CONCEPT

النقل الهوائي للمواد الصلبة ومناولة المواد السائبة:
تدفق الصوامع والمغذيات ونقل الملاط بالأنابيب

النقل الهوائي للمواد الصلبة ومناولة المواد السائبة: تدفق الصوامع والمغذيات ونقل الملاط بالأنابيب

مقدمة:

تتسبب خطوط النقل الهوائي للمواد الصلبة التي تنسد، والصوامع التي تتكون فيها الأنفاق أو يندفع منها المسحوق فجأة، والمغذيات المتذبذبة، وخطوط الملاط التي تترسب فيها الحبيبات، في خسائر بالطاقة الإنتاجية وجودة المنتج وساعات الصيانة، مع أن السبب يكمن غالبا في سلوك المادة الحبيبية لا في المعدة نفسها. تمنح هذه الدورة من كور كونسبت المهندسين والمشرفين أساليب توصيف المواد السائبة، وتشخيص التدفق في الصوامع والقواديس، وضبط سرعات النقل في الطور المخفف والطور الكثيف وخطوط الملاط، والتحكم في البلى ومخاطر الغبار. ويعد المشاركون خطة لتحري أعطال خط نقل المواد السائبة وتحسينه لخط في مواقعهم.

أهداف الدورة:

- توصيف المادة السائبة من بيانات حجم الجسيمات والكثافة الظاهرية والرطوبة والكشط واختبارات التدفق وتوقع سلوكها أثناء التخزين والنقل
- تمييز التدفق الكتلي والتدفق القمعي في الصوامع والقواديس ومعالجة التقوس وتكون الأنفاق بتعديل الفتحة والجدار والمغذي
- اختيار المغذيات والنواقل الميكانيكية ووسائل مساعدة التدفق الملائمة للمادة ومعدل التفريغ المطلوب
- ضبط سرعة الهواء وتحميل المواد الصلبة ومصدر الهواء في النقل الهوائي بالطور المخفف والطور الكثيف وتقدير هبوط الضغط في الخط
- تقدير السرعة الحرجة للترسب في الملاط المترسب واختيار المضخات وبطانات الأنابيب وحدود التشغيل التي تحد من البلى
- تشخيص الانسدادات وفقد الإنتاجية والتعرض لانفجار الغبار في خط المناولة وتخطيط الإجراءات التصحيحية

الفئة المستهدفة:

- مهندسو العمليات المسؤولون عن سعة خطوط مناولة المساحيق والحبيبات والملاط وموثوقيتها
- المهندسون الميكانيكيون المسؤولون عن النواقل والمغذيات والصمامات الدوارة والنافخات وأنابيب الملاط
- مشرفو التشغيل الذين يديرون تفريغ الصوامع والتحميل والنقل في الورديات
- مخططو الصيانة والفنيون الذين يزيلون الانسدادات ويصلحون الأكواع والبطانات والصمامات المتآكلة
- كوادر السلامة في المصانع الذين يقيمون مخاطر الغبار القابل للاشتعال وتخزين المواد السائبة

محاور الدورة:

اليوم 1: خواص المواد السائبة وقابلية التدفق وتقييم الوضع الحالي

- تصنيف المواد السائبة: المساحيق والحبيبات والكتل والمواد المتماسكة وحرة التدفق
- صحيفة بيانات المادة: توزيع حجم الجسيمات والكثافة الظاهرية والرطوبة والكشط
- قياس زاوية الاستقرار بطرق الصندوق المائل والمخروط الثابت والأسطوانة الدوارة
- تفسير دالة التدفق من اختبار خلية القص واختبار احتكاك الجدار
- مسح الوضع الحالي لخط المناولة: سجل الإنتاجية والتوقفات والانسدادات

اليوم 2: التدفق في الصوامع والقواديس والمغذيات والنواقل الميكانيكية

- أنماط التدفق الكتلي مقابل التدفق القمعي واختيار زاوية جدار القادوس
- آليات التقوس والتجسير وتكون الأنفاق مع فحص مقاس فتحة التفريغ
- اختيار المغذيات اللولبية والحزامية والاهتزازية والدوارة للتحكم في التفريغ
- نظرة عامة على النواقل الحزامية واللولبية والسلسلية الساحبة والروافع ذات الدلاء
- اختيار وسائل مساعدة التدفق: مدافع الهواء والهزازات والمنظفات الصوتية ووسائد التهوية

