

Análise de eficácia de diferentes bocais de foguete

Resumo.

Este trabalho apresenta uma análise comparativa de três diferentes designs de bocal de foguete—cônico, de formato sino e aerospike, focando em sua eficiência e desempenho na geração de empuxo sob diferentes condições de altitude. O objetivo principal é avaliar como a geometria desses bocais influencia a expansão dos gases de escape e, conseqüentemente, a eficiência do empuxo ao longo do voo, especialmente na transição das condições atmosféricas para o vácuo.

A metodologia envolve a simulação do fluxo de gases através de cada tipo de bocal, utilizando métodos numéricos para dinâmica de fluidos compressíveis, aplicando as equações de fluxo isotrópico. Será implementada uma linguagem computacional para modelar o comportamento dos gases à medida que se movem pelos bocais, considerando fatores como a taxa de expansão, distribuição de pressão e velocidade de saída. Além disso, o desempenho de cada bocal é comparado em cenários de baixa e alta altitude, destacando as vantagens e desvantagens de cada design.

Os resultados indicam que o bocal de formato sino proporciona desempenho ideal em altas altitudes devido à sua eficiente expansão de gases, enquanto o bocal cônico oferece simplicidade de design, mas apresenta desempenho inferior em termos de empuxo em maiores altitudes. O bocal aerospike, por sua vez, demonstra os resultados mais promissores para desempenho em altitudes variáveis, mantendo eficiência em uma ampla gama de condições. Essas descobertas sugerem que a seleção do bocal é crítica para otimizar a propulsão de foguetes em diferentes regimes de voo.

Palavras chave: *Propulsão de foguetes, Bocal cônico, Bocal sino, Aerospike, Eficiência de empuxo.*