JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة النمذجة المتقدمة ومحاكاة مصافي النفط لتحسين العمليات باستخدام Petro-SIM

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة النمذجة المتقدمة ومحاكاة مصافي النفط لتحسين العمليات باستخدام Petro-SIM

النمذجة المتقدمة ومحاكاة مصافي النفط لتحسين العمليات باستخدام Petro-SIM دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي العمليات ومهندسي المصافي ومخططي الإنتاج، يطور فيها المشاركون ملف المحاكاة الدقيقة للمصفاة وتحديث متجهات التخطيط الخطي. ويتطلب تقلب أسعار اللقيم الهيدروكربوني وتشديد مواصفات الوقود ونماذج الانبعاثات الصارمة تحويل البيانات التشغيلية اليومية إلى قرارات تسعير ومعالجة دقيقة تحد من الهدر وترفع هوامش التكرير. تقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة لبناء القدرات الهندسية الداعمة للقرارات الإنتاجية الرشيدة.

لماذا يهم النمذجة المتقدمة ومحاكاة مصافي النفط لتحسين العمليات باستخدام Petro-SIM الآن

تتضافر ثلاثة عوامل رئيسية تدفع مصافي التكرير نحو تبني المحاكاة الصارمة: تذبذب خصائص النفط الخام المتاح تجاريا، وتقادم الوحدات الإنتاجية مع الحاجة لتقليل البصمة الكربونية، وتزايد الفجوة بين نماذج التخطيط الاقتصادي والواقع التشغيلي للوحدات الهيدروكربونية. وتواجه المنشآت التي تعتمد على تقديرات خطية ثابتة خسائر في عوائد المشتقات ذات القيمة العالية وتآكل المعدات الحرج، بينما تحقق المنشآت التي تعاير نماذجها الرقمية بانتظام استقرارا تشغيليا واستجابة سريعة للفرص السوقية. تستند الدورة إلى معايير API 521 الخاصة بسلامة أنظمة التنفيس وإدارة الضغوط وإرشادات GPA Midstream للديناميكا الحرارية لضمان دقة اتزان المادة والطاقة.

المستفيدون من النمذجة المتقدمة ومحاكاة مصافي النفط لتحسين العمليات باستخدام Petro-SIM

- المسؤولون عن مراقبة أداء وحدات التقطير وتوازن موازين المادة والطاقة اليومية
- المشرفون الفنيون على مفاعلات التكسير الهيدروجيني ووحدات التكسير الحفزي والإصلاح
- مهندسو التخطيط والجدولة المعنيون بضبط متجهات التخطيط الخطي وتوقعات العوائد
- مهندسو التصميم والاستشارات المسؤولون عن دراسات إزالة الاختناقات التشغيلية وتعديل المعدات
- المسؤولون عن شبكات المنافع الصناعية وإدارة كفاءة استهلاك الوقود والهيدروجين

تتحقق الاستفادة القصوى عندما يشارك مهندس عمليات مع مهندس تخطيط ومختص شبكات المنافع من نفس المنشأة للربط بين القيود الهندسية والربحية الاقتصادية.

قدرات النمذجة المتقدمة ومحاكاة مصافي النفط لتحسين العمليات باستخدام Petro-SIM

تؤهل الدورة المشاركين لتطبيق تقنيات محاكاة متقدمة تدعم القرارات التشغيلية والاستثمارية المشتركة بين فرق العمليات والتخطيط الاقتصادي.

- معايرة منحنيات التقطير المخبرية وتوليد المكونات الافتراضية — قرارات تقييم وتغذية النفوط البديلة
- تقييم الهيدروليكا الداخلية لأبراج التجزئة ورصد مؤشرات الغمر — إجراءات إزالة الاختناقات التشغيلية ورفع الطاقة
- حساب معدلات استهلاك الهيدروجين وتدهور المحفزات في المفاعلات — جداول استبدال العامل الحفاز وموازنات التشغيل
- تحديد كفاءة استرجاع الحرارة وتوزيع شبكات البخار والوقود — استراتيجيات خفض الانبعاثات واستهلاك الطاقة
- استخلاص متجهات العوائد غير الخطية لنماذج التخطيط الخطي — إدارات الجدولة والتخطيط الاقتصادي للمنشأة
- تصميم دراسات الحساسية التشغيلية لتغير درجات القطع — خطط المبيعات وتعديل مواصفات المنتجات الموسمية

مصطلحات النمذجة المتقدمة ومحاكاة مصافي النفط لتحسين العمليات باستخدام Petro-SIM الأساسية

