

**ДЕВЯТАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
“ВНУТРИКАМЕРНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ГОРЕНИЕ
В УСТАНОВКАХ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ
И СТВОЛЬНЫХ СИСТЕМАХ”
(ICOS'2017)**

*Россия, Москва,
10-12 октября 2017 г.*

**Ижевск
2017**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ГОРЕНИЮ И ВЗРЫВУ ПРИ ПРЕЗИДИУМЕ РАН
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ОБЫЧНЫХ ВООРУЖЕНИЙ, БОЕПРИПАСОВ И СПЕЦХИМИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ РАКЕТНЫХ И АРТИЛЛЕРИЙСКИХ НАУК**

**ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ УРО РАН
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ДВОЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ "СОЮЗ"
ИЖЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.Т.КАЛАШНИКОВА
БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф.УСТИНОВА
ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ РАН им. Н.Н.СЕМЕНОВА
ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ РВСН имени ПЕТРА ВЕЛИКОГО
ФЕДЕРАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «НИИ «ГЕОДЕЗИЯ»
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "СПЛАВ"
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**ДЕВЯТАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ВНУТРИКАМЕРНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ГОРЕНИЕ
В УСТАНОВКАХ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ
И СТВОЛЬНЫХ СИСТЕМАХ»
(ICOS'2017)**

*Россия, Москва,
10 - 12 октября 2017 г.*

Сборник трудов

Ижевск 2017

УДК 536.8+544.3+621.454.3

Девятая Всероссийская конференция «Внутрикамерные процессы и горение в установках на твердом топливе и ствольных системах» (ISOC'2017). Россия, Москва, 10-12 октября 2017 г.: сборник трудов. Ижевск : ИМ УрО РАН, 2017. 333 с.

СОПРЕДСЕДАТЕЛИ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ:

Ю.М. МИХАЙЛОВ, А.М. ЛИПАНОВ, Ю.М. МИЛЕХИН

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ КОНФЕРЕНЦИИ:

А.А. БОЛКИСЕВ

НАУЧНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:

А.А. БЕРЛИН, Г.В. САКОВИЧ, М.И. СОКОЛОВСКИЙ, А.А. МАТВЕЕВ, С.А. ГУСЕВ,
В.Ю. МЕЛЕШКО, В.Е. ЗАРКО, Н.А. МАКАРОВЕЦ, А.А. ГЛАЗУНОВ, А.В. ВАГИН,
М.В. СИЛЬНИКОВ, М.Ю. АЛЬЕС, В.П. ГРАХОВ, В.Н. ЗИМИН

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ:

В.Б. ДЕМЕНТЬЕВ (Ижевск), И.Г. АССОВСКИЙ (Москва), В.А. БАБУК (Санкт-Петербург),
Б.Э. КЭРТ (Санкт-Петербург), В.Н. МАРШАКОВ (Москва), С.Д. ВАУЛИН (Челябинск),
Д.Н. САДОВНИЧИЙ (Дзержинский), Г.Я. ПАВЛОВЕЦ (Москва), Д.А. ЯГОДНИКОВ (Москва),
В.Ф. ЗАХАРЕНКОВ (Санкт-Петербург), В.Н. ЕМЕЛЬЯНОВ (Санкт-Петербург), В.В. АНДРЕЕВ
(Новосибирск), **А.В. АЛИЕВ** (Ижевск), И.Г. РУСЯК (Ижевск), М.А. КОРЕПАНОВ (Ижевск),
А.Г. КНЯЗЕВА (Томск), Э.Р. ШРАГЕР (Томск), А.И. КАРПОВ (Ижевск), К.А. БЫКОВА
(Дзержинский)

ПУБЛИКАЦИОННАЯ КОМИССИЯ:

ЛИПАНОВ А.М. (председатель), КОРЕПАНОВ М.А., САДОВНИЧИЙ Д.Н., БОЛКИСЕВ А.А.

