



DEGRADAÇÃO DE BOMBAS CENTRÍFUGAS SUBMERSAS NA EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO DEVIDO A PRESENÇA DE ABRASIVO

Eduardo Braz Barbaresco; Juliano Oséias de Moraes; Sinésio Domingues Franco

O objetivo deste trabalho é estudar e entender os princípios de funcionamento de Bombas Centrífugas Submersas (BCSs), bem como identificar os mecanismos básicos de degradação desse tipo de bomba na exploração de petróleo, dando especial ênfase à erosão.

A contribuição deste trabalho de mestrado consta do projeto, desenvolvimento e montagem de uma infraestrutura para a realização de testes de desgaste erosivo em rotores de BCSs. Este sistema, mostrado na Fig.1, será constituído de uma unidade de bomba do tipo BCS, de um sistema de aquecimento e arrefecimento para controle de temperatura do sistema, de um sistema de alimentação controlada de abrasivo na linha, de um separador de abrasivo para retirada do abrasivo da linha e, por último, por uma bomba *booster* para garantir pressão constante na entrada da bomba BCS testada.

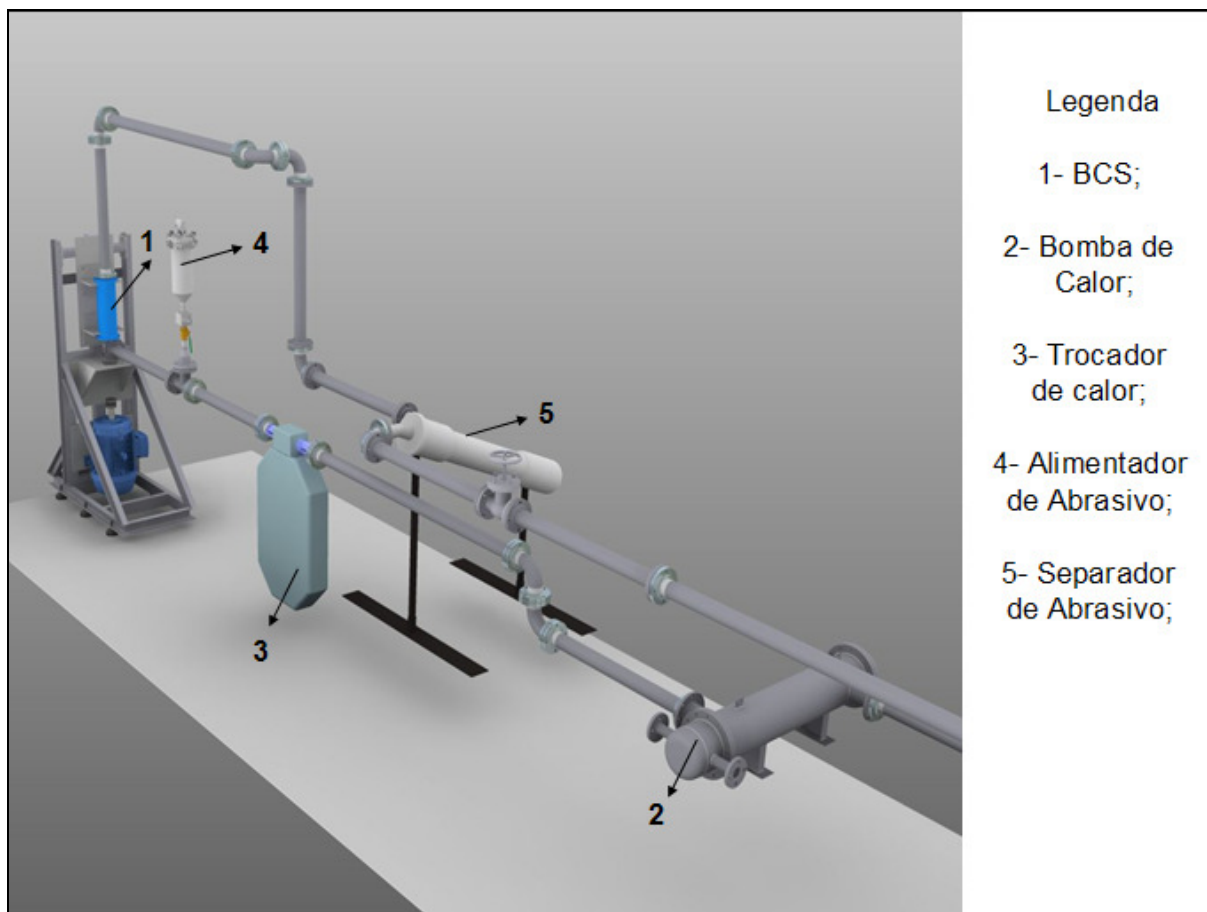


Figura 1 – Desenho esquemático da infraestrutura empregada nos testes de erosão.

A metodologia empregada para o estudo do desgaste nos rotores das BCS será dividida em duas partes. Inicialmente serão realizados pré-testes para ajustes de todos os componentes do sistema. Estes ajustes permitirão controlar os parâmetros do sistema, como por exemplo: temperatura do fluido de teste, concentração de abrasivo e viscosidade do fluido. A viscosidade será dependente da temperatura empregada e ainda do tipo de fluido empregado, água pura, petróleo puro ou mistura de água e petróleo.

Após esta primeira etapa, serão realizados os testes propriamente ditos nas BCS.

Antes do início dos ensaios alguns parâmetros devem ser controlados, como a temperatura do fluido e o tipo de fluido de trabalho, nos testes iniciais o fluido de trabalho será água pura. Este procedimento irá garantir que a viscosidade do fluido não varie durante o teste. A etapa seguinte consiste em injetar o abrasivo no sistema e fazer o controle de sua concentração, para um valor pré-estabelecido, em nosso caso 0,25% em peso. O sistema irá funcionar por 10 minutos para se ter o equilíbrio da condição ideal no teste.

