

MAIS DO QUE CALOR E POTÊNCIA: UM NOVO OLHAR NA COGERAÇÃO ORE

Michael A. Devine

Produtos A Gás/Marketing

Electric Power Group

Abril 2013

CATERPILLAR®

INTRODUÇÃO

Por muitos anos, a cogeração com geradores a motor de combustível gasoso tem proporcionado benefícios significativos. Na Europa e América do Norte, ela tem proporcionado fontes de eletricidade e aquecimento extremamente econômicas em vários ambientes comerciais e industriais. Na Ásia e em todos os outros lugares do mundo em desenvolvimento, fornece uma fonte constante de eletricidade nos locais onde a confiabilidade e a qualidade dos serviços públicos de energia são inconsistentes - ao mesmo tempo em que também fornece calor para os setores de processos que ajudam a impulsionar o crescimento econômico.

Atualmente, o futuro da cogeração está mais brilhante do que nunca. O desenvolvimento de gás de xisto que se tornou possível pela fraturação hidráulica (fracking) impulsionou a queda de preços do gás natural na América do Norte para níveis não vistos desde os anos de 1990. Os preços médios para o atacado caíram 31 por cento em 2012¹, e os preços recentes geralmente estão na faixa de US\$ 3 a US\$ 5 por MMBtu. Isso ajuda a permitir o retorno atraente no início de projetos de cogeração. A perspectiva no longo prazo também é favorável: as previsões atuais são que o preço do gás natural aumente apenas 2,1 por cento ao ano até 2035.²

Enquanto isso, os preços de eletricidade pública continuam aumentando, e os avanços na tecnologia estão ampliando os limites da eficiência dos geradores com motores de vaivém - adicionando ao encanto. Como resultado, uma ampla variedade de aplicações de cogeração foram movidas diretamente à tendência atual. A cogeração atualmente vai bem além da clássica imagem de gerar simultaneamente eletricidade e água quente ou vapor. As saídas do motor utilizáveis atualmente também podem incluir:

- Ar aquecido
- Água resfriada produzida por meio dos resfriadores por absorção
- Dióxido de carbono de escape purificado

Em outras palavras, um único gerador com motor pode produzir duas, três ou quatro saídas úteis simultaneamente. Com as tecnologias de geração atuais, é possível obter eficiências elétricas de até 45 por cento e eficiências de recursos totais superiores a 90 por cento. E os sistemas de cogeração não precisam necessariamente operar em plena carga por tempo integral para serem econômicos - configurações de baixo custo e baixa intensidade podem trazer retornos atraentes em muitas configurações.

FONTES DE CALOR

Motores modernos de vaivém movidos a gás e de baixo consumo são fontes ricas de calor. Uma grande quantidade de calor de outra forma desperdiçada pode ser extraída para usos produtivos, dependendo das exigências de calor do usuário (Tabela 1).

¹ *Today in Energy, Resumo de 2012: os preços médios do gás natural para o atacado caíram 31% em 2012, U.S. Energy Information Administration.*

² *U.S. Energy Information Administration, Annual Energy Outlook 2012.*

VAPOR DE PRESSÃO INTERMEDIÁRIA (<150 LB/POL ²)	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO (<15 LB/POL ²)	ÁGUA QUENTE	ÁGUA MORNA	AR AQUECIDO	RESFRIAMENTO POR ABSORÇÃO
Aquecimento da água de alimentação de caldeiras	Desaeração	Aquecimento de enrolamento	Aquecimento de enrolamento	Caldeiras	HVAC
Pré-aquecimento do ar	Aquecimento de enrolamento	Lavanderia	Aquecimento do ar	Pulverizadores	Controle de Processo (semicondutores, produtos farmacêuticos, moldagem por injeção de plástico, reciclagem de plástico, extrusão)
Pasteurização	Umidificação	Processamento de alimentos	Pulverizadores	Fornalhas	
Esterilização	Aquecimento de tanques	Banhos para remoção de graxa	Fornalhas	Secadores	
Destilação	Sistema de aquecimento com traços de vapor	Eletro galvanização	Secadores	Produção de fibra sintética	
Controle de temperatura do processo	Controle de viscosidade do fluido	Revestimento por imersão			
Evaporação	Pré-aquecimento de lama	Impressão			
Aquecimento distrital	Destilação	Controle de temperatura do digestor			
Redução da viscosidade do fluido	Evaporação	Secagem de tinta			
Remoção de solvente	Remoção de graxa				
Resfriamento	Eletro galvanização				
Secagem	Resfriamento				

