

Análisis de Viscosidad de Fluidos de Perforación

Las pruebas de viscosidad de fluidos de perforación y fracturación son imperativas para optimizar la perforación de pozos de petróleo y gas. Las mediciones de viscosidad a baja tasa de corte (LSRV) son sensibles y predicen cómo se comportarán los fluidos en condiciones de baja tasa de corte, lo cual es crítico para el transporte eficiente de sólidos en el fondo del pozo. El viscosímetro Brookfield LVDV2T, con su capacidad para medir LSRV, es el instrumento de elección para verificar el rendimiento de fluidos de perforación y fracturación costosos en el campo.

Antecedentes:

- La viscosidad a baja tasa de corte es esencial para los fluidos de perforación, ya que determina la capacidad del fluido para transportar sólidos en condiciones extremas en el fondo del pozo.
- Las mediciones en el campo permiten ajustes en tiempo real, asegurando que los fluidos funcionen de manera óptima para mantener la estabilidad del pozo y transportar los recortes de perforación a la superficie.



Equipo:

- Viscosímetro: Brookfield LVDV2T
- Husillos: LV- 1 husillo cilíndrico o Adaptador de Muestra Pequeña con SC4- 18 husillo

Configuraciones:

- Rango de Baja Tasa de Corte: 0.01 a 0.1 rpm (tasa de corte por debajo de 0.1 seg^{-1})
- Tasas de Corte Más Altas: 1.0 a 6.0 rpm (tasas de corte de hasta 10 seg^{-1}); pruebas de alta-velocidades opcionales de hasta 200 rpm para tasas de corte más altas si es necesario

Procedimiento:

1. Seleccione ya sea el husillo cilíndrico LV-1 o el husillo SC4-18, dependiendo del tipo de muestra y las condiciones del campo.
2. Comience las pruebas a una baja velocidad de rotación (0.01- 0.1 rpm) para capturar la viscosidad a tasas de corte muy bajas.
3. Aumente la velocidad a un nivel moderado (1.0- 6.0 rpm) para evaluar los cambios de viscosidad a través de las tasas de corte.
4. Opcional: Realice pruebas a 200 rpm para tasas de corte más altas si el rango de viscosidad lo permite.

Observaciones:

- Figura 1: Datos de viscosidad para tres fluidos de fracturación a diferentes tasas de corte (por ejemplo, 5.11 sec^{-1} y 0.06 sec^{-1}).
 - A bajas tasas de corte, el Fluido B demuestra una viscosidad significativamente más alta que los Fluidos A y C, lo que indica mejor rendimiento para la suspensión de partículas.
 - A tasas de corte más altas, todos los fluidos muestran viscosidades similares, pero el rendimiento a baja- corte es crítico para la efectividad en el pozo.

| Shear Rate | Fluid A (cP) | Fluid B (cP) | Fluid C (cP) |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|
| 5.11 sec^{-1} | 800 | 780 | 900 |
| | 1,400 | 27,000 | 2,500 |

Figura 1

Resultados:

- Fluido A: Muestra viscosidad moderada en todas las tasas de corte, adecuado para aplicaciones estándar.
- Fluido B: Exhibe alta viscosidad a bajas tasas de corte, ideal para condiciones desafiantes en el pozo donde la suspensión de partículas es crucial.
- Fluido C: Viscosidad más baja a bajas tasas de corte, menos efectivo para el transporte de sólidos pesados.

Discusión:

El viscosímetro LVDV2T proporciona mediciones precisas de baja-viscosidad de corte, esenciales para predecir el comportamiento de los fluidos en condiciones de fondo de pozo. Los fluidos con mayor viscosidad de corte baja, como el Fluido B, son preferidos en aplicaciones que requieren suspensión de partículas, mejorando la estabilidad del pozo y la eficiencia de perforación.