



دورة محاكاة العمليات باستخدام Aspen HYSYS من الحالة المستقرة إلى النمذجة الديناميكية



دورة محاكاة العمليات باستخدام Aspen HYSYS من الحالة المستقرة إلى النمذجة الديناميكية

مقدمة:

دورة محاكاة العمليات باستخدام Aspen HYSYS من الحالة المستقرة إلى النمذجة الديناميكية دورة تمتد أسبوع، موجهة إلى مهندسي العمليات والمحاكاة والتصميم ودعم التشغيل في مؤسسات النفط والغاز والتكرير والصناعات الكيميائية، وتنتهي بإعداد نموذج عمليات معتمد للحالتين المستقرة والديناميكية مع تقرير الدراسة. فالنماذج التي تبنى دون أساس ديناميكا حرارية سليم أو مطابقة مع بيانات المصنع أو فحص ديناميكي تعطي إجابات مضللة عن السعة والتحكم والتنفيس، ويطبق المشاركون أصلاً حسابات الهندسة الكيميائية في عملهم، ويتدربون عملياً في مختبر على مخطط معالجة غاز في البرنامج. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة.

أهداف الدورة:

- اختيار قوائم المكونات وحزم الموائع مثل معادلة Peng-Robinson وحزم خواص الجلايكول والأمين بما يناسب العملية المنمذجة
- بناء مخططات الحالة المستقرة بالفواصل والمبادلات الحرارية والضواغط والموسعات والأعمدة في Aspen HYSYS
- تطبيق عمليات إعادة التدوير والضبط والتثبيت والجداول الحسابية وتشغيل دراسات الحالة وأداة التحسين للإجابة عن أسئلة التصميم
- مطابقة نموذج العمليات مع بيانات المصنع وتفسير الفروق المتبقية
- تحويل نموذج الحالة المستقرة إلى الديناميكية بمواصفات الضغط والتدفق وتحجيم المعدات والصمامات وضبط متحكمات PID
- تشغيل السيناريوهات الديناميكية مثل توقف الضواغط ودراسات تخفيف الضغط وإعداد تقرير بنتائجها

الفئة المستهدفة:

- مهندسو العمليات المسؤولون عن حسابات التصميم وموازن المادة والطاقة ودراسات إزالة الاختناقات
- مهندسو المحاكاة المسؤولون عن بناء نماذج المصانع وصيانتها
- مهندسو تصميم العمليات المسؤولون عن تحجيم المعدات ومدخلات التنفيس وتخفيف الضغط
- مهندسو دعم التشغيل المسؤولون عن معالجة الأعطال ودراسات الاحتمالات على الوحدات العاملة
- مهندسو التحكم المسؤولون عن تصميم حلقات التحكم وفحص ضبطها

محاوِر الدورة:

اليوم 1: أساس المحاكاة والديناميكا الحرارية

- إعداد أساس المحاكاة وقائمة المكونات في Aspen HYSYS
- اختيار حزمة الموائع بين معادلة Peng-Robinson ونماذج النشاطية
- حدود تطبيق حزم خواص الجليكول والأمين
- تحديد مواصفات التيارات وأغلفة الأطوار والتنبؤ بالهيدرات
- مراجعة نموذج مصنع قائم مقابل الممارسات المعتمدة في المحاكاة

اليوم 2: وحدات التشغيل ومخططات الحالة المستقرة

- نمذجة الفواصل والسخانات والمبادلات الحرارية ذات الغلاف والأنابيب
- إعداد منحنيات أداء الضواغط والموسعات والمضخات
- تحديد مواصفات أعمدة التقطير والامتصاص وتقاربها
- العمليات المنطقية لإعادة التدوير والضبط والتثبيت
- الجداول الحسابية للحسابات والتقارير المخصصة

اليوم 3: دراسات الحالة والتحسين ومطابقة النموذج

- أداة دراسة الحالة لفحوص الحساسية والسعة
- إعداد أداة التحسين في Aspen HYSYS لأهداف الطاقة والاستخلاص
- أساليب مطابقة بيانات المصنع وضبط النموذج
- بناء مخطط معالجة الغاز من المدخل حتى غاز البيع
- معالجة مشكلات التقارب في دوائر إعادة التدوير والأعمدة

