

Apresentação HYDRO TECH

Mancais de Escora para Turbinas

Introdução

A empresa Hydro Tech Inc. foi fundada no ano de 2001 visando o fornecimento de engenharia inovativa, de manutenção e de soluções construtivas para as indústrias no setor da hidroenergia. A empresa Hydro Tech especializou-se no projeto e no fornecimento de mancais de escora para usinas geradoras hidroelétricas de médio a grande porte.

Após uma pesquisa e um desenvolvimento intensivo a empresa Hydro Tech projetou um mancal adequado para equipar turbinas Francis, Kaplan e Pelton já funcionando, ou para serem instalados em novas usinas na faixa de potência >5MW. Este inovador mancal provou ser a melhor e a mais efetiva solução para a conversão de mancais planos tipo Babbitt em modernos mancais com placas basculantes. Placas de PoliTetraFluor-Etileno (PTFE) podem ser incorporadas no sistema de suporte por escoramento, resultando em uma maior eficiência e em uma maior capacidade de carregamento.

A conversão para mancais PTFE da Hydro Tech oferece aos seus usuários:

- maior capacidade de carga (peso da unidade mais o empuxo hidráulico) de, pelo menos, 100%;
- menor temperatura operacional;
- aumento da durabilidade e da confiabilidade;

Na empresa Hydro Tech, orgulhamo-nos de estabelecer um relacionamento duradouro com os nossos clientes. Graças às referências positivas fornecidas por estes, conquistamos rapidamente o reconhecimento mundial da nossa empresa. Orgulhamo-nos de que os nossos mancais falam por si e de que os nossos clientes falam bem de nós.

Experimente o atendimento excepcional e a experiência no ramo de mancais que a empresa Hydro Tech oferece — esperamos encontrá-lo em breve.

Providenciamos soluções inovadoras para atender aos desafios técnicos e comerciais de nossos clientes.

Casos de Sucesso - Projetos desenvolvidos

Projeto 1 – Akosombo, Ghana, Africa

► DADOS BÁSICOS

LOCALIZAÇÃO	Usina Geradora de Akosombo – RioVolta, Ghana
TIPO	Lago artificial
EQUIPAMENTO	Seis geradores Francis de 170MW
MANCAIS FORNECIDOS	Seis mancais de encosto suportados por molas (PTFE)
DATA DE FORNECIMENTO	Dezembro de 2009
PROPRIETÁRIO	Volta River Authority

► PROJETO

Retrospecto

As seis unidades geradoras foram comissionadas em 1965 com uma capacidade original instalada de 912MW. Depois de funcionarem satisfatoriamente por 30 anos desde a sua instalação, foi levada a cabo uma revisão geral visando melhorar e modernizar o conjunto para operar sem problemas durante outros 25 ou 30 anos. A capacidade geradora foi incrementada de 912MW para 1020MW, porém, danos recorrentes nos mancais de encosto exigiram reparos frequentes e, nos casos mais severos, ocasionaram o colapso do mancal. As falhas de material foram atribuídas às reformas do rotor da turbina, que deram origem a um incremento no carregamento do mancal de encosto. Foram efetuadas diversas tentativas para eliminar o problema, modificando diversos componentes no mancal de encosto, obtendo-se apenas um sucesso temporário, parcial, mas eventualmente o mancal entrou em colapso.

Projeto dos mancais

A empresa Hydro Tech foi contratada para projetar uma solução confiável e permanente. Esta foi encontrada na forma de anéis rotativos bipartidos modificados e placas de encosto de Politetrafluoretileno (PTFE), garantindo uma maior capacidade de carregamento do que aquela proporcionada pelos mancais tradicionais, do tipo Babbitt. Os novos mancais possuem dezoito placas apoiadas em molas, consistindo em uma placa de PTFE montada em uma placa de aço de suporte; o conjunto apoia-se em um leito de molas precisamente usinadas. A placa de deslizamento segmentada é suportada por um bloco de empuxo, sendo fixada no local por grampos radiais; parafusos verticais sujeitam a placa de deslizamento ao bloco de empuxo. Os

segmentos da placa de deslizamento são aparafusados e interligados firmemente; em seguida são usinados visando a obtenção de uma superfície de deslizamento sólida, lisa e polida. O novo projeto do mancal reduziu a temperatura operacional em 25 a 30% (até a temperatura ambiente) e aumentou a capacidade de carregamento em mais de 70%.

