



دورة هندسة السيور الناقلة: حسابات الشد وبكرات الحمل ووصل السيور ومزالق التحويل



دورة هندسة السيور الناقلة: حسابات الشد وبكرات الحمل ووصل السيور ومزالق التحويل

مقدمة:

دورة هندسة السيور الناقلة، بمحاورها في حسابات الشد وبكرات الحمل ووصل السيور ومزالق التحويل، تمتد 5 أيام وتخطب فرق الهندسة الميكانيكية والصيانة والموثوقية والمشاريع، وتنتهي بخطة موثوقية وتطوير لمسار ناقل في حالة دراسية. فمواقع مناولة المواد السائبة في التعدين والأسمنت والموانئ والفوسفات ومحطات الكهرباء تخسر أطنانا من إنتاجها حين ينحرف السير عن مساره وتنفصل الوصلات وتتعطل البكرات وتسند المزالق أو تنسكب منها المادة، وغالبا لأن أرقام الشد والقدرة لم تراجع مقابل ظروف التشغيل الفعلية. ويشغل المشاركون النواقل أو يصونونها في عملهم، ويتعلمون عبر جولات فحص ميدانية على مسارات نواقل حقيقية. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في هندسة السيور الناقلة.

أهداف الدورة:

- حساب الشد الفعال وشد الجانب المرتخي وقدرة الإدارة لناقل حوضي بطريقة CEMA، وهي مرجع رابطة مصنعي معدات النقل، والمعيار ISO 5048 لحساب القدرة وقوى الشد
- اختيار فئة هيكل السير ودرجة الغطاء وسلسلة بكرات الحمل والمسافات بينها ومقاس الطنابير لمادة سائبة وحمولة محددين
- تحديد ترتيب وحدة الإدارة وأسلوب التشغيل التدريجي ونوع جهاز الشد ومشواره للحفاظ على شد السير عند البدء والتشغيل والإيقاف
- تقييم هندسة مزالق التحويل والحواجز الجانبية ومكاشط السير وكبح الغبار للحد من الانسكاب والمادة العالقة وتآكل السير
- تخطيط وصل السيور بالفلكنة الساخنة والوصلات الميكانيكية وتصحيح انحراف مسار السير وجدول فحص النواقل لإطالة عمر السير
- تدقيق الحواجز الواقية ومفاتيح الحبل الساحب وأجهزة حماية السير وممارسات العزل على مسار ناقل قيد التشغيل

الفئة المستهدفة:

- المهندسون الميكانيكيون المسؤولون عن مواصفات مسارات نواقل المواد السائبة وتعديلها واعتمادها
- مهندسو الصيانة ومخطوطوها المسؤولون عن صيانة السيور والبكرات والطنابير والوصلات ونطاقات التوقيفات المجدولة
- مهندسو الموثوقية المسؤولون عن تحليل أعطال النواقل وإتاحتها واستراتيجية قطع الغيار
- مشرفو التشغيل المسؤولون عن بدء تشغيل النواقل وتحميلها وتنظيفها والحد من الانسكاب خلال المناوبة
- مهندسو المشاريع المسؤولون عن مراجعة تصاميم الموردين للنواقل وصحائف البيانات وسجلات التشغيل الأولي

محاوَر الدورة:

اليوم 1: مكونات الناقل السيري وظروف تشغيل المواد السائبة وخط الأساس للمسار

- تخطيط الناقل الحوضي من طنبور الذيل إلى نقطة التفريغ الأمامية
- جدول خصائص المادة السائبة لزاوية التكوين وحجم الكتل
- فحص السعة بعرض السير وسرعته وزاوية التحويل
- رسم مقطع مسار الناقل بالارتفاع والطول والمنحنيات
- مراجعة خط الأساس لسجل توقفات الناقل وتلف السير

اليوم 2: طرق حساب الشد والقدرة واختيار السير

- تراكم الشد الفعال من المقاومات بطريقة CEMA
- حساب المقاومات الرئيسية والثانوية والخاصة وفق ISO 5048
- معامل التفاف أويلر وفحص الحد الأدنى لشد الجانب المرتخي
- حد شد الترهل وورقة حساب المسافات بين بكرات الحمل
- تصنيف السيور النسيجية والسيور ذات الأسلاك الفولاذية مقابل ذروة شد البدء

اليوم 3: اختيار بكرات الحمل والطناير ووحدات الإدارة وأجهزة الشد

- تصنيف حمل بكرات الحمل وفق فئات CEMA واختيار عمر المحامل
- توزيع بكرات الصدم والإرجاع والتوجيه على طول المسار
- عرض وجه الطنبور ومقاس غلافه واختيار التبطين الخزفي
- مقارنة القارئة الهيدروليكية ومغير التردد والبادئ الناعم
- حساب مشوار أجهزة الشد بالثقل واللولب والونش