Tabela 1: Aplicações para Calor de Motor Recuperado

O escape do motor fornece de longe as mais altas temperaturas e a maior saída de calor. A temperatura típica de escape é de aproximadamente 860 °F (460 °C). O calor do escape pode gerar vapor de pressão intermediária para fins de aquecimento da água de alimentação de caldeiras, bem como vapor de baixa pressão para processos como esterilização, pasteurização, aquecimento de enrolamento, aquecimento de tanques, umidificação, entre outros. Além disso, a explosão

suplementar com gás natural pode aumentar as temperaturas de escape e a saída de calor para produzir vapor a maiores volumes e pressões, criando ainda mais possibilidades.

O calor também pode ser extraído da camisa de água do motor, do arrefecedor de óleo e do pós-arrefecedor para produzir água quente ou morna para aquecimento de enrolamento e uma ampla variedade de processos industriais.

IMPLANTAÇÃO DA ENERGIA DE CALOR

Água quente e vapor são as saídas clássicas do motor nos sistemas de cogeração, mas não são as únicas: elas podem ser convertidas em outras formas para se adequarem a finalidades adicionais:

Ar Aquecido O vapor ou a água quente podem passar pelos trocadores de calor para criar ar quente para alimentar equipamentos como fornalhas e secadores. O ar aquecido é misturado com o ar fresco externo para aumentar o volume e permitir o controle preciso da temperatura.

Água Resfriada O vapor, a água quente ou o escape podem passar pelos resfriadores por absorção para produzir água fria para resfriamento de rolamento ou do processo. Os resfriadores por absorção usam calor, em vez de eletricidade, como fonte de energia. Sua eficiência é medida pelo coeficiente de desempenho (COP, Coefficient of Performance).

Os resfriadores por absorção de efeito único, de custo relativamente baixo e simples são ativados em temperaturas abaixo de 93 °C (200 °F); o COP geralmente varia de 0,7 a 0,9. As unidades de duplo efeito mais complexas, ativadas a 175 °C (347 °F), fornecem COP mais altos (1,05 a 1,4), embora com maior custo inicial.

Os sistemas de recuperação de calor podem ser configurados para distribuir calor para a produção de vapor e água e o balanceamento aos resfriadores por absorção - um conceito chamado trigeração. Como alternativa, os sistemas podem produzir calor de enrolamento no inverno e condicionamento de ar no verão.

Por exemplo, a empresa de serviços de energia, Ecogen, de São Paulo, Brasil, opera uma usina de energia que atende o complexo de escritórios comerciais Rochavera que abrange uma área de 8.000 metros quadrados e vários prédios comerciais. A usina de energia usa um total de quatro grupos geradores a gás G3520C com camisa de água do motor e trocadores de calor de gás de escape que capturam a energia térmica do motor e a transferem para um circuito de água comum que é alimentado a quatro resfriadores por absorção de água aquecida nominal a 540 ton (TR). Os resfriadores por absorção operam paralelamente com dois resfriadores elétricos de 340 toneladas, três resfriadores elétricos de 450 toneladas e um resfriador acionado a gás natural de 320 toneladas para manter as necessidades de resfriamento da fábrica. Toda a energia elétrica gerada a partir dos grupos geradores Cat é alimentada pelo painel de comutação em paralelo e distribuída para o campus. A Ecogen também emprega dois grupos geradores diesel G3512B, cada grupo gerador de standby nominal a 1.500 ekW para fornecer energia de emergência ou de pico para a fábrica.



