

ANÁLISE NUMÉRICA DE UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO DE UMA MICROTURBINA A GÁS COM RECIRCULAÇÃO DE GASES DE ESCAPE

Resumo. Embora seja previsto um aumento na produção de energia renovável nos próximos anos, o predomínio dos processos de geração de energia a partir de combustíveis fósseis ainda não pode ser integralmente substituído. Devido a tal situação, soluções que visem melhorar a eficiência e diminuir as emissões de tais processos vêm sendo pesquisadas. Inserido neste contexto, o sistema de recirculação de gases de escape (exhaust gas recirculation, EGR) é utilizado para diminuir as emissões de óxidos de nitrogênio (NO_x), que surgem através da combustão em motores a diesel, gasolina e em câmaras de combustão de turbinas a gás, e pode auxiliar um possível processo de captura e separação de CO₂ (CCS- Carbon capture and Storage). Outra tecnologia que faz parte do CCS é o processo “oxyfuel”, ou oxi-combustão, que utiliza somente oxigênio como oxidante, facilitando assim, a posterior captura do dióxido de carbono. Em se tratando de combustíveis, o gás de síntese, proveniente do processamento do coque ou da biomassa, é uma boa alternativa que pode ser utilizado em combinação com tecnologias de captura de CO₂ antes de ser queimado em câmaras de combustão. Este trabalho tem como objeto de estudo o escoamento reativo de uma câmara de combustão, originalmente constituída para trabalhar com GLP, com tais sistemas aplicados, através do uso da fluido dinâmica computacional (CFD) e com auxílio do software FLUENT®. Primeiramente realizou-se uma validação dos resultados da simulação, comparando-os com estudos experimentais retirados da literatura – sem o uso destas tecnologias na câmara de combustão. Foram testados diferentes combustíveis e tecnologias ao longo do projeto, comparando com dados experimentais da literatura e avaliando qualitativamente os resultados obtidos, como as concentrações de CO₂ nos gases de saída e os perfis de temperaturas destes processos; realizou-se também uma análise prévia sobre possíveis problemas na combustão, como a instabilidade. As simulações foram realizadas através do método dos volumes finitos com uma malha tridimensional. A modelagem das alternativas utilizou o modelo de turbulência baseado em RANS, modelo de equilíbrio químico para a combustão com o transporte da fração de mistura e sua variância. Aproximações razoáveis foram obtidas com as simulações apresentadas, podendo-se inferir uma viabilidade técnica na implementação destas novas tecnologias de captura de CO₂ na área de micro turbinas a gás.

Palavras chaves: Combustão, Cogeração de energia elétrica, Mecânica dos fluidos computacional, Análise numérica.

Para maiores informações entrar em contato com os autores abaixo:

Marcelo Dal Belo Takehara - marcelo.takehara@gmail.com

Guenther Carlos Krieger Filho - guenther.krieger@poli.usp.br