



19º POSMEC – Simpósio do Programa de Pós-graduação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Faculdade de Engenharia Mecânica
Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica
www.posgrad.mecanica.ufu.br

DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE UMA UNIDADE DE PROCESSAMENTO DE PINOS POR ATRITO PARA O REPARO DE DUTOS E TUBULAÇÕES DE TRANSPORTE DE DERIVADOS DE PETRÓLEO

Camila Monteiro Formoso, Gabriela Mendes Santos, Sinésio D. Franco, Vera Lúcia D. S. Franco

As indústrias de exploração de petróleo têm enfrentado dificuldades na realização de reparos de trincas e defeitos em dutos e tubulações. Isso ocorre devido à operação em área classificada, em ambiente molhado e em ambiente contendo resíduos de hidrocarbonetos. Também pode-se citar a necessidade de parada e limpeza de um longo trecho de um duto para a troca de segmentos, no caso de trincas passantes.

Tais fatos fomentaram o desenvolvimento de um processo denominado Friction Hydro Pillar Processing (FHPP) ou Processamento de Pinos por Atrito (PPA) (Andrews, 1990; Thomas and Nicholas, 1992 e Thomas and Tempel-Smith, 1997). Esse consiste em fazer um furo na região da trinca e, posteriormente, preenchê-lo com um pino, o qual é submetido a altas rotações e forças axiais (Meyer, 2002). A fim de aplicar o processo mencionado, foi proposta a construção de um equipamento portátil, capaz de efetuar a furação em dutos e tubulações e executar reparos através da compressão ou da tração de pinos (Souza, 2006). Com a inserção desse equipamento no processamento de pinos por atrito, surgiu a necessidade da automação do mesmo (Formoso, et al, 2005).

Para a automação do equipamento, foi desenvolvido, através do software LabView®, versão 8.5, um programa para enviar ao equipamento os valores dos parâmetros de controle, bem como para efetuar a leitura e monitoramento destas variáveis, tais como: velocidade de rotação, força axial, torque e comprimento de “queima”. Estes parâmetros são controlados através de cartões PID, que recebem o *setpoint* vindo do programa, e são monitorados através de sensores instalados no equipamento, os quais enviam os sinais de medição ao programa através de uma placa de aquisição de dados. O programa possibilita ainda a realização de furação nas amostras para realização dos ensaios, diretamente através do equipamento (De Lima Filho, 2008).

O programa apresenta as opções de “Processo de Preenchimento”, “Processo de Furação”, “Importar Dados de Arquivo” e “Retorno do Eixo”. Antes de iniciar o processo, o usuário escolhe uma das opções anteriores e insere os valores de referência do processo através de uma interface amigável, vista na Fig. 1. Através desta interface, o operador deve fornecer todos os dados necessários à realização do ensaio.

Os valores de referência, após serem inseridos na interface homem-máquina, são enviados aos cartões PID a fim de iniciar o processo. Com essas informações, as operações se realizam, através do envio de níveis digitais para o CLP, referentes ao comando de válvulas. Dessa forma, ocorrem as tomadas de decisões de acordo com o ensaio escolhido, possibilitando assim a realização do processo.

As leituras das principais variáveis podem ser visualizadas e monitoradas durante cada momento da realização de rotinas de comando presentes no programa. Os valores de rotação, força axial, torque e comprimento de “queima” são exibidos por meio de gráficos e atualizados em tempo real até o final do processo. Também existem indicadores sobre qual etapa é cumprida a cada instante durante a realização da operação escolhida.

O programa possui ainda um sistema de segurança, para identificar os valores incoerentes das variáveis durante o ensaio, o que mantém a integridade física do equipamento e do operador. Em adição, pode-se referenciar o botão STOP responsável pela parada imediata do programa através da ação do usuário, caso ocorra algum imprevisto na execução do processo. Dessa forma, mantém-se o controle e o monitoramento dos parâmetros do ensaio.

