

# دورة تقنيات تعزيز انتقال الحرارة في العمليات الصناعية

21 – 25 مارس 2027

ماربيا

AGILE LEADERS
Training Center

AGILE LEADERS
Training Center

# دورة تقنيات تعزيز انتقال الحرارة في العمليات الصناعية

**المرجع:** 1815_236182 **التاريخ:** 21 – 25 مارس 2027 **المكان:** ماربيا **الرسوم:** Euro 6500

## نظرة عامة

دورة تقنيات تعزيز انتقال الحرارة في العمليات الصناعية هي دورة متقدمة تمتد أسبوع لمهندسي العمليات والحرارة واختصاصيي المبادلات وفرق التشغيل والطاقة، ويعود المشاركون بحزمة قرار تعزيز انتقال الحرارة. تعالج الدورة المفاضلة بين المكاسب الحرارية والقيود الهيدروليكية والتلوث وقابلية التحديث بالاعتماد على الحسابات والأدلة التشغيلية والتجريبية. تقدم أجايل للتدريب دورة في تقنيات تعزيز انتقال الحرارة في العمليات الصناعية.

## الفئة المستهدفة

- الوظائف المسؤولة عن الحمل الحراري وأداء معدات العمليات
- الفرق المسؤولة عن تشخيص المبادلات الحرارية وإزالة اختناقاتها وتحديثها
- الوظائف المسؤولة عن التشغيل واستهلاك الطاقة وقيود الضخ
- الفرق المسؤولة عن سلامة المعدات والتحكم في التلوث وقابلية الصيانة
- فرق المشروعات الفنية المسؤولة عن فرز الخيارات والتوصيات الاستثمارية

تفترض الدورة ممارسة المشاركين لحسابات انتقال الحرارة أو تحليل بيانات العمليات أو تقييم أداء المعدات، ولا تشمل الديناميكا الحرارية التمهيدية أو التصميم العام للمبادلات أو التدريب المقتصر على الفحص.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

تدعم الدورة قرارات التعزيز في مصانع العمليات والأنظمة الحرارية الأخرى.

- هندسة العمليات والهندسة الحرارية والميكانيكية وهندسة الطاقة
- التشغيل والصيانة والاعتمادية وسلامة الأصول
- النفط والغاز والبتروكيماويات والكيماويات والتكرير
- توليد الطاقة والمرافق والمياه والطاقة المناطقية
- تصنيع الأغذية والأدوية والمعادن والصناعات التحويلية

AGILE LEADERS
Training Center

## أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيتمكن المشاركون من:

- بناء خطوط أساس حرارية وهيدروليكية لدراسات التعزيز.
- مقارنة تقنيات التعزيز السلبية والنشطة والمركبة.
- تحليل آثار الغليان والتكثيف والتلوث وانخفاض الضغط.
- تقييم أدلة المحاكاة العددية والاختبارات والتشغيل.
- ترتيب مفاهيم التحديث عبر بوابات السلامة والتشغيل.
- بناء توصية فنية اقتصادية قابلة للدفاع عن خيار التعزيز.

## جدول الدورة

### اليوم 1: تأسيس خط أساس الأداء

- ورقة خط أساس الحمل الحراري وفرق درجات الحرارة والمعامل الكلي
- خريطة حساب أعداد Prandtlg Reynoldsg Nusselt
- تقييم معامل الاحتكاك وانخفاض الضغط وقدرة الضخ
- تشخيص نظام الجريان والطبقة الحدية والمقاومة الحرارية
- سجل معامل التلوث وتوافق المواد ونطاق التشغيل

### اليوم 2: فرز تقنيات التعزيز السلبية

- مصفوفة اختيار الأسطح الممتدة والأنابيب المحسنة
- طريقة فرز الأشرطة الملتوية والملفات السلكية والحشوات
- شبكة تقييم الزعانف والتمويج والأسطح الخشنة
- خريطة تطبيق أجهزة توليد الدوامات والأنابيب الملفوفة
- مقارنة عامل الأداء الحراري للتعزيز السلبي

