JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة متقدمة في تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض

25 – 29 أبريل 2027

شرم الشيخ

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة متقدمة في تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض

**المرجع:** 93160_2463 **التاريخ:** 25 – 29 أبريل 2027 **المكان:** شرم الشيخ **الرسوم:** GBP 5500

تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي الأنابيب والميكانيكا والمساند الذين يحولون مسارات الخطوط وأوزانها وحركتها الحرارية إلى ورقة اختيار مساند الأنابيب لخط تشغيلي. فالمصانع تتوسع وتعدل مساراتها خلال فترات توقف قصيرة، لذلك يجب أن يكون كل حذاء وموجه وعلاقة صحيحا من المرة الأولى على حامل الأنابيب. تقدم جوبيتر برايم للتدريب دورة تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض.

## لماذا يهم تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض الآن

تؤثر ثلاث قوى في تخطيط المساند اليوم. فالتوصيلات الجديدة في المنشآت القائمة تضع خطوطا إضافية على حوامل مزدحمة استنفدت مسافاتها وخلوصاتها وقدرة حديدها. كما ترفع الخدمات الأعلى حرارة والتشغيل المتقطع مقدار الإزاحة الرأسية التي يجب أن تمتصها النوابض. والمنشأة التي تضع المساند في مواقعها الصحيحة تتجنب ترهل الخطوط وارتفاع الأحذية عن مقاعدها وزيادة الأحمال على عوارض الحوامل، أما سوء التوزيع فيجلب الاهتزاز وتسرب الوصلات ذات الشفاه وإعادة العمل في الموقع. وتستند الدورة إلى أكواد مساند الأنابيب المنشورة لدى مجتمع تصميم الأنابيب، موصوفة بعبارات عامة.

## المستفيدون من تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض

- المهندسون الذين يحددون مسارات الخطوط على الحوامل والمنصات
- المهندسون الذين يراجعون أوزان الخطوط وإزاحاتها الحرارية وأحمال المساند قبل الإصدار
- المهندسون الذين يحددون مواصفات الأحذية والدعامات الجانبية والمشابك ووحدات النوابض للشراء
- المهندسون الذين ينقلون أحمال حديد الحوامل إلى فرق التصميم الإنشائي
- المهندسون الذين يفحصون المساند أثناء الإنشاء وفترات الصيانة الدورية

تستفيد مجموعة التخطيط أكثر عندما يحضر معا مهندسو المسارات وتفاصيل المساند والواجهة الإنشائية.

## قدرات تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض

يضع المشاركون المساند على امتداد خط محدد المسار ويحولون الأحمال إلى وحدات نوابض محددة الحجم.

- حساب المسافات المسموحة بين المساند — تخطيط الحوامل وتباعد العوارض
- تحديد المثبتات وموقفات الخط والموجهات والأحذية — مراجعات المسار مع قائد التخطيط
- تحجيم علاقات النوابض المتغيرة والثابتة من الحمل والإزاحة — طلبات عروض الموردين وأوامر الشراء
- موازنة الاحتكاك وألواح الانزلاق والارتفاع عند المساند الساخنة — المهندسون الإنشائيون المراجعون لعوارض الحوامل
- بناء ملخصات أحمال المساند لحديد الحوامل والأساسات — مصممو الأعمال المدنية والإنشائية
- إيصال اختيارات المساند عبر ورقة بيانات موحدة — المصنعون والمفتشون ومشرفو الموقع

## مصطلحات تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض الأساسية

- مسافة الإسناد — أكبر مسافة بين مسندين صلبين تبقي الترهل ضمن حد الخط.
- موقف الخط — مسند يمنع الحركة المحورية في اتجاه واحد أو في الاتجاهين.
- علاقة النابض المتغير — مسند بنابض حلزوني يتغير حمله مع تحرك الأنبوب رأسيا بين الوضعين البارد والساخن.
- علاقة النابض الثابت — مسند يحافظ على حمل شبه ثابت طوال مدى إزاحته.
- تفاوت الحمل — الفرق بين حمل النابض في الوضع الساخن وحمله في الوضع البارد.
- حذاء الأنبوب — عنصر ملحوم أو مثبت بمشبك يرفع الأنبوب عن الحديد وينقل الحمل إلى العارضة.

## تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض يوما بيوم

### اليوم 1: المسارات والحوامل ونية الإسناد

- المخطط العام وترتيب الحوامل — المواقع التي يمكن إسناد الخطوط عندها
- جداول تعريف الخطوط — مدخلات الحرارة والضغط وسماكة العزل
- نقاط الاتصال بالمعدات — النقاط الثابتة التي يجب أن يراعيها المسار
- حالات التشغيل والاختبار المائي والاضطراب — الحمل الحاكم لاختيار المساند
- تعليم نية الإسناد على المخطط — الاتفاق على مواضع السماح بالحركة

### اليوم 2: الوزن والمسافات والمساند الصلبة

- جداول المسافات المسموحة — تباعد العوارض للأقطار الصغيرة والكبيرة
- الكتل المركزة عند الصمامات والشفاه — الحاجة إلى مساند إضافية
- الأحذية والسروج والدعامات الجانبية — مواءمة الوصلة مع سماكة العزل
- المشابك مقابل الوصلات الملحومة — حدود السبائك والبطانات والتصنيع
- مساند الخطوط الرأسية الصاعدة — حمل الوزن عند المنصات وفتحات المعدات

## اليوم 3: الموجهات وموقفات الخط والمثبتات

- اتجاه التمدد الحراري — اختيار مواقع الموجهات وموقفات الخط
- تباعد الموجهات على الامتدادات الطويلة — ضبط الانحناء وأحمال الرياح
- المثبتات الاتجاهية عند حلقات التمدد — توزيع الحركة بين الأذرع
- الاحتكاك وألواح الانزلاق — خفض الحمل الجانبي على عوارض الحوامل
- الخلوصات والارتفاع ومانعات الرفع — إبقاء التلامس عند المساند الساخنة

## اليوم 4: تحجيم وحدات النوابض واختيارها

- اشتقاق الحمل الساخن والبارد — تحديد مدى عمل النابض
- جداول مقاسات النوابض المتغيرة — معدل النابض وحد تفاوت الحمل
- اختيار العلاقة الثابتة — حين تجعل الإزاحة النابض المتغير غير مناسب
- ترتيبات القضيب والأذن والتركيب السفلي — مواءمة الارتفاع المتاح
- موقفات الإزاحة والحمل المسبق ومؤشرات الحمل — جاهزية التشغيل الأولي والاختبار المائي

## اليوم 5: ممارسة ورقة اختيار مساند الأنابيب

- فحص المسافات والأحذية على خط حالة — تطبيق قواعد المساند الصلبة
- مراجعة مواقع الموجهات والمثبتات — تطبيق خيارات ضبط الحركة
- تمرين تحجيم وحدات النوابض — تطبيق نتائج الحمل الساخن والبارد
- ملخص أحمال المساند لحديد الحوامل — تسليم الأحمال للتصميم الإنشائي
- ورقة اختيار مساند الأنابيب — استكمال الأنواع والأحمال والإزاحات لكل نقطة

## تطبيق تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض بعد الدورة

- قيادة فحص للمسافات والأحذية على خط قائم واحد فوق الحامل.
- إعادة بناء بيانات علاقات النوابض لخط ساخن واحد ومقارنتها بقراءات مؤشرات الحمل.

## أسئلة حول تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض

### ما تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض ولماذا يهم الآن؟

هو عمل توزيع المساند على امتداد خط محدد المسار وتحجيم النوابض التي تحمل الوزن المتحرك. فالحوامل المزدحمة والخدمات الأعلى حرارة تجعل المسند الخاطئ سببا للتسرب وإعادة العمل.

## ما الأدوار الأكثر استفادة من تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض؟

يستفيد أكثر المهندسون الذين يحددون المسارات ويفصلون المساند وينقلون الأحمال إلى الفرق الإنشائية. وتستخدم مجموعات التخطيط في مصافي التكرير والبتروكيماويات هذه الأساليب يوميا.

## كيف يختلف تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض عن دورة تحليل الإجهادات؟

يركز على اختيار عتاد الإسناد الفعلي وتحجيمه بدلا من بناء نماذج التحليل. وتعامل نتائج حسابات الإجهاد بوصفها مدخلات.

## ماذا تعود به من تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض؟

تعود بورقة اختيار مساند مكتملة لخط حالة. وهي تسرد كل نقطة مع نوع المسند والوصلة وحمل التصميم وحملي النابض الساخن والبارد والإزاحة.

## تخطيط مساند الأنابيب وتحجيم علاقات النوابض: الطريق إلى الأمام

تفيد ورقة اختيار مساند الأنابيب المعدة خلال الدورة أولا في مراجعة مسار الحوامل التالية، حيث يتفق مهندسو التخطيط والإنشاء على مواقع المساند قبل طلب الحديد. وبعد أول استخدام لها تستحق افتراضات إزاحة النوابض والحمل المسبق وخلوصات الموجهات على أسخن الامتدادات إعادة النظر عند تأكيد درجات حرارة التشغيل أثناء بدء التشغيل.