CONCEPT

تشغيل أبراج التقطير والتحكم فيها: الصواني والحشوات وهيدروليكا البرج

16 – 20 نوفمبر 2026

باريس - فندق أعمال على الضفة اليمنى

تشغيل أبراج التقطير والتحكم فيها: الصواني والحشوات وهيدروليكا البرج

المرجع: 13121_361 **التاريخ:** 16 – 20 نوفمبر 2026 **المكان:** باريس - فندق أعمال على الضفة اليمنى **الرسوم:** SAR 23500

مقدمة:

يحدد تشغيل أبراج التقطير نقاوة المنتجات وطاقة الوحدة واستهلاك الطاقة في المصافي ومعامل الغاز ومصانع البتروكيماويات، ومع ذلك تعمل أبراج كثيرة بعيدا عن نقطة تشغيلها المثلى لأن فرق التشغيل لا تعرف أين تقع الحدود الهيدروليكية ولا لماذا يستجيب نظام التحكم بالطريقة التي يستجيب بها. تزود هذه الدورة من كور كونسبت المشغلين ومهندسي العمليات بأساس الفصل، وهيدروليكا الصواني والحشوات، وسلوك المراجل والمكثفات، وهياكل التحكم التي يقوم عليها برج مستقر. ويعد كل مشارك نطاق تشغيل البرج وورقة التحكم لبرج تجزئة أو امتصاص أو تجريد في موقعه.

أهداف الدورة:

- حساب التطاير النسبي والحد الأدنى للمراحل ونسبة الارتجاع التقريبية لفصل ثنائي أو فصل بين مكونين رئيسيين باستخدام بيانات اتزان البخار والسائل ومخطط McCabe-Thiele ومعادلة Fenske
- المقارنة بين الصواني المثقبة وصواني الصمامات وصواني الأغطية الفقاعية والحشوات العشوائية والمنتظمة واختيار المكونات الداخلية الملائمة للضغط والاتساخ وخفض الحمل
- رسم نافذة التشغيل المستقر للبرج المحددة بحدود الغمر النفاث وارتداد أنبوب الهبوط والتسرب والانجراف والرغوة من بيانات الصواني والحشوات
- تشغيل المراجل والمكثفات وأوعية الارتجاع والتحكم في ضغط البرج بحيث يبقى إدخال الحرارة وإزالة بخار القمة في توازن
- اختيار هياكل التحكم في الحرارة والضغط والتحكم المزدوج في التركيب وضبطها واتباع تسلسلات آمنة لبدء تشغيل البرج وإيقافه
- قراءة مقاطع فرق الضغط ومسوح درجات الحرارة ونتائج المسح بأشعة جاما وتحديد إجراءات الارتجاع والضغط والتكامل الحراري التي تخفض استهلاك البرج للطاقة

الفئة المستهدفة:

- فرق التشغيل في غرف التحكم والميدان المسؤولة عن التشغيل اليومي لأبراج التقطير والامتصاص والتجريد
- فرق هندسة العمليات المسؤولة عن متابعة أداء الأبراج واختبارات التشغيل ومستهدفات التشغيل
- فرق الدعم الفني المسؤولة عن اختيار المكونات الداخلية للأبراج ومدخلات التحديث ونطاق فحص التوقف الدوري
- فرق هندسة التحكم المسؤولة عن حلقات التحكم في الأبراج ونقاط الضبط وتطبيقات التحكم المتقدم
- فرق الإشراف على الورديات المسؤولة عن تنسيق بدء تشغيل الأبراج وإيقافها وتغيير معدلات التغذية
- فرق الطاقة والمرافق المسؤولة عن بخار المراجل والزيت الساخن وأحمال التبريد في وحدات الفصل

محاور الدورة:

اليوم 1: أساس الفصل: اتزان البخار والسائل وحساب المراحل

- ضغط البخار ومنحنيات الغليان ومخططات اتزان البخار والسائل
- التطاير النسبي وقيم K واختيار المكونات الرئيسية للفصل
- مخطط McCabe-Thiele: خطا التشغيل في قسمي التقويم والتجريد وخط q لحالة التغذية
- الحد الأدنى للمراحل بمعادلة Fenske وتقدير الحد الأدنى للارتجاع في التغذية متعددة المكونات
- المراحل النظرية مقابل الصواني الفعلية: الكفاءة الإجمالية وكفاءة Murphree

