CONCEPT

محاكاة العمليات لمعامل الغاز: بناء المخططات الانسيابية والنمذجة المستقرة والديناميكية

6 – 17 ديسمبر 2026

جدة - فندق أربع نجوم على الكورنيش



محاكاة العمليات لمعامل الغاز: بناء المخططات الانسيابية والنمذجة المستقرة والديناميكية

المرجع: 628_18159 **التاريخ:** 6 – 17 ديسمبر 2026 **المكان:** جدة - فندق أربع نجوم على الكورنيش **الرسوم:** SAR 35100

مقدمة:

محاكاة العمليات لمعامل الغاز أساس مراجعات التصميم وأهداف التشغيل وقرارات الطاقة الاستيعابية، لكن كثيرا من النماذج الانسيابية تبنى على حزمة خواص غير مناسبة، ولا تتقارب بسلاسة، وتبتعد عن بيانات المصنع، وتسلم دون توثيق. تدرب هذه الدورة من كور كونسبت مهندسي العمليات والمرافق والتشغيل على بناء مخططات انسيابية مستقرة في برامج المحاكاة التجارية، واختيار الطرق الديناميكية الحرارية بالدليل، ونمذجة الفواصل والمبادلات والضواغط والأعمدة ووحدات معالجة الغاز، ومطابقة النتائج مع قياسات الموقع، ثم توسيع النماذج إلى تشغيلات ديناميكية. ويسلم المشاركون نموذج محاكاة معتمد لمعمل غاز مع دراسة للطاقة الاستيعابية.

أهداف الدورة:

- بناء مخطط انسيابي مستقر في برنامج محاكاة تجاري انطلاقا من مخطط تدفق العملية، مع قائمة مكونات محددة وتوصيف للتغذية ونظام وحدات واضح
- اختيار طرق الخواص وتبريرها بين معادلات الحالة التكعيبية ونماذج معامل النشاط وجداول البخار لتيارات الهيدروكربونات والجلايكول والأمين والمرافق
- نمذجة الفواصل والمبادلات الحرارية والمبردات الهوائية والضواغط والمضخات والموسعات وصمامات التحكم وحل حلقات إعادة التدوير والمواصفات حتى التقارب
- محاكاة أعمدة التجزئة والامتصاص ووحدات تجفيف الغاز بالجلايكول وتحليته بالأمين، وفحص تكون الهيدرات ونقطتي الندى الهيدروكربونية والمائية
- مطابقة المخطط الانسيابي مع قياسات المصنع وإجراء دراسات حساسية تحدد حدود المعدات قبل رفع معدل التشغيل
- إعداد محاكاة ديناميكية لحلقات التحكم وتفريغ الضغط وبدء التشغيل، وتوثيق النماذج وفق إجراء منضبط لحوكمة النماذج

الفئة المستهدفة:

- وظائف هندسة العمليات التي تحدد مقاسات المعدات وتضع موازنات المادة والحرارة لوحدات معالجة الغاز والبتروكيماويات
- وظائف هندسة المرافق التي تفحص الفواصل والضواغط وهيدروليكا الأنابيب أثناء تعديلات المنشآت القائمة
- وظائف التشغيل والدعم الفني التي تختبر تغييرات التشغيل وتشخص أعطال الوحدات باستخدام نموذج المصنع
- وظائف سلامة العمليات وأنظمة التنفيس التي تحتاج منحنيات تفريغ الضغط والتصريف من التشغيلات الديناميكية
- الوظائف الهندسية التي تراجع مخرجات المحاكاة الواردة من المقاولين ومرخصي التقنية

محاور الدورة:

اليوم 1: مسار عمل المحاكاة وإعداد المخطط الانسيابي

- المحاكاة المستقرة مقابل المحاكاة الديناميكية: النطاق والاستخدامات والحدود
- مقارنة طريقة الحل الوحدوي المتتابع وطريقة الحل القائم على المعادلات
- وثيقة أساس المحاكاة: تركيب التغذية ونظام الوحدات وحالات التصميم
- تحويل مخطط تدفق العملية إلى مخطط انسيابي: التيارات وكتل الوحدات وتيارات الطاقة
- تحليل درجات الحرية وفحص حالة المواصفات

