JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة

1 – 12 فبراير 2027

جنيف

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة

المرجع: 147_4039 **التاريخ:** 1 – 12 فبراير 2027 **المكان:** جنيف **الرسوم:** GBP 12500

العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة دورة تدريبية متقدمة مدتها أسبوعين لمهندسي الصيانة ومشرفي الحراريات والعزل ومهندسي الفحص في مصانع المعالجة، يخرج منها المشاركون بمخرج واحد هو حزمة تنفيذ أعمال الحراريات والعزل لإيقاف مخطط. فتكاليف الطاقة وأهداف خفض الانبعاثات ونوافذ الإيقاف الضيقة تجعل انهيار البطانات وفقد الحرارة مكلفين في الوقود والإنتاج والسلامة. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة.

لماذا يهم العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة الآن

تشكل ثلاثة ضغوط العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة اليوم: ملاك مصانع يسعون إلى توفير الوقود وخفض الانبعاثات من الأفران والغلايات والقمائن، وفرق سلامة فنية تواجه التآكل تحت العزل في أنابيب وأوعية متقادمة، وفترات إيقاف أقصر تضغط التركيب والمعالجة والتجفيف. المصنع الذي يختار البطانات وأنظمة العزل عن دراية يعمل فترات أطول بين التوقفات ويحافظ على درجات حرارة آمنة للأغلفة ويتجنب التآكل الخفي، أما الاختيارات الضعيفة فتظهر نقاطا ساخنة وتقشرا وتسربات. وتعتمد الدورة على نشرات بيانات المصنعين ومبادئ انتقال الحرارة والممارسات المعتمدة في التركيب والفحص دون الارتباط بنظام منتج واحد.

المستفيدون من العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة

- مهندسو الصيانة الذين يخططون إصلاح البطانات وتجديد العزل ضمن فترات الإيقاف
- مشرفو الحراريات المسؤولون عن التثبيت وصب الخرسانة الحرارية ورص الطوب ومعالجته
- مشرفو العزل الذين يتابعون التغليف والكسوة والحماية من الطقس للخدمات الساخنة والباردة
- مهندسو الفحص الذين يقيمون حالة البطانات والتآكل تحت العزل
- مهندسو الاعتمادية الذين يتابعون كفاءة الوقود وعمر البطانات في السخانات والقمائن

تستفيد إدارات الصيانة في المصافي والبتروكيماويات ومحطات الكهرباء ومصانع الإسمنت أكثر حين يحضر قادة الحراريات والعزل والفحص فيها معا ويتفقون على نهج تنفيذ واحد.

قدرات العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة

يربط المشاركون خصائص المواد وانضباط التركيب ونتائج الفحص بعمر البطانة واستهلاك الطاقة.

- حساب الفقد الحراري ودرجات حرارة الأسطح للمعدات المعزولة والمبطنة — قرارات الطاقة وحماية الأفراد
- تحديد الخرسانة الحرارية والطوب والألياف الخزفية لكل منطقة تشغيل — مخططو الصيانة
- تصميم أنماط التثبيت وسماحات التمدد — أطقم تركيب الحراريات
- تطبيق جداول التجفيف والتسخين على البطانات الجديدة والمرممة — فرق التشغيل
- تقييم مخاطر التآكل تحت العزل واختيار طرق الفحص — مهندسو السلامة الفنية
- عرض نطاقات الإصلاح وفحوص الجودة لفترات الإيقاف — مديرو الإيقافات

مصطلحات العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة الأساسية

- الخرسانة الحرارية — خليط حراري من ركام متدرج ومادة رابطة يصب أو يضخ أو يرش في موقعه ثم يعالج.
- الألياف الخزفية — عزل حراري منخفض الكثافة على شكل بطانيات أو وحدات أو ألواح، يناسب التسخين السريع وقلة تخزين الحرارة.
- الموصلية الحرارية — معدل توصيل المادة للحرارة، وهي الخاصية الرئيسية التي تحدد سماكة العزل وحرارة الغلاف.
- جدول التجفيف — تسلسل تسخين مضبوط يزيل الماء الحر والمرتبط كيميائيا من البطانة الجديدة دون تقشر انفجاري.
- التآكل تحت العزل — تآكل خارجي للأنابيب والأوعية سببه رطوبة محتبسة تحت العزل والكسوة.
- المرساة — قطعة تثبيت معدنية أو خزفية تلحم بالغلاف وتمسك البطانة الحرارية أثناء الحركة الحرارية.

العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة يوما بيوم

اليوم 1: احتواء الحرارة في مصانع المعالجة

- مقارنة الأفران والغلايات والقمائن والسخانات — تحديد مهام البطانة حسب المعدة
- ضغوط الطاقة والانبعاثات — ربط الفقد الحراري بتكلفة الوقود
- حالات انهيار البطانات في التكرير والإسمنت — تتبع الأسباب الجذرية
- قيود الإيقاف والمسار الحرج — تخطيط نوافذ أعمال الحراريات
- مخاطر السلامة في أعمال الحراريات — ضبط الغبار والأماكن المحصورة والحرارة

اليوم 2: انتقال الحرارة وتصميم العزل

- أسس التوصيل والحمل والإشعاع — اختيار نموذج الحساب المناسب
- حساب الفقد الحراري وحرارة السطح — تحديد سماكة العزل
- السماكة الاقتصادية للعزل — الموازنة بين تكلفة المادة وتوفير الطاقة
- حماية الأفراد ومنع التكثف — التصميم للخدمات الساخنة والباردة
- المقاطع الحرارية للبطانات متعددة الطبقات — التنبؤ بحرارة الواجهات والغلاف

اليوم 3: مواد العزل وأنظمته

- الصوف المعدني وسيليكات الكالسيوم والزجاج الخلوي — مواءمة المادة مع حرارة التشغيل
- عزل الإيروجل والعزل الدقيق المسام — موازنة السماكات الرقيقة مع التكلفة
- التغليف والكسوة وحواجز البخار — منع وصول الماء إلى العزل
- أغطية العزل القابلة للفك للصمامات والفلنجات — تسهيل وصول الصيانة
- نشرات مواصفات العزل — توحيد الأنظمة عبر وحدات المصنع

اليوم 4: التآكل تحت العزل

- آليات التآكل تحت العزل ونطاقات الحرارة — تحديد الأنابيب والأوعية المعرضة
- الفرز القائم على المخاطر للتآكل تحت العزل — ترتيب أولوية الفحص عبر دوائر المصنع
- الطلاءات الواقية تحت العزل — اختيار أنظمة للخدمة الرطبة
- طرق الفحص غير الاقتحامية — مقارنة التصوير الإشعاعي والتيارات الدوامية النبضية والتصوير الحراري
- إصلاح التآكل تحت العزل وإعادة العزل — استعادة السلامة الفنية بعد النتائج

اليوم 5: علم المواد المقاومة للحرارة

- الطوب الحراري الكثيف والعازل — اختيار الطوب حسب الحمل والحرارة
- الخرسانة الحرارية التقليدية ومنخفضة وفائقة الانخفاض في الإسمنت — مواءمة الخرسانة مع الخدمة
- خلطات البلاستيك والدك والرش — اختيار مواد الإصلاح
- وحدات وبطانيات الألياف الخزفية — موازنة تخزين الحرارة مع المتانة
- الهجوم الكيميائي والبري والصدمة الحرارية — التنبؤ بأنماط تآكل الحراريات

اليوم 6: التثبيت وتصميم البطانات

- اختيار المراسي المعدنية والخزفية — مواءمة السبيكة مع حرارة الغلاف
- أنماط تباعد المراسي واتجاهها — إمساك البطانات أثناء الحركة الحرارية
- فواصل التمدد وسماحاته — منع الانبعاج والتشقق
- تركيبات طبقة الوجه الساخن والطبقة الداعمة — ضبط سماكة البطانة
- رسومات البطانة وحصر المواد — إعداد مستندات التركيب

اليوم 7: التركيب وتنفيذ الأعمال

- تجهيز الأسطح وفحص لحام المراسي — إعداد الأغلفة للتبطين
- طرق الصب والضخ والرش — اختيار أسلوب الوضع لكل منطقة
- ممارسات رص الطوب وفواصل المونة — ضبط الدقة البعدية
- ضبط ماء الخلط والحرارة والمعالجة — حماية مقاومة الخرسانة الحرارية
- نقاط التوقف وسجلات التركيب — التحقق من الأعمال قبل إغلاق المعدة

