

دورة منظومات المشاعل والحماية من الضغط الزائد: مراجعة التصميم لقادة المصانع

29 نوفمبر – 3 ديسمبر 2026

القاهرة





دورة منظومات المشاعل والحماية من الضغط الزائد: مراجعة التصميم لقادة المصانع

المرجع: 19540_267 التاريخ: 29 نوفمبر – 3 ديسمبر 2026 المكان: القاهرة الرسوم: GBP 3100

ملخص البرنامج

منظومات المشاعل والحماية من الضغط الزائد محور دورة تدريبية تمتد 5 أيام بمستوى تطبيقي لمديري سلامة العمليات والتشغيل والهندسة، ويخرج منها كل مشارك بملف مراجعة تصميم لمنظومات المشاعل لوحدة أو منشأة بعينها. فشبكات تخفيف الضغط والمشاعل خط الدفاع الأخير حين تتجاوز العملية حدودها، لكنها كثيرا ما لا تراجع إلا عند تغير المعدات. ويتدرج البرنامج من سيناريوهات التخفيف واختيار الأجهزة، مروراً بالمجمعات وأوعية الفصل وأنواع المشاعل، إلى الإشعاع والتشتت وأداء الحرق. تقدم هذا البرنامج في منظومات المشاعل لقادة المصانع مارس للتدريب المملكة المتحدة.

المبررات المؤسسية

تضيف المصانع أحمالاً إلى شبكات التخفيف والمشاعل على مدى عقود عبر زيادة الطاقة الإنتاجية والوصلات الجديدة وتغيير أنماط التشغيل. ومن دون مراجعة دورية قد تعجز الشبكة عن استيعاب أشد حدث محتمل، وقد يرتفع الحرق الرتيب دون أن يلاحظ. وتطرح القيادات المطلعة أسئلة أدق على فرق التصميم والموردين، وتربط قرارات السلامة والموثوقية والانبعاثات.

- التعرض لحوادث الضغط الزائد: ينخفض حين تراجع سيناريوهات التخفيف وطاقة الشبكة قياساً إلى التشغيل الحالي.
- حجم الحرق الرتيب: يقلص حين تحدد المصادر وتقاس وترتب للمعالجة.
- جهد دورة المراجعة: يقل حين تسجل النتائج في ملف مراجعة موحد.

المبادئ والأساس المعرفي

- المعيار API 520 لأجهزة تخفيف الضغط: توطر إرشاداته في تحجيم الأجهزة واختيارها مراجعة الأجهزة في الجلسة 2.
- المعيار API 521 لأنظمة تخفيف الضغط وخفضه: تبنى عليه مراجعات السيناريوهات والمجمعات والمشاعل في الجلسات 1 و 3 و 4.
- مبادرة البنك الدولي لإنهاء الحرق الرتيب Zero Routine Flaring: يوجه تركيزها على إنهاء الحرق الرتيب مراجعة أداء الحرق في الجلسة 4.



المشاركون المستهدفون

- القيادات المسؤولة عن أداء سلامة العمليات في منشأة نفط أو غاز أو كيماويات.
- مديرو التشغيل الذين يديرون وحدات تصرف إلى شبكة مشتركة للتخفيف والمشاعل.
- مديرو الهندسة الذين يعتمدون تعديلات المصنع التي تضيف أحمالا إلى التخفيف.
- مديرو البيئة والموثوقية الذين يرفعون تقارير أداء الحرق والانبعاثات.

يخدم البرنامج منشآت التكرير ومعالجة الغاز والبتروكيماويات والإنتاج في مرحلة المنبع، ووظائف الهندسة والسلامة الداعمة لها.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على تحديد سيناريوهات الضغط الزائد المعقولة للأوعية والأبراج والأنابيب.
2. سيكون المشاركون قادرين على تقييم منطق اختيار صمامات الأمان وأقراص الانفجار وتحجيمها الأساسي.
3. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص حدود الطاقة في مجمعات التخفيف وأوعية الفصل ورؤوس المشاعل.
4. سيكون المشاركون قادرين على قياس أثر الإشعاع الحراري والتشتت لمشعل في مخطط موقع محدد.
5. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب أولويات إجراءات تقليل الحرق الرتيب والانبعاثات المرتبطة به.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير استنتاجات مراجعة تصميم منظومات المشاعل أمام لجنة إدارية أو لجنة سلامة.

