

AVALIAÇÃO DE SISTEMA DE MEDIDA DE ESTABILIDADE ELÉTRICA ON LINE

Rafael da Silva Rezende¹; Sérgio da Cruz Magalhães Filho²; Cláudia Míriam Scheid³.

1. Bolsista PIBIC, Discente do Curso de Engenharia Química, IT/UFRRJ; 2. Mestre em Engenharia Química, DEQ/IT/UFRRJ; 3. Professor Orientador DEQ/IT/UFRRJ.

Palavras-chave: Fluidos de Perfuração, Estabilidade de Emulsões, Coalescência.

Introdução

Durante a perfuração de um poço de petróleo, fluidos de perfuração cumprem funções que vão desde a remoção de cascalhos e estabilização do poço até o resfriamento da broca. Para obter melhores resultados com a utilização do fluido faz-se a adaptação das propriedades físico-químicas do mesmo através da adição de sólidos, líquidos e produtos químicos. Dentre os fluidos de perfuração, um grupo de destaque é o das emulsões inversas. Estas são emulsões com teor de água variando entre 10% e 45% (THOMAS, 2001). Schramm *et al.*(2005) define emulsões como dispersões termodinamicamente instáveis, onde um líquido se encontra disperso no outro, sendo ambos imiscíveis.

Ao utilizar emulsões inversas é necessário monitorar as propriedades do fluido e evitar a coalescência da emulsão. Controlar e manter as propriedades do fluido constantes durante a exploração é fundamental para uma perfuração efetiva. Para tal a emulsão deve apresentar estabilidade. Um teste comum na indústria do petróleo para avaliar a estabilidade de uma emulsão é o teste de estabilidade elétrica. Os valores deste teste são analisados para observar a tendência que um fluido tem de coalescer. O acompanhamento da propriedade estabilidade elétrica assim como outras propriedades como a densidade e a concentração de água oferecem percepção do quão estável está uma emulsão. O conhecimento dessas propriedades também permite a avaliação da concentração ótima de emulsificante (MESSENGER, 1965). Portanto, quanto mais dados forem obtidos acerca destas propriedades, melhor será o controle exercido sobre o fluido durante a perfuração.

Metodologia

Este trabalho objetivou obter uma maior compreensão de como a estabilidade elétrica é afetada pela mudança das propriedades do fluido de perfuração com a adição de água e sólidos. Durante os experimentos, os valores de estabilidade elétrica foram monitorados em tempo real através de uma sonda protótipo desenvolvida por Magalhães *et al.* (2014) e estes dados foram então comparados aos obtidos pelo teste de bancada. O aparelho utilizado para o teste de bancada foi o FANN, modelo 23D.

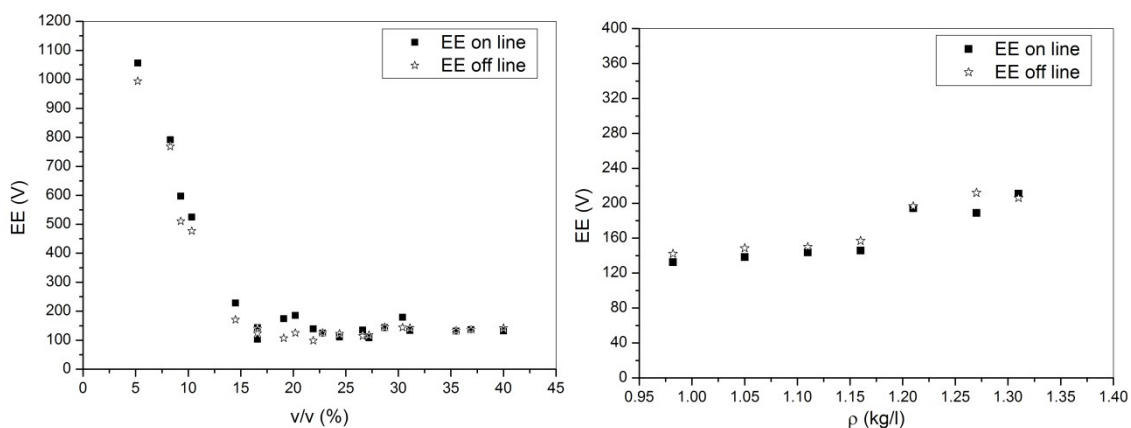
O teste de bancada consiste em submergir um par de eletrodos no seio do fluido e forçar a quebra da emulsão por meio de uma rampa de voltagem. Segundo Growcock *et al.* (1994), durante o teste uma ponte condutora de corrente se forma entre os eletrodos. Quanto maior a tensão aplicada entre os eletrodos, para que haja a formação da ponte e condução de corrente, mais estável é a emulsão. A análise dos dados obtidos através do teste pode ser utilizada para indicar o risco de quebra da emulsão.