AGILE LEADERS
Training Center

## اليوم 3: تقييم التقنيات النشطة وتغير الطور

- قائمة فحص جدوى التعزيز بالاهتزاز والنبض
- بوابة فرز الطرق الكهروهيدروديناميكية والمساعدة بالمجالات
- تقييم تطبيق الحقن والسحب واصطدام النفاثات
- مراجعة القيود الحرجة لتعزيز الغليان
- تقييم الأسطح وتصريف المكثفات لتعزيز التكثيف

## اليوم 4: اختيار خيار التعزيز وتبريره

- قائمة فحص افتراضات نموذج CFD وأدلة التحقق
- تقييم جودة البيانات التجريبية وتوسيع النطاق
- مصفوفة قيود التصنيع والتركيب والتحديث
- بوابة مخاطر التشغيل والسلامة وقابلية الصيانة والتلوث
- نموذج ترتيب أثر الطاقة وتكلفة دورة الحياة والجدوى الفنية الاقتصادية

## اليوم 5: تطبيق قرارات التعزيز

- تمرين: إعادة بناء خط أساس الأداء الحراري والهيدروليكي
- تمرين: مقارنة خيارات التعزيز السلبي
- تمرين: اختبار الخيارات النشطة وخيارات تغير الطور
- تمرين: ترتيب مفاهيم التحديث عبر بوابات الأدلة والمخاطر
- المهمة الختامية: بناء حزمة قرار تعزيز انتقال الحرارة

## التمارين التطبيقية

تستخدم الدورة أنشطة مقترحة لربط الأدلة الحرارية بخيارات تعزيز قابلة للتنفيذ.

- نشاط مقترح: تشخيص مبادل في مصنع عمليات باستخدام الحمل والمعاملات وانخفاض الضغط.
- نشاط مقترح: فرز تقنيات سلبية ونشطة لنظام حراري في مرفق طاقة.
- نشاط مقترح: اختبار جودة أدلة CFD والاختبارات وبيانات التشغيل لخيار تحديث.
- نشاط مقترح: ترتيب البدائل وفق الأداء والتلوث والسلامة والطاقة وتكلفة دورة الحياة.

AGILE LEADERS
Training Center

## الأسئلة الشائعة

### لمن تناسب دورة تعزيز انتقال الحرارة في العمليات وماذا تفترض؟

تناسب دورة تعزيز انتقال الحرارة في العمليات الفرق الفنية ذات الخبرة في الحسابات الحرارية أو بيانات العمليات أو أداء المبادلات أو دراسات التحديث.

### كيف تختلف دورة تعزيز انتقال الحرارة عن التصميم العام للمبادلات الحرارية؟

تركز دورة تعزيز انتقال الحرارة على تقييم تقنيات التحسين ومفاضلات التحديث للمعدات القائمة أو المقترحة، بينما يركز التصميم العام للمبادلات على مبادئ التحجيم والتكوين والتصميم الميكانيكي.

### كيف يؤخذ انخفاض الضغط وقدرة الضخ في تعزيز انتقال الحرارة؟

يقيم تعزيز انتقال الحرارة انخفاض الضغط وقدرة الضخ مع المكسب الحراري لأن رفع معامل الانتقال قد يخفض قيمة النظام بسبب الاحتكاك أو استهلاك الطاقة أو القيود الهيدروليكية.

### ما تقنيات تعزيز انتقال الحرارة السلبية التي تقارن عادة؟

تقارن تقنيات تعزيز انتقال الحرارة السلبية الأسطح الممتدة أو الخشنة والأنابيب المحسنة والحشوات والأشرطة الملتوية والملفات السلكية والزعانف والتمويج وأجهزة الدوامات وفق نظام الجريان والقيود.

### كيف تستخدم أدلة CFD في تعزيز انتقال الحرارة للعمليات؟

تدعم أدلة CFD تعزيز انتقال الحرارة عندما توثق الافتراضات والشروط الحدية وسلوك الشبكة وبيانات التحقق وتقارن بالأدلة التجريبية أو التشغيلية.

## الخاتمة

يعود المشاركون بحزمة قرار تعزيز انتقال الحرارة. تربط الحزمة خط أساس الأداء وآليات التعزيز وانخفاض الضغط والتلوث وجودة الأدلة وقيود التحديث والسلامة وأثر الطاقة واقتصاديات دورة الحياة. تحول الحزمة الأفكار الحرارية المنفصلة إلى أساس قابل للتتبع لاختيار خيار تعزيز أو رفضه أو اختباره.