

دورة المضخات الغاطسة الكهربائية: إطالة عمر التشغيل وتحليل الأعطال

2 – 6 مايو 2027

عن بعد





دورة المضخات الغاطسة الكهربائية: إطالة عمر التشغيل وتحليل الأعطال

المرجع: 17379_203 التاريخ: 2 - 6 مايو 2027 المكان: عن بعد الرسوم: GBP 1700

ملخص البرنامج

المضخات الغاطسة الكهربائية وإطالة عمر تشغيلها وتحليل أعطالها محور دورة تدريبية تمتد أسبوع بمسئول متقدم لقيادات هندسة الإنتاج والرفع الاصطناعي، ويخرج منها كل مشارك بخطة لتحسين عمر تشغيل المضخات الغاطسة في حقله. فكل عطل مبكر في المضخة يكلف عملية صيانة للبئر وإنتاجاً ضائعاً ومعدات بديلة، ومع ذلك ما زالت جهات تشغيل كثيرة تتعامل مع الأعطال بوصفها أحداثاً منفصلة. ويندرج البرنامج من تصميم المنظومة واختيار حجمها إلى المراقبة والفحص بعد التفكيك وتحليل الأعطال وقياس عمر التشغيل وأداء الموردين. تقدم هذا البرنامج في المضخات الغاطسة الكهربائية مارس للتدريب المملكة المتحدة.

المبررات المؤسسية

في الحقول التي يعتمد معظم آبارها على المضخات الغاطسة، يحدد عمر التشغيل تكلفة التشغيل والإنتاج المؤجل والطلب على أجهزة الحفر والصيانة. والقيادات التي تربط قرارات التصميم ببيانات المراقبة وأدلة التفكيك تستطيع كسر أنماط الأعطال المتكررة ومحاكاة الموردين على أداء قابل للقياس.

- عمر التشغيل ومتوسط الزمن بين الأعطال: يطولان حين تزال الأسباب الجذرية بدلا من الاكتفاء باستبدال المعدات.
- الإنتاج المؤجل: ينخفض حين تكشف المراقبة انحباس الغاز وجفاف المضخة والأعطال الكهربائية قبل التوقف.
- الإنفاق على صيانة الآبار والمعدات: يتراجع حين توجه اتجاهات الأعطال قرارات التصميم والشراء وشروط العقود.

المبادئ والأساس المعرفي

- ISO 15551-1: متطلبات منظومات المضخات الغاطسة الكهربائية للرفع الاصطناعي، وتؤطر مراجعة المكونات والتأهيل في الجلسة 1.
- API RP 11S4: الممارسة الموصى بها لاختيار حجم المضخات، وتربط أداء التدفق من المكنم باختيار المضخة في الجلسة 2.
- API RP 11S: الممارسة الموصى بها للتشغيل والصيانة وتحري الأعطال، وتنظم أعمال المراقبة في الجلسة 3.
- API RP 11S1: إعداد تقارير التفكيك، وتقدم منهجية الفحص بعد التفكيك وتحليل الأعطال المطبقة في الجلسة 4.



المشاركون المستهدفون

- القيادات المسؤولة عن هندسة الإنتاج وأداء الآبار على مستوى الحقل أو الأصل.
- المديرون الذين يقودون فرق الرفع الاصطناعي ويعتمدون تصاميم المضخات واستبدالها.
- المهندسون الذين يقودون تحقيقات أعطال المضخات ومراجعات التفكيك.
- مديرو الأصول والعقود الذين يحددون شروط الموردين وأهداف الأداء.

يخدم البرنامج شركات النفط الوطنية والدولية ومزودي خدمات المضخات الغاطسة وفرق تطوير الحقول ومقاولي خدمات الآبار.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على تقييم خيارات مكونات المضخة الغاطسة وفق ظروف البئر.
2. سيكون المشاركون قادرين على بناء حالة لاختيار حجم المضخة من منحنى أداء التدفق ومنحنيات المضخة.
3. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص التشغيل غير الطبيعي من بيانات التيار والضغط ومشغل السرعة.
4. سيكون المشاركون قادرين على قيادة فحص بعد التفكيك وتحليل للأعطال يصل إلى السبب الجذري.
5. سيكون المشاركون قادرين على تصميم مؤشرات عمر التشغيل وقاعدة بيانات للأعطال في الحقل.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير شروط تعاقدية تكافئ طول عمر التشغيل.

