

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор акад. В. М. ТИТОВ

Зам. гл. редактора: д.ф.-м.н. В. Е. Зарко, д.т.н. М. Г. Кталхерман

Отв. секретарь к.ф.-м.н. С. М. Караханов

Члены редколлегии

д.ф.-м.н. В. С. Бабкин, д.ф.-м.н. А. А. Васильев, д.ф.-м.н. Л. А. Мержиевский, д.х.н. А. А. Онищук,
д.х.н. В. А. Садыков, д.т.н. В. И. Терехов, д.т.н. П. К. Третьяков, д.т.н. М. А. Корчагин,
д.ф.-м.н. А. В. Федоров

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В. В. Адушкин (Россия), Н. Айзенрайх (Германия), А. П. Алдушин (Россия), И. Г. Ассовский (Россия), А. М. Астахов (Россия), А. Гани (Израиль), В. М. Гремячкин (Россия), А. Ю. Долгобородов (Россия), Э. Дрейзин (США), С. А. Жданок (Беларусь), М. В. Жерноклетов (Россия), Г. И. Канель (Россия), В. К. Кедринский (Россия), А. Л. Кул (США), В. А. Левин (Россия), А. М. Липанов (Россия), Б. Г. Лобойко (Россия), Л. Т. Де Лука (Италия), Ю. М. Максимов (Россия), З. А. Мансуров (Казахстан), К. Марута (Япония), А. Л. Михайлов (Россия), Б. В. Новожилов (Россия), А. Н. Пивкина (Россия), Ю. В. Полежаев (Россия), В. П. Синдицкий (Россия), А. М. Старик (Россия), М. Б. Талавар (Индия), У. Тайпель (Германия), В. И. Таржанов (Россия), Р. Ф. Трунин (Россия), А. В. Уткин (Россия), В. Е. Фортов (Россия), С. М. Фролов (Россия), К. Хори (Япония), Д. А. Ягодников (Россия), Р. Янг (Китай)

Учредители журнала

Сибирское отделение РАН, Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева,
Институт химической кинетики и горения им. В. В. Воеводского,
Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича

Со дня основания в 1965 г. журнал переводится на английский язык и в настоящее время издается издательством *Springer Science + Business Media, Inc.* под названием *Combustion, Explosion, and Shock Waves*
www.springerlink.com/content/1573-8345
ISSN 0010-5082

Журнал реферируется и представлен в: *Chemical Abstracts, Current Contents, Science Research Abstracts, Part A, Safety Science Abstracts Journal, ISMEC, Applied Mechanics Reviews, Engineering Index, INSPEC-Physics Abstracts, Electrical and Electronics Abstracts, Physical Science Digest* и *SCOPUS*.
Журнал включен в список изданий, рекомендуемых ВАК для опубликования научных результатов диссертаций

Адрес редакции:

630090 Новосибирск, просп. Акад. Лаврентьева, 15, редакция журнала «Физика горения и взрыва»
Тел. (383) 330-12-52, e-mail: fgv@sibran.ru; <http://sibran.ru/journals/FGV/>

Зав. редакцией *Н. А. Кубанова*

Корректор *Е. В. Панкратова*

Техническое редактирование *Л. С. Коврижных*

Набор, верстка *Л. С. Коврижных*

Компьютерная обработка рисунков *В. В. Зыков*

Сдано в набор 27.08.14. Подписано к печати 12.12.14. Формат 60 × 84 1/8. Офсетная печать. Усл. печ. л. 19,0.
Уч.-изд. л. 17,5. Тираж 305 экз. Свободная цена. Заказ № 165

Журнал зарегистрирован Министерством печати и информации РФ за № 0110100 от 27.01.93
Издательство Сибирского отделения РАН, 630090 Новосибирск, Морской просп., 2
Отпечатано на полиграфическом участке Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева
630090 Новосибирск, просп. Акад. Лаврентьева, 15

ФИЗИКА ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выходит с января 1965 г.	Периодичность 6 номеров в год	Том 51, № 1	Январь — февраль 2015 г.
-----------------------------	----------------------------------	----------------	-----------------------------

