



دورة تشغيل مصانع الميثانول: إعادة تشكيل الغاز التخليقي وحلقة التخليق وتقطير الميثانول



دورة تشغيل مصانع الميثانول: إعادة تشكيل الغاز التخليقي وحلقة التخليق وتقطير الميثانول

مقدمة:

دورة تشغيل مصانع الميثانول في إعادة تشكيل الغاز التخليقي وحلقة التخليق وتقطير الميثانول دورة مدتها 10 أيام لمهندسي العمليات ومشغلي غرفة التحكم والميدان ومشرفي الورديات وكوادر الخدمات الفنية، وتنتهي بمراجعة أداء وطاقمة لمصنع ميثانول دراسي. تخسر المصانع جزءا من إنتاجها وتستهلك غازا زائدا حين تنحرف نسبة البخار إلى الكربون، وبيتعد الرقم التكافئي للغاز التخليقي عن هدفه، ويتراجع نشاط محفز المحول دون رصد، وترسل أعمدة التكرير منتجا خارج المواصفة إلى الخزانات. يشغل المرشحون قسم إعادة التشكيل أو التخليق أو التقطير أو يدعمونه، ويتعلمون عبر دراسات حالة مبنية على سجلات التشغيل والتحليل وبيانات المقارنة المرجعية. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة.

أهداف الدورة:

- تتبع تدفقات المادة والبخار والوقود من تغذية الغاز الطبيعي حتى تحميل الميثانول، وقراءة مؤشرات أداء المصنع لكل طن منتج
- تشغيل إزالة الكبريت من الغاز المغذي ومصلح الميثان البخاري والمصلح ذاتي الحرارة أو الإصلاح المركب ضمن حدود نسبة البخار إلى الكربون والإشعال وتسرب الميثان
- ضبط الرقم التكافئي للغاز التخليقي عند هدفه وتشغيل استرجاع الحرارة ومنظومة البخار وضغط الغاز التخليقي ضمن هوامش الأمان
- التحكم في حلقة التخليق والمحولات ومحفز النحاس واسترجاع الهيدروجين من غاز التنفيس للمحافظة على التحويل وعمر المحفز
- تشغيل تقطير الميثانول الخام والتخزين والتحميل ضمن درجة المنتج المطلوبة، مع تطبيق ضوابط مخاطر الميثانول والهيدروجين والحرارة العالية أثناء بدء التشغيل والإيقاف والفصل الطارئ
- مقارنة استهلاك الطاقة وحالة المعدات الحرجة بالقيم المرجعية وإعداد مراجعة أداء وطاقمة لمصنع ميثانول

الفئة المستهدفة:

- كوادر هندسة العمليات المسؤولة عن أداء إعادة التشكيل وحلقة التخليق والتقطير وأهداف الإنتاج اليومية
- كوادر التشغيل في غرفة التحكم المسؤولة عن إشعال المصلح والتحكم في الضاغط وحلقة التخليق
- كوادر التشغيل الميداني المسؤولة عن الجولات وأخذ العينات وتجهيز الخطوط وتحميل ساحة الخزانات في وحدات الميثانول
- كوادر الإشراف على الورديات المسؤولة عن بدء التشغيل والإيقاف والتعافي من الفصل الطارئ وتسليم الوردية
- كوادر الخدمات الفنية المسؤولة عن مراقبة المحفزات وتقارير الطاقة والتحقيق في شكاوى جودة المنتج

محاوِر الدورة:

اليوم 1: سلسلة قيمة الميثانول واستخداماته ومخطط المصنع

- خريطة الطلب على الميثانول للفورمالديهايد وحمض الخليك والأولييفينات
- قراءة المخطط الكتلي من الغاز الطبيعي إلى الميثانول
- واجهات المرافق للبخر ومياه التبريد وغاز الوقود
- مؤشرات الأداء الرئيسية للمصنع لكل طن من الميثانول
- مراجعة سجل الوردية وتقرير الإنتاج اليومي

اليوم 2: تهيئة الغاز الطبيعي المغذي وإعادة تشكيل الميثان بالبخر

- ورقة تحليل الغاز المغذي للكبريت والغازات الخاملة والمكونات الثقيلة
- تشغيل مفاعل نزع الكبريت بالهدرجة وطبقة امتصاص أكسيد الزنك
- حمل المصلح الأولي وعلامات تسمم محفز النيكل
- ضبط نسبة البخار إلى الكربون وحدود تكون الكربون
- إشعال فرن المصلح وحرارة جدران الأنابيب ومسوحات البيرومتر

