JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي

تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي دورة تدريبية مدتها أسبوعين لمهندسي المعدات الدوارة في مصانع الإيثيلين والغاز المسؤولين عن وحدات التمدد في الأقسام الباردة، ويخرج منها كل مشارك بملف تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي لكل آلة لديه. يعتمد استرجاع التبريد وعائد المنتج وكفاءة الطاقة اليوم على بقاء هذه الآلات المدمجة في الخدمة رغم تقلب التغذية وطول فترات التشغيل. تقدم جوبيتر برايم للتدريب هذا الموضوع لمهندسين يتولون الآلة من بدء التشغيل حتى الفك.

لماذا يهم تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي الآن

تشكل ثلاث قوى هذا العمل اليوم. أصبح غاز التغذية أخف وأكثر تقلبا، فتعمل وحدات التمدد بعيدا عن نقطة التصميم وتتحمل ريش التوجيه عند المدخل عبئا أكبر. وتمدد المصانع الفترات بين العمرات، فيزداد وزن حالة المحامل ونظافة غاز الإحكام وسلامة الدوار بين الفحوص. ويتقاعد الخبراء في وقت تنتقل فيه المحامل من أغشية الزيت إلى التعليق المغناطيسي النشط. المصنع الذي يقرأ آلته جيدا يحافظ على ثبات حرارة الصندوق البارد ويتجنب الحرق في الشعلة، ومن يهمل ذلك يخسر الاسترجاع ويواجه توقفات طويلة. ترتكز الدورة على مبادئ ISO 55001 لأنظمة إدارة الأصول ومصطلحات EN 13306 للصيانة.

المستفيدون من تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي

- مهندسون مسؤولون عن جاهزية وحدات التمدد والضغط في قطارات نزع الميثان والصناديق الباردة
- مختصون يحددون حدود الإنذار والفصل للمحامل والسرعة وغاز الإحكام
- مهندسون يحددون نطاق عمرة الدوار والخرطوشة ويشهدون عليها ويقبلونها
- قادة مراقبة الحالة الذين يفسرون المدارات والموضع المحوري وتيارات المحامل المغناطيسية
- مهندسو العمليات الذين يضبطون فوهات المدخل وتحميل الضاغط المرافق لرفع الاسترجاع

تستفيد مجموعات المعدات الدوارة في المصنع أكثر حين يحضر مهندسو التشغيل ومراقبة الحالة والعمرة من القسم البارد نفسه معا ليتفقوا على صورة واحدة لكل آلة.

قدرات تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي

يغادر المشاركون قادرين على قراءة وحدة التمدد والضغط كآلة مقترنة واحدة، تربط الديناميكا الهوائية المبردة وسلوك المحامل ونتائج الورشة بالقرارات التي تبقي القسم البارد منتجا.

- حساب الكفاءة الأيزنتروبية وتوازن قدرة الضاغط المرافق من القراءات الميدانية — أهداف الاسترجاع والطاقة في القسم البارد
- تقييم حالة المحامل المغناطيسية النشطة والمحامل الزيتية من المدارات والتيارات والحرارة — قرارات الاستمرار أو الإيقاف
- تحديد مصدر غاز الإحكام وترشيحه وتسخينه للأعمدة المبردة ذات الإحكام المتاهي — الموثوقية والإيقاف الآمن
- تصميم تسلسلات بدء التشغيل والتبريد التدريجي والتعافي من الفصل — مشرفو نوبات التشغيل
- بناء نطاق عمرة يغطي الخرطوشة والعجلات والفوهات وتوازن الدفع — مخططو العمرات وورش الإصلاح
- إيصال مخاطر الآلة وخيارات الإصلاح بلغة واضحة — مديرو المصانع وملاك الأصول

مصطلحات تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي الأساسية

- الضاغط التوربيني التمددي — آلة بعمود واحد يدير فيها توربين تمدد شعاعي عجلة ضاغط، فيستعيد الشغل من الغاز عالي الضغط ويبرده.
- فوهات المدخل المتغيرة — ريش توجيه قابلة للضبط حول عجلة التمدد تحدد التدفق ونسبة الضغط مع تغير ظروف التغذية.
- المحمل المغناطيسي النشط — محمل يعلق الدوار بمغناطيسات كهربائية محكومة، فيزيل زيت التزييت وخطر تلويثه للعملية الباردة.
- توازن الدفع — التحكم في الحمل المحوري على الدوار، غالبا بضبط الضغط خلف عجلة الضاغط، لحماية محمل الدفع.
- غاز الإحكام — غاز نظيف دافئ يغذى إلى متاهات العمود ليمنع وصول الغاز البارد إلى المحامل ويبعد الزيت والرطوبة.
- الكفاءة الأيزنتروبية — نسبة الهبوط الفعلي في المحتوى الحراري عبر توربين التمدد إلى الهبوط المثالي عند نسبة الضغط نفسها.

تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي يوما بيوم

اليوم 1: دور وحدة التمدد في القسم البارد

- مخططات تدفق الصندوق البارد في مصانع الإيثيلين والغاز — أين تقود وحدة التمدد الاسترجاع
- صمام جول طومسون مقابل التبريد بالتمدد — اختيار استراتيجية التجاوز أثناء الاضطرابات
- أهداف حرارة تغذية برج نزع الميثان — ربط مخرج التمدد بعائد المنتج
- قراءة صحيفة بيانات وحدة التمدد والضغط — تأكيد نقطة التصميم ونطاق التشغيل
- ترتيب حرجية الآلات وفق ISO 55001 — تحديد مستوى الاهتمام لكل وحدة

اليوم 2: الديناميكا الهوائية للتدفق الشعاعي

- مثلثات السرعة لعجلات التدفق الشعاعي الداخل — توقع الكفاءة بعيدا عن نقطة التصميم
- آليات فوهات المدخل المتغيرة — ضبط حدود حركة الريش وفحص الوصلات
- سلوك العادم ثنائي الطور — التعامل مع تكون السائل عند مخرج العجلة
- الكفاءة الأيزنتروبية من القراءات الميدانية — كشف اتساخ العجلة أو تآكلها
- خرائط أداء وحدة التمدد — المفاضلة بين إعادة التقييم واستبدال العجلة

اليوم 3: تحميل الضاغط المرافق والدفع المحوري

- تصميم عجلة الضاغط المرافق والناشر — مواءمة حمل الكبح مع قدرة التمدد
- حساب توازن السرعة والقدرة — رصد خطر تجاوز السرعة مع تقلب التغذية
- التحكم بصمام توازن الدفع — إبقاء الحمل المحوري ضمن سعة المحمل
- خطوط إعادة التدوير والتجاوز للضاغط المرافق — حماية الحمل عند التدفق المنخفض
- تتبع الأداء المقترن — فصل أعطال التمدد عن أعطال الضاغط المرافق

اليوم 4: أنظمة المحامل المزيتة

- محامل الوسائد المائلة الشعاعية ومحامل الدفع — قراءة حرارة الوسائد لرصد تحول الأحمال
- تصميم وحدة زيت التزييت — تحديد الترشيح والتبريد وسعة المراكم
- تلوث الزيت بغاز العملية — اختيار إجراءات نزع الغاز وأخذ العينات
- خزانات التزييت الاحتياطي عند التباطؤ — حماية المحامل عند انقطاع الكهرباء
- اتجاهات تحليل الزيت — تحديد متى لا يحتمل فحص المحمل التأجيل

اليوم 5: تقنية المحامل المغناطيسية النشطة

- وحدة تحكم المحمل المغناطيسي وحساسات الموضع — تفسير تيارات الملفات والفجوات
- محامل الهبوط المساعدة — تقييم عدد مرات سقوط الدوار وتوقيت الاستبدال
- تبريد المحمل المغناطيسي وسلامة الكابلات — منع انهيار العزل في الخدمة الباردة
- ضبط وحدة التحكم وهوامش الاستقرار — الاستجابة لسلوك اهتزاز جديد
- مراجعة حالة التحويل الخالي من الزيت — موازنة التحديث المغناطيسي مقابل المحامل الزيتية

اليوم 6: غاز الإحكام وإحكام الأعمدة المبردة

- هندسة الإحكام المتاهي على الأعمدة الباردة — ضبط الخلوص بعد الانكماش الحراري
- مصدر غاز الإحكام وتسخينه وترشيحه — إبعاد الغاز البارد عن المحامل
- التحكم في فرق ضغط غاز الإحكام — اختيار قيم الإنذار وشروط السماح
- التغطية بالغاز الدافئ أثناء التوقف — تجنب تجمد الموانع ودخول الجليد
- تتبع تسرب الموانع — المفاضلة بين تجديد الإحكام ومواصلة التشغيل

اليوم 7: التحكم والحماية والفصل

- صمام فصل المدخل وحلقات التحكم بالفوهات — تنسيق التفريغ السريع للحمل
- كشف تجاوز السرعة ومنطق التصويت — تحديد الحماية للدوارات الخفيفة
- حدود الموضع المحوري والاهتزاز الشعاعي — ضبط نطاقات الإنذار والفصل
- تسجيل تسلسل أحداث الفصل — إعادة بناء الأسباب بعد توقف وحدة التمدد
- تفاعل القسم البارد مع ضوابط المصنع — تجنب الفصل المتتالي عبر القطارات