► DESTAQUES

- **Redução da temperatura operacional de 83° C para 76° C**
- **O mancal de PTFE possui apenas um quinto do coeficiente de atrito, evitando assim o aquecimento do óleo utilizado.**
- **Nenhuma refrigeração adicional é necessária para reduzir a temperatura do mancal de encosto**
- **O novo mancal de encosto suporta um carregamento de empuxo de 1132 toneladas**

Projeto 2 - Cataract Saco, Maine

► DADOS BÁSICOS

LOCALIZAÇÃO	Usina Geradora de Cataract – Rio Saco, Maine
TIPO	A fio d'água
EQUIPAMENTO	Turbina Kaplan de 6.5 MW
MANCAL FORNECIDO	Um mancal de encosto de perfil reduzido (PTFE)
DATA DE FORNECIMENTO	Junho de 2006
PROPRIETÁRIO	Florida Power & Light (FPL) Energy Maine Hydro

► PROJETO

Retrospecto

Tendo iniciado a operação comercial em 1938, a Usina Geradora Cataract sofreu com recorrentes defeitos no mancal de encosto. As falhas mais problemáticas começaram a ocorrer após uma grande operação de manutenção geral no ano de 2004. Fatores contribuintes foram uma capacidade de empuxo no limite para as condições dadas, incrementos de carregamento no mancal devidos a um desalinhamento causado pela expansão do concreto associado com AAR , e uma queda na capacidade de empuxo devida a alterações no projeto do mancal, que não foi claramente entendido.

Uma revisão no histórico da manutenção desta Usina Cataract revelou oito falhas no mancal de encosto desde o ano de 1959, sendo que quatro delas ocorreram depois do ano de 2003.

Projeto do mancal

O equipamento foi atualizado tecnicamente por meio de um projeto PTFE (Politetrafluorido-Etileno) montando placas individuais e molas na carcaça existente. O objetivo desta atualização foi a montagem de um mancal projetado para tolerar uma grande variedade de carregamentos operacionais e induzidos sem que a sua capacidade-limite fosse significativamente afetada. O moderno mancal incorporava placas individuais com superfície em PTFE apoiadas em um leito de molas e uma placa de empuxo plana, única, sem ranhuras. A pedido do cliente, um novo mancal foi projetado e fabricado. O comissionamento ocorreu no início do mês de Julho de 2006; a modernização da Usina Cataract foi um sucesso. A temperatura de 83°C registrada no mancal antes da parada, em Agosto de 2004, foi reduzida para 50 °C. A temperatura do banho de óleo também foi significativamente reduzida em 25°C. Como uma vantagem adicional, estima-se que o novo mancal de escora de PTFE exigirá menos trabalho de manutenção graças à sua durabilidade e à sua maior capacidade para suportar carregamento. Espera-se também que o desalinhamento devido a AAR seja melhor absorvido.

► DESTAQUES

- **Redução da temperatura operacional na ordem de 33° C**
- **Redução da temperatura no tanque de óleo do mancal de aprox. 25° C**
- **Mancal e sistema de apoio atualizados dentro de uma altura de perfil de 4” 1/16” (10.31875 cm)**
- **O novo mancal de encosto de PTFE resulta em uma maior capacidade de carregamento e em um torque menor (graças a um coeficiente de atrito cinco vezes menor)**
- **Finalizado em 7 semanas entre a entrada do pedido e a data de instalação final.**

Projeto 3 – DeCew Falls, Wellend Canal, Ontario

► DADOS BÁSICOS

LOCALIZAÇÃO	DeCew Falls No. 2 (NF23) – Canal Welland, Ontario
TIPO	A fio d'água (Canal Welland)
EQUIPAMENTO	(2) Turbinas verticais Francis de 72 MW
MANCAIS FORNECIDOS	Conversão de placa plana para placas basculantes
DATA DE FORNECIMENTO	Fevereiro de 2006, Maio de 2007
PROPRIETÁRIO	Ontario Power Generation

► O PROJETO

Retrospecto

As duas unidades geradoras entraram em funcionamento em 1943 e em 1948, gerando inicialmente potência de 25 Hz. A conversão para 60 Hz ocorreu em 1954. Os dois rotores das turbinas Francis historicamente apresentaram danos oriundos de fricção e de desgaste. O projeto original dos mancais previa um suporte plano com placas tipo Babbitt coladas. As placas de deslocamento eram mantidas em paralelo com a base do rotor, limitando a capacidade de carregamento do mancal devido à eliminação da capacidade da borda da pista na placa de deslizamento.