هيكل البرنامج

اليوم 1: منظومات المضخات الغاطسة الكوربائية ومكوناتها

ما وظيفة كل جزء من سلسلة المضخة الغاطسة، وأين يتعطل؟

- مراحل المضخة والمدخل ونطاق التشغيل
- المحرك وقسم الحماية والحدود الحرارية
- كابل القدرة ومنافذ العبور والمعدات السطحية
- فواصل الغاز ومعالجات الغاز والمراسل المقاومة للتآكل الحثي
- التأهيل والاختبار وفق ISO 15551-1

اليوم 2: اختيار حجم المضخة وظروف البئر

كيف تطابق المضخة الغاطسة المناسبة مع البئر والمكمن؟



- منحى أداء التدفق ومؤشر الإنتاجية
- الرفع الديناميكي الكلي واختيار المضخة وفق API RP 11S4
- تصحيح أثر الغاز الحر واللزوجة والمواد الصلبة
- اختيار مشغل السرعة المتغيرة ونطاق التشغيل
- حساسية اختيار الحجم لنسبة المياه وتراجع ضغط المكمن

اليوم 3: المراقبة والتحسين

كيف تتنبأ ببيانات التشغيل بالأعطال وتمنعها؟

- مخططات التيار الكهربائي ودلالاتها
- بيانات المقاييس القاعية: ضغط المدخل وحرارة المحرك
- اتجاهات بيانات المشغل وإعدادات الحماية
- المراقبة اللحظية والإنذارات المبنية على الاستثناء
- ممارسات بدء التشغيل وإعادة تشغيله وتحري الأعطال وفق API RP 11S

اليوم 4: الفحص بعد التفكيك وتحليل الأعطال

لماذا تعطلت المضخة، وكيف يمنع تكرار العطل؟

- قرار السحب والمناولة وسلسلة الحيازة
- إعداد تقارير التفكيك وفق API RP 11S1
- رموز أنماط الأعطال: الكهربائية والميكانيكية والهيدروليكية
- تحليل السبب الجذري بربط نتائج التفكيك بتاريخ التشغيل
- تصميم قاعدة بيانات الأعطال وتحليل الاتجاهات

اليوم 5: تطبيق إدارة عمر تشغيل المضخات الغاطسة الكهربائية

هل الحقل مستعد لإدارة عمر تشغيل المضخات بوصفه برنامجاً قابلاً للقياس؟

- عمر التشغيل ومتوسط الزمن بين الأعطال وتحليل البقاء
- تطبيق اتجاهات الأعطال من الجلسة 4 على معايير التصميم من الجلسة 2
- تضمين قواعد المراقبة من الجلسة 3 في الأعمال الميدانية الدورية
- نماذج عقود المضخات الغاطسة ومراجعات أداء الموردين
- إنجاز خطة تحسين عمر تشغيل المضخات الغاطسة



المنهجية

يقوم البرنامج على تحليل الحالات المدعوم ببيانات ميدانية، إذ يعمل المشاركون على اختبارات آبار ومخططات تيار وبيانات مقاييس وتقارير تفكيك من حقل افتراضي يعمل بالمضخات الغاطسة، ثم يقارنون حالات بركة وبحرية لتبين أثر البيئة في أنماط الأعطال.

- نشاط مقترح: إعادة اختيار حجم مضخة لبئر ترتفع فيها نسبة المياه والغاز الحر.
- نشاط مقترح: تفسير مجموعة من مخططات التيار واتجاهات المقاييس قبل توقف المضخة.
- نشاط مقترح: إجراء مراجعة تفكيك تجريبية والاتفاق على السبب الجذري.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك خطة لتحسين عمر تشغيل المضخات الغاطسة في حقله، تحدد خط الأساس لعمر التشغيل وأنماط الأعطال السائدة وتعديلات التصميم والمراقبة ومتطلبات قاعدة بيانات الأعطال ودورة مراجعة العقود والموردين. وتستخدم للاتفاق على الأهداف مع فرق التشغيل ومزودي الخدمات.

الأسئلة الشائعة

هل تناسب دورة المضخات الغاطسة الكهربائية مديري الأصول إلى جانب المهندسين؟

نعم، فهي بمستوى متقدم للقيادات المسؤولة عن أداء المضخات، وتفترض معرفة بإنتاج الآبار، وتربط الموضوعات الفنية بقرارات التكلفة والتعاقد.

ما المعايير التي تقوم عليها دورة المضخات الغاطسة الكهربائية وعمر تشغيلها؟

تقوم على ISO 15551-1 لمنظومات المضخات، وAPI RP 11S4 لاختيار الحجم، وAPI RP 11S5 للتشغيل وتحري الأعطال، وAPI RP 11S1 لتقارير التفكيك.

كيف تستخدم خطة تحسين عمر التشغيل الناتجة عن تدريب المضخات الغاطسة الكهربائية في العمل؟

تستخدمها لتحديد أهداف عمر التشغيل، وترتيب أولويات تعديلات التصميم والمراقبة، وتنظيم مراجعات أداء الموردين.

ما الفرق بين دورة المضخات الغاطسة الكهربائية ودورة عامة في الرفع الاصطناعي؟

تقارن دورات الرفع الاصطناعي العامة بين طرق الرفع، أما هذه الدورة فتركز على منظومات المضخات الغاطسة وأعطالها وإدارة عمر تشغيلها.