

Em tempos de transição energética no Brasil e no mundo, discutir e estudar como a eficiência térmica de um sistema de potência e cogeração a gás é necessário diante da limitação dos recursos naturais (em especial os não-renováveis), das pressões ambientais devido ao aquecimento global e os gases do efeito estufa e do problema de acúmulo de resíduos.

Um sistema simples de potência a gás é composto: por um 1) compressor, que vai comprimir o ar atmosférico para uma, 2) câmara de combustão que em contato com o gás combustível, e o sistema de ignição opera calor pela combustão para o gás que é direcionado para 3) turbina e se expande para produzir trabalho para alimentar o compressor, e produzir potência útil.

Esse sistema simples é considerado aberto. Também existe o sistema fechado que direciona o gás de turbina na saída para um trocador de calor que é o calor Q que sai do sistema.

Segundo Hora e Nascimento (2004), volume 1, página 322 a eficiência da câmara de combustão a volume constante (mesmo considerando as grandes irreversibilidades desse processo) é maior se comparado com o 'calor' que entra no sistema a gás de maneira indireta a pressão constante, como no caso de um "trocador de calor" ou uma caldeira flamotubular.

Um benefício de usar calor que entra de maneira indireta é que possibilita o uso de combustíveis ad vindos de resíduos orgânicos, biogás, de remediação de solos, da pirólise de resíduos plásticos. Não que o uso desses combustíveis seja impossível na câmara de combustão. Entretanto, combustíveis como o gás natural reduz a erosão na turbina, por terem menos contaminantes.

Em um sistema de potência a gás a eficiência térmica é calculada $\eta_t = \dot{w}_{\text{turbina}} - \dot{w}_{\text{compressor}} / \dot{Q}_{\text{entra}} / \dot{m}$.

Em um ciclo ideal, consideramos que a compressão e a expansão são isentrópicos e adiabáticos, além de desconsiderar as ΔE_p e ΔE_c . Sabemos que essas considerações são utópicas devido às irreversibilidades de cada sistema. Ademais, para aumentar a eficiência do sistema de potência a gás o resaquecimento entre a turbina de alta e baixa pressão, assim como a compressão com inter-resfriamento são alternativas já consolidadas no mercado (Moran e Shapiro (2009), páginas 404-407).

Além dos esforços, para aumentar a eficiência térmica, muito se tem avançado na área de ciência dos materiais, assim como sistema de lubrificação para aumentar a vida útil do equipamento. Além disso, aparatos de instrumentação cada vez mais precisos tem facilitado o trabalho de monitoramento e controle do sistema como um todo. Além dos benefícios que a instrumentação traz para a segurança dos operadores no contexto industrial. Agora a bola da vez é transicionar a dependência que temos dos recursos não-renováveis para os combustíveis "eco-friendly". Além disso, adaptar os sistemas já existentes para o uso de energia solar e eólica. Isso avaliando o ciclo de vida do sistema, assim como os fatores econômicos.

Voltando a sistema simples a gás, ao adicionarmos sistema de cogeração, não mudamos a potência útil da turbina, olhamos para a energia "perdida" dos gases que saem da turbina para alimentar um sistema térmico ou um sistema de potência a vapor. Assim, por exemplo teremos o trabalho da turbina a gás e a vapor. Nesse contexto o balanço energético nos dará indícios da qualidade da energia aproveitada.

Enfim, grandes são os desafios de sistemas de potência a gás, porém, o estudo nessa área de estudo tem o seu valor em termos da otimização do processo.

Ref 1 : Lora e Nascimento (2004) - conforme ref. disponível para estudo.

Ref 3 : Morave e Shapiro (2009) - 6ª edição - conforme ref. disponível para estudo como modificação da edição.