СОДЕРЖАНИЕ

Журналу «Физика горения и взрыва» — 50 лет	3
Лаврентьев М. А. За дальнейшее развитие исследований в области физики горения и взрыва.....	7
Васильев А. А. Ячеистые структуры многофронтной детонационной волны и иницирование (обзор)	9
Быковский Ф. А., Ждан С. А. Современное состояние исследований непрерывной детонации топливовоздушных смесей (обзор)	31
Левин В. А., Мануйлович И. С., Марков В. В. Иницирование и распространение многомерных волн детонации	47
Куропатенко В. Ф. Коллапс сферических полостей и кумуляция энергии в идеальной сжимаемой жидкости.....	57
Рогачёв А. С., Мукасян А. С. Экспериментальная проверка дискретных моделей горения микрогетерогенных составов, образующих конденсированные продукты сгорания (обзор)	66
Уткин А. В., Мочалова В. М. Неклассические режимы детонации прессованных и жидких взрывчатых веществ (обзор)	77
Кул А. Л. О структуре автомодельных детонационных волн в зарядах тротила.....	87
Мильченко Д. В., Губачёв В. А., Андреевских Л. А., Вахмистров С. А., Михайлов А. Л., Бурнашов В. А., Халдеев Е. В., Пятойкина А. И., Журавлёв С. С., Герман В. Н. Наноструктурированные ВВ, получаемые методом осаждения из газовой фазы. Особенности структуры и взрывчатых свойств.....	96

Долгобородов А. Ю. Механоактивированные энергетические композиты окислитель — горючее	102
Жигач А. Н., Лейпунский И. О., Пивкина А. Н., Муравьев Н. В., Моногаров К. А., Кусков М. Л., Афанасенкова Е. С., Берёзкина Н. Г., Пшеченков П. А., Брагин А. А. Нанокompозиты алюминий/октоген: синтез, микроструктура и горение	117
Алдушин А. П., Ивлева Т. П. Моделирование гидродинамической неустойчивости фильтрационного режима распространения фронта горения в пористой среде.....	125
Сильвестров В. В., Бордзиловский С. А., Караханов С. М., Пластинин А. В. Температура детонационного фронта эмульсионного взрывчатого вещества	135
Савиных А. С., Гаркушин Г. В., Разоренов С. В., Вольф С., Крюгер Л. Влияние температурного мартенситно-аустенитного превращения на прочностные свойства высоколегированной стали при динамическом нагружении	143
Фёдоров С. В., Баянова Я. М., Ладов С. В. Численный анализ влияния геометрических параметров комбинированной кумулятивной облицовки на массу и скорость формируемых взрывом компактных элементов	150
Указатель статей, опубликованных в английской версии журнала «Физика горения и взрыва» (Combustion, Explosion, and Shock Waves) в 2014 г.....	165

ЖУРНАЛУ «ФИЗИКА ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» — 50 ЛЕТ

Горение и взрыв — явления, известные людям с древнейших времен, но детальное изучение этих процессов началось относительно недавно, в конце XIX в., и резко ускорилось в XX в. От начального эмпирического опыта произошел переход к научному исследованию и инженерному управлению этими процессами.

Журнал издается с 1965 г. Первые два номера вышли под названием «Научно-технические проблемы горения и взрыва», затем издание «встало на ноги» и обрело сегодняшнее имя «Физика горения и взрыва». С первых же номеров журнал переводится на английский язык и издается компанией «Springer» под названием «Combustion, Explosion, and Shock Waves». С 1983 г. журнал публикует статьи и зарубежных авторов (для русского издания — в переводе).

Основателем и первым главным редактором журнала был академик Михаил Алексеевич Лаврентьев, один из создателей Сибирского отделения Академии наук СССР, выдающийся ученый, который оставил яркий след в науке о взрыве. Многие сформулированные им экспериментальные постановки живут и развиваются сейчас, спустя годы после его ухода из жизни. Созданный М. А. Лаврентьевым журнал всегда стремился держать руку на пульсе новых задач в области горения и взрыва, способствуя появлению информации о них в печати.

В течение прошедших 50 лет во всем мире и в России (СССР) активно велось исследование процессов горения газовых и конденсированных систем.

В области газового горения на основе анализа элементарных реакций с участием радикалов и промежуточных продуктов достигнут большой прогресс в разработке детальных механизмов горения. В первую очередь это касается пламен классических углеводородов, а также газофазных пламен взрывчатых веществ. Такие механизмы включают более сотни элементарных стадий, которые до настоящего времени изучены лишь частично. Были исследованы вопросы «сверхадиабатического» горения и получены результаты, имеющие важное практическое значение. В частности, речь идет о более глубоком понимании физикохимии пределов распространения стационарного горения и их направленном изменении. Большие успехи достигнуты в исследовании фильтрационного горения и горения в узких каналах. Практическое приложение результатов этих работ связано с проектированием и производством огнепреградителей, а также с оптимизацией процессов горения в пористых горелках различного назначения.

