JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات

31 يناير – 4 فبراير 2027

مسقط

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات

المرجع: 1927_70904 التاريخ: 31 يناير – 4 فبراير 2027 المكان: مسقط الرسوم: GBP 6500

أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي الميكانيكا والمعدات الدوارة، تربط خيارات تصميم التوربين بمخرج عملي هو ورقة نطاق عمرة الدوار والريش. ومع إطالة فترات التشغيل وتكرار دورات الإقلاع والإيقاف، تحدد معرفة التصميم ما إذا كان الفحص يكشف الزحف والكلل والتآكل قبل التوقف القسري. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الرؤية في أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات.

لماذا تهم أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات الآن

تشغل محطات توليد الكهرباء ومصانع البتروكيماويات توربيناتها اليوم بأحمال متغيرة يوميا، فيضاف الكلل الحراري إلى ريش وأقراص صممت لحمل ثابت. وترتفع درجات حرارة الاحتراق، فتتحمل الطلاءات وممرات التبريد الداخلية جزءا أكبر من هامش الأمان. ويتقاعد خبراء العمرات، فيجد المهندسون الأحدث أنفسهم أمام تقييم حالة الريش وانحراف الدوار بإرشاد أقل. والجهة التي تربط مقصد التصميم بنتائج الفحص تمدد فترات العمرة بأمان، أما غيرها فتستبدل القطع مبكرا أو متأخرا.

المستفيدون من أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات

- مهندسون مسؤولون عن حالة التوربينات البخارية والغازية ونتائج فحصها وخيارات إصلاحها
- متخصصو المعدات الدوارة الذين يحددون نطاق العمرة واستراتيجية الدوار الاحتياطي
- مخططون يرتبون فحوص المنظار الداخلي وأعمال مسار الغاز الساخن والعمرات الكبرى
- مهندسو الاعتمادية الذين يتتبعون أعطال الريش والمحامل والموانع إلى سببها التصميمي
- قادة فنيون يعتمدون تجديد الريش والريش الثابتة ومطروقات الدوار

يستفيد قسم التوربينات أكثر حين يحضر مهندسه ومخططه ومهندس الاعتمادية معا، فيتشاركون مفردات واحدة لقراءة النتائج.

قدرات أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات

يربط المشاركون مثلثات السرعة ومخطط Campbell ومنحنيات الزحف بما يظهر عند فتح غلاف التوربين.

- حساب هبوط المحتوى الحراري للمرحلة وحمل الريش من الموازنة الحرارية — قرارات الإصلاح أو الاستبدال للمراحل المتضررة
- تقييم الترددات الطبيعية للريش مقابل توافقيات سرعة الدوران — خيارات إعادة التريش والضبط
- موازنة أدلة الزحف والكلل منخفض الدورات والتآكل على الريش والأقراص — أحكام العمر المتبقي
- تحديد خلوصات المحامل المحورية والدفعية وأنواع الموانع — أهداف استقرار الدوار وكفاءته
- تصميم فترات الفحص على ساعات التشغيل المكافئة وعدد مرات الإقلاع — مخططو التوقفات ومالكو الأصول
- بناء نطاق عمرة يربط كل نتيجة بسبب تصميمي — موردو التجديد وإدارة المحطة

مصطلحات أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات الأساسية

- درجة رد الفعل — نسبة هبوط المحتوى الحراري للمرحلة التي تحدث في الريش المتحركة لا في الفوهات الثابتة.
- مخطط Campbell — رسم يقارن الترددات الطبيعية للريش أو الدوار بسرعة الدوران لكشف نقاط الرنين.
- الزحف — تشوه دائم بطيء في مادة الريشة أو القرص تحت إجهاد مستمر وحرارة مرتفعة.
- ساعات التشغيل المكافئة — ساعات الإشعال مضافا إليها وزن لمرات الإقلاع والفصل، تستخدم لتوقيت الفحص.
- مانع التسرب المتاهي — أسنان دقيقة تخنق التسرب بين الأجزاء الدوارة والثابتة دون تلامس.
- طلاء الحاجز الحراري — طبقة خزفية على ريش مسار الغاز الساخن تخفض حرارة المعدن وتبطئ الأكسدة.

أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات يوما بيوم

اليوم 1: الديناميكا الحرارية للتوربين وتصميم المراحل

- مقارنة دورتي برايتون ورانكن — اختيار خدمة التوربين الغازي أو البخاري
- مثلثات السرعة ودرجة رد الفعل — سلوك مراحل الدفع ورد الفعل
- هبوط المحتوى الحراري والموازنة الحرارية — تحديد المراحل الأعلى حملا
- آثار الحمل الجزئي والتشغيل الدوري — الإجهاد الحراري على المكونات الداخلية
- آليات فقد الكفاءة في صفوف الريش — ترتيب إصلاحات الخلوص والمقطع

اليوم 2: تصميم الريش ومواده

- مقاطع الجنيح والتواء الريشة على طولها — توزيع الحمل الهوائي
- هندسة جذر الريشة وغطائها العلوي — خطر الاحتكاك الدقيق وتشقق جذر شجرة التنوب
- السبائك الفائقة من النيكل وفولاذ ريش البخار — حدود المواد تحت الحرارة
- ممرات التبريد الداخلية وطلاءات الحاجز الحراري — عمر مسار الغاز الساخن
- مخطط Campbell وضبط الريش — تجنب الرنين عند سرعة التشغيل

اليوم 3: تصميم الدوار والمحامل والموانع

- تصميم مطروقات الأقراص والعمود — إجهاد التجويف وسلامة الدوار
- السرعات الحرجة وموازنة الدوار — قبول التشغيل الأولي وإعادة التشغيل
- المحامل المحورية والدفعية ذات الوسائد المائلة — ضبط الخلوص والاستقرار
- الموانع المتاهية والفرشاتية والقابلة للكشط — موازنة التسرب مقابل الاحتكاك
- التمدد الحراري ومحاذاة الغلاف — حدود التمدد التفاضلي عند الإقلاع

اليوم 4: أنماط الأعطال وفترات الفحص

- الزحف والكلل منخفض الدورات وعالي الدورات — العمر المتبقي للريش والأقراص
- تآكل الجسيمات الصلبة وقطيرات الماء — خيارات إصلاح مسار البخار
- أضرار الأجسام الغريبة واحتكاك أطراف الريش — معايير رفض ريش التوربين الغازي
- المنظار الداخلي وطرق الاختبار اللاإتلافي — اختيار تقنية الفحص حسب المنطقة
- ساعات التشغيل المكافئة وعد مرات الإقلاع — تحديد فترات فحص الاحتراق ومسار الغاز الساخن

اليوم 5: التطبيق العملي لورقة نطاق عمرة الدوار والريش

- مراجعة حمل المراحل من بيانات الموازنة الحرارية — ترتيب المراحل المطلوب فتحها
- تصنيف حالة الريش مقابل هوامش التصميم — الإصلاح أو إعادة الطلاء أو الاستبدال
- سجلات خلوص المحامل والموانع — استعادة استقرار الدوار بعد العمرة
- استراتيجية الدوار ومجموعات الريش الاحتياطية — مدة التوقف وتخطيط التبديل
- ورقة نطاق عمرة الدوار والريش — إنهاء النتائج والأسباب والإجراءات

تطبيق أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات بعد الدورة

- إعادة بناء جدول فحص التوربين على ساعات التشغيل المكافئة وعدد مرات الإقلاع.
- إجراء مراجعة بمخطط Campbell لآخر عطل في الريش مع مورد التجديد.

أسئلة حول أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات

ما أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات ولماذا تهم الآن؟

هي المبادئ التي تقوم عليها مراحل التوربين وريشه ودواره ومحامله وموانعه. وتهم الآن لأن التشغيل الدوري وارتفاع حرارة الاحتراق يقصران عمر المكونات، فتحتاج إلى معرفة التصميم لقراءة نتائج الفحص.

ما الأدوار الأكثر استفادة من أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات؟

يستفيد مهندسو الميكانيكا والمعدات الدوارة أكثر، ثم مخططو التوقفات ومهندسو الاعتمادية الذين تقوم قرارات التجديد لديهم على مقصد التصميم.

بم تختلف دورة أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات عن دورة تشغيل التوربينات؟

تشرح لماذا صممت أجزاء التوربين وحددت قدراتها بهذا الشكل بدلا من طريقة تشغيل الآلة، وتربط فيزياء الأعطال بخيارات العمرة.

ماذا تعود به من تدريب أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات؟

تعود بنطاق عمرة مبني على بيانات آلتك، يربط كل نتيجة متوقعة بسبب تصميمي وإجراء واضح.

أساسيات تصميم ريش ودوارات التوربينات: الطريق إلى الأمام

توجه ورقة نطاق عمرة الدوار والريش أولا قرار المراحل التي تفتح وقطع الغيار التي تطلب قبل التوقف القادم. ويعمل بها مهندسو التوربينات والمخططون وموردو التجديد. وبعد أول استخدام، تقارن حالة الريش الفعلية بأضرار الزحف والكلل المتوقعة لتحسين فترات الفحص التي افترضتها.