

A Utilização de Bombas Centrifugas como Turbinas

Gen. Div. Eng. Leonino Junior

Professor e Supervisor do Laboratório de Mecânica dos Fluidos do Instituto Militar de Engenharia — I.M.E.

I — INTRODUÇÃO:

Um caso que ocorre frequentemente na prática da engenharia hidráulica, é aquêle em que surge a necessidade ou a oportunidade de emprêgo de uma máquina ou turbina hidráulica, de utilização geralmente restrita ou limitada, para aproveitamento de um pequeno curso de água ou de uma disponibilidade energética, que está sendo dissipada. Nesses casos, geralmente, adquirir ou encomendar uma completa e complexa máquina, devidamente projetada e estudada, torna-se economicamente desfavorável e às vezes, até mesmo, impraticável.

Como exemplos de tais situações, podemos citar os seguintes casos:

- a) Pequenas propriedades particulares, tais como fazendas, granjas ou sítios, localizadas em regiões desprovidas de recursos para fornecimento de energia elétrica.
- b) Pequenos conjuntos habitacionais ou populações reduzidas, em locais distantes e pouco desenvolvidos.
- c) Instalações isoladas, situadas em lugares ermos, para exploração de determinados recursos naturais, como minas, beneficiamento de madeiras, etc.

Em acréscimo a essas situações, casos poderão ocorrer em que uma certa energia disponível esteja sendo inútilmente dissipada, no caso de uma indústria, por exemplo, ou finalmente, casos como acontece com os hospitais ou casas de saúde, onde se deve dispor de uma fonte de energia de emergência, para suprir a falta eventual de fornecimento normal, na ocorrência de uma interrupção imprevista ou inesperada.

Na situações acima, citadas a título de exemplo, ou em outras quaisquer análogas, bombas centrifugas, novas ou usadas, poderão ser adequadas e vantajosamente aproveitadas, com ótimos resultados, para as

finalidades visadas, ou seja, para a produção da energia necessária, desde que se disponha de água suficiente. Foi pensando em tais situações, que não raro nos tem ocorrido, que resolvemos divulgar, de modo simples e objetivo, a idéia já conhecida, de aproveitamento dessas bombas, que às vezes até estão encostadas, como inúteis, no proprio local de utilização.

II — AS BASES DO EMPRÊGO.

Sabem perfeitamente os técnicos que nos lêem, que uma bomba centrífuga nada mais é do que uma máquina ou turbina hidráulica, funcionando em sentido inverso. A principal diferença, sob o aspecto construtivo, reside apenas na ausência dos dispositivos de regulação automática, de que normalmente está dotada uma turbina. Todavia, conforme mostraremos, principallmente, como é o caso, nas pequenas instalações, essa falta poderá ser desprezada ou mesmo suficientemente compensada, através de certos recursos práticos.

Pois bem, invertendo-se o percurso de água, mediante uma instalação adequada, uma boa bomba, bem aproveitada, poderá chegar quasi a igualar o desempenho de uma dispendiosa e complexa turbina, que se tornaria recurso impraticável ou grandemente dispendioso para as condições limitadas de emprêgo visadas.

Considere-se que, em relação às turbinas convencionais, as bombas centrifugas apresentam as vantagens de sua produção em massa, em série, e o fato de poderem abranger, pelas suas características, praticamente quaisquer casos que possam ocorrer na prática, desde a menor parcela, até à produção de valores apreciáveis, compatíveis mesmo com uma instalação convencional. Não existirão, portanto, restrições ou limitações quanto à utilização das bombas, na situação considerada. No caso de baixas quedas, por exemplo, as modernas bombas do tipo hélice, se prestarão ótimamente para isso.

Quanto ao custo, comparado com o da mais simples turbina, a diferença assume valores enormes.

Outro aspecto importante, a considerar, reside no aproveitamento do motor elétrico de acionamento das bombas, para funcionar como gerador de corrente. Quando se tratar de uma unidade acionada a corrente alternada, certas dificuldades poderão surgir, decorrentes, não só das características do motor, como também da necessidade de fixação de uma rotação constante, ligada à ciclagem. A manutenção de uma carga constante ou a obtenção de uma válvula simples, tipo borboleta, de comando hidráulico, possibilitando, dentro de certos limites, condições de regulação na admissão da água, poderão conduzir a soluções adequadas para cada caso.

A produção e a utilização de corrente contínua, com o aproveitamento do motor desse tipo já existente ou o emprêgo de um gerador adequado, simplificam consideravelmente o problema, permitindo, inclusive, que, nem com o auxílio de baterias de acumuladores, se possa fazer uma compensação de carga.

Além disso, certos aparelhos que tinham de ser movidos por corrente alternada, poderão ser adaptados para corrente contínua.

