

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МИФИ»

**VI МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ЛАЗЕРНЫЕ, ПЛАЗМЕННЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ -
ЛАПЛАЗ-2020»**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Часть 1

Москва

УДК: 001.89 [621.373.8+533.9+539.1+530.1+620.3+519.7](06)

ББК 72+22.383

М 43

VI Международная конференция «Лазерные, плазменные исследования и технологии - ЛаПлаз-2020» Сборник научных трудов. Ч.1. М.: НИЯУ МИФИ, 2020. – 463 с.

Сборник научных трудов содержит тезисы докладов, включенных в программу VI Международной конференции «Лазерные, плазменные исследования и технологии – ЛаПлаз-2020», которая прошла с 11 февраля по 14 февраля 2020 года в НИЯУ МИФИ. Организатором конференции выступает Институт лазерных и плазменных технологий НИЯУ МИФИ.

Тематика конференции охватывает широкий круг вопросов: лазерная физика и лазерные технологии; физика плазмы и плазменные технологии; сверхсильные лазерные поля; управляемый термоядерный синтез; современные проблемы теоретической физики; прикладная математика и математическое моделирование; современные проблемы физики твердого тела, функциональных материалов и наносистем; ускорители заряженных частиц и радиационные технологии; современные проблемы квантовой метрологии, физика высокой плотности и энергии, электрофизическое и ядерное приборостроение.

Тезисы получены до 30 января 2020 года.

Материалы издаются в авторской редакции.

Ответственный редактор – Крупышева П.О.

ISBN 978-5-7262-2655-2

©Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ», 2020

С. М. ФРОЛОВ^{1,2,3}, И. О. ШАМШИН^{1,3}, В. С. АКСЕНОВ^{1,2},
М. В. КАЗАЧЕНКО^{1,4}

¹Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова
Российской академии наук, Москва

²Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ, Москва, Россия

³Научно-исследовательский институт системных исследований
Российской академии наук, Москва

⁴Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет), Россия

РАНЖИРОВАНИЕ ТОПЛИВНО-ВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ ПО ИХ ДЕТОНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ЭТАЛОННОЙ ИМПУЛЬСНО-ДЕТОНАЦИОННОЙ ТРУБЫ

Предложен новый экспериментальный способ оценки детонационной способности топливно-воздушных смесей, основанный на измерении расстояния и/или времени перехода горения в детонацию в эталонной импульсно-детонационной трубе в существенно одинаковых термодинамических и газодинамических условиях. Ранжирование топливовоздушных смесей по детонационной способности проведено при нормальных значениях температуры и давления для водорода, ацетилена, этилена, пропилена, пропан-бутана, н-пентана и метана (природного газа).

S. M. FROLOV^{1,2,3}, I. O. SHAMSHIN^{1,3}, V. S. AKSENOV^{1,2},
M. V. KAZACHENKO^{1,4}

¹*N. N. Semenov Federal Research Center for Chemical Physics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation*

²*National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Moscow, Russian Federation*

³*Scientific Research Institute for System Analysis, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation*

⁴*N. E. Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation*

RANKING OF FUEL–AIR MIXTURES ACCORDING TO THEIR DETONABILITY USING A STANDARD PULSED DETONATION TUBE

New experimental method for evaluating the detonability of fuel–air mixtures based on measuring the detonation run-up distance and/or time in a standard pulsed detonation tube under essentially identical thermodynamic and gasdynamic conditions was proposed. The ranking of fuel–air mixtures by their detonability was carried out at normal temperature and pressure for hydrogen, acetylene, ethylene, propylene, propane-butane, n-pentane, and methane (natural gas).

Детонационная способность (ДС) топливно-воздушных смесей (ТВС), с одной стороны, определяет их взрывоопасность при хранении, транспортировке

и использовании, а с другой – возможность их практического применения в перспективных энергопреобразующих устройствах, работающих на детонационном горении [1]. Под ДС ТВС обычно понимают способность ТВС заданного состава поддерживать распространение стационарной детонационной волны в тех или иных термодинамических (например, по давлению и температуре) и газодинамических (например, по уровню турбулентности) условиях. Детонационная способность ТВС – понятие относительное. Новый экспериментальный способ оценки ДС ТВС, основанный на измерении расстояния и/или времени перехода горения в детонацию (ПГД) в эталонной импульсно-детонационной трубе (ЭДТ) в существенно одинаковых термодинамических и газодинамических условиях был предложен нами ранее [2].

Цель работы – ранжирование предварительно перемешанных газовых ТВС по их ДС с помощью ЭДТ.

Расстояние и время ПГД экспериментально определены для ТВС на основе водорода (H_2), ацетилена (C_2H_2), этилена (C_2H_4), пропилена (C_3H_6), пропан-бутана ($C_3H_8+C_4H_{10}$), н-пентана (C_5H_{12}) и метана/природного газа ($CH_4/ПГ$) разных составов: от предельно обедненных до предельно обогащенных горючим при нормальных значениях температуры и давления. Для всех рассмотренных горючих определены нижний и верхний концентрационные пределы детонации в ЭДТ. Полученные данные использованы для сравнительной оценки ДС разных ТВС разных составов. Используя время ПГД в качестве меры ДС ТВС ранжированы по убыванию ДС:



Предложена концепция «эквивалентных» ТВС, имеющих одинаковую или близкую ДС при одинаковых условиях. «Эквивалентные» ТВС могут использоваться для предсказательного физического моделирования взрывных процессов с участием ТВС других горючих.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (грант РФФИ 18-08-00076а).

Список литературы

1. Kasahara J., Frolov S. // Proc. 25th ICDERS, 2-7 August, 2015, Leeds, UK, Paper #304.
2. Фролов С. М., Звезгинцев В. И., Аксенов В. С., и др. // Докл. Акад. наук, 2019. Т. 488. № 2. С. 162–166 (DOI: 10.31857/S0869-56524882162-166).