- تحليل تقييم الخام — توصيف معملي مفصل للنفط الخام يحدد خواصه الفيزيائية والتوزيع الهيدروكربوني لنقاط الغليان الحقيقية.
- المكونات الافتراضية — شرائح هيدروكربونية تقديرية تمثل خلطات معقدة لا يمكن فصلها كيميائيا لحساب الخواص الديناميكية الحرارية بدقة.
- معادلة الحالة — نموذج رياضي ثرموديناميكي يربط الضغط والحرارة والحجم لحساب توازن السائل والبخار في الخلائط الهيدروكربونية.
- متجه التخطيط الخطي — جدول رياضي يحدد معاملات الإدخال والإخراج وتغير العوائد في نماذج التخطيط التجاري والاقتصادي للمصفاة.
- الغمر الهيدروليكي — حالة تشغيلية حرجة في أبراج التقطير يحدث فيها تراكم السائل على الصواني مسببا هبوط الضغط وفقدان الفصل.
- تحليل نقطة الالتواء — طريقة منهجية لتحديد أقصى كفاءة استرجاع حراري ممكنة عبر موازنة درجات حرارة تيارات التسخين والتبريد.

النمذجة المتقدمة ومحاكاة مصافي النفط لتحسين العمليات باستخدام Petro-SIM يوما بيوم

اليوم 1: توصيف النفط الخام وهيكلة المخطط الأساسي

- إدارة بيانات تقييم الخام — مطابقة منحنيات التقطير المعملية مع قطوع خواص المكونات الافتراضية
- اختيار معادلات الحالة — تحديد الحزم الثرموديناميكية المناسبة للأنظمة الهيدروكربونية تحت الضغط المرتفع
- محاكاة خلط اللقيم — تقييم عدم توافق النفوط غير التقليدية ومخاطر ترسب الرواسب والأسفلتين
- موازنة كتل الوحدات الأساسية — تنقية ضوضاء سجلات المصنع لإنشاء مخططات تدفق الحالة المستقرة
- بناء مكتبة توصيف الخام — تزويد وحدات التحويل اللاحقة بتيارات هيدروكربونية متسقة وموصوفة بدقة

اليوم 2: أعمدة التجزئة والتقييم الهيدروليكي للمعدات

- نمذجة برج التقطير الجوي — معايرة أداء دورات إعادة التدوير وحركة الأبخرة في مجردات السحب الجانبي
- تحليل ضغوط برج التفريغ — منع التكسير الحراري للقطوع العميقة وحماية المعادن من الإجهاد التشغيلي
- التقييم الهيدروليكي للمكونات الداخلية — التنبؤ بحدوث الغمر في الصواني المثقبة واختناقات هبوط الضغط
- دراسات حساسية نقاط قطع المقطرات — تحويل عوائد الديزل ووقود الطائرات لتلبية الطلب الموسمي للأسواق
- تحليل نقطة الالتواء للتكامل الحراري — خفض معدلات حرق أفران التسخين الأولية لتقليل كثافة الانبعاثات

اليوم 3: وحدات التحويل الحركي ومعايرة المفاعلات

- نمذجة وحدة التكسير الحفزي المميع — ضبط اتزان مجرد العامل الحفاز والمجدد مقابل انبعاثات غاز المداخن
- معايرة مفاعلات التكسير الهيدروجيني — التنبؤ بمعدلات استهلاك الهيدروجين وتحولات الانتقائية للمقطرات الوسطى
- تحليل شدة الإصلاح الحفزي — موازنة عوائد البنزين عالي الأوكتان مقابل معدلات إنتاج الهيدروجين الصافي
- تتبع حركية المعالجة الهيدروجينية للديزل — توقع تثبيط العامل الحفاز وانفلات الكبريت على مدى الدورات التشغيلية
- تقدير عوائد وحدة التفحيم المتأخر — تحسين دورات التبريد السريع واسترجاع السوائل الهيدروكربونية من القمة

اليوم 4: شبكات المنافع ودمج نماذج التخطيط

- موازنة شبكة البخار في المصفاة — إدارة طلبات مياه تغذية الغلايات وتوزيع أحمال توربينات التوليد المشترك
- محاكاة شبكة توزيع الهيدروجين — معالجة قيود ضغط الموزعات الرئيسية وتقليل خسائر غازات التطهير
- تتبع المحتوى الحراري لغاز الوقود — التحكم في حدود تشغيل شعلات خفض أكاسيد النيتروجين مع تغير التركيب
- استخراج متجهات الفروق غير الخطية — معايرة النماذج الفرعية للتخطيط الخطي لرفع دقة الجدولة الاقتصادية
- نمذجة نسب تكاليف المنافع — تخصيص استهلاك الطاقة والخدمات المساعدة للوحدات الإنتاجية المنفردة