اليوم 2: قوائم المكونات وحزم الخواص الديناميكية الحرارية

- بناء قائمة المكونات: مكونات المكتبة والمكونات الافتراضية والأجزاء البترولية
- معادلات الحالة التكعيبية Peng-Robinson وSoave-Redlich-Kwongg للأنظمة الهيدروكربونية
- نماذج معامل النشاط للخلائط السائلة القطبية وغير المثالية
- جداول البخار والحزم المتخصصة لتيارات الجلايكول والأمين والماء الحامض
- شجرة اختيار طريقة الخواص ومراجعة معاملات التفاعل الثنائي

اليوم 3: التيارات وأغلفة الأطوار والفصل الوميضي ووحدات انتقال الحرارة

- رسم غلاف الأطوار: نقطة الفقاعة ونقطة الندى وأعلى ضغط وأعلى حرارة للطورين
- حسابات الوميض ثنائي الطور وثلاثي الطور وكتل الفواصل
- نماذج المبادلات الأنبوبية: الأنماط البسيطة ونمط النقاط الطرفية ونمط التقييم التفصيلي
- نمذجة المبردات الهوائية: حرارة الهواء التصميمية وحمل المراوح وفرق الاقتراب
- فحص منحنى الحرارة واكتشاف تقاطع درجات الحرارة في كتل المبادلات

اليوم 4: المعدات الدوارة والصمامات وفقد الضغط وتقارب المخطط الانسيابي

- كتل الضواغط الطاردة المركزية: الكفاءة متعددة الانتروبيا والكفاءة الأيزنتروبية ومنحنيات الأداء وإعادة التدوير لمنع الاندفاع
- نماذج المضخات والموسعات التوربينية مع الضاغط الهيدروليكي والقدرة والشغل المسترجع
- فقد الضغط في صمامات التحكم والخطوط: معامل مقاس الصمام وهيدروليكا مقاطع الأنابيب
- العمليات المنطقية لإعادة التدوير والضبط والتعيين واختيار تيار القطع
- تشخيص التقارب: حدود السماح وطرق التسريع واستراتيجية القيم الابتدائية

اليوم 5: مختبر الأسبوع الأول: نموذج الفصل عند المدخل وقطار الضغط

- مختبر: بناء مخطط لمصيدة السوائل والفاصل الأولي ووحدة تثبيت المكثفات
- مختبر: الضغط متعدد المراحل مع المبردات البينية وأوعية فصل السوائل
- مختبر: نموذج دائرة التبريد مع المبرد وصمام التمدد وإعادة تدوير الضاغط
- مختبر: اختبار تبديل حزمة الخواص ومقارنة النتائج
- مراجعة موجهة لملفات المخططات الانسيابية وسجلات التقارب في الأسبوع الأول

اليوم 6: نمذجة أعمدة التجزئة والامتصاص

- الطرق المختصرة للأعمدة: أدنى نسبة ارتجاع وأدنى عدد مراحل وموقع التغذية
- الإعداد التفصيلي للعمود صينية بصينية: المواصفات ودرجات الحرية واختيار طريقة الحل
- نماذج أبراج نزع الميثان ونزع الإيثان وقطار التجزئة لاسترجاع سوائل الغاز الطبيعي NGL
- كتل أبراج الامتصاص والتجريد مع كفاءة المرحلة وخيارات النمذجة المعتمدة على معدل الانتقال
- تفسير منحنيات العمود: الحرارة والتركيب وحركة السوائل والأبخرة الداخلية

اليوم 7: تجفيف الغاز وتحليته وفحص الهيدرات ونقطة الندى

- نموذج وحدة التجفيف بالجلايكول: برج التلامس ووعاء الوميض ووحدة إعادة التركيز
- نظرة عامة على التحلية بالأمين: برج الامتصاص ووحدة التجديد وحمل الغاز الحمضي
- التنبؤ بحرارة تكون الهيدرات وتقدير جرعة المثبط
- فحص مواصفات نقطة الندى الهيدروكربونية ونقطة الندى المائية لغاز البيع
- حساب القيمة الحرارية ومؤشر Wobbe من تركيب الغاز المحاكى