Em uma unidade experimental foram circulados fluidos com diferentes razões de óleo e água e densidade do fluido. Os fluidos continham uma concentração de 12 lb/bbl de emulsificante comercial. A razão água/óleo foi variada entre 5% e 40% v/v. Aliquotas de fluido eram tomadas e testadas com o aparelho da FANN, à medida que água era adicionada. Os valores obtidos pelo teste de bancada eram então comparados aos do teste *on line*. O mesmo procedimento foi seguido quando o fluido foi adensado com barita.

Resultados e Discussões

Após a realização de testes foi possível adquirir dados suficientes para fazer uma comparação entre os dados obtidos *on line* e pelo teste convencional de bancada. A figura 1 demonstra os

valores de estabilidade elétrica com o incremento da concentração de água no fluido. É possível observar que há um decréscimo da estabilidade elétrica a medida que a água é adicionada. Este resultado é consistente com o que foi observado em Growcock *et al.* (1994), pois é atribuída a água a função de condutora de corrente elétrica em uma emulsão inversa. A maior concentração de água facilita a formação da ponte condutora de corrente entre os eletrodos diminuindo a estabilidade elétrica. Na figura 2 é possível observar um leve incremento no valor de estabilidade elétrica com o aumento da densidade ocasionado pela adição de barita. Este efeito é ocasionado pela influência que o mineral não metálico BaSO₄, principal componente da barita, tem sobre a fase aquosa (GROWCOCK *et al.* 1994). Este diminui a condutividade do meio e interfere na formação da ponte condutora de corrente entre os eletrodos, aumentando o valor da estabilidade elétrica.



Figuras 1 e 2 – Efeitos da adição de água e do adensamento sobre a estabilidade elétrica

A análise do desvio das medidas *on line* e *off line* mostra que o erro obtido entre as leituras é da ordem de 20%.

Conclusão

Após análise e discussão dos dados obtidos, foi possível perceber que os valores de estabilidade elétrica aferidos pelo protótipo *on line* apresentam similaridade suficiente aos registrados pelo teste convencional de bancada. Estes resultados validam o protótipo como medidor de estabilidade elétrica em tempo real. O que faz o equipamento medidor de estabilidade elétrica *on line* apresentar potencialidade para se tornar uma ferramenta auxiliar no monitoramento e controle de emulsões presentes em operações de perfuração.

Referências Bibliográficas

GROWCOCK, F. B.; ELLIS, C. F.; SCHMIDT, D. D.; Electrical Stability, Emulsion Stability, and Wettability of Invert Oil-Based Muds. SPE Annual Technical Conference, New Orleans, Louisiana, 1994.

MAGALHÃES, S.; SCHEID, C.; CALÇADA, L. A.; FOLSTA, M.; MARTINS, A. L.; SÁ, C. H. M.; Development of On-line Sensors for Automated Measurement of Drilling Fluid Properties. IADC/SPE Drilling Conference and Exhibition, Fort Worth, Texas, 2014. IADC/SPE SPE-167978-MS.

MESSENGER, J. U.; Emulsion Control Using Electrical Stability. Journal of Petroleum Technology. Dallas, Texas: Socony Mobil Oil Co., Inc, 1965.

SCHRAMM, L. L.; Emulsions, Foams and Suspensions: Fundamentals and Applications. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2005.

THOMAS, J. E.; Fundamentos de engenharia de petróleo. Rio de Janeiro: Interciência: Petrobras, 2001.