

Caso de Sucesso: Oxford Porcelanas



**Substituição de motores elétricos
padrão por motores de alto
rendimento tipo ímãs
permanentes - WMagnet**



Substituição de motores elétricos padrão por motores de alto rendimento Wmagnet na Oxford Porcelanas



Oxford Porcelanas

A Oxford Porcelanas surgiu para atender o mercado com produtos inovadores, que surpreendam os consumidores. Fundada em 1953, a empresa está instalada na cidade de São Bento do Sul, no estado de Santa Catarina. Especializada em peças de cerâmica, tornou-se líder nacional e a maior exportadora brasileira do segmento. No final dos anos 90 investiu fortemente em tecnologia para melhorar e implantar novos processos. Nos últimos quatro anos foram feitos investimentos, através do FINEP, para desenvolver novas tecnologias de produção. Uma das marcas dessa história é o novo posicionamento da empresa evoluindo da fabricação de produtos em cerâmica para a

fabricação de porcelana. A Oxford Porcelanas S/A, desde o início de 2010, destaca-se como a maior fabricante de porcelana de mesa das Américas. São mais de 34 milhões de peças produzidas anualmente, com faturamento de R\$ 111 milhões em 2009, a empresa pretende crescer 15% em 2010.

Conta com ampla e moderna estrutura industrial além de qualificada equipe com mais de 1.300 profissionais em constante aperfeiçoamento para melhoria da qualidade. Os investimentos em tecnologia de processos, de desenvolvimento contínuo de produtos e técnicas de decorações, além da capacitação de sua equipe, asseguram à empresa solidez e posição de destaque em seu segmento.



Motivação

A expansão da geração de energia elétrica requer altos investimentos do setor elétrico brasileiro e faz com que as tarifas se tornem cada vez mais altas. O aumento da participação do custo da energia nos produtos finais industrializados e os incentivos oferecidos por algumas concessionárias para os programas de eficiência energética fazem com que estes programas tornem-se cada vez mais atrativos para a indústria.

Análise pré-projeto

Como parte da história da Oxford as máquinas e equipamentos foram adquiridos ao longo do tempo e existiam equipamentos de várias gerações instalados por toda a fábrica. A maioria destes equipamentos foi projetada em períodos onde a preocupação com a eficiência energética praticamente não existia. As características construtivas dos motores e seus dimensionamentos são fatores que interferem diretamente nos custos de energia. As tecnologias das máquinas antigas dentro do processo de fabricação restringem e limitam suas operações, além de aumento de perdas e redução de vida útil de seus componentes.

Atualmente a Oxford trabalha na busca de soluções que propiciem maior competitividade através da atualização de seu complexo fabril e está ciente de que os motores elétricos são componentes significativos em projetos que visam a melhoria da eficiência energética. Neste sentido, a Oxford decidiu avaliar suas instalações e o potencial de economia de energia possível de ser alcançado dentro de seu processo produtivo.

Na etapa pré projeto foram elaborados diagnósticos energéticos em motores elétricos aplicados nos Moinhos de Bolas, utilizados para moagem de materiais e que são parte fundamental do processo de fabricação dos produtos cerâmicos e de porcelana. Dados obtidos em medições com analisadores eletrônicos mostram que os motores de indução do tipo padrão, existentes nos moinhos, apresentam baixo rendimento e alto consumo de energia elétrica.

As avaliações dos equipamentos em regimes de trabalho possibilitam não somente traçar a curva de carga dos motores, mas também conhecer as condições de partida, torque, inércia e as características das cargas acionadas. A partir destas informações é possível analisar o desempenho e o dimensionamento dos motores além do rendimento e do consumo de energia.

Os resultados obtidos mostraram a necessidade de maior eficiência energética e potencial de melhorias no processo produtivo.

A solução para alcançar os melhores resultados em eficiência energética e ganhos no processo é utilizar nos moinhos motores com o melhor rendimento possível e que possuam acionamento com velocidades variáveis.

Os motores de alto rendimento são aqueles projetados



Visão geral dos moinhos

para fornecerem a mesma potência útil que os convencionais, porém com um consumo reduzido de energia elétrica. Por possuírem cerca de 20% mais cobre, sua temperatura de operação é menor e conseqüentemente suas perdas são reduzidas. A correta especificação dos motores de alto rendimento propicia um melhor desempenho de operação e um melhor aproveitamento da energia. Se ainda for considerado o rotor de ímãs permanentes, se obtém o maior rendimento existente em termos de motores industriais nacionais.