Imagem 1: Quatro grupos geradores G3520C ajudam a alimentar e resfriar uma das maiores fábricas comerciais de São Paulo

Mais Eletricidade No local onde uma instalação requer energia principal contínua e tem pouca ou nenhuma carga de calor, o calor do escape do motor pode ser usado para impulsionar a saída elétrica pelo ciclo Rankine orgânico. Aqui, o escape, geralmente proveniente de vários motores, alimenta uma caldeira que converte um fluido de trabalho em vapor, que passa sucessivamente por uma turbina. Essa configuração, semelhante a das usinas de energia elétrica de ciclo combinado, pode impulsionar a capacidade de geração em aproximadamente 10 por cento e melhorar a eficiência elétrica em pontos de 5 a 6 por cento.

A Shanxi Jincheng Anthracite Coal Mine Mining Company opera um grupo de fábricas em Jincheng, Shanxi, China. A empresa coleta gás de carvão dos veios de carvão subterrâneos para

alimentar quatro usinas de geração de energia separadas, cada uma alojando 15 grupos geradores de alta tensão Cat G3520C que são integrados por controles e painéis de comutação em paralelo Cat. Cada central foi projetada com um sistema de ciclo combinado que recupera o calor de escape de resíduos para alimentar uma turbina de vapor de 3.000 kW. O resultado desse esquema de recuperação de calor é um adicional de 12 MW de energia elétrica para a rede local, que é equivalente a 10% da saída elétrica total de 120 MW das usinas elétricas.



Imagem 2: O interior de uma das quatro usinas de energia de gás de carvão que utilizam geradores a vapor de recuperação de calor de escape para alimentar uma turbina a vapor de 3 MW

Mais Calor A tecnologia da bomba de calefação pode extrair calor útil das fontes de calor de qualidade mais baixa: o circuito do pós-arrefecedor do motor, o calor residual do escape à jusante da caldeira de recuperação de calor de escape e, até mesmo, o calor radiante do bloco de motor. Esse calor pode ser usado para pré-aquecer o circuito de recuperação de calor da camisa de água do motor ou para aquecimento do processo

ou de rolamento de baixa temperatura. Na realidade, essas instalações da bomba de calor podem aumentar toda a eficiência térmica geral do sistema a um pouco mais de 100 por cento (com base no valor de aquecimento de pouco combustível).



Imagem 3: Bombas de calor industriais instaladas ao lado de um grupo gerador a gás G3520C em uma usina de energia distrital em Reutlingen, Alemanha

Uso de CO₂ de escape

Além da recuperação de calor, o dióxido de carbono é um derivado utilizável de geração de energia: o escape do motor rico em CO₂ pode ser limpo em um redutor de catalisador, resfriado e alimentado para um processo. Em estufas, por exemplo, o CO₂ ajuda no crescimento mais rápido das culturas, melhorando a produtividade em 10 a 20 por cento. O escape também pode proporcionar uma fonte de baixo custo de CO₂

para aplicações industriais ou, até mesmo, para a carbonatação no engarrafamento de bebidas não alcoólicas. Para obter a máxima eficiência, um único grupo gerador pode fornecer eletricidade, aquecimento e resfriamento de rolamento ou processo e CO₂ - um conceito conhecido como quadrigeração

Na Eric van den Eynde Greenhouse, em Kontich, Bélgica, 95% da eletricidade gerada é vendida ao serviço público de instalação elétrica local com base no prêmio pago pela energia de alta eficiência. O calor da camisa de água do motor, de escape, do pós-arrefecedor de primeiro estágio e do arrefecedor de óleo de dois grupos geradores G3516A (1.070 ekW) e de um grupo gerador a gás G3520E (2.070 ekW) são capturados e armazenados como água

quente. A água quente é usada para estabilizar as temperaturas das estufas. A água com temperatura de até 95 °C (203 °F) é armazenada em um tanque de 1.200 m³ (1.569 yd³) que funciona como uma bateria térmica. O tanque fornece água quente a 45 °C (113 °F) por meio de tubos metálicos na estufa. A temperatura é mantida entre 19 e 21 °C (66 a 69 °F) durante todo o ano.



