

ANÁLISE TERMODINÂMICA E AMBIENTAL DE SISTEMA DE TRIGERAÇÃO POR CÉLULA A COMBUSTÍVEL DO TIPO IR-MCFC PARA APLICAÇÃO EM SETOR TERCIÁRIO

Congresso Online Nacional de Química, 3ª edição, de 29/03/2021 a 01/04/2021
ISBN dos Anais: 978-65-86861-93-8

LAURENTINO; João Victor Alves ¹, MELO; Grazielma Ferreira de ²

RESUMO

A crescente demanda energética brasileira nos diferentes setores da economia tem impulsionado a busca por alternativas de suprimento energético a partir de sistemas descentralizados de grandes usinas. Concomitantemente, a geração de energia útil produz as emissões de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera, em particular o dióxido de carbono (CO₂). Nesse sentido, a alternativa de se atender as demandas energéticas de diferentes segmentos do setor terciário com sistemas de geração de potência acionados por células a combustível, que apresentem um bom desempenho termodinâmico e ambiental a partir da técnica da trigeração, é investigado neste trabalho. O setor terciário exige um demandas energéticas de baixo e médio porte, sendo potencialmente viável a aplicação de tecnologias de cogeração e trigeração para seus respectivos fins. As tecnologias que são amplamente utilizadas para acionamento primário de sistemas de cogeração e trigeração são: o motor de combustão interna, turbina a gás e a vapor. Utilizando-se do gás natural como combustível primário, um sistema de trigeração é proposto para atender a demandas energéticas características do setor terciário e seu equacionamento feito no software Engineering Equation Solver (EES), a fim de se investigar o desempenho energético de primeira lei e termodinâmico da célula e da utilização do poder calorífico do combustível e global da planta. O acionamento do ciclo é feito por célula a combustível do tipo carbonato fundido operando com reforma interna (IR-MCFC) e, portanto, a produção de hidrogênio interna a tecnologia de acionamento, que acontece na condição de equilíbrio termoquímico representado pela minimização da energia livre de Gibbs, é simulada pelo Gaseq Chemical Equilibrium Software. O consumo de gás natural e emissão de CO₂ na atmosfera pelo sistema proposto, quando comparado a uma termelétrica de eficiência de 40% e mesma potência elétrica, exibe 20,25% e 18% a menos respectivamente. As eficiências de primeira lei e termodinâmica da célula, de utilização do combustível e global da planta foram respectivamente de 41,3%, 79,59%, 91,35%, 81,91%. A produção de hidrogênio pela reforma a vapor do gás natural interna a célula apresentou fração molar de 53,55%. A viabilidade técnica de funcionamento do sistema proposto se apresentou positiva no atendimento de especificações como a temperatura de operação da célula, o acionamento do chiller de absorção, a energia térmica dos gases de exaustão para a produção de vapor e a temperatura da exaustão que vai para a atmosfera. Assim, o sistema proposto se apresentou de operação limpa, econômica e eficiente para aplicação no setor terciário.

PALAVRAS-CHAVE: Células a Combustível, Análise Termodinâmica, Emissão de Carbono

¹ Universidade Federal de Pernambuco, joao.laurentino@ufpe.br

² Centro Universitário do Vale do Ipojuca, gferreirademelo@outlook.com