Projeto do mancal

A empresa Hydro Tech foi contratada para projetar e fornecer um mancal de encosto moderno, basculante, bem como o seu sistema de suporte incluindo o fornecimento das placas de deslizamento e do suporte com as molas.

O novo projeto do mancal de encosto basculante possibilita a distribuição do carregamento (empuxo) ao longo de toda a área da placa, permitindo assim aumentar a capacidade de carregamento sem haver necessidade de uma ampliação da área do suporte. Este projeto inovador da Hydro Tech foi montado sem problemas e sem alterar a carcaça do mancal.

O projeto da empresa Hydro Tech resultou em um mancal de encosto com vida longa, de baixo perfil, adequado para atualizar tecnicamente turbinas verticais Francis, Kaplan, e Pelton, tendo ficado comprovado ser esta a melhor solução, com excelente relação custo-benefício, para a conversão de um mancal com placas planas tipo Babbitt em um moderno mancal basculante.

► DESTAQUES

- Redução da temperatura no tanque de óleo do mancal em mais de 50% em relação ao ambiente
- O sistema de alta pressão para o óleo tornou-se desnecessário
- Incremento de aprox. 300% na capacidade

Projeto 4 – CONVERSÃO DE MANCAIS

► PROJETO – MANCAL DE ENCOSTO COM PLACAS PLANAS

Retrospecto

Placas planas tipo Babbitt são coladas sobre uma única placa de base. As placas de deslizamento são mantidas paralelas em relação à placa giratória do rotor graças ao colamento sobre a placa de base. Esta disposição limita a capacidade de carregamento do mancal devido à eliminação da borda da pista na placa do mancal. Esta configuração com arranjo de placas planas foi totalmente abandonado durante a década de 1940 em favor de projetos mais modernos que apresentam uma capacidade de carregamento de 2 a 3 vezes maior.

O moderno projeto de um mancal com uma única placa basculante permite a manutenção da capacidade de carregamento no mancal distribuída sobre toda a área da placa. Este arranjo aumenta a capacidade de carregamento do mancal de encosto sem que seja necessário aumentar a área deste.

Projeto

A conversão de um mancal com placa plana para um mancal com placa basculante esbarra em dificuldades que são difíceis de serem contornadas. Estas dificuldades incluem:

- Encontrar uma maneira de manter as placas individuais nos seus lugares
- Frequentemente o arranjo de placas de empuxo apresenta um perfil muito baixo, tornando difícil a montagem de um mancal basculante no espaço disponível
- Manter a facilidade em arranjar facilmente as placas do mancal quanto ao alinhamento e quanto à distribuição do carregamento naquelas.

Para fazer com que seis, oito ou mais sapatas basculantes substituam o mancal obsoleto, será necessário dispor-se de um projeto que suporte o torque desenvolvido pelo gerador sobre o mancal. Cada placa deverá ser fixada individualmente no fundo do tanque de empuxo.

Em muitos casos o projeto original apresentará um perfil muito baixo. A fim de permitir o ajuste individual de cada sapata, muitos tanques de empuxo teriam que ser modificados de acordo.

A empresa Hydro Tech superou estes obstáculos projetando uma nova solução, de acordo com a qual o mancal será suportado e as sapatas sejam acomodadas sem alterar o tanque do mancal. Uma vez que o sistema obsoleto tenha sido removido, o novo sistema de suporte pode ser montado em uma manhã, por dois técnicos. O novo sistema de suporte, rígido, garante uma maior capacidade de carregamento do que aquela do mancal antigo, graças ao arranjo individual das placas e à maior eficiência do mancal de PTFE (apresenta um coeficiente de atrito 5 vezes menor), o que resulta na geração de um torque menor.

► DESTAQUES

- **Até 500% de capacidade adicional quando comparado com o mancal de placas planas tipo Babbitt**
- **Baixo custo na conversão de um mancal com placa simples, ou com meias-placas para placas basculantes**
- **Redução de até 30° C da temperatura**
- **Nenhum defeito se apresentou até esta data**

SERVIÇOS PRESTADOS

A empresa Hydro Tech pode executar projetos de mancais e fornecer todos os equipamentos necessários para converter um mancal com placas Babbitt planas em um arranjo de placas basculantes, garantindo a melhoria dos resultados.

Para obter maiores informações a respeito da conversão de mancais de encosto solicitamos que consulte as publicações que podem ser baixadas de nosso website www.hydrotech-inc.ca.

Clique em BEARINGS TAB para ler os trabalhos apresentados recentemente nas Convenções Hydro Vision e Water Power.