

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Киверина Алексея Дмитриевича  
«Нестационарные режимы горения и формирования детонации в  
газообразных и дисперсных средах», представленной на соискание ученой  
степени доктора физико-математических наук  
по специальности 01.04.14 - «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Диссертационная работа А.Д. Киверина посвящена теоретическому исследованию нестационарных режимов горения и механизмов формирования детонации в газообразных и дисперсных средах на основе методов численного моделирования с учетом основных физико-химических процессов, протекающих в этих явлениях.

Исследование процессов горения и детонации в газовых и дисперсных системах является важным для целого ряда научных-технических задач - получении импульсных газовых потоков с высокими скоростями и температурами, повышении энергетических характеристик ракетных и авиационных двигателей, разработки методов предотвращения и минимизации последствий взрыва газопылевых образований (при техногенных утечках жидких и газообразных горючих, для обеспечения взрывобезопасности угольных шахт и газожидкостных химических производств и т.п.). Все это говорит об **актуальности темы диссертации.**

В рамках настоящей работы решен ряд принципиальных задач. Так на основе численного моделирования исследованы нестационарные режимы горения в ограниченных объемах, проведена их систематизация и сформулирован ряд рекомендаций для выбора вычислительных методик, повышающих достоверность теоретического исследования в реальных условиях. В работе изучены механизмы воспламенения и инициирования детонации при объемном энерговыделении и при ударно-волновом воздействии на реагирующую среду. Понимание физических механизмов воспламенения и возникновения детонации является определяющим в ряде задач - в разработке устройств, позволяющих инициировать заданные режимы горения, для обоснования пределов горения и детонации, для проведения специальных экспериментов по исследованию кинетики горения смесей заданного состава в заданных условиях. В настоящей диссертации выполнено разностороннее исследование различных возможных сценариев развития горения с переходом в детонацию. В диссертации впервые проведено детальное описание эволюции течения и формирования очагов воспламенения на неоднородных полях в ударной трубе. Предложена новая концепция инициирования детонационной волны в дисперсной газовой среде путем нагрева излучением инертных микрочастиц, взвешенных в

объеме. В связи со сказанным выше, не вызывает сомнения **научная новизна** результатов, полученных в диссертационной работе А.Д. Киверина.

Предложенные автором модели, систематизация и классификация режимов горения и перехода в детонацию использованы для решения широкого круга задач физики горения и детонации в различных газовых и дисперсных средах, что определяет **научную и практическую значимость** результатов, полученных диссертации. Кроме того, результаты диссертационной работы могут быть использованы для обеспечения взрывной и детонационной безопасности промышленных производств (химических, энергетических, угольных шахт и др.)

Диссертация А.Д. Киверина является законченной научно-исследовательской работой, вносящей существенный вклад в развитие физики горения и детонации, и подтверждающей высокую квалификацию автора. Основные положения и результаты исследований А.Д. Киверина докладывались на научных конференциях высокого уровня, список публикаций включает 37 статей, входящих в список ВАК РФ.

Автореферат диссертации позволяет составить достаточно полное представление о диссертационной работе, которая сделана на хорошем научном уровне и является законченным научным исследованием.

Диссертационная работа «Нестационарные режимы горения и формирования детонации в газообразных и дисперсных средах» соответствует всем критериям и требованиям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г., ред. 01.10.2018г., а ее автор Киверин Алексей Дмитриевич заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.14 - «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Директор  
Института тепло- и массообмена НАН Беларуси  
акад. НАН Беларуси



 О.Г. Пенязков

Гл. науч. сотр.  
Института тепло- и массообмена НАН Беларуси  
д. ф.-м. н.

 А.С. Сметанников

Подписи О.Г. Пенязкова и А.С. Сметанникова заверяю:

Заведующий отделом кадров  В.Е.Нестер

Институт тепло- и массообмена имени А.В.Лыкова НАН Беларуси, 220072,  
Беларусь, г. Минск, ул. П. Бровки, 15, тел. +375(17)284-21-36,  
<http://www.itmo.by>, [office@hmti.ac.by](mailto:office@hmti.ac.by)