CONCEPT

الحفر بالضغط المدار MPD: التحكم في ضغط قاع البئر والمعدات السطحية والعمليات

الحفر بالضغط المدار MPD: التحكم في ضغط قاع البئر والمعدات السطحية والعمليات

مقدمة:

يتيح الحفر بالضغط المدار MPD للحفارة اختراق هوامش ضغط ضيقة لا يكفي فيها عمود الطين الساكن وحده لتجنب فقدان الدوران أو دخول الركلة، غير أن كثيرا من عملياته ما زالت تعاني من نقاط ضبط غير واضحة للخانق وجداول توصيل غير مختبرة والتباس حول من يغلق البئر. تدرب هذه الدورة من كور كونسبت مهندسي الحفر ومشرفي الحفارات وفرق موقع البئر على اختيار نوع الحفر بالضغط المدار وتحديد المعدات السطحية ونمذجة الضغط الخلفي والكثافة المكافئة للدوران وقراءة مصفوفة العمليات وتنفيذ التوصيلات والرحلات تحت ضغط سطحي مسلط. ويعد المشاركون خطة مهمة حفر بالضغط المدار تضم مصفوفة العمليات وجداول الضغط.

أهداف الدورة:

- تبرير اختيار نوع الحفر بالضغط المدار لبئر معينة بالمقارنة بين ضغط قاع البئر الثابت وغطاء الطين المضغوط والتدرج المزدوج والتحكم في تدفق العائد وفق مخاطر الحفر المتوقعة
- تحديد مواصفات جهاز التحكم الدوار ومشعب خانق الحفر بالضغط المدار ومقياس تدفق كوريوليس وصمامات عدم الرجوع في عمود الحفر والتحقق من تصنيفات ضغطها مقابل حدود المهمة
- حساب الاحتكاك الحلقي والضغط الخلفي السطحي المطلوب والكثافة المكافئة للدوران في حالات الحفر والسكون والتوصيل بنموذج هيدروليكي
- كشف التدفق الداخل وتصنيفه من فروق التدفق الداخل والخارج بمقياس كوريوليس وتطبيق مصفوفة عمليات الحفر بالضغط المدار لتقرير السيطرة أو التصعيد أو إغلاق البئر
- إعداد جداول التوصيل والرحلات وتدرج المضخات بما يبقي ضغط قاع البئر داخل الهامش المخطط
- قيادة دراسة تحديد المخاطر HAZID للحفر بالضغط المدار وبناء خطة المهمة بالأدوار والإجراءات ومعايير التسليم إلى نظام التحكم في الآبار في الحفارة

الفئة المستهدفة:

- وظائف هندسة الحفر التي تصمم آبارا تضيق فيها نافذة وزن الطين عن الممارسة التقليدية
- وظائف الإشراف على الحفارات التي تعتمد إجراءات الحفر بالضغط المدار وتملك صلاحية إغلاق البئر
- وظائف خدمات الحفر بالضغط المدار التي تشغل أنظمة التحكم بالخانق ومقاييس التدفق وأجهزة التحكم الدوارة
- وظائف المراقبة في موقع البئر التي تتابع التدفق وأحجام الأحواض واتجاهات الضغط أثناء الحفر والرحلات
- وظائف تخطيط عمليات الآبار التي تدير مراجعات المخاطر وتعد إجراءات المهام الخاصة

محاور الدورة:

اليوم 1: لماذا الحفر بالضغط المدار: مخاطر الحفر والتعريفات واختيار النوع

- هوامش الحفر الضيقة وفقدان العائد وظاهرة التنفس ودورات الركلة والفقد بوصفها دوافع للحفر بالضغط المدار
- تعريف IADC الرابطة الدولية لمقاولي الحفر للحفر بالضغط المدار وفئات أنظمته
- مبادئ ضغط قاع البئر الثابت والتحكم في تدفق العائد
- الحفر بغطاء الطين المضغوط بالطين الحلقي الخفيف والسائل المضحى به
- الحفر بالتدرج المزدوج والفرق بينه وبين عمليات الحفر تحت المتوازن

اليوم 2: المعدات السطحية للحفر بالضغط المدار وبنية الدائرة المغلقة

- أنواع جهاز التحكم الدوار وعناصر الإحكام وفحص تصنيف الضغط
- ترتيب مشعب خانق الحفر بالضغط المدار والتحكم الآلي بالخانق والتكرار الاحتياطي
- مبدأ عمل مقياس تدفق كوريوليس ودقة قياس التدفق الكتلي وموضع تركيبه
- صمامات عدم الرجوع في عمود الحفر ومضخات الضغط الخلفي وربط خزان الرحلات
- تكوين التركيب واختبار الضغط ونظرة عامة على الممارسات الموصى بها من API معهد البترول الأمريكي