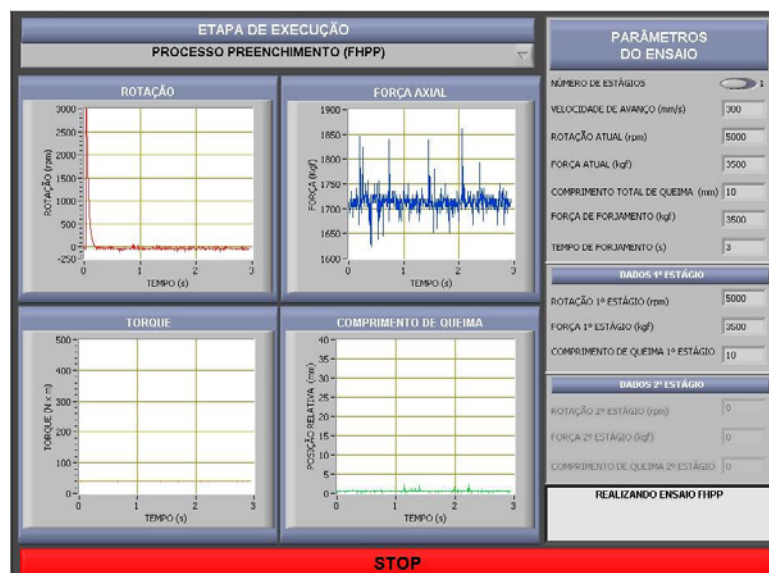


Figura 1 – Interface gráfica do programa de processamento de pinos por atrito.

A fim de validar o programa desenvolvido, realizou-se testes de furação e de processamento de pinos por atrito em laboratório. A Fig. 2a mostra o resultado de um ensaio submerso, com 2 estágios, sendo o primeiro utilizando 2000 kgf e o segundo 3000 kgf, ambos com velocidade de 5000 rpm de rotação. A Fig. 2b corresponde à análise de microdureza da mesma, em que se verifica aumento da dureza do material na região próxima à interface.

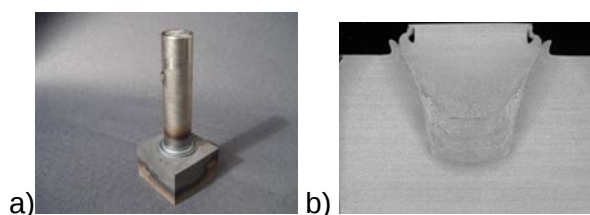


Figura 2 – Resultado do ensaio do PPA.

Através da realização dos ensaios e dos resultados das análises de macro e micrografia, pôde-se perceber o correto funcionamento do equipamento, comprovando a funcionalidade do programa. Dessa forma, com a implementação de um sistema de controle e monitoramento, e com a validação do mesmo por meio de ensaios em laboratório, conseguiu-se a completa automação da UPPA e otimização do PPA.

REFERÊNCIAS

- Andrews, R.E., "Underwater repair by friction stich welding, in Metals and Materials", p.796-797, 1990.
- De Lima Filho, L.C.P., "Desenvolvimento de um programa para controle do processo de furação utilizando um equipamento de reparos por atrito", em dissertação para a Graduação em Engenharia Mecatrônica, Universidade Federal de Uberlândia, 2008.
- Formoso, C.M., Jardim, M.P., Franco, V.L.D.S., Franco, S. D., Souza, V.B.J, "Desenvolvimento de um Sistema de Controle para uma Unidade de Processamento de Pinos por Atrito", 15º POSMEC - Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Uberlândia, 2005.
- Meyer, A., "Friction Hydro Pillar Processing", Dissertation an der Technischen Universität Braunschweig, Hamburg, 2002.
- Thomas, W.D., "Nicholas S.D., et al., Friction Forming", patent no. EP 0.602.072 B1, 1992.
- Thomas, W.M. and Tempel-Smith, P., "Friction plug extrusion", GB 2.306.365, 1997.
- Souza, R. J., "Desenvolvimento, projeto e construção de um equipamento de reparo de trincas por atrito", em dissertação de mestrado para o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Uberlândia, 2006.