اليوم 3: الإصلاح ذاتي الحرارة والإصلاح المركب وتركيب الغاز التخليقي

- حارق المصلح ذاتي الحرارة وتغذية الأكسجين وطبقة المحفز
- ترتيب الإصلاح المركب وتوزيع الحمل بين مصلحين
- حساب الرقم التكافئي للغاز التخليقي من بيانات المحللات
- إضافة ثاني أكسيد الكربون لمعالجة فائض الهيدروجين
- تتبع تسرب الميثان عند مخرج المصلح مقارنة بالاقتراب من الاتزان

اليوم 4: استرجاع الحرارة ومنظومة البخار وضغط الغاز التخليقي

- فحوص اتساخ غلاية غاز العملية وسلسلة استرجاع الحرارة المهددة
- موازنة مجمع البخار عالي الضغط والتحكم في محطة خفض الضغط
- كيمياء مياه تغذية الغلايات ومراقبة أداء نازع الهواء
- منحى أداء ضاغط الغاز التخليقي وخط التحكم في منع الاندفاع
- توزيع الحمل بين السحب والتكثيف في التوربين البخاري المحرك

اليوم 5: دراسة حالة الأسبوع الأول على بيانات قسم الإصلاح والغاز التخليقي

- حزمة بيانات المصلح في الحالة مع التحاليل وسجلات الإشعال
- تشخيص انحراف نسبة البخار إلى الكربون وتسرب الميثان في الحالة
- مقارنة خيارات تصحيح الرقم التكافئي في الحالة
- فحص موازنة البخار وهامش الضاغط في الحالة
- سجل نتائج الواجهة الأمامية للأسبوع الأول للمشروع الختامي

اليوم 6: حلقة تخليق الميثانول والمحاولات ومحفز النحاس

- ضغط حلقة التخليق ونسبة إعادة التدوير وتراكم الغازات الخاملة
- مقارنة المحول متساوي الحرارة المولد للبخار بمحول التبريد بالحقن
- إجراء اختزال محفز النحاس وأكسيد الزنك ونقاط السخونة
- تراجع نشاط المحفز بفعل الكبريت والكلوريد والتلبد
- استرجاع الهيدروجين من غاز التنفيس بالأغشية أو الامتزاز بتأرجح الضغط

اليوم 7: السلامة الإجرائية في مصانع الميثانول وبدء التشغيل والإيقاف والفصل الطارئ

- سمية الميثانول ومسارات التعرض وكشف اللهب غير المرئي
- كشف تسرب الهيدروجين والتوعية بهجوم الهيدروجين في الحرارة العالية
- مراجعة دراسة المخاطر وقابلية التشغيل HAZOP لعقد المصلح
- تسلسل بدء التشغيل البارد من إشعال المصلح حتى حلقة التخليق
- مصفوفة الفصل الطارئ وقائمة التحقق لإعادة التشغيل الآمن

اليوم 8: تقطير الميثانول الخام وجودة المنتج والتخزين والتحميل

- عمود الفصل الأولي لإزالة الغازات الذائبة والمكونات الخفيفة
- توزيع الضغط بين أعمدة التكرير وسحب زيت الفوزل الجانبي
- اختبارات درجة المنتج للماء والإيثانول وزمن البرمنغنات
- تغطية الخزانات بالنيتروجين والتحميل مع إرجاع الأبخرة
- تقرير تسليم الوردية ومسار الإبلاغ عن المنتج خارج المواصفة

اليوم 9: نظرة عامة على المشتقات والمقارنة المرجعية للطاقة واعتمادية المعدات

- نظرة عامة على وحدة MTBE مع الأيزوبيوتيلين ومحفز الراتنج الحمضي
- نظرة عامة على مساري الفورمالديهايد بالفضة وبأكاسيد المعادن
- نظرة عامة على حمض الخليك بكريلة الميثانول
- المقارنة المرجعية لاستهلاك الطاقة النوعي بالجيجاجول لكل طن
- تتبع اهتزاز المعدات الحرجة وتقييم عمر أنابيب المصلح