O acionamento de um gerador por acoplamento direto ou por meio de polias e ligação com correias, quando fôr o caso, constituem detalhes perfeitamente exequíveis, sem grandes dificuldades, sem grandes despesas, mesmo quando houver necessidade de transformação de rotações.

III — DADOS TÉCNICOS.

Para que se possa prever a utilização de uma bomba como turbina, certos dados de emprêgo e de características necessitam ser previamente estudados e fixados.

As linhas que se seguem têm por finalidade fixar normas gerais, práticas e simples, que permitam a seleção prévia de uma bomba ou a previsão das condições de utilização de uma bomba disponível. O primeiro problema consiste na determinação da potência aproveitável, em H.P., que poderá ser calculada pela fórmula clássica das turbinas

$$P_i = \frac{Q_i \times H_i \times N}{76}$$

P_i = potência disponível em H.P.

Q_i = vazão em litros por segundo.

H_i = altura de queda útil, em metros.

N = eficiência da máquina.

Evidentemente, Q_i e H_i serão função das condições locais. Quanto à eficiência, ou poderá ela ser

obtida através das características de bomba, ou poderá ser estimada praticamente, entre 70 a 80%, para pequenas instalações. No caso de se desejar adquirir uma bomba nova, pode-se consultar o fabricante, o seu representante ou obter os catálogos, através dos quais, será possível conhecer a capacidade de bombeamento e a altura de recalque.

Como valores práticos, deduzidos das condições de trabalho de turbina para bomba, pode-se adotar:

$$Q_b = Q_i \times \sqrt{N} \text{ e } H_b = H_i \cdot N$$

onde:

Q_b e H_b serão, respectivamente, a vazão em litros por segundo e a altura de recalque, em metros, fornecida pelo fabricante da bomba.

Para escolha ou obtenção do gerador, deve-se considerar que a velocidade de rotação da máquina será a mesma, como bomba ou como turbina. As demais características serão função do tipo a adotar, de acôrdo com a situação.

Quanto ao aproveitamento de um provável motor já fornecido normalmente pelo fabricante, juntamente com a bomba, tudo dependerá do estudo das características elétricas do referido motor e, em certos casos, poderá se tornar necessária a colaboração de um engenheiro electricista, que melhor poderá orientar quanto às condições a satisfazer e a obedecer na parte elétrica, que poderá apresentar detalhes especiais para uma solução adequada.

Quando se tratar de aquisição de uma bomba nova, tem-se ainda a liberdade de escolha do tipo mais conveniente para o caso, uma vez que existem os mais diversos, produzidos pelos diferentes fabricantes.

Para terminar, estamos apresentando um desenho, onde estamos esboçando um caso de utilização de uma bomba do tipo centrífugo convencional, acionando um gerador de corrente elétrica, por meio de correias e polias. Evidentemente as possibilidades e modalidades de emprêgo e de utilização serão as mais variadas, impossíveis de previsão nestas sugestões simples que estamos fazendo. Todavia, asseguramos, a idéia é perfeitamente exequível e devidamente aproveitada, com um pouco de engenho e habilidade, com certos recursos de improvisação e de adaptação, poderá conduzir a ótimos resultados, satisfazendo plenamente às necessidades visadas, com substancial economia.

Identicamente ao que se faz com as turbinas, pode-se dotar a bomba de um difusor, para um melhor aproveitamento de energia disponível no trecho correspondente à saída da água da bomba, que ocupará então o lugar da antiga tubulação de sucção, tal como se vê no desenho.

IV — CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Ao redigir as linhas precedentes, não tivemos a pretensão, absolutamente, de apresentar algo de novo, uma vez que o assunto é amplamente conhecido. Existe, o aspecto prático, utilitário, que poderá servir como sugestão para pessoas não entendidas, que tenham sob sua decisão um problema qualquer de natureza dos abordados.

Temos ainda a esperança de que, através das sugestões apresentadas, algumas velhas porém boas, bombas que se achavam abandonadas ou esquecidas, até enferrujando, cobertas de poeira, possam voltar

à atividade, retiradas dos depósitos ou dos ferros velhos, agora não mais para consumir e sim para gerar energia, em recônditos locais do Brasil, que disso tanto ainda necessita.

Seria o caso de doá-las, por exemplo, a missões ou instituições de auxílio ou caridade, situados em recantos êrmos e longínquos, que tantos existem em nosso imenso País, dotando-as com os benefícios incalculáveis, proporcionados pela energia elétrica.

Caso êste desejo ou outro qualquer análogo seja cumprido, estarão atingidos plenamente as finalidades destas linhas.

ESQUEMA TÍPICO DE UTILIZAÇÃO DE UMA BOMBA COMO TURBINA

