CONCEPT

تحليل خصائص موائع المكامن PVT: توصيف الموائع ونمذجة معادلات الحالة EOS

تحليل خصائص موائع المكامن PVT: توصيف الموائع ونمذجة معادلات الحالة EOS

مقدمة:

تتسلل أخطاء تحليل خصائص موائع المكامن PVT بهدوء إلى كل قرار مكمني، فعينة غير ممثلة أو تقرير مختبر لم يدقق أو معادلة حالة ضعيفة المعايرة تكفي لتشويه تقدير الكميات الموجودة ومردود المكثفات وإنتاجية الآبار وتصميم المرافق السطحية. تنقل هذه الدورة من كور كونسبت مهندسي المكامن والبترول والإنتاج من أخذ العينات والتحقق منها، مرورا بتفسير الاختبارات المخبرية وتوصيف الجزء الثقيل ومعايرة معادلات الحالة التكعيبية، وصولا إلى جداول الزيت الأسود والجداول التركيبية الجاهزة للمحاكاة. ويخرج المشاركون بدراسة توصيف موائع ونموذج EOS معاير لحقل افتراضي.

أهداف الدورة:

- تصنيف مائع المكمن من تركيبه ونسبة الغاز إلى الزيت ومخطط الأطوار، واختيار طريقة أخذ عينات تمثله تمثيلا صحيحا
- التحقق من صلاحية العينات القاعية والسطحية وتقارير المختبر باختبارات الاتساق قبل دخول البيانات في الأعمال الهندسية
- تفسير نتائج اختبارات التمدد والاستنفاد والتحرير التفاضلي والفواصل وتحويلها إلى معاملات حجم التكوين ونسب الغاز الذائب عند ظروف فواصل الحقل
- توصيف الجزء الثقيل من المائع السباعيات فما فوق بالتجزئة والتجميع، وإسناد الخصائص الحرجة إلى المكونات الكاذبة
- معايرة معادلة حالة تكعيبية على البيانات المخبرية وتصدير جداول الزيت الأسود أو الجداول التركيبية لمحاكاة المكامن
- إعداد دراسة توصيف موائع توثق اختيار البيانات ومعايرة النموذج وحدود استخدامه لحقل افتراضي

الفئة المستهدفة:

- مهندسو المكامن الذين يختارون خصائص الموائع لحسابات الأحجام وموازنة المادة ونماذج المحاكاة
- مهندسو البترول الذين يخططون حملات أخذ العينات ويطلبون برامج اختبارات PVT من المختبرات
- مهندسو الإنتاج الذين يستخدمون نماذج الموائع في أداء الآبار وضبط الفواصل والفحص الأولي لضمان التدفق
- مهندسو المحاكاة الذين يبنون جداول مدخلات PVT ويحدثون النماذج التركيبية للموائع
- أخصائيو بيانات الموائع والمختبرات الذين يراجعون تقارير PVT قبل تسليمها لفرق المشاريع

محاور الدورة:

اليوم 1: أنواع موائع المكامن ومخططات الأطوار واستراتيجية أخذ العينات

- مخططات الضغط ودرجة الحرارة: أقصى ضغط وأقصى حرارة للتكثف وموقع النقطة الحرجة
- تحديد نوع المائع من نسبة الغاز إلى الزيت الأولية وكثافة زيت الخزان ومحتوى السباعيات فما فوق
- أخذ العينات القاعية بأجهزة العينات أحادية الطور وأجهزة اختبار الطبقات بالسلك
- أخذ العينات السطحية لإعادة الدمج: استقرار الفاصل وقياس نسبة الغاز إلى الزيت
- التحقق من صلاحية العينة: ضغط الفتح ونقطة الفقاعة عند حرارة الغرفة وفحوص التلوث

اليوم 2: برنامج اختبارات مختبر PVT والتحقق من التقارير

- اختبار التمدد بتركيب ثابت: الحجم النسبي ودالة Y وتحديد ضغط التشبع
- اختبار الاستنفاد بحجم ثابت لمكثفات الغاز: نسبة السائل المتكثف وتركيب الغاز المنتج
- اختبار التحرير التفاضلي: الزيت المتبقي وكثافة الغاز المحرر ومنحنيات كثافة الزيت
- اختبارات الفواصل متعددة المراحل واختيار ضغط الفاصل الأمثل
- مراقبة جودة تقرير المختبر: فحص موازنة المادة ومخطط Hoffman واتجاهات نسب الاتزان

