CONCEPT

محطات استيراد الغاز الطبيعي المسال وإعادة التغويز: اختيار البديل وتشغيل وحدات FSRU والضخ إلى الشبكة

محطات استيراد الغاز الطبيعي المسال وإعادة التغويز: اختيار البديل وتشغيل وحدات FSRU والضخ إلى الشبكة

مقدمة:

تحدد قرارات محطات استيراد الغاز الطبيعي المسال التكلفة ومخاطر الإمداد لعقود طويلة، فاختيار مفهوم دون اختبار الطلب وظروف الموقع واحتياجات الضخ إلى الشبكة قد يترك وحدة FSRU معطلة أو مزرعة خزانات بلا نوافذ رسو كافية أو شبكة غاز دون إمداد في ذروة الطلب. تأخذ هذه الدورة من كور كونسبت مديري المحطات والمهندسين والمطورين والفرق التجارية عبر مفاهيم الاستقبال البرية وFSRU وFSU، واختيار البديل، والرسو والتفريغ، والتحكم في الخزانات والغاز المتبخر، ومضخات الإرسال والمبخرات والقياس، وأنظمة السلامة والجدولة والصيانة. ويعد المشاركون دراسة بدائل محطة الاستيراد وخطة تشغيلها.

أهداف الدورة:

- مقارنة محطات إعادة التغويز البرية ووحدات FSRU وترتيبات FSU مع وحدات التغويز وفق معايير الطلب والموقع والجدول الزمني والتوصية بمفهوم مناسب
- تخطيط رسو الناقلات والنقل من سفينة إلى سفينة وتسلسل تفريغ الشحنات بما يحفظ توازن ضغط الخزانات وخط إعادة البخار
- التحكم في مخزون خزانات الاحتواء الكامل ومخاطر الانقلاب الطبقي والغاز المتبخر عبر ضبط وحدة إعادة التكثيف والضواغط ومعدل الإرسال
- تحديد تدرج مضخات الإرسال ونوع المبخر وترتيبات القياس التي تستوفي متطلبات جودة الغاز وتدفقه في خط الأنابيب
- تقييم ترتيبات الإيقاف الطارئ واحتواء الانسكابات وكشف الحريق والغاز في المحطة بالاستناد إلى مخرجات HAZOP وLOPA
- إعداد جداول الشحنات وطلبات الإرسال وخطط الصيانة ومؤشرات الأداء ضمن خطة تشغيل محطة الاستيراد

الفئة المستهدفة:

- مديرو المحطات المسؤولون عن استمرار الإرسال بأمان واستغلال المرسى
- مهندسو العمليات والتشغيل المسؤولون عن أداء الخزانات والغاز المتبخر والمضخات والمبخرات
- مطورو المشاريع الذين يفاضلون بين المواقع ويختارون مفاهيم المحطات لسعات استيراد جديدة
- المديرون التجاريون الذين يديرون سعة المحطة وفترات الشحنات وطلبات الإرسال
- مديرو الصيانة والموثوقية الذين يخططون أعمال المعدات المبردة والدوارة
- مديرو العمليات البحرية ووحدات FSRU المشرفون على الرسو والربط والنقل من سفينة إلى سفينة

محاور الدورة:

اليوم 1: مفاهيم محطات استيراد الغاز الطبيعي المسال ووظائف الاستقبال

- خريطة وظائف محطة الاستيراد: المرسى والتفريغ والتخزين والإرسال والقياس
- قراءة المخطط العام لمحطة إعادة التغويز البرية وتتبع مسار العملية
- ترتيب وحدة FSRU: السفينة المربوطة ووحدات التغويز على متنها وأذرع الغاز عالية الضغط
- الترتيب الهجين FSU مع وحدة تغويز على الرصيف وحدود تشغيله
- مفاهيم الاستقبال قرب الساحل وعبر العوامات البحرية والهياكل المرتكزة على الجاذبية

اليوم 2: بدائل تطوير المحطة ومعايير الاختيار

- ملف الطلب وذروة الإرسال وحده الأدنى كأساس لتحديد السعة
- مصفوفة فرز المواقع: عمق المياه وبيانات الأحوال البحرية ومساحة الأرض والربط بخط الأنابيب
- مقارنة التكاليف الرأسمالية والتشغيلية والجدول الزمني لبدائل المحطة البرية واستئجار FSRU وFSU
- ورقة تقييم مرجحة متعددة المعايير لاختيار مفهوم المحطة
- نماذج التنفيذ: الأصل المملوك ووحدة FSRU المستأجرة وهياكل المشغل بنظام الرسوم الخدمية

اليوم 3: الواجهة البحرية والرسو وتفريغ الشحنات

- دراسة توافق أحجام الناقلات وقائمة تحقق ملاءمة المرسى
- تخطيط الربط واختيار المصدات ومعايير الاقتراب من الرصيف
- النقل من سفينة إلى سفينة بين الناقلة ووحدة FSRU: ترتيب الخراطيم جنبا إلى جنب
- تبريد أذرع التفريغ ورفع معدل التفريغ تدريجيا وموازنة خط إعادة البخار
- اختبار وظيفة وصلة الفصل الطارئ المدارة ووصلة الإيقاف الطارئ بين السفينة والشاطئ

اليوم 4: مخزون الخزانات والتحكم في الغاز المتبخر

- غلاف تشغيل خزان الاحتواء الكامل: حدود المستوى والضغط ودرجة الحرارة
- اختلاف كثافة الشحنات واختيار التعبئة من الأعلى أو الأسفل ومنع الانقلاب الطبقي
- ميزانية تولد الغاز المتبخر: تسرب الحرارة وإزاحة التفريغ وحرارة المضخات
- تشغيل وحدة إعادة التكثيف ومراحل تحميل ضواغط الغاز المتبخر وارتباطها بالحد الأدنى للإرسال
- تجنب الحرق والتنفيس خلال توقف الإرسال ووضع الاحتفاظ

