

CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA DE FLUIDOS TIXOTRÓPICOS PARA A VALIDAÇÃO DE UM MODELO NUMÉRICO

Aluno: Marcos Duarte de Araujo Cid
Orientador: Paulo Roberto de Souza Mendes

Introdução

Os processos de perfuração e completação de poços de petróleo, por exemplo, envolvem o escoamento, a substituição e o deslocamento de fluidos não newtonianos. Com grande frequência os fluidos envolvidos têm comportamento mecânico viscoplástico. Durante esses processos ocorrem vários fenômenos que ainda precisam ser esclarecidos. Um dos maiores problemas relacionado a reometria de materiais estruturados é a ocorrência de deslizamento aparente durante as medições. Em geral, a ocorrência de deslizamento aparente faz com que a viscosidade aparente medida em diferentes geometrias não seja a mesma, de modo que com folgas menores são obtidas viscosidades mais baixas.

Objetivos

O objetivo da atual pesquisa é determinar os efeitos causados pelo deslizamento aparente, assim como investigar a existência de uma tensão limite de escoamento para materiais viscoplásticos, ambos através da reometria. O Carbopol faz parte da classe dos materiais viscoplásticos e por isso vem sendo utilizado como um material modelo.

Metodologia

Foram realizados vários testes com uma solução aquosa de Carbopol 0,5% com a intenção de realizar uma caracterização reológica completa. Todos os testes realizados foram feitos em dois reômetros: o Anton Paar Physica MCR 301 e o Anton Paar Physica MCR 501, ambos utilizando a mesma geometria: placas paralelas com ranhuras. Essa placa foi utilizada de modo a minimizar os efeitos de deslizamento aparente.

O primeiro teste realizado foi a *flow curve* (curva de escoamento) nas temperaturas de 5°C, 10°C e 25°C com o objetivo de avaliar se a temperatura do Carbopol influenciava nos resultados das propriedades do mesmo. Constatamos, a partir das propriedades analisadas (viscosidade e tensão de cisalhamento em função da taxa de deformação), que havia pouca diferença nos resultados obtidos para cada temperatura testada. Sendo assim conclui-se que a temperatura não influencia ou tem uma influência desprezível no resultado final do teste. Logo, os demais testes poderiam ser realizados em amplas faixas de temperatura sem comprometer a confiabilidade dos resultados.

Sabendo disso, começamos a fazer Creep tests, sempre a 5°C com a intenção de diminuir a evaporação do fluido durante o experimento. Esses são testes longos (aproximadamente 48 horas) e por isso é fundamental que não haja evaporação para que a formulação do fluido não seja alterada ao longo de um mesmo teste. Foram realizados Creep tests a 50 e a 60 Pascais, ambos com uma folga de 2mm entre as placas paralelas, com a intenção de determinar a tensão limite de escoamento.

Conclusões Finais

Pode-se concluir através dos experimentos realizados nos reômetros que, para o gel Carbopol, com uma concentração de 0,5%, a temperatura na qual o teste é feito pouco influencia no resultado final (na obtenção das propriedades do fluido).

Sabendo dessa baixa influência da temperatura no gel Carbopol 0,5%, é possível realizar testes mais longos, como um Creep Test, com uma baixa taxa de evaporação do fluido. Com isso, ganha-se uma grande vantagem, pois não haverá alteração na formulação do Carbopol.