Imagem 4: Aumento da produção de tomates com a utilização da recuperação de CO₂ e a fertilização na Eric van den Eynde Greenhouse

Os gases de escape dos grupos geradores são depurados de óxidos de nitrogênio (NOx, nitrogen oxides), monóxido de carbono (CO, carbon monoxide) e hidrocarbonetos não queimados (CnHm, unburned hydrocarbons). Os sistemas de Redução Catalítica Seletiva (SCR, Selective Catalytic Reduction) e do Catalisador de Oxidação convertem esses gases em CO₂ puro antes de serem liberados para a atmosfera. No entanto, 75% do CO₂ emitido são reintroduzidos como um fertilizante orgânico nas estruturas das raízes dos vegetais em crescimento por meio de uma rede de tubos. O fluxo de CO₂ ajuda a aumentar o peso da cultura em até 20%. O simples retorno financeiro do sistema completo estava em torno de 3,5 anos.

Cogeração de baixa intensidade

A cogeração não está limitada a sistemas altamente projetados que maximizam a produção de eletricidade e calor: a recuperação de calor simples e bem concebida pode melhorar a economia de muitos projetos de energia elétrica com apenas um modesto investimento adicional. Quase todas as aplicações que exigem aproximadamente 1.000 ou mais horas de operação oferece potencial para recuperação econômica de calor. A única exigência da empresa é que o valor do calor recuperado supere o custo adicional dos mecanismos de controle e recuperação de calor.

A recuperação de calor do circuito de arrefecimento do motor é extremamente simples: um trocador de calor de camisa e tubo ou de chapa e armação pode produzir água a 82 a 99 °C (180o a 210o °F), dependendo da temperatura da camisa de água do motor. Essa água pode atender finalidades que incluem aquecimento de água doméstica ou de enrolamento, aquecimento de processo de produção leve e pré-aquecimento de água de compensação ou de condensado da caldeira, bem como do ar-condicionado, resfriamento do processo e desumidificação de dissecante.

Em cada caso, o calor recapturado desloca alguns custos de combustível ou eletricidade da rede pública. No caso em que calor recuperado suporta necessidades de energia durante horários de pico de carga elétrica, a demanda total e as tarifas por demanda também são reduzidas. Exemplos de cogeração de operação limitada e baixa intensidade incluem:

Bens Imóveis Comerciais Os prédios comerciais podem operar os grupos geradores de forma mais econômica durante o horário comercial, evitando taxas baseadas no horário de uso mais altas dos serviços públicos. Se a recuperação de calor de um trocador de calor de camisa de água de motor puder compensar parcialmente o custo de combustível para aquecimento de rolamento, aquecimento da água ou desumidificação, o retorno sobre o investimento melhorará.

Indústria Leve Um fabricante de pequeno ou médio porte com um grupo gerador no local poderá instalar um trocador de calor no ciclo do sistema de arrefecimento do motor, com uma válvula desviadora controlada termostaticamente para regular o fluxo para a carga no local, satisfazendo economicamente uma exigência variável por água quente.

Hotalaria Os hotéis podem usar prontamente a recuperação de calor para aquecedores domésticos de água quente, lavanderias, cozinhas ou piscinas. No verão, o calor recuperado pode alimentar resfriadores por absorção ou desumificadores de dessecante para condicionamento de espaço.

Processamento De Alimentos Os produtores de alimentos podem recuperar o calor de escape e da camisa de água do motor para criar vapor de baixa pressão para cargas de processo leve, como cozinhar ou fazer pão, ou para produzir água quente para limpeza e sanitização. Dependendo do tamanho e da característica da carga de calor, esses sistemas podem ter excelente custo/benefício no serviço de um ou mais turnos, mesmo se a demanda de calor for cíclica ou sazonal.

