JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية

تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي البيئة في المصانع ومديري العمليات ومستشاري الصحة والسلامة والبيئة الذين يخفضون انبعاثات المداخن والانبعاثات المتسربة من مصانع قائمة، وتنتهي بإعداد خارطة تحديث خفض الانبعاثات. فحدود التصاريح الأشد ورقابة المجتمع تطال اليوم الغلايات والأفران والقمائن ومنافذ العمليات القديمة التي بنيت دون ضوابط حديثة. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة لفرق المصانع العاملة.

## لماذا يهم تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية الآن

تلتقي ثلاثة ضغوط على الصناعة القائمة. فتجديد التصاريح يأتي بحدود أدنى للغبار وثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين، غالبا مع رفع تقارير مستمرة. والمجتمعات المجاورة والممولون يتابعون شكاوى الروائح والضباب والصحة. والملاك يريدون الخفض دون توقفات طويلة أو فقد في الإنتاج. المصانع التي تخطط التحديث جيدا تختار التقنية المناسبة لكل مصدر وتدرجها في نوافذ التوقف الدوري للوحدات وتثبت النتائج برصد موثوق. أما التي تتأخر فتشتري معدات كبيرة على عجل وتعاني من تجاوز المعدات وتواجه الغرامات أو تقييد التشغيل.

## المستفيدون من تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية

- مهندسو البيئة المسؤولون عن جرد الانبعاثات وحدود التصاريح ورفع التقارير
- مديرو العمليات المسؤولون عن وحدات الاحتراق والقمائن ومنافذ العمليات المنبعثة
- مستشارو الصحة والسلامة والبيئة المسؤولون عن شكاوى المجتمع والتعرض ومتابعة الحوادث
- مهندسو المشاريع المسؤولون عن تحديد نطاق معدات الخفض وتركيبها في المواقع القائمة
- فنيو الأجهزة المسؤولون عن أجهزة التحليل وأنظمة أخذ العينات وجمع البيانات

تستفيد فرق المواقع أكثر حين يحضر مهندس البيئة ومدير العمليات ومهندس المشاريع معا.

## قدرات تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية

تنقل القدرات التالية المصنع من قائمة مداخن إلى مجموعة مرتبة من مشاريع التحديث يمكن تمويلها والتحقق منها.

- بناء جرد الانبعاثات حسب المصدر والملوث ونمط التشغيل — تجديد التصريح
- الموازنة بين المرشحات القماشية والمرسبات الكهروستاتيكية وأجهزة الغسل الرطب للجسيمات — الموافقة الرأسمالية
- تقييم الحراقات منخفضة أكاسيد النيتروجين والاختزال الحفزي وغير الحفزي لوحدات الاحتراق — مديرو العمليات
- تحديد خيارات إزالة الكبريت من غازات المداخن واسترجاع المركبات العضوية المتطايرة أو أكسدتها — مالكو العمليات
- تصميم إجراءات الرصد المستمر وكشف التسرب التي تصمد أمام التدقيق — الجهات البيئية
- حساب تكلفة الطن المخفض لترتيب خيارات التحديث — قيادة المصنع

## مصطلحات تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية الأساسية

- جرد الانبعاثات — سجل لكل مصدر يبين ما يطلقه المصنع إلى الهواء وكميته وظروف التشغيل المرافقة.
- المرسب الكهروستاتيكي ESP — جهاز يشحن جسيمات الغبار في غاز المدخنة ويجمعها على ألواح.
- الاختزال الحفزي الانتقائي SCR — حقن الأمونيا أو اليوريا فوق محفز لتحويل أكاسيد النيتروجين إلى نيتروجين وماء.
- إزالة الكبريت من غازات المداخن FGD — نزع ثاني أكسيد الكبريت من غاز العادم بمعلق الجير أو الحجر الجيري أو بمادة ماصة جافة.
- نظام الرصد المستمر للانبعاثات CEMS — أجهزة تحليل وأنظمة بيانات تقيس تراكيز الملوثات وتدفق المدخنة دون انقطاع.
- كشف التسرب وإصلاحه LDAR — مسح دوري للصمامات والشفاه والحشوات لاكتشاف تسربات المركبات العضوية المتطايرة وإصلاحها.

## تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية يوما بيوم

### اليوم 1: المصادر والحدود والجرد

- المصادر النقطية والمتسربة والمساحية — حدود الجرد
- معاملات الانبعاث مقابل اختبار المداخن — دقة الجرد
- حدود التصاريح وفترات حساب المتوسط — تحليل فجوات الامتثال
- فحص التشتت وتراكيز مستوى الأرض — أولوية الأثر على المجتمع
- ترتيب المصادر حسب الكمية والسمية — القائمة المختصرة للتحديث

## اليوم 2: التحكم في الجسيمات وثاني أكسيد الكبريت

- اختيار المرشحات القماشية وعمر الأكياس — خيارات إزالة الغبار
- تطوير المرسبات الكهروستاتيكية — كفاءة التجميع في الوحدات القديمة
- إزالة الكبريت الرطبة وشبه الجافة والجافة — اختيار المادة الماصة والنواتج الجانبية
- تبديل الوقود وخفض محتوى الكبريت — بدائل منخفضة رأس المال
- قيود المساحة والسحب وفقد الضغط — ملاءمة المخطط في المواقع القائمة

## اليوم 3: التحكم في أكاسيد النيتروجين والمركبات العضوية المتطايرة

- ضبط الاحتراق والحراقات منخفضة أكاسيد النيتروجين — خطوات الخفض الأولى
- الاختزال الحفزي وغير الحفزي الانتقائي — إدارة انزلاق الأمونيا
- المؤكسدات الحرارية والحفزية — كفاءة إتلاف المركبات العضوية المتطايرة
- استرجاع الأبخرة وتكثيفها — قيمة استرداد المنتج
- انبعاثات الخزانات والتحميل — تطوير الحشوات وموازنة الأبخرة

## اليوم 4: الرصد وكشف التسرب ورفع التقارير

- إعداد نظام CEMS وضمان جودته — سلامة البيانات المبلغ عنها
- الرصد التنبئي للانبعاثات — خيار أقل تكلفة للمصادر الصغيرة
- مسوحات LDAR والتصوير البصري للغازات — خفض التسربات
- تقارير التجاوز وبدء التشغيل والاضطرابات — التعامل مع تخطي الحدود
- إجراءات صيانة معدات الخفض — استدامة أداء الإزالة

## اليوم 5: تطبيق خارطة تحديث خفض الانبعاثات

- خط أساس الجرد والفجوات — تطبيق أساليب اليوم 1 على مصنع حالة
- قائمة التقنيات المختصرة لكل مصدر — تطبيق خيارات اليوم 2 واليوم 3
- نطاق الرصد وبرنامج LDAR — تطبيق إجراءات اليوم 4
- تكلفة الطن وملاءمة نافذة التوقف — تسلسل مشاريع التحديث
- خارطة تحديث خفض الانبعاثات — المراحل والمسؤولون ونقاط التحقق

## تطبيق تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية بعد الدورة

- تحديث جرد انبعاثات الموقع بأنماط التشغيل الحالية وترتيب المصادر حسب الكمية والأثر على المجتمع.
- إجراء مقارنة تكلفة الطن لأكبر مصدرين قبل تثبيت نطاق التوقف الدوري التالي للوحدات.

## أسئلة حول تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية

### ما تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية ولماذا يهم الآن؟

تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية يعني إضافة معدات مكافحة التلوث أو تطويرها في مصانع تعمل بالفعل. ويهم الآن لأن حدود التصاريح ورقابة المجتمع وتوقعات الممولين تطال وحدات قديمة بنيت دون ضوابط حديثة.

### ما الأدوار الأكثر استفادة من دورة تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية؟

يستفيد أكثر مهندسو البيئة ومديرو العمليات ومستشارو الصحة والسلامة والبيئة، ومعهم مهندسو المشاريع وفنيو الأجهزة الذين يركبون معدات الخفض والرصد ويشغلونها.

### كيف تختلف دورة تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية عن دورات حساب غازات الاحتباس الحراري؟

يستهدف تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية الغبار وثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والمركبات العضوية المتطايرة بمعدات فعلية ورصد. أما دورات حساب غازات الاحتباس الحراري فتركز على البصمة الكربونية وحدود الإبلاغ ومستهدفات الخفض.

### ماذا تعود به من دورة تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية؟

تعود بخارطة تحديث مرحلية لمصنع واحد تربط كل مصدر ذي أولوية بتقنية وتكلفة للطن ونافذة توقف وفحص رصد.

## تحديث أنظمة خفض الانبعاثات الهوائية: الطريق إلى الأمام

توجه خارطة تحديث خفض الانبعاثات أولا قرار المصدر الذي يعالج في التوقف الدوري التالي والمعدات التي تطلب له. وتستخدمها فرق البيئة والعمليات والمشاريع مع جهات التصاريح والممولين. وبعد أول مشروع تحديث تستحق مراجعة نتائج الرصد وتكلفة الطن مقابل التقديرات قبل اعتماد المراحل اللاحقة.