

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тизилова Андрея Сергеевича **"МЕТОДЫ И СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ГОРЕНИЯ В ПОТОКЕ АЭРОВЗВЕСИ ЧАСТИЦ АЛЮМИНИЯ"**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

В современных энергетических и технологических установках в качестве перспективных источников энергии могут быть использованы газовзвеси порошков легких металлов в потоке газообразного окислителя. Применение порошков алюминия как одного из наиболее доступных высокоэнергетических элементов в качестве металлического горючего псевдожидких топлив требует исследования закономерностей процессов подготовки и подачи газовзвеси, смешения компонентов, аэродинамики течения, воспламенения, стабилизации горения, полноты сгорания рассматриваемых топливных композиций

Таким образом, тема диссертационной работы Тизилова Андрея Сергеевича является важной и **актуальной, как с практической**, так и с фундаментальной точки зрения.

**Целью работы** является разработка методов и средств управления процессами горения в потоке аэровзвеси частиц алюминия, экспериментальное исследование структуры течения гетерофазного турбулентного потока в камерах сгорания, определение критических условий воспламенения в потоке частиц алюминия.

**Научная новизна** результатов диссертационной работы Тизилова Андрея Сергеевича обусловлена получением ряда новых ранее неизвестных результатов. Впервые был выявлен второй максимум на кривой зависимости скорости распространения пламени от коэффициента избытка воздуха. Впервые был определен критический радиус очага и условия зажигания потока аэровзвеси частиц алюминия., определены границы устойчивого горения и срыва пламени в высокоскоростном потоке аэровзвеси частиц алюминия.

### **Основные научные результаты, полученные лично соискателем.**

1. Экспериментально установлено, что среднее время пребывания частиц алюминия в форкамере с внезапным расширением в рециркуляционной зоне в 3 раза больше, чем в основном потоке.

2. Определено оптимальное расположение свечи зажигания в форкамере с внезапным расширением.
3. Определен критический радиус начального очага зажигания и условия воспламенения для порошка алюминия.
4. Определены границы устойчивого горения и условия срыва пламени в потоке аэровзвеси алюминия.
5. Выявлен диапазон частот псевдотурбулентных пульсаций при котором происходит снижение полноты сгорания.

Метод, основанный на закрутке воздушного потока, позволяет управлять геометрическими параметрами пламени и характеристиками горения, сокращая длину факела в 5 раз и увеличивая температуру горения на 200К.

**Результаты работы внедрены** при разработке специальной энергетической установки Федеральным казенным предприятием «Государственный казенный научно-испытательный полигон авиационных систем». **Практическое значение работы** также заключается в использовании результатов, приведенных в диссертации при проведении занятий со студентами Тольяттинского государственного университета. Работа выполнена при поддержке гранта Минобрнауки РФ.

**Достоверность** результатов обеспечивалась использованием современных методик измерений, сопоставлением полученных результатов с данными других авторов, а также с известными эмпирическими зависимостями.

Таким образом, результаты исследований, представленные в рецензируемой диссертации, можно квалифицировать как законченное **решение имеющей важное научно-практическое значение проблемы** связанной с исследованием характеристик течения, воспламенения и горения аэровзвеси частиц алюминия в камерах сгорания двигательных установок.

Полнота изложения материалов диссертации **достаточно высока**. По теме диссертационного исследования **опубликовано 24** научные работы, 6 из них опубликованы в научных журналах, включенных в перечень ВАК, 2 – в журнале индексируемом в базе SCOPUS. Получен 1 патент на изобретение и 1 патент на полезную модель. Результаты диссертационной работы неоднократно **доклаживались** на Российских и Международных конференциях.

Диссертационная работа Тизилова Андрея Сергеевича **удовлетворяет требованиям** ВАК РФ, предъявляемым на соискание ученой степени кандидата



физико-математических наук по специальности 01.04.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Методы исследования и полученные автором результаты свидетельствуют о высокой квалификации соискателя. Считаю, что Тизилев Андрей Сергеевич **заслуживает** присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Профессор кафедры теоретической механики  
Томского государственного архитектурно-  
строительного университета, доктор физико-  
математических наук Матвиенко Олег  
Викторович

(почтовый адрес: 634041, г. Томск, ул.  
Тверская, д. 117, кв. 6, тел. 89832382150, e-  
mail: [matvolegv@mail.ru](mailto:matvolegv@mail.ru))

***Подпись Матвиенко О.В. заверяю.***

Ученый Секретарь Томского  
Государственного Архитектурно-  
Строительного Университета



Какушкин Ю.А.