Ideal para CHP (Combined Heat and Power, Calor e Energia Combinados)

Os avanços na tecnologia de motor a gás foram essenciais para o progresso da cogeração. Por natureza, os motores a gás funcionam bem como fontes de alimentação internas conectadas por rede ou isoladas. Eles oferecem alta densidade de potência, baixo custo inicial por quilowatt e instalação rápida e simples. Os custos de operação e combustível são competitivos; as emissões são limpas; o serviço está prontamente disponível com técnicos qualificados e treinados no mundo inteiro.

A tecnologia básica é altamente confiável - o tempo de atividade pode chegar a 98 por cento. Os motores controlam prontamente cargas totais ou parciais, toleram condições de ambiente e altitudes variadas e podem ser colocados online rapidamente. Os motores mais recentes desenvolvem saída de alta potência em pegadas até 50 por cento menores que as unidades tradicionais, encaixando facilmente em espaços pequenos de motores ou usinas de energia em contêineres.

Os motores a gás são ideais para operar no serviço de cogeração em gás natural e propano refinado, bem como em combustíveis de valor de aquecimento e pureza variáveis. O gás de aterro sanitário, o biogás agrícola e o gás do digestor da estação de tratamento de água residual

podem produzir escape contendo compostos corrosivos, requerendo superfícies de aço inoxidável em trocadores de calor de gás de escape, mas nenhuma modificação especial é necessária para a recuperação de calor dos circuitos de resfriamento de líquido. Outros gases especiais, como gás de coque e metano de minas de carvão também são combustíveis de cogeração viáveis.

Os motores mais recentes, comprovados em várias aplicações mundialmente, usam várias tecnologias de monitoramento e controle baseadas em microprocessadores digitais que incluem:

- Limitador do combustível/ar baseado na densidade do ar de carga, mantendo as emissões de NOx dentro da mais estreita tolerância disponível em todas as condições de carga e ambiente, independentemente das alterações de temperatura e umidade do ar.
- Limitador do combustível/ar baseado em sistemas de Gerenciamento Eletrônico Total (TEM, Total Electronic Management) que otimizam o desempenho do grupo

gerador, medindo a temperatura de cada cilindro e ajustando a combustão para minimizar o consumo de combustível e as emissões do motor e para evitar a detonação. Os sistemas podem controlar funções além do motor em si, como motores de radiador, disjuntores e sistemas elétricos e, até mesmo, uma completa fábrica de cogeração.

- A detecção de detonação por cilindro individual com controle automatizado para retardar a distribuição caso ocorra a detonação.

Os motores também têm sistemas de entrada que permitem o fluxo de ar eficiente e minimizam o aquecimento do ar de carga, aumentando a carga de ar/combustível para os cilindros para desempenho ideal. Um design de cilindro de câmara aberta e um sistema de combustível de baixa pressão (0,5 a 5 lb/pol²) eliminam a necessidade de uma unidade deslizante de compressão de combustível.

ABORDAGENS PERSONALIZADAS

Recentemente, uma abordagem alternativa para motores indisponíveis no mercado surgiu na forma de grupos geradores individuais personalizados para se ajustar à aplicação. Neste modelo, em vez de comprar um motor e um pacote de acessórios com base em classificações publicadas e em uma lista de preços, os usuários fornecem uma amostra do combustível que pretendem usar, descrevem as condições do ambiente e a altitude e especificam os principais objetivos de operação e da aplicação (por exemplo, maior economia de combustível, emissões mais baixas, capacidade de carregamento de blocos). Em seguida, o fabricante desenvolve um sistema personalizado de gerador com motor a gás que se ajuste a esses critérios.