اليوم 4: مزالقي التحويل ووصل السيور وضبط المسار ومخاطر سلامة النواقل

- رسم مسار قذف المادة وتصميم غطاء المزلق والملعقة
- إحكام الحواجز الجانبية ومراحل مكاشط السير وقياس المادة العالقة
- إجراءات الوصل بالفلكنة الساخنة والوصل بالمشابك الميكانيكية
- الأسباب الجذرية لانحراف السير وتسلسل تصحيح المسار
- مراجعة مفتاح الحبل الساحب ومفتاح انحراف السير وحواجز نقاط الانحشار

اليوم 5: جولة الفحص الميداني وخطة موثوقية وتطوير الناقل

- جولة على مسار الناقل وفق قائمة فحص بكرات الحمل والطنابير
- إعادة فحص الشد والقدرة لمسار الحالة الدراسية ببيانات المصنع
- تحديد مصادر الانسكاب والغبار عند نقاط التحميل والتحويل
- ترتيب خيارات التطوير حسب زيادة الحمولة وساعات التوقف
- استكمال خطة موثوقية وتطوير الناقل ومراجعتها مع النظراء

المهارات التي ستكتسبها:

- تحليل شد النواقل
- اختيار فئة السير
- مواصفات بكرات الحمل والطنابير
- تحديد مقاس أجهزة الشد
- تقييم مزاللق التحويل
- ضبط جودة وصل السيور
- تشخيص انحراف السير
- تدقيق حواجز النواقل

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم خطة موثوقية وتطوير لمسار ناقل في حالة دراسية إلى مدير الصيانة ورئيس هندسة المصنع لاعتمادها
- البت فيما إذا كان السير أو وحدة الإدارة أو جهاز الشد يتحمل زيادة الحمولة بمراجعة الشد والقدرة قبل شراء المعدات
- تفادي انفصال الوصلات وتمزق السيور وتعطل البكرات وانسداد المزاللق التي توقف الإنتاج وتكلف سيورا تفوق قيمتها كلفة الإصلاح
- توجيه فرق المناوبة والصيانة في تصحيح المسار وفحص الوصلات والعزل الآمن كما طبق في الجولات الميدانية

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشاركون خطة موثوقية وتطوير الناقل إلى مدير الصيانة ورئيس هندسة المصنع. وتستند الوحدة إليها في تحديد مسارات النواقل التي تحتاج أولا إلى تغيير السير أو البكرات أو الطنابير أو المزاللق، وزيادات الحمولة التي تتحملها وحدات الإدارة وأجهزة الشد القائمة، وإصلاحات الحواجز والانسكاب التي تدرج في التوقف المجدول القادم. وبعد أول توقف مجدول وفق الخطة، تقارن الوحدة تلف السيور وأعطال الوصلات وساعات تنظيف الانسكاب وإتاحة النواقل بسجل خط الأساس، ثم تحدث الخطة.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشارك قبل دورة هندسة السيور الناقلة وحسابات الشد ووصل السيور؟

يحتاج المشارك إلى خبرة في تشغيل النواقل أو صيانتها أو إعداد مواصفاتها، وإلى إلمام بأساسيات الميكانيكا وحسابات الجداول الإلكترونية. ويفيده إحضار مقطع مسار وصحيفة بيانات سير وسجل توقفات حديث لناقل واحد ليطبق فحوص الشد والجولة الميدانية على معداته.

بم تختلف دورة هندسة السيور الناقلة عن دورات النقل الهوائي أو صناديق التروس؟

تركز هذه الدورة على خط السير نفسه: الشد والقدرة وفئة السير وبكرات الحمل والطناير وأجهزة الشد والمزالق والوصل وضبط المسار. أما دورات النقل الهوائي فتتناول النقل بالهواء داخل الأنابيب وتدفق الصوامع، ودورات صناديق التروس تتناول وحدات التروس وعناصر نقل الحركة.

لماذا تبدأ هندسة السيور الناقلة بحسابات الشد والقدرة؟

لأن الشد يحدد معظم القرارات الأخرى على الناقل: تصنيف السير ومقاس الطنبر وكتلة جهاز الشد وقدرة الإدارة والمسافات بين البكرات. والمسار الذي يراجع شده مقابل الحمولة الفعلية ينزلق أقل وينحرف أقل ويفقد وصلات أقل.

ماذا يعود به المشارك من دورة هندسة السيور الناقلة؟

يعود المشارك بخطة موثوقة وتطوير لمسار ناقل في حالة دراسية، ومعها ورقة حساب الشد والقدرة وقائمة فحص بكرات الحمل والطناير وخريطة مصادر الانسكاب وقائمة مرتبة بخيارات التطوير.