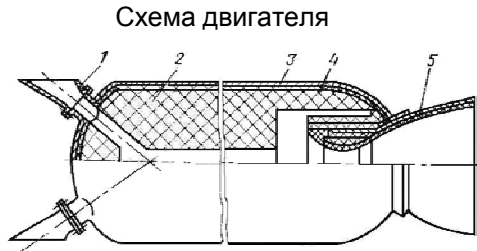
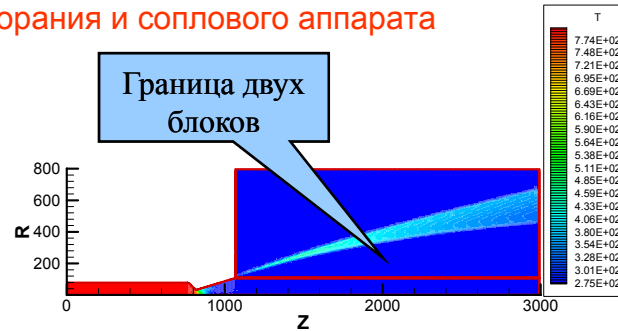


## СОПРЯЖЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ БАЛЛИСТИКИ РАКЕТНОГО СНАРЯДА И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СТРУЙ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ СО СВЕРХЗВУКОВЫМ СПУТНЫМ ПОТОКОМ

Изучается внутренняя баллистика камеры сгорания и соплового аппарата



1 – отсечка тяги; 2 – заряд твердого топлива; 3 – корпус двигателя; 4 – защитно – крепящий слой; 5 – сопловой блок.

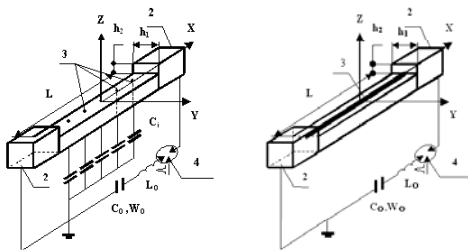


Результаты расчётов (уравнения Эйлера) высота  $h=55$  км,  $P_{\infty} = 0.65 \times 10^{-3}$  атм,  $V_{\infty} = 2.1$  км/с,  $\rho_{\infty} = 8.1 \times 10^{-7}$  г/см<sup>3</sup>,  $M_{\infty} = 6.3$

Численное решение трехмерных нестационарных уравнений Эйлера и Навье-Стокса, записанных в векторной форме в произвольной криволинейной системе координат, описывающих газодинамические процессы в ракетном снаряде, строится с использованием AUSM метода и метода Годунова с различными поправками путем расщепления по физическим процессам и направлениям. Особенностью используемого подхода является описание газодинамических процессов внутри камеры сгорания, в сопловом блоке и в спутной струе продуктов сгорания, на основе единой расчетной методики, которая реализована в виде двух независимых расчетных кодов, основанных на уравнениях Эйлера и Навье-Стокса. Разработанные вычислительные коды используют многоблочную многосеточную технологию расчетов на неортогональных структурированных сетках.

## ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИЛЬНОТОЧНЫХ ИЗЛУЧАЮЩИХ РАЗРЯДОВ

Схемы организации системы поджига

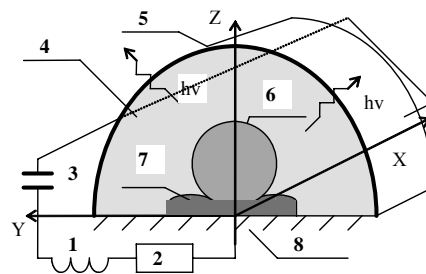


Диапазоны изменения основных параметров ЛСПР:

$P \approx (0,01 \div 5)$  атм - характерное давление окружающего газа;  
 $L = (10 \div 100)$  см - длина разрядного промежутка;  
 $C_0 = (1 \div 1000)$  мкФ - емкость конденсаторной батареи;  
 $U_0 > 20$  кВ - начальное напряжение на конденсаторной батарее;  
 $J_M = (10 \div 500)$  кА - максимальный разрядный ток в ЛСПР;  
 $P_{эл} = (1 \div 400)$  МВт/см - средняя удельная электрическая мощность;  
 $t_1 = (5 \div 20)$  мкс (длительность первого полупериода разрядного тока).  
 Наиболее перспективные области применения ЛСПР:

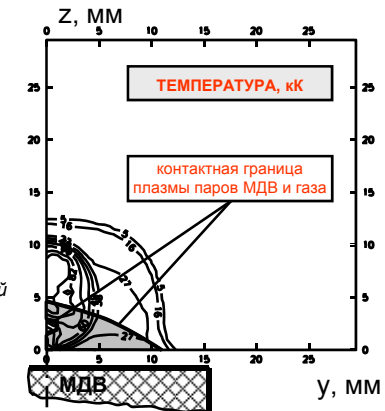
различные аэрокосмические приложения, оптическая накачка мощных фотодиссоционных газовых лазеров коротковолнового (видимого и ультрафиолетового) диапазонов, решение ряда экологических задач.

Изучаются плазодинамические процессы, протекающие в сильноточных разрядах



Конструктивная и электротехническая схема ЛСПР

- 1 - индуктивность цепи
- 2 - сопротивление внешней цепи
- 3 - емкостной накопитель
- 4 - разрядная область ЛСПР
- 5 - фронт ударной волны
- 6 - высокотемпературная газо-плазменная зона
- 7 - область паров материала межэлектродной вставки
- 8 - межэлектродная вставка



Результаты расчетов  
 Особенности структуры ЛСПР в аргоне  
 $W_0 = 375$  кДж,  $L = 0.25$  м