A abrangência da personalização é considerável: por exemplo, os engenheiros da aplicação podem selecionar entre uma variedade de taxas de compressão, pistões projetados para tipos específicos de combustível, diferentes turbocompressores e configurações de coroa de bocais e mapas de distribuição do motor e de operação do sistema de ar específico do local. As

unidades personalizadas vêm com aprimoramentos adicionais na tecnologia do motor que expandem os limites de controle do motor e atingem novas alturas de eficiência - até 44 por cento de eficiência elétrica nos grupos geradores independentes e até 90 por cento do total de eficiência da fábrica em serviço de cogeração ou trigerção. Os aprimoramentos incluem:

Fluxo Otimizado de Ar e Escape A entrada e o sistema de escape são sintonizados para permitir fluxo laminar altamente eficiente. Uma tecnologia chamada PEARL (Pulsed Energy Advanced Recovery Line) usa tubos de escape com fluxo otimizado que transportam um fluxo constante de massa de escape para os turbocompressores. Cada módulo PEARL evacua o escape de dois cilindros. O fluxo de escape é regulado para manter o giro do turbocompressor na velocidade ideal durante todo o intervalo de carga de operação do motor. A distribuição

precisa da ignição, ajustada automaticamente pelo cilindro quanto a mudanças na qualidade do combustível, aumenta todo esse processo.

Ciclo de Miller Esse ajuste no ciclo de combustão sozinho aumenta a eficiência de combustível em aproximadamente um ponto percentual. O ciclo Miller difere do ciclo Otto mais tradicional, pois as válvulas de entrada fecham não quando o pistão atinge o ponto morto inferior, mas, geralmente, a 10 a 15 graus antes (na versão de fechamento de entrada inicial). Como o pistão continua descendo com as válvulas de entrada fechadas, a mistura de ar/combustível expande e resfria, aumentando a margem de detonação. Isso permite uma taxa de compressão mais alta de 14:1 ou 15:1, versus 11:1 ou 12:1 para o ciclo Otto - convertendo em maior eficiência de combustível.

Ignição de Alta Energia A tecnologia de bujão a vela da pré-câmara foi aprimorada com a geometria otimizada da vela. Esses bujões a vela admitem ar e combustível por meio de pequenos orifícios e, na ignição, ejetam chamas por meio desses mesmos orifícios. A ignição de alta energia, acoplada com a tecnologia de vela de pré-câmara, permite que o motor opere em uma mistura

de combustível extremamente enxuta, sem arriscar a falha na ignição simples, sustentando assim a saída de alta potência e as baixas emissões em intervalos de vida útil extremamente longos.

Custos de manutenção mais baixos

Entre seus benefícios, esses avanços na tecnologia contribuem para um novo paradigma em intervalos de manutenção. Os intervalos para substituição de bujão a vela e trocas de óleo foram projetados para serem os mesmos, 4.000 horas - seis meses de operação contínua ou mais que o dobro do intervalo esperado com a tecnologia tradicional. Após cerca de oito horas de tempo de inatividade planejado para o serviço, o motor está pronto para funcionar por mais seis meses. Os intervalos de supervisão de cabeçote de cilindro são, aproximadamente, de 32.000 horas e os maiores intervalos de recondição geral são de aproximadamente 64.000 horas (combustíveis que contêm contaminantes ou impurezas podem determinar intervalos mais curtos). Os custos de operação são reduzidos ainda mais, reduzindo o consumo de óleo. As inovações da tecnologia do motor apresentam corte no consumo de óleo em mais da metade, uma economia de 500 galões (US\$10.000) por ano em um gerador com motor de 20 cilindros nominal a 2 MW.

UMA DECISÃO ECONÔMICA

Cada projeto de cogeração resume-se a uma questão de economia: a economia em custos de energia e a receita da eletricidade gerada proporcionam retorno adequado sobre o investimento feito no equipamento? Em geral, a perspectiva é mais favorável onde:

- O custo de eletricidade pública é relativamente alto
- O preço do combustível é relativamente baixo
- O sistema operará com um alto fator de carga de calor e elétrica
- As cargas térmicas e elétricas coincidem durante um dia típico
- O local requer alta confiabilidade e qualidade de energia
- O sistema de cogeração pode dobrar como uma fonte de potência de standby

