

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Коваля Алексея Сергеевича
«Переходные режимы горения и детонация метано-воздушных смесей»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
1.3.17 — химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных
состояний вещества

Диссертация Коваля Алексея Сергеевича посвящена расчетным и экспериментальным исследованиям переходных режимов горения и детонации метано-воздушных смесей. Работа направлена на обоснование метода циклической генерации детонационных волн (ДВ) в промышленных газоздушных смесях и на реализацию этого метода в экспериментальных образцах энергосберегающих и энергоэффективных импульсно-детонационных горелочных устройств. Работа является актуальной, поскольку использование детонационного горения является перспективным способом для существенного повышения эффективности и экологичности промышленных скоростных горелок. Трудность поставленных в диссертации задач связана с тем, что метан (основной компонент природного газа), имеет достаточно низкую детонационную способность. Поэтому необходимы особые подходы к организации рабочего процесса в детонационной горелке, чтобы при использовании малой энергии для инициирования горения (с последующим переходом горения в детонацию) размеры детонационной горелки были приемлемы для использования в промышленности.

Наиболее существенные результаты работы:

1) Экспериментально доказана возможность осуществления перехода горения в детонацию для смесей метана с воздухом в трубах околопредельного диаметра (150 мм), открытых с одного конца, при отдельной подаче топливных компонентов и использовании слабого источника зажигания с энергией до 1 Дж.

2) На разработанной автором диссертации лабораторной установке осуществлен циклический режим перехода горения метано-воздушной смеси в детонацию в условиях высокоскоростного течения в трубах умеренной длины (5.5 м) при отдельной подаче топливных компонентов.

3) Экспериментально показана возможность осуществления перехода горения в детонацию в метано-кислородных смесях на расстояниях до четырех калибров трубы без использования каких-либо турбулизирующих препятствий.

В диссертации обоснована возможность использования экспериментальных данных, представленных в главе 3 диссертации, для

валидации технологий численного моделирования. Данные были использованы автором для валидации программы, разработанной Лабораторией физического и численного моделирования течений с турбулентностью и горением ЦАГИ, при выполнении работ по гранту Министерства образования и науки РФ (договор № 14.G39.31.0001 от 13 февраля 2017 г.).

К автореферату имеется два замечания.

1. В описании экспериментов с полукрытыми трубами при раздельной подаче топливных компонентов (стр.10-11) не приведены схема расстановки и форма препятствий-турбулизаторов, выбранные автором для достижения быстрого перехода горения в детонацию.

2. Вызывает сомнения надежность экстраполяции временных зависимостей температуры внешних элементов импульсной детонационной горелки по измерениям в течение 300 сек на интервал 1200 сек (рис.11).

Несмотря на сделанные замечания, представленная в автореферате диссертационная работа заслуживает положительной оценки. Описаны результаты успешного, законченного научного исследования по весьма актуальной теме. Автореферат удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации Коваль Алексей Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 — химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Заместитель начальника Лаборатории №14
отделения аэродинамики силовых установок
Федерального автономного учреждения
«Центральный аэрогидродинамический институт
имени профессора Н.Е. Жуковского»
д.ф.-м.н



В.В. Власенко

31 октября 2022 г.

Адрес: 140180 Россия, г. Жуковский, Московская область, ул. Жуковского, д. 1.

Тел.: +7(916)660-71-27

E-mail: vladimir.vlasenko@tsagi.ru

Подпись В.В.Власенко удостоверяю:
Ученый секретарь Диссертационного совета
31.1.006.01 (Д 403.004.01) ЦАГИ
доктор физико-математических наук, доцент



М.А. Брутян