

Draga de Ar: Estudo Experimental de Fluxo Térmico e Dinâmica dos Gases

Autor(res)

Vinicius Samuel Pereira Silva
Ulysses Miguel De Souza
Victor Oliveira Carvalho
Kleuder Henrique Cardoso Miranda
Marcos Vinícius Araújo Ribeiro

Categoria do Trabalho

Trabalho Acadêmico

Instituição

ANHANGUERA- UNIDADE DE ANTÔNIO CARLOS

Introdução

A draga de ar é uma máquina de fluxo na terceira lei de Newton, projetada para atingir acelerações de massa de ar via combustão dos vapores dos combustíveis à base de álcool e gasolina. Fora dos propulsores tradicionais, seu destino não é produzir empuxo, mas sim fornecer o comportamento do fluxo de ar em alta velocidade, que pode atingir até Mach 5 de saída. Seu funcionamento é fundamentado em um esquema de tubos concêntricos que aquece e vaporiza o combustível, ao contrário de manter a combustão contínua. Não pode produzir força resultante para movimento , mas a draga tem valor potencial para uso experimental e processo como processamento de metal , pelo item de construção simples e não dependente do fim de sua operação .

Objetivo

O objetivo deste projeto é demonstrar a montagem e o funcionamento de uma draga de ar, estudando seu desempenho a partir da queima de combustíveis como o álcool e a gasolina. A turbina foi montada e testada com sucesso, mostrando os efeitos da calibração do bico injetor e do tipo de combustível no fluxo de ar gerado, estimando sua viabilidade em aplicações experimentais e em processos como o refino de metais.

Material e Métodos

Para construir a draga de ar, utilizamos dois tubos concêntricos de aço SAE 1045, que formaram a base estrutural do equipamento. O tubo externo, com 350 mm de comprimento, diâmetro externo de 141 mm e interno de 122 mm, foi responsável por abrigar a câmara de combustão. Já o tubo interno, com as mesmas dimensões de comprimento, mas diâmetro externo de 90 mm e interno de 81,5 mm, serviu como reservatório de combustível. Esses dois tubos foram soldados de forma a criar um espaço vedado entre eles, onde ocorre o aquecimento e a vaporização do combustível.

Para conduzir os vapores do reservatório até a câmara de combustão, foi instalado um tubo de cobre com 3/8 de polegada de diâmetro e 270 mm de comprimento. Esse tubo direciona os vapores até o centro do tubo menor, onde ocorre a ignição. Um cotovelo de latão com rosca tipo NPT de 3/8 polegada foi utilizado para acoplar o tubo



de cobre ao reservatório, garantindo um encaixe firme e seguro. Para vedar e fixar o sistema, utilizamos uma válvula tipo borboleta, que também se conecta ao bico injetor de combustível.

Durante os testes, utilizamos misturas de álcool e gasolina em diferentes proporções, com ênfase no uso do álcool, que apresentou combustão mais estável. A injeção do combustível era feita pelo bico instalado na parte superior, e a ignição inicial ocorria com o auxílio de uma chama externa. Após o aquecimento inicial, o próprio calor do sistema foi suficiente para manter o processo de vaporização, tornando a draga autossustentável.

Monitoramos o funcionamento da draga observando o comportamento da chama, a velocidade do fluxo de ar na saída e a temperatura interna, que foi medida com um termômetro digital tipo K. Também testamos diferentes calibres no furo do tubo de cobre para avaliar o impacto na pressão interna e no desempenho geral do sistema.

Resultados e Discussão

Com a draga de ar montada e os testes realizados, foi possível analisar seu desempenho em diferentes condições. Utilizando uma mistura de 50% álcool e 50% gasolina, observou-se que o álcool apresentou maior estabilidade e controle durante a combustão, tornando os testes mais seguros e contínuos. A gasolina, por outro lado, embora tenha gerado um fluxo de gases mais intenso devido ao seu maior poder energético, também produziu fuligem escura e reduziu o tempo de operação, já que sua queima foi mais rápida e agressiva.

Durante os testes, foi registrada uma temperatura máxima de 149°C com um termômetro digital tipo K. Essa temperatura foi suficiente para vaporizar o combustível no reservatório e manter o funcionamento do sistema sem a necessidade de chama auxiliar, caracterizando um processo autossustentável. Esse aspecto foi essencial para garantir a continuidade da combustão após o aquecimento inicial.

Outro ponto importante foi a influência do diâmetro do furo no tubo de cobre que conduz os vapores. Furos menores aumentaram a pressão interna, mas diminuíram a velocidade do fluxo de saída. Já furos maiores facilitaram o fluxo, mas com menor pressão acumulada, exigindo cuidado na calibração para manter a eficiência da combustão.

Apesar da alta velocidade do ar na saída, estimada próxima de Mach 5, a draga não gerou empuxo suficiente para promover deslocamento. Isso se deve ao fato de o tubo possuir diâmetros iguais na entrada e na saída, fazendo com que as forças se anulem. Ainda assim, o equipamento demonstrou potencial como ferramenta experimental para estudos de fluxo térmico e dinâmica dos gases, além de possíveis aplicações em processos como o refino de metais.

Conclusão

A construção e os testes da draga de ar permitiram comprovar seu funcionamento como uma máquina de fluxo capaz de acelerar o ar por meio da combustão de vapores de combustível. Apesar da alta velocidade do jato na saída, não foi gerado empuxo suficiente para mover o sistema, devido ao equilíbrio das forças causadas pelos diâmetros iguais nas extremidades do tubo. O álcool demonstrou ser o combustível mais adequado, oferecendo estabilidade e segurança. O projeto mostrou-se eficaz como experimento para estudos térmicos e de dinâmica dos gases, além de sugerir possíveis aplicações em processos industriais, como o refino de metais, pela alta temperatura gerada.



Referências

Disponivel:http://www.pintocruz.pt/fotos/produtos/tuboferro_68288896653342f3 a4f053.jpg Acesso: Agosto 2017
Disponivel:http://mercadosimples.com/img/user_dirs/pontodasconexoes.financeiro/Formas%20Envio/canocobre38maior.jpg Acesso: Agosto 2017
Disponivel: https://www.consigaspecas.com.br/3174- tm_thickbox_default/cotovelo-de-latao-18-npt-femea.jpg Acesso: Agosto 2017
Disponivel: http://www.becogasmetal.com.br/REGULADOR%20GAS/76514- 13.JPG Acesso: Agosto 2017
Disponivel: http://construcao.dicasenovidades.com.br/wp- content/gallery/parafusos-e-porcas/parafusos-e-porcas-17.jpg Acesso: Agosto 2017
FONTE: elaborado pelo autor: Agosto 2017