اليوم 5: حالة الأسبوع الأول: جولة على مفهوم المحطة والتفريغ

- حزمة بيانات المحطة النموذجية: منحنى الطلب ومسح الموقع وأسطول الناقلات
- فرز بدائل المحطة البرية وFSRU وFSU للمحطة النموذجية
- جولة على تسلسل التفريغ باستخدام مخططات الأنابيب والأجهزة
- حساب ميزان الغاز المتبخر في أوضاع الاحتفاظ والتفريغ وذروة الإرسال
- صياغة مذكرة مفهوم الأسبوع الأول ومناقشتها مع الزملاء

اليوم 6: مضخات الإرسال والمبخرات وقياس الغاز

- المضخات القابلة للسحب داخل الخزان وتدرج مضخات الإرسال عالية الضغط
- حمل المبخر المفتوح بمياه البحر والتحكم في التجمد وحدود حرارة مياه الصرف
- احتياج المبخر بالاحتراق المغمور من الوقود ودائرة المبخر ذي المائع الوسيط
- ضبط جودة غاز الإرسال بحقن النيتروجين أو الإغناء بغاز البترول المسال
- محطة قياس نقل الملكية: العدادات فوق الصوتية وجهاز الفصل اللوني وحاسبة التدفق

اليوم 7: أنظمة سلامة المحطة وضمان المخاطر التشغيلية

- تدرج مستويات الإيقاف الطارئ في المحطة ومراجعة مصفوفة السبب والأثر
- احتواء الانسكابات: أحواض الحجز وقنوات التجميع وتغطية الرغوة عالية التمدد
- توزيع كاشفات الحريق والغاز: كاشفات الانسكاب البارد واللهب والغاز منخفض التركيز
- تطبيق HAZOP وLOPA على سيناريوهات اختلال وحدة إعادة التكثيف والمبخرات
- مصفوفة العمليات المتزامنة للتفريغ والصيانة والنقل من سفينة إلى سفينة

اليوم 8: تشغيل المحطة وجدولة الشحنات والواجهات التجارية

- برنامج التسليم السنوي وتوزيع فترات الشحنات بين مستخدمي المحطة
- توقع مخزون الخزانات مقابل نوافذ الرسو وطلبات الإرسال
- هيكل اتفاقية استخدام المحطة: حجز السعة وحقوق الفترات وشروط الاستخدام أو الفقدان
- طلب الإرسال اليومي وتعديله والتنسيق مع مشغل شبكة الغاز
- إدارة المخزون المتبقي والاستجابة لتأخر الشحنات وبروتوكولات التواصل مع الشاحنين

اليوم 9: الموثوقية والصيانة ومؤشرات أداء المحطة

- ترتيب حرجية مضخات الإرسال والمبخرات وضواغط الغاز المتبخر
- خطط الصيانة المتمحورة حول الموثوقية للمعدات الدوارة والمبردة
- تصفية مأخذ مياه البحر وترسبات ألواح المبخر وبرنامج جرعات مانع الترسب
- مؤشرات أداء المحطة: توافر الإرسال وإشغال المرسى وفاقد الغاز المتبخر وزمن التفريغ
- تخطيط المسح تحت الماء وفحوص هيئة التصنيف لوحدة FSRU دون فقدان الإرسال

اليوم 10: المشروع الختامي: دراسة بدائل محطة الاستيراد وخطة تشغيلها

- موجز المشروع: طلب السوق وقيود الموقع وشروط عقد التوريد
- تقييم دراسة البدائل وتبرير مفهوم المحطة الموصى به
- صياغة خطة التشغيل: تقويم الشحنات وحدود المخزون وملف الإرسال
- أقسام السلامة والصيانة والتوظيف في خطة التشغيل
- عرض دراسة البدائل أمام لجنة ومناقشتها مع الزملاء

المهارات التي ستكتسبها:

- فرز مفاهيم المحطات
- تقييم ملاءمة المواقع
- تخطيط تسلسل التفريغ
- موازنة الغاز المتبخر
- تحديد حمل المبخرات
- مراجعة مخاطر العمليات
- جدولة فترات الشحنات
- ترتيب حرجية المعدات

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بدراسة بدائل محطة الاستيراد وخطة تشغيلها مختبرتين على محطة نموذجية ومناقشتين مع الزملاء
- الدفاع عن الاختيار بين المحطة البرية وFSRU وFSU أمام المستثمرين والإدارة بأدلة من الطلب والموقع والتكلفة
- الحفاظ على استقرار الخزانات والغاز المتبخر والإرسال عند تأخر الشحنات وتوقف الإرسال وأعطال المعدات
- مقارنة ممارسات محطات الاستقبال مع مشغلين ومطورين وشاحنين من منشآت برية وعائمة

الخاتمة:

تعتمد موثوقية محطة استيراد الغاز الطبيعي المسال على مواءمة مفهوم الاستقبال مع الطلب والموقع، ثم تشغيل المرسى والخزانات والغاز المتبخر والإرسال كمنظومة واحدة. يغطي الأسبوع الأول مفاهيم المحطات واختيار البديل والرسو والتفريغ ومخزون الخزانات والغاز المتبخر ويختبرها على محطة نموذجية. ويضيف الأسبوع الثاني مضخات الإرسال والمبخرات والقياس وأنظمة السلامة وجدولة الشحنات واتفاقيات استخدام المحطة والموثوقية ومؤشرات الأداء. ويجمع اليوم الأخير ذلك في دراسة بدائل محطة الاستيراد وخطة تشغيلها.