

9. CONCLUSÕES

Este trabalho teve por objetivo fazer uma avaliação qualitativa de modelos existentes na literatura para a previsão da força de contato entre o pig e a parede do tubo, e a força de remoção de parafina com pig.

De uma forma geral, o trabalho de pesquisa para revisão bibliográfica demonstrou que existem vários artigos relacionados a deposição de parafina em dutos. Contudo, poucos trabalhos foram escritos enfocando a remoção mecânica desses depósitos utilizando pigs. Os únicos trabalhos diretamente relacionados ao assunto encontrados na literatura foram os desenvolvidos por Souza Mendes et al (1999), Wang et al (2001) e Barroso (2003).

O presente trabalho teve por objetivo dar continuidade ao trabalho iniciado por Barroso (2003), aprofundando os estudos realizados através de testes em tubos com outro diâmetro, de maneira a gerar um banco de dados mais amplo, que possibilitasse melhor avaliar a exatidão dos modelos de previsão de força de contato disponíveis.

Foram realizados testes num aparato experimental montado no laboratório de Termociências do Departamento de Engenharia Mecânica da PUC-Rio, com o objetivo de levantar dados experimentais com passagem de quatro diferentes pigs numa seção de testes formada por três tubos de aço com diâmetro interno de 6 polegadas. Os dados experimentais obtidos nos testes puderam ser comparados com os modelos existentes.

Os testes foram realizados seguindo uma metodologia semelhante à apresentada por Wang et al (2001). Primeiramente foram realizados testes de passagem de pigs para a determinação da forças de contato pig/tubo sem depósito de parafina (casos base). Posteriormente foram realizados testes para remoção de depósitos de parafina produzidos de forma controlada no interior de um tubo de 6 polegadas.

Os experimentos realizados no presente trabalho investigaram o comportamento dos seguintes tipos de pigs: pig de disco modelo Vantage, pig de espuma liso modelo RS-7 e pig de espuma com raspadores modelo

RRR-7. Durante os testes os pigs eram puxados por meio de um guincho elétrico por sobre depósitos preparados a partir de parafina comercial e óleo Spindle.

Nos testes de medição das forças de contato entre os pigs e o tubo, os resultados experimentais obtidos foram comparados favoravelmente com as previsões apresentadas pelos modelos propostos por Azevedo et al (1997) para pigs de espuma e pigs de disco, modelos estes utilizados no Simulador PIGSIM, desenvolvido por pesquisadores da PUC-Rio. Não foram encontrados na literatura modelos propostos para pigs de copo cônico.

Considerando a complexidade dos fenômenos relacionados à interação entre o pig e o depósito de parafina, pode ser considerado bastante satisfatório o nível de concordância entre as previsões do modelo proposto por Souza Mendes et al (1999) para as forças de remoção de parafina e os resultados dos testes. Os experimentos visaram apenas o levantamento das forças necessárias para quebra e remoção de depósitos, sem abordar aspectos ligados ao acúmulo da parafina removida à frente do pig.

Numa operação de remoção de parafina em duto pode ocorrer a formação de um *plug* de parafina à jusante do pig. Recomenda-se a realização de estudos sobre as forças requeridas para o deslocamento desse *plug* de parafina, bem como a elaboração de modelos de previsão desse fenômeno e sua verificação por meio de experimentos de laboratório.