

Численное исследование механизма образования горячих точек в энергетическом материале

Помыкалов Е.В.^{1,®}, Аетпаева М.С.¹ и Яловец А.П.¹

¹ Южно-Уральский государственный университет, пр. Ленина 76, Челябинск, 454080, Россия

® pomykalovev@susu.ru

Исследование механизмов инициирования энергетических материалов при низкоскоростных механических воздействиях в численном эксперименте является актуальной задачей обеспечения безопасности хранения, транспортировки и применения взрывчатых веществ. В отличие от высокоскоростного удара, где доминирует ударно-волновое сжатие, при низких скоростях основную роль играют диссипативные процессы: внешнее и внутреннее трение, приводящие к образованию локальных очагов разогрева, так называемых горячих точек.

В работе представлены результаты численного изучения процессов зажигания энергетического материала при низкоскоростном ударе сферическим инертным ударником. Для этого разработана математическая модель поведения энергетического материала на основе системы уравнений механики сплошной среды в лагранжевых переменных, дополненная моделью упругопластических течений, уравнением состояния молекулярных кристаллов и моделью разогрева материала на контактной границе с ударником, которая учитывает работу силы сухого трения, перераспределение тепловых потоков между ударником и образцом, плавление тонкого слоя материала с переходом от сухого трения к вязкому при достижении теплоты плавления и охлаждение контактной поверхности после отскока ударника.

В результате вычислительных экспериментов установлены два критических фактора, необходимых для инициирования энергетического материала при низкоскоростном ударе.