اليوم 8: التجفيف والتسخين

- آليات إزالة الماء من الخرسانة الحرارية — تجنب التقشر الانفجاري
- تصميم جدول التجفيف — تحديد معدلات الرفع ودرجات الثبات
- المواقد المؤقتة ومواضع المزدوجات الحرارية — ضبط ظروف التجفيف
- التسخين بعد الإصلاحات الجزئية — موازنة ضغط الإنتاج مع عمر البطانة
- سجلات مراقبة التجفيف — توثيق مطابقة المنحنى المعتمد

اليوم 9: الفحص والإصلاح وعمر البطانة

- مسوحات التصوير الحراري بالأشعة تحت الحمراء — تحديد النقاط الساخنة أثناء التشغيل
- فحص البطانات أثناء الإيقاف والطرق عليها — تقييم الشقوق والتقشر والتآكل
- اختيار أسلوب الإصلاح — المفاضلة بين الترقيع والرش وإعادة التبطين
- تتبع عمر البطانة وتحليل الانهيار — توجيه اختيارات المواد المقبلة
- مسوحات حالة العزل — ترتيب أولوية التجديد حسب فقد الطاقة

اليوم 10: ممارسة حزمة تنفيذ الأعمال

- تقييم الفقد الحراري لسخان حالة — تطبيق مهارات الحساب الحراري
- تمرين اختيار المواد والمراسي — التدرب على قرارات تصميم البطانة
- خطة جودة التركيب بنقاط التوقف — اختبار الجاهزية للإيقاف
- منحنى التجفيف وقائمة تحقق الفحص — ربط التشغيل الأولي بعمر البطانة
- حزمة تنفيذ أعمال الحراريات والعزل — استكمال مخرج الإيقاف

تطبيق العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة بعد الدورة

- قيادة مسح بالتصوير الحراري لفرن أو سخان واحد وترتيب النقاط الساخنة ضمن نطاق إصلاح الإيقاف التالي.
- فرز دائرة واحدة في المصنع من حيث مخاطر التآكل تحت العزل واقتراح تسلسل فحص على فريق السلامة الفنية.

أسئلة حول العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة

ما العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة ولماذا يهم الآن؟

العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة هو اختيار المواد التي تحتوي الحرارة في معدات المعالجة وتركيبها وصيانتها. ويهم الآن لأن تكاليف الوقود وأهداف الانبعاثات وقصر فترات الإيقاف تجعل انهيار البطانات وفقد الحرارة والتآكل تحت العزل مكلفة.

من يستفيد أكثر من تدريب العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة؟

يستفيد أكثر مهندسو الصيانة ومشرفو الحراريات والعزل ومهندسو الفحص، ويليهم مهندسو الاعتمادية. فكل منهم يقرر في المواد أو جودة التركيب أو التجفيف أو الفحص، وهي عوامل تحدد عمر البطانات وكمية الحرارة المفقودة.

كيف يختلف تدريب العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة عن دورة عامة في التآكل أو الطلاءات؟

يتمحور تدريب العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة حول احتواء الحرارة لا حماية الأسطح وحدها. فدورة الطلاءات تتناول أنظمة الدهان وحماية الأسطح، بينما يغطي هذا التدريب تصميم الفقد الحراري والمواد الحرارية والتثبيت والتركيب والتجفيف والتصوير الحراري وإصلاح البطانات.

ماذا تعود به من تدريب العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة؟

تعود بحزمة تنفيذ أعمال الحراريات والعزل لإيقاف مخطط، تتضمن اختيار المواد وتفاصيل التثبيت ونقاط التوقف ومنحنى التجفيف وفحوص الفحص التي يمكن لأطقم الصيانة لديك استخدامها مباشرة.

العزل الحراري والبطانات المقاومة للحرارة: الطريق إلى الأمام

توجه حزمة تنفيذ أعمال الحراريات والعزل أولا نطاق الإصلاح وطلب المواد للإيقاف التالي. ويستخدمها مخططو الصيانة ومشرفو الحراريات والفاحصون لترتيب التركيب والمعالجة والتجفيف. وبعد أول استخدام لها تستحق مقارنة نتائج التصوير الحراري وتآكل البطانة بافتراضات التصميم، ثم تعديل المواد أو التثبيت أو معدلات التسخين للدورة التشغيلية التالية.