اليوم 3: خصائص الزيت الأسود والارتباطات التجريبية والتحليل التركيبي

- تحويل بيانات التحرير التفاضلي إلى ظروف الفاصل لحساب Rsg Bo
- الارتباطات التجريبية المنشورة للزيت الأسود: الاختيار والتحقق والمعايرة المحلية
- قياس لزوجة الزيت الميت والزيت الحي والتحقق منها بالارتباطات
- التحليل التركيبي بالكروماتوغرافيا الغازية حتى أعداد الكربون المفردة
- توصيف السباعيات فما فوق: تجزئة التوزيع المولي والتجميع وإسناد الخصائص الحرجة

اليوم 4: معادلات الحالة التكعيبية والمعايرة والموائع القريبة من الحالة الحرجة

- معادلتا Peng-Robinson وSoave-Redlich-Kwong التكعيبيتان: المعاملات وقواعد الخلط وإزاحة الحجم
- معاملات التفاعل الثنائي وأثرها في التنبؤ بضغط التشبع
- استراتيجية معايرة EOS: اختيار المعاملات والأوزان وتشخيص الإفراط في الملاءمة
- التكثف الرجعي وتراكم المكثفات حول البئر ونمذجة انكماش الزيت المتطاير
- التدرج التركيبي مع العمق وسلوك الموائع القريبة من الحالة الحرجة

اليوم 5: دراسة توصيف موائع حقل افتراضي وبناء نموذج EOS

- فرز حزمة بيانات الحقل الافتراضي: اختيار العينات وسجل البيانات المستبعدة
- تمرين معايرة EOS للحالة على نتائج التمدد والاستنفاد والفواصل
- تصدير جداول المحاكاة: جداول الزيت الأسود ومجموعات المكونات الكاذبة وفحوص النموذج
- استخدامات نموذج المائع في مدخلات موازنة المادة ونظرة عامة على فحص الشمع والأسفلتين والهيدرات
- عرض دراسة توصيف الموائع ومناقشتها فنيا مع الزملاء

المهارات التي ستكتسبها:

- تصميم برامج أخذ عينات الموائع
- مراقبة جودة تقارير PVT
- تفسير الاختبارات المخبرية
- توصيف الجزء الثقيل
- معايرة معادلات الحالة
- تحليل سلوك مكثفات الغاز
- إعداد جداول PVT للمحاكاة
- توثيق نماذج الموائع

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بدراسة توصيف موائع ونموذج EOS معاير لحقل افتراضي مع توثيق اختيارات البيانات وحدود الاستخدام
- رفض العينات غير الممثلة وبيانات المختبر غير المتسقة قبل وصولها إلى حسابات الاحتياطيات والآبار والمرافق
- شرح أثر تكثف السوائل وانكماش الزيت المتطاير وتدرج المائع في التوقعات وضبط الفواصل لفرق الأصول
- مقارنة ممارسات نمذجة الموائع مع مهندسين من شركات التشغيل والمختبرات الخدمية والاستشارات في حقول الغاز والزيت والمكثفات

الخاتمة:

تبدأ نماذج الموائع الموثوقة بعينات ممثلة وتنتهي بجداول يثق بها المهندسون وبرامج المحاكاة. تنتقل الدورة من تحديد نوع المائع ومخططات الأطوار وأخذ العينات، إلى تفسير الاختبارات المخبرية ومراقبة جودة التقارير، ثم إلى ارتباطات الزيت الأسود وتوصيف السباعيات فما فوق ومعايرة معادلات الحالة التكعيبية للمكثفات والزيوت المتطايرة. ويطبق اليوم الأخير هذه الطرق على حقل افتراضي لإعداد دراسة توصيف موائع ونموذج EOS مع جداول محاكاة جاهزة لدراسة المكمن أو الإنتاج التالية.