Após a estabilização do sistema para as condições desejadas de temperatura, viscosidade e concentração de abrasivo, o teste será realizado por um período de 1 hora.

O desgaste será mensurado através da perda de massa do conjunto rotor/difusor, realizado através da pesagem do conjunto antes e depois de cada ensaio de 1 hora. Esta medida será realizada abrindo-se a bomba, desmontando-se o rotor e por último pesando-o em uma balança previamente calibrada, após a aquisição dos valores de massa o conjunto será montado para o prosseguimento do ensaio. O desgaste ainda poderá ser analisado do ponto de vista da perda de eficiência da bomba, através da medida da variação de pressão que ocorrer do início até o fim do ensaio. Um terceiro parâmetro de comparação será a variação nas medidas das espessuras dos componentes de cada estágio da bomba.

Após a realização do teste, a velocidade será variada e novos testes serão realizados podendo-se verificar a variação da intensidade do desgaste em relação à velocidade aplicada. Os valores de velocidade aplicados serão: velocidade mínima, a velocidade de melhor eficiência e a velocidade máxima conseguida pela bomba. Para cada velocidade o conjunto rotor/difusor será pesado antes e depois do ensaio para a avaliação da intensidade do desgaste.

REFERÊNCIAS

THOMAS, J.E., "Fundamentos de Engenharia de Petróleo", Capítulo sobre Métodos de Elevação de Petróleo, ed. Interciência, segunda edição, Rio de Janeiro, 2001.

WILSON, B. L., The Effect of Abrasives on Electrical Submersible pumps, SPE Drilling Engineering, 1990.

LLEWELLYN, R.J., Yick, S.K., Dolman, K.F., Scouring Erosion Resistance of Metallic Materials Used in Slurry Pump Service, 2004.

CRAIG I. Walker, Slurry Pump Side-liner Wear: comparison of some laboratory and field results, 2001.

DO AMARAL, G.D. L, "Modelagem do Escoamento Monofásico em Bomba Centrífuga Submersa Operando com Fluidos Viscosos", Unicamp, dissertação, 2007.

MAZUMDER, Q.H., "Development And Validation Of A Mechanistic Model To Predict Erosion In Single-Phase And Multiphase Flow". Doctor Thesis, The University of Tulsa, 2004.