

Engenharia Mecânica

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE CICLOS AVANÇADOS PARA GERAÇÃO DE POTÊNCIA E REFRIGERAÇÃO

Marcos Vinícius da Purificação Ferreira - 8º módulo de Engenharia Mecânica, UFLA, iniciação científica voluntária.

Dimas José Rúa Orozco - Orientador, DEG, UFLA. - Orientador(a)

Resumo

Os ciclos avançados de potência Kalina e Goswami, são sistemas térmicos que operam utilizando uma mistura binária água-amônia como fluido de trabalho para geração de potência elétrica e refrigeração. Dessa forma, estes ciclos podem operar em amplas faixas de pressões e sob temperaturas relativamente baixas, permitindo que sejam empregados no reaproveitamento do calor rejeitado de outros ciclos ou até mesmo a partir de fontes de energia renováveis de baixa entalpia (solar, geotérmica e biomassa). O ciclo Goswami se apresenta como alternativa energética às regiões isoladas do Brasil quando alimentados a partir da queima da biomassa, possibilitando além da geração de energia, condições de armazenamento de medicamentos e alimentos, evitando assim, desperdícios devido à má conservação destes. Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o desempenho destes ciclos avançados de potência, visando o melhor desempenho. Para alcançar o objetivo proposto, primeiramente foi empreendido um estudo teórico. Posteriormente, foi realizada a modelagem de ambos os ciclos operando sob a seguinte configuração: temperatura e pressão de evaporação de 129 °C e 23,04 bar, respectivamente; concentração de amônia na mistura de 0,62 kg/kg de água; capacidade frigorífica do ciclo Goswami de 3 TR; capacidade da fonte térmica de 100 kW e temperatura de condensação de 40 °C. Para fins de comparação, foi utilizado um ciclo Rankine orgânico (ORC) operando sob as mesmas condições utilizando R134a como fluido de trabalho. Os resultados obtidos a partir da configuração descrita, demonstra que os ciclos Kalina e Goswami produziram 7,02 kW de potência elétrica enquanto o ORC gerou 5,89 kW, ademais, estes ciclos apresentaram um menor consumo de fluido de trabalho necessário para a operação do ciclo, sendo este de 0,112 kg/s. Em relação às eficiências térmicas obtidas, o Goswami apresenta 17,57%, o Kalina 7,02% e por fim, o ORC 5,89%. A mistura água-amônia não apresenta potencial de destruição de ozônio e de aquecimento global, portanto, não impacta negativamente o meio ambiente. Diante das simulações, o ciclo Goswami se apresentou energeticamente viável em relação ao ORC operando sob as mesmas condições, entretanto, este requer uma maior quantidade de equipamentos e estes possuem certas restrições construtivas para operar com a amônia, devendo-se assim, realizar uma análise econômica quanto a viabilidade da implementação em relação à energia que será gerada a partir do ciclo.

Palavras-Chave: Ciclo Kalina, Ciclo Goswami, Ciclo Rankine Orgânico.

Link do pitch: <https://youtu.be/9DXnmr71IB8>