اليوم 5: ممارسة المحاكاة المتكاملة للموقع وتحديث متجهات التخطيط الخطي

- تعديل أعمدة التجزئة تبعا لليوم 2 — مواءمة دورات تبريد وحدة التقطير مع تغيرات جودة اللقيم الهيدروكربوني
- مطابقة حركية المفاعلات تبعا لليوم 3 — تحديث متجهات عوائد التحويل عبر مستويات متعددة من الشدة التشغيلية
- حلقات التغذية الراجعة لشبكة المنافع تبعا لليوم 4 — مطابقة أحمال غاز الوقود والبخار مع قيود المنشأة الفعلية
- محاكاة التقطير والتحويل متعدد الوحدات — تشغيل سيناريوهات الموقع المتكامل عند حدوث اضطراب في اللقيم المتاح
- ملف المحاكاة الدقيقة للمصفاة وتحديث متجهات التخطيط الخطي — اعتماد جداول القيود التشغيلية ومتجهات العوائد النهائية

تطبيق النمذجة المتقدمة ومحاكاة مصافي النفط لتحسين العمليات باستخدام Petro-SIM بعد الدورة

- تحديث الحزمة الثرموديناميكية لبرج التقطير الرئيسي في المنشأة وإعادة تقييم هوامش الغمر الهيدروليكي للصواني الداخلية.
- استخراج متجهات عوائد محاكاة مفاعل التحويل لمراجعة معاملات التخطيط الخطي مع فريق الجدولة الاقتصادية.

أسئلة حول النمذجة المتقدمة ومحاكاة مصافي النفط لتحسين العمليات باستخدام Petro-SIM

ما النمذجة المتقدمة ومحاكاة مصافي النفط لتحسين العمليات باستخدام Petro-SIM ولماذا تهم الآن؟

هي بناء نموذج حاسوبي متكامل يربط التوازنات الحرارية والمادية لجميع وحدات المصفاة. وتهم الآن لأن تقلب أسعار اللقيم ومواصفات المنتجات يتطلبان دقة متناهية في التنبؤ بالعوائد واستغلال الطاقة دون المخاطرة بسلامة الأصول الهندسية.

من يستفيد أكثر من النمذجة المتقدمة ومحاكاة مصافي النفط لتحسين العمليات باستخدام Petro-SIM؟

يستفيد مهندسو العمليات الكيميائية ومختصو وحدات التحويل ومخططو الإنتاج ومصممو المنشآت الهيدروكربونية، حيث تمكنهم النماذج المشتركة من تقييم البدائل التشغيلية بدقة وحساب تكاليف الطاقة ومعدلات استهلاك المحفزات بموثوقية عالية.

كيف يختلف برنامج النمذجة المتقدمة ومحاكاة مصافي النفط لتحسين العمليات باستخدام Petro-SIM عن دورة التخطيط الخطي؟

تركز دورة التخطيط الخطي على المعادلات الاقتصادية الرياضية بافتراض علاقات شبه خطية، بينما تعتمد هذه الدورة على المعادلات الصارمة للديناميكا الحرارية والاتزان الهيدروليكي والكيميائي الفعلي، مما يوفر مدخلات دقيقة لنماذج التخطيط التجاري.

ما الذي تعود به من دورة النمذجة المتقدمة ومحاكاة مصافي النفط لتحسين العمليات باستخدام Petro-SIM؟

تعود بملف متكامل يحتوي على نماذج رقمية مصدقة لوحدات التقطير والتحويل والمنافع، إلى جانب متجهات عوائد مجددة ومصفوفة قيود تشغيلية تدعم قرارات التحسين اليومية وجدولة الإنتاج طويلة الأجل.

النمذجة المتقدمة ومحاكاة مصافي النفط لتحسين العمليات باستخدام Petro-SIM: الطريق إلى الأمام

يوفر ملف المحاكاة الدقيقة للمصفاة وتحديث متجهات التخطيط الخطي أداة مركزية لحسم قرارات قبول اللقيم الجديد وتعديل شروط التشغيل التشغيلية ومواجهة اختناقات التجزئة. يعتمد هذا الملف مهندسو العمليات وقادة التخطيط لتقييم ربحية السيناريوهات الصناعية. وبعد أول استخدام ناجح لتغذية خام بديل، تجدر مراجعة مطابقة استهلاك الطاقة الحقيقي لشبكة المنافع لتحديث معاملات الفقد وتوسيع نطاق دقة النموذج.