اليوم 10: دراسة الحالة الختامية لمراجعة أداء وطاقة مصنع الميثانول

- حزمة بيانات المصنع الختامية للمصلح والحلقة والتقطير
- حساب موازنة الطاقة وفجوة المقارنة المرجعية في الحالة الختامية
- خيارات تحسين عمر المحفز ومعدل التنفيس في الحالة الختامية
- ترتيب إجراءات السلامة والاعتمادية مع تحديد المسؤولين في الحالة الختامية
- استكمال مراجعة الأداء والطاقة والدفاع عنها أمام اللجنة

المهارات التي ستكتسبها:

- التحكم في إشعال المصلح
- ضبط التكافؤ في الغاز التخليقي
- تحسين حلقة التخليق
- تتبع عمر محفز النحاس
- التحكم في تقطير الميثانول
- التعرف على مخاطر الميثانول
- المقارنة المرجعية لطاقة المصنع
- تنسيق التعافي من الفصل الطارئ

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تقديم مراجعة أداء وطاقمة لمصنع الميثانول إلى مدير الإنتاج ورئيس الخدمات الفنية أساسا لميزانية التحسين التالية
- تحديد متى تحتاج نسبة البخار إلى الكربون أو إضافة ثاني أكسيد الكربون أو معدل التنفيس أو حرارة المحول إلى تعديل بقراءة الاتجاهات مقابل قيم التصميم والقيم المرجعية
- تجنب فقد الإنتاج والشحنات خارج المواصفة والفصل غير المخطط الناتج عن فرط سخونة أنابيب المصلح أو تسمم المحفز أو اندفاع الضاغط أو اضطراب الأعمدة
- نقل قوائم فحص السجلات وقوائم إعادة التشغيل بعد الفصل وأوراق المقارنة المرجعية إلى طواقم الورديات والمشغلين الجدد

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يعرض المشاركون مراجعة أداء وطاقمة مصنع الميثانول على مدير الإنتاج ورئيس الخدمات الفنية، فيعتمدان عليها في ترتيب إجراءات إشعال المصلح ومعدل التنفيس واستبدال المحفز وطاقمة الأعمدة للفترة التشغيلية القادمة ونطاق التوقف الدوري. ويستطيع مشرفو الورديات اعتماد فحوص السجلات وفجوات المقارنة المرجعية الواردة فيها ضوابط يومية. وبعد الشهر الأول تقارن الوحدة الاستهلاك النوعي للغاز وتسرب الميثان وضغط الحلقة ونتائج درجة المنتج بالأهداف المحددة في المراجعة، ثم تعيد ضبط الإجراءات حيث تختلف النتائج.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاج المشاركون إلى معرفته قبل دورة تشغيل مصانع الميثانول؟

يكفي أن يشغل المشاركون قسم إعادة التشكيل أو حلقة التخليق أو التقطير أو يدعمه، وأن يقرأ مخططات تدفق العملية وسجلات التشغيل. ويساعد إحضار بيانات حديثة للوحدة، مثل تحاليل مخرج المصلح أو نتائج اختبار المنتج، على تطبيق دراسات الحالة على مصنعه.

بم تختلف دورة تشغيل مصانع الميثانول عن دورة مصانع الأسمدة أو تصميم المفاعلات؟

تتابع هذه الدورة مصنع ميثانول واحدا من تغذية الغاز حتى تحميل المنتج بتركيز تشغيلي. وتظهر وحدات الأمونيا واليوربا ونظرية تحجيم المفاعلات فقط حيث تشرح ممارسة الميثانول، بينما تتناولها الدورات المجاورة بعمق.

لماذا يهم الرقم التكافئي للغاز التخليقي في تشغيل مصانع الميثانول؟

يبين الرقم ما إذا كان الغاز الخارج من المصالحات يحمل الهيدروجين وأكاسيد الكربون التي تحتاجها حلقة التخليق. ويترك الإصلاح البخاري فائضا من الهيدروجين، لذا يضيف المشغلون ثاني أكسيد الكربون أو يعتمدون الإصلاح المركب لإعادة الرقم إلى هدفه وخفض فواقد التنفيس.

ماذا يعود به المشارك من دورة تشغيل مصانع الميثانول؟

يعود المشارك بمراجعة أداء وطاقمة لمصنع ميثانول مبنية على بيانات الحالة، تضم تحليل فجوة المقارنة المرجعية وإجراءات تحسين مرتبة وفحوص سجلات يمكن لطواقم الورديات وكوادر الخدمات الفنية اعتمادها.