اليوم 3: هيدروليكا الضغط الخلفي وإدارة الكثافة المكافئة للدوران وكشف التدفق الداخل

- مدخلات النموذج الهيدروليكي الفوري: الريولوجيا والحرارة وحمل الفتات
- حساب نقطة ضبط الضغط الخلفي السطحي في حالات الحفر والسكون وتوقف المضخات
- اختبارات سلامة التكوين وضغط المسام الدينامية باستخدام نظام الحفر بالضغط المدار
- الكشف المبكر عن الركلة والفقد من فروق التدفق الداخل والخارج وضغط الأنبوب القائم
- مصفوفة عمليات الحفر بالضغط المدار: حجم التدفق الداخل وحدود الضغط السطحي ومناطق الاستجابة

اليوم 4: التوصيلات والرحلات وواجهة التحكم في الآبار

- جداول خفض المضخات ورفعها تدريجيا لثبات ضغط قاع البئر أثناء التوصيلات
- الرحلات تحت ضغط سطحي مسلط وقرارات إزاحة طين القتل
- تدوير التدفق الداخل عبر خانق الحفر بالضغط المدار مقابل معايير الإغلاق بمانع الانفجار في الحفارة
- أدوار الحفار ومشغل نظام الحفر بالضغط المدار ومشرف الحفارة وصلاحياتهم أثناء الحوادث
- سيناريوهات أعطال المعدات: تسرب إحكام جهاز التحكم الدوار وانسداد الخانق وفقد قراءة مقياس التدفق

اليوم 5: محاكاة تخطيط مهمة الحفر بالضغط المدار وبناء خطة المهمة

- ورشة تحديد المخاطر HAZID للحفر بالضغط المدار مع حواجز مخطط ربطة العنق Bow-Tie لقسم كربوناتي عالي الضغط
- محاكاة: الاستجابة للتوصيل والتدفق الداخل في بئر بحرية ذات نافذة ضيقة
- محاكاة: التحول إلى غطاء الطين بعد فقدان كلي للعائد في مكمن متشقق
- صياغة إجراءات المهمة: التشغيل الأولي والحفر والتوصيلات وخطط الطوارئ
- مراجعة الزملاء لخطة مهمة الحفر بالضغط المدار مع مصفوفة العمليات وجداول الضغط

المهارات التي ستكتسبها:

- فرز أنواع الحفر بالضغط المدار
- اختيار جهاز التحكم الدوار
- حساب نقطة ضبط الضغط الخلفي
- تفسير قراءات تدفق كوريوليس
- اتخاذ القرار بمصفوفة العمليات
- جدولة الضغط أثناء التوصيلات
- تيسير دراسات تحديد المخاطر
- تصميم واجهة التحكم في الآبار

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بخطة مهمة حفر بالضغط المدار تضم مصفوفة العمليات وجداول الضغط مبنية لقسم ذي هامش ضيق
- التدرب على الاستجابة للتدفق الداخل والفقد وأعطال المعدات في سيناريوهات حفارة محاكاة قبل مواجهتها في بئر حية
- توضيح نقطة التسليم بين نظام الحفر بالضغط المدار ومانع الانفجار في الحفارة ليعرف الطاقم من يتدخل ومتى
- مقارنة ممارسات الحفر بالضغط المدار في العمليات البرية والضحلة والمياه العميقة مع زملاء من الشركات المشغلة ومقاولي الحفر وشركات الخدمات

الخاتمة:

ينجح الحفر بالضغط المدار حين يعمل الخانق ومقياس التدفق والنموذج الهيدروليكي والأشخاص الذين يقرؤونها وفق خطة واحدة متفق عليها. تنتقل الأيام الخمسة من المخاطر التي تستدعي هذه التقنية والأنواع التي تعالجها، إلى المعدات السطحية وبنية الدائرة المغلقة، ثم هيدروليكا الضغط الخلفي وكشف التدفق الداخل والتوصيلات والرحلات وواجهة التحكم في الآبار. ويشهد اليوم الأخير أحداثا محاكاة ومراجعة للمخاطر تنتهي بخطة مهمة حفر بالضغط المدار تضم مصفوفة العمليات وجداول الضغط جاهزة لاعتماد الحفارة.