A disponibilidade de um "combustível de oportunidade" de baixo custo, como um digestor anaeróbico ou gás de aterro sanitário, geralmente melhora a economia. A cogeração movida a gás do digestor é, especificamente, um colaborador importante para

a questão de desenvolvimento das fábricas de tratamento de água residual de autossuficiência de energia. Com relação às alternativas de design de projeto, a eficiência de combustível do motor é apenas uma entre as muitas considerações. Por exemplo, o fator de capacidade - o percentual de saída teórica total que os geradores realmente atingem - pode superar muito as economias de combustível. Além disso, se a alta eficiência incluir a desvantagem do aumento no tempo de inatividade de manutenção mais frequente ou da sensibilidade do motor até a capacidade de variação ou qualidade do combustível, ou se o desempenho for reduzido em temperaturas ambiente mais altas, as economias do projeto serão comprometidas. Outras capacidades do motor, como baixas emissões ou resposta rápida para cargas do bloco também podem ser mais importantes do que a economia de combustível em algumas configurações.

Verificação de viabilidade

Na maioria dos projetos CHP, a capacitação especializada é necessária para determinar o quanto é melhor implantar o equipamento em um local e avaliar a economia do projeto. Portanto, antes de investir em um estudo de viabilidade total, faz sentido verificar primeiro se há defeitos fatais - barreiras físicas ou de custo que tornarão o projeto impraticável. Por exemplo:

- Será impossível ou extremamente dispendioso adquirir uma licença de qualidade do ar?
- Será difícil assegurar uma licença para emissão de água residual para descarregar a água de arrefecimento ou o condensado de escape?
- O espaço disponível no local é pequeno para acomodar o motor e o equipamento de recuperação de calor?
- O serviço de gás natural precisará de uma atualização de alto custo para fornecer o combustível necessário?
- A infraestrutura do sistema de energia elétrica da fábrica é inadequada para distribuir a energia gerada?
- Se o sucesso do projeto requerer que o excesso da energia elétrica gerada seja exportado para a rede pública, as políticas locais do serviço público de energia impossibilitam tais vendas?
- Se a exportação de energia para a rede pública local for possível, o preço de compra de energia disponível estará muito baixo para permitir operação lucrativa?

Se a resposta para qualquer uma dessas perguntas for positiva, a menos que a economia projetada seja realmente convincente por algum motivo, o projeto de cogeração não será muito viável.

Se não houver um pretexto óbvio, a próxima etapa será uma análise de alto nível na economia do projeto. Isso envolve a estimativa e o empilhamento dos custos e economias (ou receitas) dos componentes por quilowatt-hora para chegar ao benefício líquido. Um revendedor local de equipamento de geração de energia pode ser uma fonte adequada de estimativas cabíveis baseadas na experiência. Os principais componentes de custo são:

- Combustível - geralmente, o maior item a 60 a 80 por cento do custo de operação do projeto (a menos que um "combustível de oportunidade" esteja disponível).
- Recuperação de capital - o capital base e os juros sobre o investimento do equipamento.
- Operações e manutenção - a equipe, os componentes e os suprimentos para operações diárias, serviços periódicos e reparos.

A partir do total desses custos, o crédito térmico é deduzido - o valor econômico do calor recuperável. Geralmente, isso é feito analisando o custo por quilowatt-hora de substituição do sistema térmico existente por um sistema de maior eficiência. Se o custo líquido total resultante por quilowatt-hora for significativamente mais baixo que o preço de varejo de eletricidade, incluindo tarifas por demanda, o projeto provavelmente merecerá investigação adicional por meio de um estudo de engenharia.

Na análise, é essencial compreender os custos de eletricidade da rede pública em detalhes, incluindo os preços de energia durante o pico e fora de pico, as tarifas de demanda durante o pico e fora de pico, as tarifas de standby e todas as multas por indisponibilidade, além dos incentivos existentes ou pendentes de cogeração do serviço público ou das entidades governamentais locais.

