

Engenharia Mecânica

Projeto preliminar de uma câmara de combustão para queima de etanol no regime flameless e avaliação do perfil de velocidades e taxa de recirculação

Luís Paulo de Oliveira - Egresso Engenharia Mecânica.

Bruna Oliveira Passos e Silva Siqueira - Orientador DEG, UFLA. - Orientador(a)

Resumo

É possível observar um aumento na emissão de gases poluentes devido ao aumento da demanda por energia elétrica devido ao uso de combustíveis fósseis para geração. Assim, é necessário aliar a geração distribuída, substituição de combustíveis fósseis por combustíveis de biomassa e tecnologias modernas de combustão para diminuir a emissão de gases poluentes. O regime de combustão sem chama visível é uma ferramenta promissora pela maior distribuição do processo de oxidação ao longo do interior do combustor, permitindo um perfil de temperatura mais homogêneo e menores picos de temperatura. Esse processo de combustão é caracterizado pela ausência de chama visível ou audível e um parâmetro fundamental necessário para atingir o regime de combustão sem chama visível é a alta taxa de recirculação, controlado pela geometria do combustor e pela configuração de injeção de ar. O presente trabalho tem por objetivo determinar uma nova geometria de combustor tubular para operar no regime de combustão sem chama visível em uma planta de geração de 30kW, visando melhorar a taxa de recirculação. Para isso foi proposto uma geometria a partir da câmara apresentada por Azevedo (2013) e resultados de perfil de velocidades e temperatura apresentados por Silva Siqueira (2021) e Oliveira (2024) que demonstraram que o combustor original de Azevedo (2013) não operava em regime flameless e apenas alterações na geometria original não foram suficientes para alcançar esse regime. Com a nova geometria definida, foram propostas três configurações para a injeção de ar no combustor. A primeira contou apenas com injeção tangencial de ar de combustão, a segunda apresenta uma alteração da injeção de ar de combustão na região primária, onde a quantidade de ar injetada nessa região foi dividida em 50% na direção axial, concêntrico ao spray de combustível fora da região da pré-câmara, e 50% na direção tangencial, por fim, foi mantida a configuração anterior, mas com a injeção axial dentro da região de pré-câmara. Os perfis de velocidades demonstraram que apenas a injeção tangencial não é suficiente para atingir taxas de recirculação suficientes para a estabilização do regime e que a melhor configuração foi atingida para a segunda configuração, onde é possível observar pequenas zonas de recirculação do escoamento dos gases de combustão se concentrando próximas às paredes do combustor, o que indica uma melhora no perfil de recirculação em relação ao combustor apresentado por Azevedo (2013).

Palavras-Chave: Flameless, Combustor, Etanol.

Instituição de Fomento: FAPEMIG

Link do pitch: <https://youtu.be/Sl-qlojeXlg>