучком. В рамках этой модели разработан алгоритм определения скорости движения границ раздела фаз, дающий возможность исследовать динамику дисперсионной фазы в потоке;
- модель отражения оптического излучения в дифференциальной схеме ЛДА дисперсионной фазой (газовые пузырьки, капли жидкости) в газожидкостных потоках. Разработан алгоритм определения скорости и размера дисперсионной фазы;
- компенсация пространственных искажений, возникающих при переносе изображения в системах, состоящих из стеклянных шаров;
- модель отражения и преломления диффузного излучения границами раздела фаз. В рамках этой модели разработан способ определения геометрических параметров дисперсионной фазы в газожидкостных потоках, а также её пространственного распределения;
- методы, расширяющие функциональные возможности систем измерения скоростей по анализу изображения частиц (PIV системы) в области диагностики многофазных потоков.

Следует отметить глубину проработки физических моделей, положенных в основу работы измерительных систем, обоснованный (на основе критического анализа) выбор наиболее приемлемых адаптивных измерительных схем и подходов.

Теоретическая значимость диссертации обусловлена систематизацией аналитических и численных методов моделирования отклика измерительной системы на внешние возмущения, применение современных цифровых аппаратных средств фиксации и обработки сигналов и подтверждается внедрением результатов исследований в основные образовательные программы Новосибирского государственного технического университета и Сибирского государственного университета геосистем и технологий (г. Новосибирск).

Практическая значимость обусловлена созданием ряда диагностических систем и комплексов гидромеханического эксперимента и подтверждается внедрением в практическую деятельность Института химической биологии и фундаментальной медицины

(г.Новосибирск), Новосибирского государственного технического университета, Сибирского государственного университета геосистем и технологий (г. Новосибирск).

Достоверность и обоснованность обеспечивается корректным применением математического аппарата, подтверждается сопоставлением результатов теоретических исследований с экспериментальными данными, а также проведением тестовых экспериментов и сравнением с результатами, полученными независимыми методами.

Апробация и публикация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались и представлялись на научно-практических семинарах в Новосибирском государственном техническом университете и в Институте теплофизики СО РАН, на всероссийских и международных научных конференциях. По теме диссертации опубликовано 40 печатных работ, в том числе 15 научных статей в журналах, входящих в перечень, рекомендованный ВАК для докторских диссертаций, 2 патента на изобретения, 20 работ в сборниках трудов международных конференций, 3 учебных пособия.

Знакомство с авторефератом убеждает в значимости полученных результатов, представляющих несомненный интерес для специалистов.

Замечания:

- автореферат не позволяет получить представление о диапазоне возможностей использованных систем регистрации изображений, а ссылка на «стандартные компьютеры» (стр. 23) без указания их параметров – некорректна;
- было бы уместно к ссылке на стр. 24: на существующие коммерческие системы для мониторинга потока, – привести сравнение их с использованными в представленном соискателем исследовании.

Указанные замечания не снижают ценности полученных соискателем результатов. В целом на основании автореферата можно заключить, что диссертация **«Разработка оптических систем локальной и полевой диагностики газожидкостных потоков»** отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор, Белоусов Андрей Петрович, заслуживает присуждения ему учёной степени доктора технических наук по специальности 05.11.17 – Оптические и оптико-электронные системы и комплексы.

Профессор кафедры «Механика и прочность материалов и конструкций»
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»,
доктор физ.-мат. наук,
старший научный сотрудник

Кутовой
Виктор Петрович

190031, г. Санкт-Петербург,
Московский проспект, 9,
тел: +7 (812) 457-82-34,
e-mail: dou@pgups.ru.

Специальность докторской диссертации «Разработка методов пространственных задач механики деформируемого твёрдого тела лазерной интерферометрии» 01.02.04 – Механика деформируемого

Подпись Кутового Виктора Петровича заверяю

Кутов В.В. секретарь 28.11.2017г.

Подпись руки
<i>Кутов В.В.</i>
..... удостоверяю.
Документовед от
..... <i>Шк. О.И.</i>
..... " 21 "