

Web site de foguetaria experimental de Richard Nakka

Teoria de motor-foguete sólido

2 Hipóteses Básicas

Os vários processos físicos e químicos que ocorrem durante a operação de um motor-foguete real são altamente complexos. Estes processos incluem as reações químicas complexas que ocorrem durante a combustão; a maneira que ocorre o “consumo” do grão-propelente durante a queima; o comportamento do escoamento dos gases de exaustão, como eles se formam na superfície de queima, viajam através da câmara, e saem através da tubeira; a interação entre os gases de exaustão e partículas condensadas (fumaça).

A análise teórica de um motor-foguete sólido necessita certas simplificações, isto é, a hipótese é de um *motor-foguete ideal*. Um motor-foguete ideal assume o seguinte:

- A combustão do propelente é completa e não varia daquela assumida pela equação de combustão.
- Os produtos da combustão obedecem a *lei dos gases perfeitos*.
- Não há fricção impedindo o escoamento dos produtos de exaustão.
- A combustão e o escoamento no motor e tubeira são *adiabáticos*, ou seja, não ocorre perda de calor para as vizinhanças.
- A menos que dito o contrário, condições de *regime permanente* existem durante a operação do motor. Isto significa que as condições ou processos que ocorrem não mudam com o tempo (para dadas condições geométricas) durante a queima.
- A expansão do fluido de trabalho (produtos de exaustão) ocorre em uma maneira uniforme sem choque ou discontinuidades.
- O escoamento através da tubeira é unidimensional e não rotacional.
- A velocidade, pressão e densidade do escoamento são uniformes através de qualquer seção transversal normal ao eixo da tubeira.
- O equilíbrio químico é estabelecido na câmara de combustão e não muda durante o escoamento através da tubeira. Isto é conhecido como condições de “equilíbrio congelado”.
- A queima do grão-propelente sempre progride *normal* (perpendicular) à superfície de queima, e ocorre em uma maneira uniforme sobre a área superficial inteira exposta à combustão.

Quaisquer hipóteses adicionais que podem ser requeridas são declaradas quando necessário nas análises seguintes.

Embora isso parece como muita hipótese simplificativa a ser feita, de fato, elas são todas razoáveis e podem ser esperadas refletir muito proximamente o comportamento real do motor-foguete.