Descrição da solução de desenvolvimento tecnológico

A melhor solução evidenciada foi modernizar o acionamento do moinho de bolas para obter uma melhor relação de energia por batelada produzida. Esta modernização não se limitou a simples substituição por um motor mais eficiente, mas também permitiu melhorias na operação do equipamento como um todo. A decisão em se escolher motores com maior rendimento, baixo custo de operação e maior confiabilidade está baseada em critérios financeiros de retorno do capital e também nos ganhos em competitividade, economia de

energia e melhoria de processos. A implementação de programas bem sucedidos de atualização tecnológica e eficiência energética são um diferencial para as empresas modernas que conquistam novas posições de mercado. Para a Oxford o projeto é importante por promover oportunidades de melhoria e também por estar de acordo com sua política de responsabilidade socioambiental reduzindo o consumo de energia e evitando desperdícios.

Com a execução do projeto na sua totalidade, espera-se alcançar os seguintes benefícios:

- Melhoria na eficiência e qualidade do processo produtivo
- Redução nos custos de manutenção
- Versatilidade de operação / variáveis dos processos
- Redução dos indicadores energéticos (consumo e demanda)
- Renovação tecnológica
- Melhoria na confiabilidade e produtividade

A primeira etapa, concluída em maio de 2010, com a implantação da solução proposta para o 1º moinho, já comprova em campo os resultados parciais esperados. Os benefícios plenos serão totalizados após a conclusão de todas as etapas e ações previstas.



Moinho de Bolas

Desenvolvimento do projeto e metodologia

O projeto se realizou em três fases distintas:

a) 1ª Fase – Análise dos equipamentos e processos existentes

A avaliação dos equipamentos existentes, o regime de trabalho de cada um e o estudo do processo de fabricação são realizados com o objetivo de mapear as variações de carga e conhecer os ciclos produtivos.

A análise das informações sobre os motores, instalações e utilização da energia elétrica em conjunto com as medições realizadas por um analisador de energia permitiram o levantamento das curvas de cargas durante os ciclos de funcionamento dos equipamentos, confirmando o perfil de operação e a quantificação das principais grandezas elétricas.

b) 2ª Fase – Diagnóstico das condições operacionais e possíveis soluções de melhorias

Através do analisador de energia foi realizado o monitoramento das curvas de operação para detectar as condições de partida, torque, inércia e características da carga acionada. Identificadas as oportunidades de melhoria no motor original, partiu-se para a análise de projetos de melhorias que agregassem melhores resultados ao processo produtivo. A principal solução proposta foi substituir o motor tipo padrão por um motor síncrono de ímãs permanentes e inversor com dispositivo de frenagem e com grau de proteção IP65.

O novo motor garante maior eficiência, menor ruído e níveis de rendimento superiores aos motores convencionais. Este motor, com inversor de frequência, oferece torque constante em ampla faixa de rotação garantindo a operação em baixas velocidades, com menores temperaturas e conseqüentemente maior vida útil.

Desta maneira, tais características quando bem integradas permitem que, além da economia de energia pela utilização de um motor de extra-alto rendimento, haja também uma boa adequação ao ambiente de operação do motor e uma perfeita flexibilidade operacional em função da aplicação de velocidades variáveis.



Motor padrão com acoplamento hidráulico

c) 3ª Fase – Execução da solução proposta e comprovação dos resultados

A substituição do motor e seu acionamento (inversor) foram executados concomitantemente com as medições de carga durante os testes de processo. Como existia variação de velocidade, foram realizados testes para identificar a programação de velocidades ideal, que resultaria no menor consumo de energia elétrica para a produção em um ciclo de operação, e se possível em um menor tempo.

Avaliação da economia de energia pela aplicação de motores mais eficientes

Os dados da economia obtida com a substituição dos motores convencionais tipo padrão por motores de extra alta eficiência (ímãs permanentes e inversor de frequência) são apresentados nas seguintes tabelas comparativas:

