CONCEPT

الاستخلاص المعزز للنفط (EOR): فرز الطرق وآليات الإزاحة وتصميم المشروع التجريبي

الاستخلاص المعزز للنفط (EOR): فرز الطرق وآليات الإزاحة وتصميم المشروع التجريبي

مقدمة:

تتخذ قرارات الاستخلاص المعزز للنفط EOR في الحقول الناضجة كثيرا بالاعتماد على جداول الفرز وحدها، قبل اختبار الامتزاج أو سلوك الأطوار الكيميائي أو فواقد الحرارة، فتتعثر المشاريع التجريبية أو لا يغطي النفط الإضافي تكلفة المادة المحقونة. تتناول هذه الدورة من كور كونسبت مراحل الاستخلاص وأهداف النفط المتبقي، ثم الحقن بالغاز الممتزج وغير الممتزج، والغمر بالبوليمر والمواد الخافضة للتوتر السطحي وطريقة ASP، والحقن بالبخار، والمياه منخفضة الملوحة، وبرامج اختبار الغمر على العينات اللبية، وتخطيط المشروع التجريبي ومراقبته، واقتصاديات المشروع وصلة CO2-EOR بتخزين الكربون. ويعد المشاركون مقترحا لفرز طرق الاستخلاص المعزز وتصميم مشروع تجريبي لمكمن مرشح.

أهداف الدورة:

- تقدير هدف النفط المتبقي والمحتجز في مكمن ناضج وتجزئة معامل الاستخلاص إلى كفاءة الإزاحة المجهرية وكفاءة الكنس الحجمية
- فرز طرق الحقن بالغاز والطرق الكيميائية والحرارية والمياه منخفضة الملوحة وفق خصائص النفط والصخر والمكمن وترتيب الطرق المرشحة
- تحديد اختبارات الامتزاج ومعاملات الحقن المتناوب بالماء والغاز واختيار الغاز المحقون لمشروع حقن بثاني أكسيد الكربون أو الغاز الهيدروكربوني أو النيتروجين
- تقييم تركيبات البوليمر والمواد الخافضة للتوتر السطحي والقلويات وASP وعمليات البخار من بيانات المختبر والأداء الحقلي
- تصميم برنامج اختبارات الغمر على العينات اللبية ونمط المشروع التجريبي وخطة مراقبة بمعايير نجاح قابلة للقياس
- بناء توقعات النفط الإضافي واقتصاديات مشروع الاستخلاص المعزز، بما فيها شراء ثاني أكسيد الكربون وإعادة تدويره والكميات المحتجزة في المكمن

الفئة المستهدفة:

- المهندسون الذين يتنبؤون بالاستخلاص ويختارون خيارات تحسينه في حقول النفط الناضجة
- المهندسون الذين يصممون مشاريع الحقن بالغاز والحقن المتناوب بالماء والغاز والحقن الكيميائي ومصادر المواد المحقونة
- المختصون الذين يخططون برامج مختبرات الاستخلاص المعزز ويفسرونها، مثل اختبار الأنبوب النحيل ومسوح سلوك الأطوار واختبارات الغمر على العينات اللبية
- المهندسون الذين يديرون مراقبة المشاريع التجريبية والحقول، بما فيها المتتبعات ومقاطع الحقن وأخذ عينات الموائع المنتجة
- المهندسون والمحللون الذين يعدون حالات النفط الإضافي واقتصادياتها لمراجعات الاستثمار في الاستخلاص المعزز

محاور الدورة:

اليوم 1: مراحل الاستخلاص وأهداف النفط المتبقي وفرز طرق الاستخلاص المعزز

- مراحل الاستخلاص الأولي والثانوي والثالثي وتحديد هدف النفط المتبقي
- التشبع بالنفط المتبقي ومنحنى إزالة التشبع بدلالة العدد الشعري
- تجزئة كفاءة الإزاحة المجهرية وكفاءة الكنس الحجمية
- التحكم في الحركية والتصابع اللزج وتجاوز الجاذبية في عمليات الاستخلاص المعزز
- جداول معايير فرز الطرق حسب كثافة النفط ولزوجته والعمق والنفاذية ودرجة الحرارة

اليوم 2: الحقن بالغاز: ثاني أكسيد الكربون الممتزج والغاز الهيدروكربوني والنيتروجين