اليوم 8: مدخل إلى المحاكاة الديناميكية

- تحويل النموذج المستقر إلى ديناميكي: أحجام الأوعية والارتفاعات وخصائص الصمامات
- إعداد حلقات التحكم PID وضبطها داخل النموذج الديناميكي
- منحنيات تفريغ الضغط والتصريف للأوعية: الضغط والحرارة وحمل التنفيس
- محاكاة تسلسل بدء التشغيل والإيقاف واختبار إجراءات المشغلين
- سيناريوهات عابرة لتوقف الضاغط المفاجئ والاندفاع

اليوم 9: مطابقة النموذج ودراسات الحساسية وحوكمة النماذج

- جمع بيانات المصنع لمطابقة النموذج: وسوم نظام الأرشفة والتحاليل المخبرية واختبارات التشغيل
- معايرة النموذج: معاملات الاتساخ في المبادلات وكفاءات الضواغط وكفاءات مراحل الأعمدة
- أدوات دراسة الحالات والحساسية: مسح معدل التشغيل وتركيب التغذية وحرارة الجو
- تحديد حدود المعدات: غمر الأعمدة وقدرة الضواغط وهوامش حمل المبادلات
- حوكمة النماذج: ضبط الإصدارات وسجل الافتراضات وتقرير النموذج وملف التسليم

اليوم 10: المشروع الختامي: نموذج محاكاة معتمد لمعمل غاز ودراسة الطاقة الاستيعابية

- المخطط الختامي: مدخل معمل الغاز الافتراضي والتجفيف واسترجاع NGL وضغط التصدير
- المطابقة الختامية: مقارنة نتائج النموذج بمجموعة بيانات المصنع المقدمة
- دراسة الطاقة الاستيعابية الختامية: سيناريوهات رفع معدل التشغيل وترتيب المعدات المقيدة
- الفحص الديناميكي الختامي: منحنى تفريغ الضغط لقسم مختار
- عرض تقرير النموذج ومناقشته أمام لجنة فنية

المهارات التي ستكتسبها:

- بناء المخططات الانسيابية
- اختيار الطرق الديناميكية الحرارية
- تفسير أغلفة الأطوار
- تقارب حلقات إعادة التدوير
- نمذجة الأعمدة
- تقييم الهيدرات ونقطة الندى
- إعداد النماذج الديناميكية
- توثيق نماذج المحاكاة

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بنموذج محاكاة معتمد لمعمل غاز ودراسة للطاقة الاستيعابية مبنيين على معمل افتراضي خلال المختبرات
- التوقف عن الوثوق بمخططات متقاربة تستند إلى حزمة خواص غير مناسبة أو مواصفات غير مفحوصة
- الانتقال من الفصل والضغط في الحالة المستقرة خلال الأسبوع الأول إلى الأعمدة ومعالجة الغاز والتشغيلات الديناميكية ومطابقة النماذج في الأسبوع الثاني
- مقارنة ممارسات المحاكاة مع مهندسي عمليات ومرافق وتشغيل من معامل الغاز ومصافي النفط ومصانع البتروكيماويات

الخاتمة:

لا يكسب النموذج الانسيابي الثقة إلا حين تصمد طرق خواصه ومواصفاته ونتائجه أمام بيانات المصنع. يغطي الأسبوع الأول مسار عمل المحاكاة وقوائم المكونات وحزم الخواص وأغلفة الأطوار والفواصل والمبادلات والمعدات الدوارة والصمامات والتقارب، ويختتم بمختبر للفصل والضغط. ويضيف الأسبوع الثاني أعمدة التجزئة والامتصاص والتجفيف والتحلية وفحص الهيدرات ونقطة الندى والمحاكاة الديناميكية والمطابقة ودراسات الحساسية وحوكمة النماذج. ويخرج اليوم الأخير بنموذج محاكاة معتمد لمعمل غاز ودراسة للطاقة الاستيعابية.