De maneira ideal, um projeto deve ser desenvolvido em uma relação cooperativa com a rede pública local. Por exemplo, um projeto que reduz os custos gerais de energia do usuário enquanto ajuda a rede pública a limitar as demandas de pico em sua rede proporciona ganho mútuo - e pode até mesmo se beneficiar dos incentivos do serviço público que aumentam o retorno econômico.

Outro benefício de um sistema de cogeração é que ele pode funcionar como uma fonte de potência de standby (embora não para cargas elétricas de salvamento de vidas, como centros cirúrgicos de hospitais em que o standby de diesel com armazenamento de combustível no local é necessário). No ambiente de emissões consciente de hoje, a demanda de geradores de standby movidos a gás está crescendo rapidamente. Esses sistemas, instalados para cogeração paralela à rede pública e operada por horas estendidas ou continuamente, fornecem segurança de energia elétrica enquanto também geram receita.

ESCOLHENDO UM PARCEIRO

Poucas organizações têm o especialista interno para planejar e implementar projetos de cogeração. Fornecedores de equipamentos e consultores podem dar suporte vital que vai desde o planejamento de projetos até o desenvolvimento, financiamento, construção, operação e manutenção.

Um parceiro de projeto adequado deve ter profundo conhecimento de cogeração e histórico comprovado para concluir projetos lucrativos. O tempo rápido de resposta dos serviços, a pronta entrega de peças sobressalentes e os eficientes serviços de reparo e supervisão são essenciais - o serviço baseado localmente e o suporte técnico podem ajudar a garantir que um projeto seja operado e mantido de forma adequada, de modo que o tempo de inatividade não planejado seja evitado e a receita e as economias sejam otimizadas.

O parceiro ideal oferece suporte de fonte única para cada fase do projeto, incluindo a capacidade completa para desenvolver, construir e operar o projeto. Uma opção atraente é celebrar um contrato completo e por vários anos de manutenção e serviço com um fornecedor de equipamento.

Isso garante serviço atento de peças, manutenção e reparo, geralmente com uma garantia contratual de tempo de atividade, a uma taxa fixa previsível anual ou mensal.

O financiamento de um componente importante de qualquer projeto de cogeração. Várias opções estão disponíveis, incluindo o financiamento de construção e débito a termo para o projeto inteiro - sistema de geração de energia, equipamento de recuperação de calor, painel de comutação e controles elétricos, equipamento auxiliar e prédios.

O momento é agora

Raramente ou nunca as condições do mercado foram mais favoráveis para a cogeração de energia movida a gás no local. O momento é agora para as instalações industriais e comerciais, instituições, redes públicas, fábricas de processamento de alimentos e outros grandes usuários e produtores de energia para explorar as possibilidades econômicas de cogeração com a tecnologia atual do motor a gás.

SOBRE

Sobre a Caterpillar

For nearly 90 years, Caterpillar Inc. has been making sustainable progress possible and driving positive change on every continent. Customers turn to Caterpillar to help them develop infrastructure, energy and natural resource assets. With 2016 sales and revenues of \$38 billion, Caterpillar is the world's leading manufacturer of construction and mining equipment, diesel and natural gas engines, industrial gas turbines and diesel-electric locomotives. The company principally operates through its three product segments – Resource Industries, Construction Industries and Power Systems – and also provides financing and related services through its Financial Products segment. For more information, visit caterpillar.com. To connect with us on social media, visit caterpillar.com/social-media.

Comunidade On-line: cat.com/powergeneration

LinkedIn: linkedin.com/showcase/cat-electric-power/

Facebook: facebook.com/Caterpillar.Electric.Power

YouTube: youtube.com/CatPowerGeneration

BUILT FOR IT.™

LEXE0565-00 Abril de 2013

© 2017 Caterpillar. Todos os Direitos Reservados. CAT, CATERPILLAR, BUILT FOR IT, suas respectivas logomarcas, o "Caterpillar Yellow", a apresentação comercial "Power Edge", bem como a identidade corporativa e dos produtos aqui mencionados são marcas comerciais da Caterpillar e não podem ser usados sem permissão.