ISBN 978-5-89238-111-6

© ИМ УрО РАН, 2017

ISBN 978-5-89238-111-6



9 785892 381116

СОДЕРЖАНИЕ

<i>К 70-летию Федерального центра двойных технологий «Союз».....</i>	3
Алиев А. В., Воеводина О. А., Мищенко О. В., Корепанов М. А. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ КАК ИСТОЧНИКИ КОЛЕБАНИЙ В КАМЕРЕ СГОРАНИЯ ТЕПЛООВОГО ДВИГАТЕЛЯ.....	6
<i>Архипов В. А., Жуков А. С., Козлов Е. А., Кузнецов В. Т., Савельева Л. А.</i> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ И ГОРЕНИЯ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МЕТАЛЛИЗИРОВАННЫХ СМЕСЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ.....	18
<i>Бендерский Б. Я., Чернова А. А.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА В ПРЕДСОПЛОВИТЕЛЬНОМ ОБЪЕМЕ РДТТ С МНОГОСОПЛОВИТЕЛЬНОМИ КРЫШКАМИ.....	29
<i>Брауэр Г. Б.</i> НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОПИСАНИЮ ГОРЕНИЯ ДИСПЕРСНЫХ СМЕСЕЙ В СВЧ-ПРОЦЕССАХ.....	37
<i>Брауэр Г. Б.</i> О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ СОВРЕМЕННОЙ ПРАКТИКИ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ.....	44
<i>Бураков В. А., Буркин В. В., Дьячковский А. С., Ищенко А. Н., Касимов В. З., Саморокова Н. М.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СХЕМЫ ЗАРЯЖАНИЯ С ПРИСОЕДИНЕННЫМ ЗАРЯДОМ ИЗ МОНОБЛОЧНЫХ ТОПЛИВ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ НАЧАЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР ЗАРЯДА.....	53

Гаращенко А. Н., Страхов В. Л., Каблов В. Ф., Кочетков В. Г. ВЛИЯНИЕ ВНЕШНЕГО ДАВЛЕНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ ВСПУЧИВАНИЯ-УСАДКИ ТЕПЛОЗАЩИТЫ ИЗ РЕЗИНОПОДОБНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	58
Глазунов А. А., Синяев С. В., Анисимов А. Г., Володченков С. И. ИНДУКЦИОННАЯ ПЛАЗМОЗАМЕЩАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЖИГАНИЯ ПОРОХОВЫХ ЗАРЯДОВ.....	68
Глебов Г. А., Высоцкая С. А. ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОКОЛЕБАНИЙ ДАВЛЕНИЯ И ПУЛЬСАЦИЙ ТЯГИ В РАКЕТНОМ ДВИГАТЕЛЕ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА С УТОПЛЕННЫМ СОПЛОМ.....	79
Касаткин А. В., Ватутин Н. М., Колтунов В. В., Малинин С. Е., Аверкиев Е. Т., Поташова Т. С. ПОЭТАПНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО МЕТОДА УТИЛИЗАЦИИ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ БОЕПРИПАСОВ.....	89
Кирюшкин А. Е., Миньков Л. Л. ЧИСЛЕННЫЙ АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ВНУТРЕННЕЙ БАЛЛИСТИКИ РДТТ С УЧЕТОМ ПОДВИЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ГОРЯЩЕГО ТОПЛИВА.....	92
Козлов Е. А., Архипов В. А., Кузнецов В. Т., Сарабьев В. И. ОСОБЕННОСТИ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ СОСТАВОВ ПРИ ТЕПЛОМ ВОЗДЕЙСТВИИ.....	107
Королев С. А., Гиззатуллина А. Ф., Королева М. Р. ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ СНАРЯДА НА НАЧАЛЬНОМ УЧАСТКЕ ТРАЕКТОРИИ С УЧЕТОМ ИСТЕЧЕНИЯ ПОРОХОВЫХ ГАЗОВ.....	116

<i>Коротких А. Г., Архипов В. А., Кузнецов В. Т., Сорокин И. В., Селихова Е. А.</i> ЗАЖИГАНИЕ И ГОРЕНИЕ СМЕСЕВЫХ ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ НА ОСНОВЕ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ГОРЮЧИХ.....	125
<i>Корепанов М. А., Груздь С. А.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ТУРБУЛЕНТНЫХ ТЕЧЕНИЙ С ГОМОГЕННОЙ КОНДЕНСАЦИЕЙ В СОПЛАХ.....	131
<i>Кочелавская В. С., Мелешко В. Ю.</i> ПРОБЛЕМЫ ВОДОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ СЖИГАНИИ ЗАРЯДОВ ТРТ.....	139
<i>Кубасов А. В., Певченко Б. В., Панченко Н. Ф., Никитин Р. Г.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕГРЕССИОННЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ДЛЯ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОНДЕНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ С ПЛАТО- И МЕЗОЭФФЕКТОМ.....	146
<i>Липанов А. М., Русяк И. Г., Королев С. А.</i> ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТРУИ РЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ НА ДВИЖЕНИЕ РАКЕТ ПРИ ЗАЛПОВЫХ ПУСКАХ С ПОДВИЖНОГО НОСИТЕЛЯ.....	161
<i>Липанов А. М., Русяк И. Г., Суфиянов В. Г.</i> РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА БРОНЕПРОБИТИЯ	168
<i>Милёхин Ю. М., Садовничий Д. Н., Богданова Е. В., Малинин С. А.</i> РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В БАЛЛИСТИТНОМ ТВЕРДОМ РАКЕТНОМ ТОПЛИВЕ.....	180