В области горения конденсированных систем на базе классических представлений о тепловом взрыве, сформулированных Н. Н. Семёновым, экспериментально изучены и теоретически описаны переходные процессы при зажигании, а также устойчивость перехода к самоподдерживающемуся горению. Разработаны теоретические основы и экспериментально изучено стационарное горение множества гомогенных и гетерогенных составов, получены данные по высокотемпературному разложению в конденсированной фазе. Выполнен большой цикл исследований горения металлических частиц, результаты которых позволили описать закономерности горения практически важных металлизированных газогенерирующих составов. В эти же годы произошло становление нового раздела науки о горении — самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС). Возглавил его А. Г. Мержанов. В этой области знания безусловный приоритет принадлежит советской науке, что признано мировым сообществом. Методы СВС нашли широкое применение не только в научных исследованиях, но и в громадном числе практических приложений.

Журнал «Физика горения и взрыва» с момента образования вел активную пропаганду достижений и новых научных результатов в различных областях науки о горении, публикуя статьи ведущих отечественных и зарубежных исследователей. Этой же цели служили специально формируемые тематические выпуски, посвященные избранным вопросам физики горения и взрыва и материалам конференций по тематике журнала, а также публикации в разделе срочных сообщений журнала.

Одной из первых тем, получивших детальное освещение в журнале, стала детонация газовых смесей. Публикуемые работы базировались на исследованиях выдающихся ученых — К. И. Щёлкина, Б. В. Войцеховского и их учеников. В них была детально расшифрована тонкая структура поперечных волн спиновой детонации в газах. И если первые работы касались в основном физики явления, то в настоящее время журнал регулярно публикует статьи (в том числе и зарубежных ученых) по проблеме детонационного сжигания топлива в режиме непрерывной спиновой детонации, газового детонационного синтеза новых веществ, детонационного напыления. Таким образом, осуществляется переход от научного открытия и научной идеи к инженерным постановкам.

Видное место в журнале традиционно занимали исследования процесса детонации конденсированных взрывчатых веществ. Начинаясь с работ А. Н. Дрёмина с сотрудниками, эта тематика и сейчас является одной из основных в журнале. Опубликованные результаты исследований внесли свой вклад в создание базы для расшифровки этого сложного физико-химического процесса, понимание которого чрезвычайно важно для использования в промышленности, оборонной технике и вообще — для реализации экстремальных физических параметров. Сюда же относятся работы по гетерогенным детонационным процессам, которые также важны для многих практических задач.

Наш журнал опубликовал ряд работ по фазовым переходам при детонационных (и «сверхдетонационных») давлениях и температурах. Это работы сотрудников московских и подмосковных институтов по созданию методов синтеза алмаза из смеси графит — взрывчатое вещество, а впоследствии — работы урало-сибирской группы исследователей по получению ультрадисперсного алмаза (УДА, его сейчас обычно называют наноалмазом) из углерода в молекулярном составе взрывчатого вещества. Эти исследования тесно связаны с пониманием самого процесса детонации, что имеет общенаучное значение.

Большое внимание журнал уделяет публикациям по уравнениям состояния при экстремальных параметрах нагружения и по изучению физико-механических свойств материала в таких условиях. Задачи классической гидродинамической кумуляции, основателем которой в стране был М. А. Лаврентьев, были дополнены исследованиями кумуляции продуктов детонации, что привело к созданию нового метода высокоскоростного метания твердых тел. Как прикладные исследования, сюда примыкают многочисленные работы по высокоскоростному удару для решения задач защиты космических объектов от метеоритной опасности. Здесь же можно упомянуть и о новых постановках задач кумуляции, в том числе и о так называемой обратной кумуляции.

Журнал, следуя рекомендациям своего основателя, всегда уделял и будет уделять внимание механике грунта и жидкости при импульсном нагружении. Дата рождения журнала символична. Первый номер его вышел в 1965 г., а в 1966 г. под Алма-Атой, в урочище Медео, прогремел первый взрыв, положивший начало созданию селезащитной плотины, через полтора года — второй. Плотина высотой около 100 м в 1973 г. спасла миллионный город от разрушительного селя. Руководителями этого «государственного эксперимента» были академики М. А. Садовский и М. А. Лаврентьев.