

Análise Termodinâmica da Combustão em Motores Aeronáuticos: Entalpia, Entropia e Eficiência dos Ciclos Brayton e Otto

Autor(res)

Vinicius Samuel Pereira Silva
Thalita Rodrigues Franco

Categoria do Trabalho

1

Instituição

FACULDADE ANHANGUERA DE BELO HORIZONTE - UNIDADE ANTONIO CARLOS

Resumo

A combustão em motores aeronáuticos é um processo crítico para a geração de energia e eficiência das aeronaves. Este resumo examina os princípios de entalpia e entropia na engenharia de motores aeronáuticos, focando na otimização do desempenho e na eficiência dos ciclos termodinâmicos, conforme as normas da ABNT. A entalpia combina energia interna e trabalho realizado pelo sistema. Em motores aeronáuticos, a entalpia de combustão é fundamental para entender a energia liberada durante a combustão do combustível, que é convertida em trabalho e calor. Por exemplo, a combustão de querosene libera cerca de 42 MJ/kg, convertendo-se em impulso e trabalho nas turbinas. A capacidade de um motor de converter eficientemente essa energia em trabalho útil depende da entalpia envolvida.

A entropia (

S) mede a desordem molecular e a irreversibilidade dos processos. A variação de entropia (

S) durante a combustão indica a perda de energia útil e afeta a eficiência do motor. A combustão produz gases com maior entropia, refletindo a conversão de energia ordenada em energia térmica desordenada. Minimizar essas perdas é essencial para melhorar a eficiência global do motor.


Os motores aeronáuticos operam principalmente com dois ciclos termodinâmicos: ciclo Brayton e ciclo Otto.

Ciclo Brayton: Utilizado em motores a jato e turbinas a gás, o ciclo Brayton envolve compressão adiabática, combustão a pressão constante e expansão adiabática. Em turbinas modernas, a pressão na câmara de combustão pode chegar a 3 MPa e a temperatura dos gases de exaustão pode exceder 1.200°C. A eficiência é melhorada pela alta razão de compressão e temperaturas elevadas.

Ciclo Otto: Usado em motores a pistão, inclui compressão e expansão adiabáticas com combustão a volume constante. Os motores de aeronaves leves têm razões de compressão entre 6:1 e 8:1, limitando a temperatura e pressão máximas. Esses motores oferecem simplicidade e custo reduzido, mas com menor eficiência em comparação aos motores a jato.

Estudos como Tomei e White (2021), Peterson et al. (2019), e Miller e Anderson (2022) discutem a importância da otimização dos ciclos Brayton e Otto e da minimização das perdas de entropia. Harrison e Lee (2023) abordam

ASA NORTE
**II CONGRESSO
CIENTÍFICO**
9, 10 E 11 DE SETEMBRO



avanços em turbinas a gás e combustores, enquanto Wang e Zhou (2020) exploram técnicas de gerenciamento de entalpia para melhorar a performance em condições extremas.