اليوم 2: المكونات الداخلية للبرج: الصواني والحشوات العشوائية والحشوات المنتظمة

- تخطيط الصواني المثقبة وصواني الصمامات والأغطية الفقاعية وأنابيب الهبوط والهدارات
- حلقات وسروج الحشوات العشوائية مقابل الحشوات المنتظمة من الصفائح
- موزعات السائل ومعيدات التوزيع وصواني التجميع وشبكات الدعم
- الارتفاع المكافئ للمرحلة النظرية ومخططات هبوط الضغط في الحشوات
- مصفوفة اختيار المكونات الداخلية لخدمة التفريغ والاتساخ والتآكل والضغط العالي

اليوم 3: هيدروليكا البرج ومعدات التبادل الحراري ونافذة التشغيل

- حساب الغمر النفاث وارتداد أنبوب الهبوط من أحمال البخار والسائل
- حدود التسرب والتفريغ وخفض الحمل على الصواني المثقبة وصواني الصمامات
- سلوك الانجراف والرغوة مع تعديل معامل النظام
- المراجل من نوع الغلاية والسيفون الحراري والمراجل المباشرة والمكثفات الجزئية والكلية
- مخطط نافذة التشغيل: رسم حركة البخار والسائل مقابل الحدود الهيدروليكية

اليوم 4: أنظمة التحكم في البرج وبدء التشغيل والإيقاف والتشخيص

- التحكم في ضغط البرج: المكثف المغمور وتجاوز البخار الساخن وتنفيس الغازات الخاملة
- اختيار صينية التحكم في درجة الحرارة باستخدام تحليل الحساسية
- التحكم المزدوج في التركيب وأنظمة موازنة المواد ولمحة عن التحكم التنبئي بالنموذج
- بدء تشغيل البرج بالارتجاع الكلي وتسلسلات الإيقاف المنضبط والتصريف
- قراءة مقاطع فرق الضغط ونتائج المسح بأشعة جاما لتقييم حالة الصواني والحشوات

اليوم 5: ترشيد الطاقة وعمليات الفصل المرتبطة ودراسات الحالة لنطاق تشغيل البرج

- تحسين نسبة الارتجاع والتسخين المسبق للتغذية وخفض ضغط المكثف لتوفير الطاقة
- لمحة عن أبراج الامتصاص والتجريد والاستخلاص سائل-سائل
- دراسة حالة: معدلات السحب الجانبي في برج تجزئة الخام وإزالة الحرارة بدوائر الضخ الدائري
- دراسة حالة: برج نزع الإيثان في معمل غاز وبرج فصل بتروكيماوي عند خفض الحمل
- إعداد نطاق تشغيل البرج وورقة التحكم ومراجعتهما مع الأقران

المهارات التي ستكتسبها:

- قراءة اتزان البخار والسائل
- الحساب البياني للمراحل
- اختيار الصواني والحشوات
- تقييم السعة الهيدروليكية
- تشغيل المراجل والمكثفات
- تصميم هياكل التحكم في البرج
- قراءة نتائج مسح الأبراج
- ترشيد طاقة الفصل

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بنطاق تشغيل البرج وورقة التحكم لبرج تجزئة أو امتصاص أو تجريد بعد مراجعتهما مع الأقران
- فهم أسباب غمر البرج أو تسربه أو فقدانه النقاوة من مكوناته الداخلية وأحماله بدلا من تغيير نقاط الضبط تخمينا
- العمل على حالات أبراج من المصافي ومعامل الغاز والبتروكيماويات ببيانات فعلية للصواني والحشوات والمراجل
- التحدث بلغة مشتركة مع موردي المكونات الداخلية ومهندسي التحكم ومقاولي المسح عند حاجة البرج إلى تدخل

الخاتمة:

لا يحافظ البرج على المواصفات والطاقة الإنتاجية إلا عندما تفهم معا أسس الفصل فيه ومكوناته الداخلية وهيدروليكاه وأنظمة التحكم. تنتقل الدورة من اتزان البخار والسائل والتطاير النسبي وحساب المراحل بمخطط McCabe-Thiele إلى الصواني والحشوات، ثم ترسم حدود الغمر النفاث وارتداد أنبوب الهبوط والتسرب والانجراف والرغوة في نافذة تشغيل واحدة. وتتبعها المراجل والمكثفات والتحكم في الضغط والتركيب وبدء التشغيل والإيقاف والتشخيص بالمسح، ويضيف اليوم الأخير ترشيد الطاقة والامتصاص والاستخلاص ودراسات حالة ينتج منها كل مشارك نطاق تشغيل البرج وورقة التحكم.