

SENSOR ÓPTICO APLICADO A ESCOAMENTO BIFÁSICO

Hilson Henrique Daum¹, Cicero Martelli², Marco José da Silva³

Bolsista PRH-ANP 10, hilson.henrique@gmail.com, ^{1,2,3} Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná

RESUMO

MOTIVAÇÃO: Na extração do petróleo ocorre escoamento de vários fluidos dentro da mesma tubulação, por isso, pensando na segurança e na produtividade faz-se necessário desenvolver instrumentação que possa medir as diferentes fases do fluido escoante.

OBJETIVO: Com a finalidade de contribuir para construção de instrumento que possa medir e caracterizar escoamento multifásico, utilizando as instalações do laboratório da UTFPR, o presente trabalho relata um sistema óptico infravermelho que detecta especificamente golfada em escoamento bifásico envolvendo água e ar. Esse sistema emprega componentes optoeletrônicos juntamente com uma peça adutora projetada para manter os semicondutores estáticos e alinhados sem interferir com o escoamento. A eletrônica do sistema consiste em um circuito com três canais de medição modulados em frequências diferentes, dessa forma é possível adquirir dados referentes à bolha. Esses dados são adquiridos por um programa feito na linguagem Labview Os dados do sensor são coletados e processados por um microcomputador. Juntamente com o sensor óptico, foi realizada uma filmagem da bolha, com uma câmera de alta velocidade para assim poder fazer uma comparação dos resultados.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: A continuação desse trabalho se divide em duas frentes: 1) a implantação de um tomógrafo óptico para operação em regime de água e ar e, 2) o desenvolvimento de instrumentação avançada para o monitoramento e a caracterização do escoamento envolvendo petróleo e CO₂. Nesse caso, os componentes optoeletrônicos operam na região do infravermelho médio onde o petróleo tem menor coeficiente de absorção.

Uma das grandes vantagens deste sistema é de não ser invasivo e poder ser usado para outros fluidos, porém é necessário colocar o conjunto de componentes semicondutores que seja adequado para a detecção das substâncias de interesse.

RESULTADOS OBTIDOS: O sensor óptico desenvolvido demonstrou seu desempenho máximo no monitoramento de golfadas. A imagem da golfada se assemelha com sinal adquirido pelo sensor. A finalidade desse experimento não foi calcular a fração de vazio, mas foi comparar o sinal adquirido do sensor óptico com a câmera, por isso foi necessário gerar uma bolha com uma quantidade de ar conhecida e variar apenas a velocidade do líquido. Pode-se também comparar a superfície da bolha com o sinal adquirido e percebe-se uma semelhança nas oscilações do sinal óptico.