

ANÁLISE TÉCNICA E ECONOMICA DE UM SISTEMA DE COGERAÇÃO A GÁS NATURAL PARA O SETOR METAL-MECÂNICO

E. Bazzo, J. A. Matelli e R. W. F. Júnior

Departamento de Engenharia Mecânica, UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina,
Trindade / Caixa Postal: 246 - Florianópolis/SC - 88040-900

Palavras-chave: Cogeração, Gás Natural, Energia.

RESUMO

Com a construção do gasoduto Bolívia-Brasil, os sistemas de cogeração a gás natural se apresentam como alternativa para produção de energia elétrica e térmica para indústrias e estabelecimentos de pequeno porte. O LabCET (Laboratório de Combustão e Engenharia de Sistemas Térmicos), localizado no campus da Universidade Federal de Santa Catarina, vem atuando em sistemas de cogeração para diversos setores da economia como têxtil, cerâmica, metal-mecânica etc. O presente trabalho visa apresentar um programa computacional desenvolvido para analisar técnica e economicamente sistemas de cogeração aplicados a indústrias do setor metal-mecânico. Este programa foi desenvolvido como módulo de um projeto maior desenvolvido no LabCET e financiado pela RedeGásEnergia. Tal projeto visa a simulação da produção combinada de energia mecânica/elétrica com energia térmica, utilizando uma turbina ou motor a gás natural, para ser aplicado nos setores hospitalar, horteleiro, têxtil, papel e celulose, cerâmico e metal-mecânico, além de centros comerciais.

Através de uma análise das necessidades de energia para o setor metal-mecânico, constatou-se a alta demanda elétrica em relação à demanda térmica. Devido a isso, o sistema selecionado é composto de um motor, um gerador, um condensador, uma câmara de pós-queima e uma caldeira de recuperação. Utiliza-se também uma bomba, que tem por objetivo aumentar a pressão do fluido de trabalho. No entanto, devido ao seu baixo consumo energético, a bomba foi desconsiderada no sistema. Através da 1ª Lei da Termodinâmica, da conservação de massa e da aplicação de volumes de controle para cada equipamento, estabeleceu-se um sistema de “n” equações e “n” incógnitas. A simulação do sistema de cogeração consiste na solução do sistema de equações, para o qual elaborou-se o programa computacional descrito anteriormente. O programa foi criado utilizando-se o software Engineering Equation Solver e permite que o usuário selecione os principais dados de entrada, como: potência do motor; número de motores a ser utilizado; demanda de energia elétrica gerada pelo gerador; temperatura de água quente na saída do condensador; pressão e vazão de vapor na saída da caldeira de recuperação. Como dados de saída o usuário obtém o consumo de gás natural e o rendimento da planta, a vazão de água quente do condensador, o consumo de gás natural na pós-queima, o excedente de eletricidade, as emissões de CO, CO₂, e NO_x e a temperatura desses gases de exaustão.

Na análise econômica, o objetivo foi analisar a receita gerada e o tempo de retorno de investimento (*pay-back*), conforme apresentado por Matelli (2000). Nesta etapa do processo de avaliação, o usuário determina os principais dados de entrada, como: investimento necessário para cada equipamento; tarifa de energia elétrica em horário de ponta e fora de ponta; taxa cobrada pelo gás natural; e despesas que a empresa possui com energia elétrica, insumo energético e manutenção dos equipamentos antes da

instalação do sistema de cogeração. Com base nestes dados, o programa computacional irá calcular as despesas com energia elétrica, gás natural, manutenção de equipamentos, a receita anual gerada e o *pay-back* após a instalação do sistema de cogeração. É importante ressaltar que o *pay-back* é calculado levando em conta a taxa de juros.

Finalmente, podemos concluir deste trabalho que, em geral, indústrias do setor metal-mecânico possuem uma alta relação demanda elétrica/térmica, necessitando de um ou mais motores a gás natural com alta potência para suprir a demanda elétrica necessária para a empresa. Considerando que alguns destes equipamentos são fabricados no exterior, sendo necessário o pagamento de taxas de importação e cotações em moeda estrangeira, isto implica em um aumento considerável no investimento inicial.

Por outro lado, é preciso salientar que empresas geradoras de energia, trabalham com uma eficiência global de 34 a 40%, considerando uma série de perdas, inclusive com as linhas de transmissão. Por sua vez, sistemas de cogeração apresentam eficiência global entre 65 a 75%.

Outro resultado importante que pode ser observado, é o fator ambiental. Analisando os gases de exaustão, pode-se verificar que a poluição ambiental é menor do que a das plantas convencionais que não operam em regime de cogeração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Matelli, J. A. – Sistemas de Cogeração Baseados em Células-Combustível aplicados em Hospitais , Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis, 2001.**
Lapponi, J. C. – Projetos de Investimentos, Lapponi Editora, 1999.
Klein, S. A. e Alvarado, F.L. – Engineering Equation Solver , FAPEU, 1992-2001.