Бабук В. А., Низяев А. А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ АГЛОМЕРАТОВ В ПОТОКЕ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА.....	187
Бубра А. М., Бурский Г. В., Попов В. С., Шкурин А. И. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОДНОМЕРНОГО И ТРЕХМЕРНОГО ПОДХОДОВ К ЧИСЛЕННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЭНЕРГОУСТАНОВКАХ.....	195
Павловец Г. Я., Мелешко В. Ю., Егоров И. В. РАСЧЁТНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТА ВАКУУМИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОДИСПЕРСНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ГОРЮЧИХ.....	208
Павловец Г. Я., Мелешко В. Ю., Златкина В. Л., Михайловская Л. А., Константинова М. А. ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ВВЕДЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ ТОПЛИВ.....	213
Павловец Г. Я., Мелешко В. Ю., Корепанов М. А., Кочелаевская В. С. ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	220
Петров В. Г. ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ СМЕСИ ДИОКСИНОВ В ДЫМОВЫХ ГАЗАХ УСТАНОВОК ПО СЖИГАНИЮ ОТХОДОВ.....	229
Пивоваров Ю. А. ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ И СОДЕРЖАНИЯ ОКТОГЕНА НА СКОРОСТЬ ДЕТОНАЦИИ СМЕСЕВЫХ КОНДЕНСИРОВАННЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ.....	234

Попов В. С., Гросс И. Н. МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОСТАТКОВ ТОПЛИВА В РДТТ НА УЧАСТКЕ СПАДА ДАВЛЕНИЯ.....	238
Попок В. Н. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРЕНИЯ И ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ СМЕСЕВЫХ ТОПЛИВНЫХ КОМПОЗИЦИЙ, СОДЕРЖАЩИХ СОЛИ ДИНИТРАМИДА.....	248
Прозорова Э.В. НОВАЯ МОДЕЛЬ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ.....	251
Сизова А. А., Грек В. О., Ткаченко Л. И. ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ И ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛИМЕРА НА БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКС	264
Соловьев С. Д., Дементьев В. Б., Стерхов М. Ю. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СПОСОБОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТВОЛОВ И ИХ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПРИ ИМПУЛЬСНОМ НАГРУЖЕНИИ В ЛГУ.....	270
Терентьев А. Б., Сонин Н. С., Давыдов Д. Р., Пырьев В. А., Колтунов В. В., Ватутин Н. М. К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ БОЕПРИПАСОВ С ПОВЫШЕННОЙ СТОЙКОСТЬЮ К ОПАСНЫМ ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ И МЕТОДАХ ИХ ИСПЫТАНИЯ.....	281
Эйхенвальд В. Н., Ерченков С. А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВНУТРИБАЛЛИСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РДТТ В НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОГНЕВЫХ СТЕНДОВЫХ И ЛЕТНЫХ ИСПЫТАНИЙ.....	288

Брыков Н. А., Волков К. Н., Емельянов В. Н., Тетерина И. В., Яковчук М. С. СОПЛОВЫЕ ТЕЧЕНИЯ С ЛОКАЛИЗОВАННЫМ НЕСТАЦИОНАРНЫМ ПОДВОДОМ ЭНЕРГИИ.....	295
Волков К. Н., Емельянов В. Н., Тетерина И. В., Яковчук М. С. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ В РАЗДВИЖНОМ СОПЛОВИ БЛОКЕ С УЧЕТОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЕГО ВЫДВИЖНОЙ СЕКЦИИ.....	310
Сальников А. Ф., Петрова Е. Н. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ДИНАМИКИ ЕЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	321
Памяти АЛИЕВА А.В.	325
СОДЕРЖАНИЕ	328