اليوم 4: النمذجة الديناميكية والتحكم ودراسات السلامة

- مواصفات الضغط والتدفق وتحجيم المعدات للنمذجة الديناميكية
- تحجيم صمامات التحكم وإدخال بيانات معامل التدفق
- إعداد متحكمات PID وضبطها وتحليل المخططات الزمنية
- سيناريوهات توقف الضاغط وفقدان التغذية الديناميكية
- دراسات أداة تخفيف الضغط بمدخلات وفق API 521

اليوم 5: العمل المختبري ونموذج العمليات المعتمد

- تمرين مختبري لبناء خط ضغط وتخفيف للغاز
- تمرين مختبري لمطابقة النموذج مع بيانات المصنع
- تمرين مختبري لتحويل الخط إلى النمذجة الديناميكية
- تمرين مختبري لاختبار استجابة التحكم للاضطرابات
- استكمال نموذج العمليات المعتمد للحالتين المستقرة والديناميكية

المهارات التي ستكتسبها:

- اختيار حزم الديناميكا الحرارية
- بناء مخططات الحالة المستقرة
- تقارب الأعمدة
- مطابقة النماذج
- تحسين العمليات
- التحويل إلى النمذجة الديناميكية
- ضبط حلقات التحكم
- تحليل تخفيف الضغط

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم نموذج عمليات معتمد للحالتين المستقرة والديناميكية مع تقرير الدراسة إلى رئيس هندسة العمليات ومدير التشغيل
- تحديد ما إذا كان النموذج صالحا لدراسات التصميم أو إزالة الاختناقات أو التشغيل قبل استخدام نتائجه
- تجنب أرقام السعة الخاطئة وضعف ضبط المتحكمات ومدخلات التنفيس غير المسندة الناتجة عن نماذج غير معتمدة أو مقتصرة على الحالة المستقرة
- إرشاد الزملاء في اختيار حزم الموائع ومعالجة التقارب وخطوات التحويل الديناميكي التي جرى التدرب عليها في المختبر

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشاركون نموذج العمليات المعتمد وتقرير الدراسة إلى رئيس هندسة العمليات ومدير التشغيل ومهندسي التحكم. ويعتمدون عليه في تحديد خيارات إزالة الاختناقات وتعديلات التحكم والمدخلات التي ترفع إلى مراجعات التنفيس وتخفيف الضغط. وبعد أول استخدام تقارن المؤسسة تنبؤات النموذج ببيانات اختبارات المصنع، وتسجل المواضع التي كان فيها النموذج موثوقا، وتحديث إرشادات النمذجة المعتمدة لديها حيث تظهر الفجوات.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشارك قبل دورة محاكاة العمليات باستخدام Aspen HYSYS؟

يحتاج المشارك إلى فهم موازين المادة والطاقة وسلوك الأطوار ووحدات التشغيل الأساسية، وإلى تجربة سابقة في فتح البرنامج. ويفيده إحضار مخطط مبسط أو بيانات من وحدته لاستخدام وقت المختبر على عملية مألوفة له.

بم تختلف دورة محاكاة العمليات باستخدام Aspen HYSYS والنمذجة الديناميكية عن دورة البرنامج الأساسية؟

تعلم الدورات الأساسية الواجهة ومخططات الحالة المستقرة البسيطة. أما هذه الدورة فتنتقل من ذلك وتضيف مطابقة النموذج والتحسين والتحويل إلى الديناميكية، ومنها ضبط التحكم وسيناريوهات التوقف ودراسات تخفيف الضغط المستخدمة في التصميم والتشغيل.

لماذا تهتم النمذجة الديناميكية في محاكاة العمليات باستخدام Aspen HYSYS؟

لأن نماذج الحالة المستقرة تبين أين يستقر المصنع لا كيف يصل إلى ذلك. أما النماذج الديناميكية فتبين تغير الضغوط والمستويات والتدفقات أثناء التوقف وبدء التشغيل وتخفيف الضغط، وعليها يعتمد تصميم التحكم وإجراءات المشغلين ودراسات التنفيس.

ماذا يعود به المشارك من دورة محاكاة العمليات باستخدام Aspen HYSYS؟

يعود المشارك بنموذج عمليات معتمد للحالتين المستقرة والديناميكية لخط ضغط وتجفيف الغاز، وتقرير دراسة عن سلوك التحكم والتوقف، وقوائم تحقق لاختيار حزم الموائع ومعالجة التقارب والتحويل الديناميكي.