اليوم 8: بدء التشغيل والتبريد التدريجي والتعافي

- قوائم شروط السماح قبل البدء — التأكد من جاهزية غاز الإحكام والمحامل والمصارف
- معدلات التبريد المضبوطة — الحد من الإجهاد الحراري على الأغلفة والعجلات
- الصعود عبر السرعات الحرجة — نقاط التوقف وقراءات القبول
- إعادة التشغيل بعد الفصل — تحديد عمق الفحص قبل العودة للخدمة
- سجلات تسليم النوبة للحالات العابرة — نقل حالة الآلة بين الطواقم

اليوم 9: تحديد نطاق العمرة وقبول الورشة

- فك الخرطوشة واستراتيجية الدوار الاحتياطي — تقصير مدة توقف وحدة التمدد
- طرق فحص العجلة والفوهات والغطاء — الاختيار بين الإصلاح والاستبدال
- سجلات موازنة الدوار والانحراف الدوراني — قبول الدوارات المعاد بناؤها من الورش
- سجلات خلوص المحامل والموانع وفق مصطلحات EN 13306 — توثيق الحالة بعد التركيب
- اختبار التشغيل الميكانيكي بعد العمرة — اعتماد العودة إلى الخدمة الباردة

اليوم 10: ممارسة ملف تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي

- حالة الكفاءة الميدانية وتوازن القدرة — تطبيق أساليب اليوم 2 واليوم 3
- تمرين تشخيص أعطال المحامل — تطبيق أدلة المحامل الزيتية والمغناطيسية
- محاكاة الفصل وإعادة التشغيل — تطبيق تسلسلات الحماية وبدء التشغيل
- مراجعة الأقران لنطاق العمرة — اختبار خيارات الإصلاح مقابل مخاطر التشغيل
- ملف تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي — استكمال الحدود والتسلسلات والنطاق

تطبيق تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي بعد الدورة

- إعادة حساب الكفاءة الأيزنتروبية وتوازن قدرة الضاغط المرافق لكل وحدة، وتحديد العجلات التي تحتاج فحصا في التوقف القادم.
- مراجعة تسلسل بدء التشغيل والتعافي من الفصل مع طواقم التشغيل، وتصحيح شروط السماح لغاز الإحكام والمحامل التي لم تعد تطابق الآلة.

أسئلة حول تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي

ما تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي، ولماذا يهم الآن؟

هو تخصص تشغيل وحدات التمدد والضغط التي تبرد الغاز في الأقسام الباردة وحمايتها وإعادة بنائها. ويهم الآن لأن التغذية الأخف وطول فترات التشغيل والانتقال إلى المحامل المغناطيسية تترك هامشا أضيق للخطأ في هذه الآلات.

من الأدوار الأكثر استفادة من دورة تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي؟

يستفيد أكثر مهندسو المعدات الدوارة المسؤولون عن وحدات التمدد في الأقسام الباردة. ويستفيد كذلك قادة مراقبة الحالة ومهندسو العمرة ومهندسو العمليات الذين يضبطون الفوهات والحمل، خاصة عند حضورهم مجموعة من مصنع واحد.

كيف تختلف دورة تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي عن دورة عامة في الضواغط؟

تركز على نوع واحد من الآلات في خدمة مبردة بدل ضواغط العمليات عموما. تدرس الديناميكا الهوائية للتدفق الشعاعي والمحامل المغناطيسية والزيتية وغاز إحكام الأعمدة الباردة وعمرة وحدة التمدد بدل اختيار الضواغط أو خدمة خطوط الأنابيب.

ماذا تعود به من دورة تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي؟

تعود بملف تشغيل وعمرة لوحدات التمدد لديك. يضم خطوط أساس الكفاءة وحدود المحامل وغاز الإحكام وتسلسلات البدء والتعافي من الفصل ونطاق عمرة محددا يمكن لمصنعك التنفيذ بناء عليه.

تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي: الطريق إلى الأمام

يوجه ملف تشغيل وعمرة الضاغط التوربيني التمددي أولا الحدود وشروط السماح لكل آلة قبل فترة التشغيل التالية. يستخدمه مهندسو المعدات الدوارة ومشرفو التشغيل وورش الإصلاح لتقاسم صورة واحدة لحالة الدوار والمحامل والموانع. وبعد أول عمرة تستحق خطوط أساس الكفاءة وسجلات الفصل المراجعة لمعرفة هل طابق النطاق ما كشفه الفك.