اليوم 3: تصميم أنظمة النقل الهوائي وتشغيلها

- النقل بالطور المخفف مقابل الطور الكثيف ومخطط أطوار النقل
- ضبط سرعة الترسب والحد الأدنى لسرعة الالتقاط ونسبة تحميل المواد الصلبة
- تقدير هبوط الضغط في الخط عبر المقاطع الأفقية والصاعدة والأكواع
- مصادر هواء النقل: النافخات ذات الإزاحة الموجبة والضواغط ومضخات التفريغ
- الصمامات الدوارة المانعة لتسرب الهواء وخزانات الدفع وصمامات التحويل مع فحص تسرب الهواء

اليوم 4: نقل الملاط والبلى وتفتت الجسيمات ومخاطر الغبار

- الملاط المترسب وغير المترسب وتقدير السرعة الحرجة للترسب
- ضخ الملاط: مضخات الملاط الطاردة المركزية مقابل المضخات الغشائية للتركيزات العالية
- بلى الأكواع بالحت وبطانات الأنابيب المقاومة للبلى والتحكم في تفتت الجسيمات
- نظرة عامة على مخاطر الغبار القابل للاشتعال: خماسي انفجار الغبار وتحليل مخاطر الغبار
- منع الانفجار والحماية منه: الترطيب والتخميل بالغاز الخامل وتنفيس الانفجار والإخماد والاحتواء

اليوم 5: جولة فحص لتحري الأعطال وخطة التحسين

- جولة فحص: تدقيق تفريغ صومعة ومغذيها وفق قائمة تحقق للتدفق
- تشخيص انسداد خط النقل الهوائي من اتجاهات الضغط وسجلات تدفق الهواء
- شجرة الأسباب الجذرية لفقد الإنتاجية في خطوط النقل وخطوط الملاط
- خيارات إعادة تقدير سعة الخط: الأنابيب متدرجة المقاس ومنحنى السرعة وتعديل مصدر الهواء
- إعداد خطة تحري أعطال خط نقل المواد السائبة وتحسينه ومراجعتها من الزملاء

المهارات التي ستكتسبها:

- توصيف المواد السائبة
- تشخيص أنماط التدفق في الصوامع
- اختيار المغذيات والنواقل
- ضبط سرعات النقل
- تقدير هبوط الضغط في خطوط النقل الهوائي
- التحكم في ترسب الملاط
- التحكم في البلى وتفتت الجسيمات
- تقييم مخاطر الغبار القابل للاشتعال

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بخطة لتحري أعطال خط نقل المواد السائبة وتحسينه لخط فعلي في موقعك
- الحد من تكرار الانسدادات وتعلق المواد في الصوامع بربطها بخواص المادة وضبط السرعات بدل إزالتها يدويا
- مناقشة موردي المعدات ومقاولي التصميم ببيانات الاختبار والحسابات اللازمة لمراجعة عروضهم
- مقارنة ممارسات النقل مع زملاء من مصانع الأسمنت والتعدين والكيمياويات والأغذية والبلاستيك والطاقة

الخاتمة:

تتحرك المواد السائبة بموثوقية عندما توصف المادة جيدا، وتصمم الصومعة لنمط التدفق الصحيح، ويضبط المغذي معدل التفريغ، ويعمل خط النقل بسرعات لا تسمح بترسب المواد ولا تبلي الأكواع. وتنتقل الدورة من اختبار المواد، مرورا بسلوك الصوامع والقواديس والمغذيات، إلى النقل الهوائي ونقل الملاط والبلى ومخاطر الغبار. ويطبق اليوم الأخير جولة فحص وتشخيصا للانسدادات لبناء خطة تحري أعطال خط نقل المواد السائبة وتحسينه لاستخدامها في الموقع.