- ضغط الامتزاج الأدنى من اختبار الأنبوب النحيل واختبار الفقاعة الصاعدة
- الامتزاج من التماس الأول والامتزاج متعدد التماس: آليات التبخير والتكثيف
- انتفاخ النفط بثاني أكسيد الكربون وخفض لزوجته والإزاحة غير الممتزجة
- مصفوفة اختيار الغاز المحقون بين الغاز الهيدروكربوني والنيتروجين
- تصميم الحقن المتناوب بالماء والغاز WAG: النسبة وحجم الدفعة ودورات الحقن

اليوم 3: آليات الاستخلاص الكيميائي والحراري

- الغمر بالبوليمر: لزوجة المحلول والامتزاز والاحتجاز والتحلل بالقص
- الغمر بالمواد الخافضة للتوتر السطحي: التوتر البيني المنخفض جدا ومسوح سلوك الأطوار مع الملوحة
- الغمر القلوي والغمر القلوي بالمواد الخافضة والبوليمر ASP وتكوين الصابون في المكمن
- التحفيز الدوري بالبخار والغمر بالبخار وفواقد الحرارة ونسبة البخار إلى النفط
- التصريف بالجاذبية بمساعدة البخار SAGD والاحتراق في الموقع بشكل عام

اليوم 4: الطرق الناشئة وبرامج المختبر والمشاريع التجريبية والمراقبة

- الحقن بالمياه منخفضة الملوحة وتغيير قابلية الابتلال والاستخلاص الميكروبي بشكل عام
- تصميم برنامج الغمر الثالثي على العينات اللبية وقياس الاستخلاص الإضافي
- تخطيط المشروع التجريبي: اختيار النمط وآبار المراقبة ومعايير النجاح
- المتتبعات بين الآبار وسجلات مقاطع الحقن والرصد الزمني لتقدم جبهات الاستخلاص المعزز
- حالات المشكلات: الاختراق المبكر للغاز وفقد حقنية البوليمر والمستحلبات والترسبات

اليوم 5: اقتصاديات الاستخلاص المعزز وصلة CO2-EOR بالتخزين وحالة دراسية لمقترح المشروع التجريبي

- اقتصاديات المشروع: توقع النفط الإضافي وتكلفة المادة المحقونة لكل برميل ومعامل الاستفادة
- شراء ثاني أكسيد الكربون وإعادة تدويره وصافي الكمية المحتجزة في باطن الأرض للتخزين
- حالة دراسية: فرز حزمة بيانات حقل ناضج مقابل طرق الاستخلاص المعزز المرشحة
- بناء المقترح: خطة المختبر والنمط والمراقبة وبوابات القرار
- عرض مقترح فرز طرق الاستخلاص المعزز والمشروع التجريبي أمام لجنة مراجعة فنية

المهارات التي ستكتسبها:

- تقدير هدف النفط المتبقي
- فرز طرق الاستخلاص المعزز
- تقييم الامتزاج
- مراجعة تركيبات الغمر الكيميائي
- تقييم الاستخلاص الحراري
- تصميم برامج الغمر على العينات اللبية
- تخطيط مراقبة المشاريع التجريبية
- اقتصاديات مشاريع الاستخلاص المعزز

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بمقترح لفرز طرق الاستخلاص المعزز والمشروع التجريبي يحدد الطريقة المفضلة والاختبارات المخبرية ونمط المشروع وبوابات القرار لمكمن مرشح
- استبعاد الطرق غير المناسبة مبكرا باختبار نتائج الفرز مقابل أدلة الامتزاج وسلوك الأطوار وفواقد الحرارة
- رصد علامات الاختراق المبكر للغاز وفقد حقنية البوليمر ومشكلات المستحلبات قبل الحكم على المشروع التجريبي بالفشل
- مقارنة الخبرات في الحقن بالغاز والطرق الكيميائية والحرارية مع مهندسين من مكامن وشركات تشغيل واستشارات مختلفة

الخاتمة:

لا يضيف الاستخلاص المعزز قيمة إلا حين تناسب الطريقة المكمن، ويثبت العمل المخبري الآلية، ويصمم المشروع التجريبي للإجابة عن أسئلة محددة. تنتقل الدورة من أهداف النفط المتبقي والفرز إلى الحقن بالغاز والعمليات الكيميائية والحرارية والمياه منخفضة الملوحة وبرامج الغمر على العينات اللبية ومراقبة المشاريع التجريبية والاقتصاديات، بما في ذلك كيفية احتجاز ثاني أكسيد الكربون في باطن الأرض ضمن مشاريع CO2-EOR. ويغادر المشاركون بمقترح لفرز الطرق والمشروع التجريبي جاهز للمراجعة الفنية.