هيكل البرنامج

اليوم 1: سيناريوهات الضغط الزائد ومبادئ الحماية

ما الذي يدفع المعدات إلى ما بعد حدودها، وكيف ترتب كل حالة؟

- مصفوفة أسباب الضغط الزائد ونتائجه
- فرز سيناريوهات انسداد المخرج والحريق وانقطاع الطاقة
- فلسفة تخفيف الضغط وطبقات الحماية
- ورقة ملخص أحمال التخفيف
- مراجعة حالات لإخفاقات أنظمة التخفيف

اليوم 2: صمامات الأمان وأقراص الانفجار واختيار الأجهزة

أي جهاز يحمي كل بند، هل حجم وركب ليعمل؟



- منطق اختيار الأجهزة وفق API 520
- أساسيات تحجيم صمامات الأمان للغاز والسائل والتدفق ثنائي الطور
- تطبيقات أقراص الانفجار وترتيبات الجمع مع الصمامات
- فحوص فقد الضغط في خطوط الدخول والخروج
- قائمة مراجعة بطاقات بيانات الأجهزة

اليوم 3: مجمعات التخفيف وأوعية الفصل وطاقة شبكة المشعل

هل تحمل الشبكة أشد تصريف معقول دون مشاكل ضغط مرتدة؟

- تخطيط المجمع ومنحنى الضغط المرتد
- اختيار حالة التخفيف المتزامن
- منطق تحجيم وعاء الفصل لمنع انتقال السائل
- ترتيبات وعاء المختم وغاز التنقية
- نموذج مراجعة طاقة شبكة المشعل

اليوم 4: أنواع المشاعل والإشعاع وأداء الحرق

كيف يسلك المشعل أثناء الخدمة، وماذا يطلق؟

- مقارنة المشاعل المرتفعة والأرضية والمغلقة
- خطوط الإشعاع الحراري وحدود التعرض المسموحة
- اعتبارات التشتت والضوضاء
- سجل مصادر الحرق الرتيب
- نهج الإبلاغ عن إنهاء الحرق الرتيب

اليوم 5: تطبيق مراجعة منظومات المشاعل على منشأة

هل ملف المراجعة جاهز لاعتماد لجنة السلامة؟

- تطبيق فرز السيناريوهات من اليوم 1 على وحدة مختارة
- تدقيق بيانات الأجهزة من اليوم 2 مقابل أحمال التخفيف
- اختيار طاقة الشبكة من اليوم 3 بحالة مجمعة
- ترتيب خيارات تقليل الحرق من اليوم 4
- إنجاز ملف مراجعة تصميم منظومات المشاعل



المنهجية

يقوم البرنامج على تحليل الحالات وتمارين مراجعة التصميم المنظمة، إذ يعمل المشاركون على مخططات سير عملية مبسطة وجداول أحمال تخفيف ومخططات مشاعل من أمثلة التكرير ومعالجة الغاز والكيماويات، ثم يفحصونها بقوائم مستمدة من الإرشادات المذكورة. ويدور النقاش حول أحكام التقدير التي تواجه القيادات حين تكون البيانات ناقصة.

- نشاط مقترح: فرز مخطط سير وحدة بحثا عن سيناريوهات الضغط الزائد المعقولة.
- نشاط مقترح: مطابقة بطاقة بيانات صمام أمان مع حمل تخفيف محدد.
- نشاط مقترح: عرض نتائج المراجعة على لجنة سلامة محاكاة.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك ملف مراجعة تصميم لمنظومات المشاعل لوحدة أو منشأة بعينها، يضم سجلا للسيناريوهات، وملخصا لفحص الأجهزة، وتقييما لطاقة الشبكة، ومذكرة عن الإشعاع والتشتت، وقائمة مرتبة بإجراءات تقليل الحرق. ويستخدم لإحاطة لجنة السلامة وتحديد نطاق أي دراسة هندسية لاحقة.

الأسئلة الشائعة

هل يناسب تدريب منظومات المشاعل المديرين الذين لا يتخصصون في تصميم أنظمة التخفيف؟

نعم، فهو بمستوى تطبيقي للمديرين الذين يشرفون على سلامة العمليات والتشغيل والهندسة، ويفترض ألفة بمنشآت التصنيع لا مهارة في حسابات التخفيف التفصيلية.

ما المعايير التي يقوم عليها برنامج منظومات المشاعل؟

يقوم على المعيار API 520 لأجهزة تخفيف الضغط، والمعيار API 521 لأنظمة تخفيف الضغط وخفضه، ومبادرة البنك الدولي لإنهاء الحرق الرتيب لأداء الحرق.

كيف يستخدم ملف مراجعة تصميم منظومات المشاعل في العمل؟

تأخذه إلى لجنة السلامة أو الإدارة أساسا لقبول شبكة أو طلب دراسة أو اعتماد إجراءات تقليل الحرق لوحدة أو منشأة.

بم تختلف مراجعة منظومات المشاعل عن برنامج في تحليل مخاطر العمليات؟

تركز مراجعة منظومات المشاعل على سيناريوهات التخفيف والأجهزة والمجمعات والمشاعل، بينما تفحص دراسات المخاطر أخطارا أوسع وضمناتها في العملية بدراسات جماعية منظمة.