План работ на УНУ «Сфера» на 2023 г.

1. Провести экспериментальные исследования эволюции профилей ударных волн в материалах с наноразмерной структурой и синтактических пенах, что позволит получить основу для верификации моделей для описания процессов ударного сжатия неоднородных материалов.
2. Провести исследования по поиску оптимальных условий механоактивации реакционно-способных смесей окислитель-горючее с наноразмерными компонентами. Изучить условия инициирования реакции при различных импульсных воздействиях. На основе экспериментальных данных разработать практические рекомендации для получения механоактивированных композитов на основе металлов и окислителей с заданными скоростями энерговыделения при различных способах импульсного инициирования.
3. Разработка методов диагностики процессов горения и детонации. Построение аналитических и численных моделей процессов горения и детонации при физических и химических воздействиях. Построение статистических моделей развития газовых взрывов в условиях стохастической невоспроизводимости динамики ускорения неустойчивых фронтов химической реакции. Создание методов управления горением для повышения энергетической эффективности процесса сгорания.
4. Создание фундаментальных основ для разработки эффективных методов повышения взрывобезопасности промышленных и энергетических объектов. Определение скоростей фронта пламени, скоростей горения и потоков газовых смесей как в закрытых химических реакторах, так и открытых и полуоткрытых, определение ударно-волновых воздействий на боковые поверхности реактора.
5. Определение условий ускорения и замедления фронта пламени в смесях водорода и углеводородов с воздухом при прохождении фронтом пламени пористого элемента. Определение связи между пористостью и типом материала на характер распространения пламени. Определение влияния пористых материалов на динамику фронта пламени на основе скоростных теневых снимков, полученных с помощью скоростной камеры Phantom VEO 710 и теневого прибора ИАБ-451.
6. Повышение экологии процессов горения перспективных биотоплив на основе спиртов и эфиров, определение влияния добавок биотоплив на процессы образования в продуктах горения полиароматических углеводородов (ПАУ) и конденсированных углеродных наночастиц (сажи). Разработка методов диагностики роста ПАУ и сажи на основе сочетания лазерно-индуцированной флюоресценции и инкандесценции. Получении данных о росте ПАУ и сажи при разных составах биодобавок на основе спиртов и эфиров. Разработка численных кинетических моделей, надежно описывающих влияние состава топлива, включая перспективные био-добавки, на эмиссию ПАУ и сажи.
7. Разработка новых способов повышения эффективности взрывчатых композиций на основе высокометаллизированных составов.
8. Разработка фундаментальных основ подавления процессов горения и детонации газо-воздушных смесей за счет химических ингибиторов горения.
9. Исследование определяющих факторов и основных закономерностей деформирования и разрушения пластичных и хрупких материалов, в том числе вблизи идеальной прочности и в метастабильных состояниях. Разработка фундаментальных принципов получения новых материалов.
10. Обучение студентов и аспирантов и проведение учебно-исследовательских работ на оборудовании, входящем в УНУ «Сфера»