

INTRODUÇÃO

1.1.

Tecnologia Diesel-Gás em Motores de Combustão

Das tecnologias disponíveis para o consumo do gás natural, como substituto do diesel, destacam-se o uso de motores especificamente projetados para o consumo de gás (ciclo Otto) e a conversão de motores Diesel para o modo bicomcombustível diesel - gás.

Existem no mercado internacional motores do ciclo Otto dedicados ao consumo do gás natural. Assim como no caso dos motores de ciclo Diesel, estão disponíveis em uma larga faixa de potência e foram desenvolvidos para diferentes aplicações, como a geração de energia elétrica e aplicações veiculares. Suas emissões de poluentes são compatíveis com as exigências das legislações internacionais. Apresentam, por limitação operacional (taxa de compressão), rendimento térmico inferior ao dos motores do ciclo Diesel. É bastante provável que, em um futuro próximo, sejam amplamente empregados nas aplicações hoje atendidas pelos tradicionais motores de ciclo Diesel. É razoável pensar no uso de motores do ciclo Otto em veículos e grupos geradores novos. Caso se pense no aproveitamento de curto prazo do gás natural hoje disponível, deve-se fomentar a conversão de veículos e grupos geradores Diesel já em operação. Nestes, a introdução do gás natural pode ser obtida pelas seguintes tecnologias: conversão para o ciclo Otto e a conversão bicomcombustível diesel - gás.

Na conversão para o ciclo Otto, grandes modificações no motor originalmente diesel são necessárias. Todo o sistema de injeção de diesel é retirado e, em seu lugar, instalam-se um sistema de carburação do gás no ar de admissão e o sistema elétrico, com velas para a ignição, que passa a ser feita por centelha. Também são necessárias modificações nos cabeçotes dos motores para a adequação de sua taxa de compressão (motores do ciclo Otto trabalham com taxas de compressão inferiores aos motores de ciclo Diesel). Neste caso, não são raras as perdas de potência e desempenho.

A operação bicomcombustível diesel/gás envolve a mistura do gás natural com o ar de admissão de um motor de ciclo Diesel. Fora a adição do sistema de mescla ar/gás natural nenhuma outra grande modificação é necessária ao motor. O sistema de injeção do diesel permanece inalterado e é necessário para inflamar a mistura ar/gás fornecida aos cilindros.

O consumo de diesel é reduzido pela injeção de gás. O gás natural desloca, então, parte do diesel originalmente demandado. Durante o funcionamento bicomcombustível um motor consome, simultaneamente, tanto diesel como gás natural. Verifica-se experimentalmente que existe a equivalência energética entre um litro de diesel e um metro cúbico de gás natural. Assim sendo, um motor de ciclo Diesel, que por hipótese, antes de sua conversão consumisse 100 litros de diesel por hora, passaria a consumir 20 litros de diesel por hora, admitindo-se uma conversão com 80% de taxa de substituição. A taxa de substituição é definida como sendo a relação entre a quantidade mássica de óleo diesel que foi substituído pelo gás natural durante o processo de combustão pela quantidade de diesel originalmente consumida sob a mesma demanda. Já que na conversão diesel/gás não se usam velas de ignição, o pequeno consumo de diesel é necessário de modo a inflamar a mistura ar/gás. Já se obtiveram na PUC - Rio, em conversões de diferentes motores, taxas de substituição de até 93%. A qualquer momento o motor convertido pode retornar ao seu funcionamento original, consumindo exclusivamente diesel (inclusive em funcionamento sob carga). Aplicações comerciais pioneiras empregando combustíveis gasosos em motores do ciclo Diesel remontam a 1935. Hoje, no Brasil, é crescente a oferta de gás natural, em função das novas descobertas nas Bacias de Santos e no Espírito Santo. Atualmente, o metro cúbico do combustível adquirido diretamente das distribuidoras de gás natural encanado, quando para uso veicular ou geração de energia elétrica, custa ao usuário final cerca da metade do valor praticado para o litro de diesel.

Vemos assim, a tecnologia diesel – gás, como uma excelente alternativa para uso em motores de combustão do ciclo Diesel.

Como já foi mencionada, a substituição parcial do diesel por gás natural em motores é uma tecnologia que está sendo desenvolvida com resultados muito alentadores. No processo de conversão bicomcombustível observam-se dois obstáculos importantes que precisam ser resolvidos. O primeiro deles é que nem sempre é possível realizar testes variando parâmetros com pequenos intervalos (por exemplo, diversas rotações), ficando pontos no meio do intervalo

operacional sem medição. O segundo obstáculo é que os parâmetros de desempenho do motor variam segundo a taxa de substituição, rotação, carga e a quantidade de ar que ingressa à câmara de combustão, o que levaria a uma infinidade de curvas a serem analisadas para, finalmente, encontrar-se condições de taxa de substituição ótima para cada ponto avaliado.

Baseado nesta constatação. Pretende-se utilizar nesta situação, a inteligência artificial para prever e otimizar os pontos de funcionamento da operação diesel-gás.