Tabela 1- Redução de consumo no Moinho de Bolas Nº 7

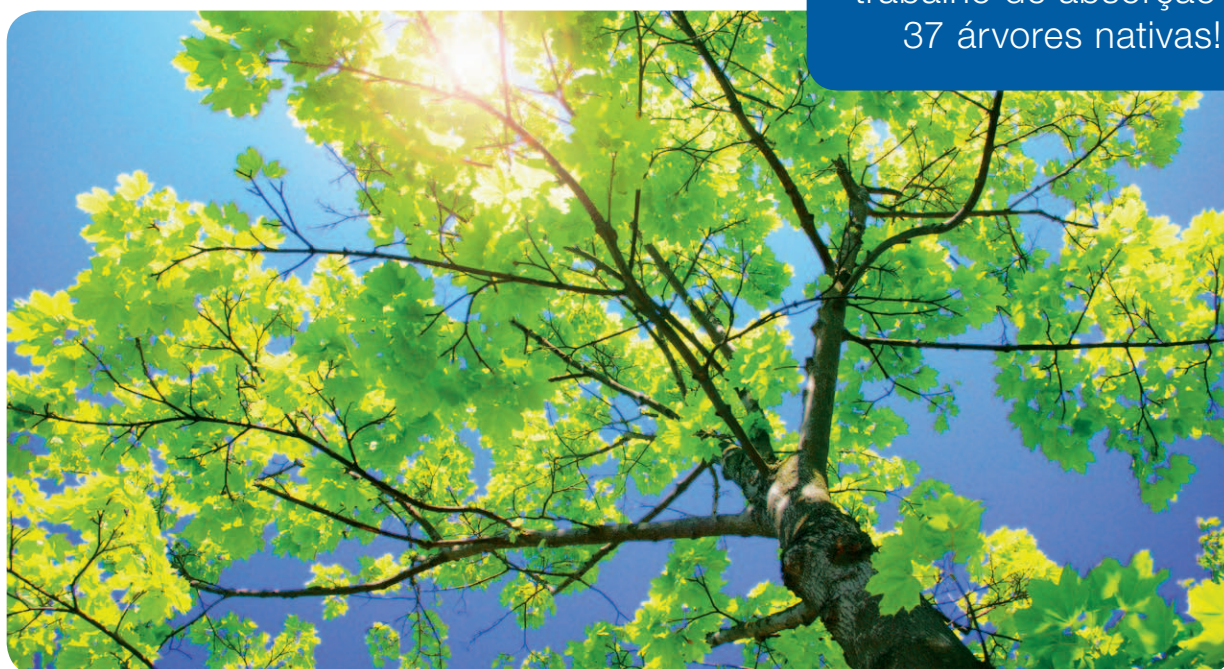
Potência Consumida - kW	Nº horas operação/ ciclo	Nº ciclos/mes	Nº meses/ano	Total em kWh/ano	Tonelada CO2/ano	R\$/ano (energia elétrica)
26,9	8	27	12	69.724,80	17,43	15.674,14
17,7	7	27	12	40.143,60	10,04	9.024,28

Tabela 2- Ganhos anuais no Moinho de Bolas Nº 7

Motor	Acionamento	Potência (kW)	Rotação rpm	Tensão (V)	Frequência (Hz)	Carcaça	Torque (Nm)	Consumo (kW)
CA Estandar	Partida Direta	40	1175	380	60	200L	243	26,9
Wmagnet Ímãs Permanentes	Inversor de frequência	60	0 a 1800	380	60	200L	239	17,7

A análise financeira do projeto mostra que a economia anual de energia é de R\$ 6.649,86, considerando a tarifa local vigente. Como o investimento para implantação da solução foi de R\$ 15.977,21, o retorno do investimento é obtido no prazo de 2 anos e 4 meses.

Com esta solução completa, cerca de 7,38 tCO₂ deixará de ser emitido o que equivale ao trabalho de absorção de 37 árvores nativas!



Resumo das economias

A economia com a implementação do projeto e substituição dos motores confirmaram as expectativas planejadas, destacando-se a melhoria na condição de processo do equipamento.

A variação de velocidade permitiu o estabelecimento de uma nova configuração de trabalho no moinho, reduzindo o período de 8h para 7h em cada ciclo, ou seja, o equipamento consome menos energia e realiza a operação em menor tempo. Este controle de velocidade também contribui para uma melhor gestão da

qualidade do processo. A redução da velocidade a valores muito baixos, somente é possível graças a característica ímpar do motor de ímãs permanentes, no qual consegue manter o torque constante, sem a necessidade de ventilação externa.

O benefício de variação de velocidades obtido pelo inversor também permitiu eliminar a necessidade do acoplamento hidráulico, pois o inversor faz a partida suave e torque constante protegendo assim todo o sistema e apresentando expressivos benefícios em redução dos custos de manutenção.

Depoimento

O uso racional da matriz energética na Oxford é sempre motivo de muita atenção, pois representa um percentual significativo em nosso custo de produção, portanto, sempre estamos sintonizados com o mercado para descobrir novas soluções que promovam a eficiência energética. A WEG tem sido uma grande parceira, sempre apresentando produtos que, além da qualidade inquestionável, também propiciam economia de energia. Prova disto é o estudo e a implantação

dos motores da linha Wmagnet em nosso processo de preparação de massa líquida, sendo todo o trabalho efetuado com o fornecimento de indicadores que possibilitam uma segura tomada de decisão.

Lucélio Henning
Coordenador de Manutenção
Oxford Porcelanas
Unidade São Bento do Sul/SC

Solução motor de ímãs permanentes Wmagnet com inversor de frequência CFW11



