JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة حسابات تحجيم المضخات الطاردة المركزية واختيارها

5 – 9 أبريل 2027

دار السلام

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة حسابات تحجيم المضخات الطاردة المركزية واختيارها

المرجع: 52328_1398 **التاريخ:** 5 – 9 أبريل 2027 **المكان:** دار السلام **الرسوم:** GBP 7900

حسابات تحجيم المضخات الطاردة المركزية واختيارها دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي التصميم الميكانيكي ومهندسي العمليات الذين يحددون المضخات للوحدات الجديدة والاستبدال، وتنتهي بإعداد صحيفة بيانات تحجيم المضخة واختيارها لخدمة حقيقية. فتكاليف الطاقة وضغط جداول المشاريع وتكرار التكهف وأعطال الموانع تجعل المضخة المختارة من تقدير سريع أعلى تكلفة على مدى عمرها من الوقت الذي وفره ذلك التقدير. تقدم هذه الدورة جوبيتر برايم للتدريب.

لماذا تهم حسابات تحجيم المضخات الطاردة المركزية واختيارها الآن

كثيرا ما تكون المضخات أكبر مستهلك للكهرباء في مواقع المياه والكيماويات والنفط والغاز، والمضخات المفرطة الحجم التي تعمل بعيدا عن نقطة الكفاءة القصوى تهدر الطاقة وتبلى سريعا. وتطلب فرق المشاريع إصدار طلبات المضخات مبكرا قبل اكتمال الأنابيب، فيجب أن تكون الافتراضات صريحة وقابلة للتعديل. ثم تتحمل أقسام الصيانة العواقب: تلف إعادة الدوران واهتزاز التدفق المنخفض وقصر عمر الموانع. وتربط الدورة الحسابات الهيدروليكية بقرارات العمر الكامل مستعينة بمصطلحات المواصفة EN 13306 لقابلية الصيانة وبمنهج المواصفة ISO 55001 في تكلفة دورة حياة الأصل.

المستفيدون من حسابات تحجيم المضخات الطاردة المركزية واختيارها

- المهندسون الذين يحسبون الضاغط والتدفق لخدمات الضخ الجديدة
- المهندسون الذين يعدون صحائف بيانات المضخات والطلبات الفنية للموردين
- المهندسون الذين يقيمون عروض الموردين ومنحنياتهم وبيانات الأداء في المناقصات
- المهندسون الذين يراجعون مضخات الاستبدال للوحدات القائمة بعد أعطال متكررة
- المهندسون الذين يختارون المحركات ومحولات السرعة والقارنات لمجموعات الضخ

تستفيد مكاتب التصميم أكثر عندما يحضر مهندسو العمليات والميكانيكا من المشروع نفسه معا ويتفقون على طريقة تحجيم واحدة وسياسة هوامش موحدة.

قدرات حسابات تحجيم المضخات الطاردة المركزية واختيارها

ينطلق المشاركون من مسار الأنابيب وخواص المائع حتى يصلوا إلى اختيار للمضخة والدفاعة والمادة والمحرك يمكنهم الدفاع عنه عند تقييم العروض.

- حساب الضاغط الساكن وضاغط الاحتكاك لبناء منحنى النظام — لتثبيت نقطة التشغيل
- حساب صافي ضاغط السحب الموجب المتاح ومقارنته بالمطلوب — للحماية من التكهف
- تطبيق السرعة النوعية وسرعة السحب النوعية — لاختيار نوع الدفاعة وعدد المراحل
- تقييم منحنيات المضخة مقابل مناطق التشغيل المفضلة والمسموحة — لتوجيه اختيار المورد
- تحديد مواد الغلاف والدفاعة والموانع حسب المائع — للموازنة بين التآكل والتعرية والتكلفة
- المفاضلة بين المحركات ثابتة السرعة ومتغيرة السرعة — لخفض استهلاك الطاقة لفريق التشغيل

مصطلحات حسابات تحجيم المضخات الطاردة المركزية واختيارها الأساسية

- منحنى ضاغط النظام — الضاغط الذي تحتاجه شبكة الأنابيب عند كل تدفق، ويجمع الرفع الساكن وفواقد الاحتكاك.
- صافي ضاغط السحب الموجب NPSH — هامش ضغط السحب فوق ضغط البخار، مقاسا بارتفاع عمود السائل.
- نقطة الكفاءة القصوى — التدفق الذي تحول عنده المضخة قدرة العمود إلى قدرة هيدروليكية بأعلى كفاءة.
- السرعة النوعية — رقم يجمع السرعة والتدفق والضاغط ويدل على شكل الدفاعة المناسب للخدمة.
- قوانين التشابه — علاقات تبين تغير التدفق والضاغط والقدرة مع سرعة الدفاعة أو مقاسها.
- أدنى تدفق مستقر مستمر — أقل تدفق تعمل عنده المضخة دون اهتزاز ضار أو تسخين.

حسابات تحجيم المضخات الطاردة المركزية واختيارها يوما بيوم

اليوم 1: خدمات الضخ وسلوك الموائع

- خواص المائع واللزوجة وضغط البخار — تعريف خدمة الضخ
- أنواع المضخات ونطاقات استخدامها — تضييق التصاميم المرشحة
- معادلة برنولي ومفاهيم الضاغط — التحويل بين الضغط والارتفاع والسرعة
- تكلفة دورة الحياة وفق ISO 55001 — موازنة الطاقة مقابل سعر الشراء
- دروس من مضخات مياه وهيدروكربونات متعطلة — تتبع الأخطاء إلى التحجيم

اليوم 2: حسابات منحنى ضاغط النظام

- احتكاك الأنابيب بمعادلة دارسي فايسباخ ومخطط مودي — تقدير فواقد الخط
- فواقد التجهيزات والصمامات والمعدات — استكمال صورة المقاومة
- الضاغط الساكن وحالات منسوب الخزان — تحديد أدنى الخدمات وأعلاها
- ترتيب المضخات على التوازي والتوالي — مواكبة الطلب المتغير
- هوامش التصميم على التدفق والضاغط — تجنب المضخات المفرطة الحجم

اليوم 3: ظروف السحب ومنحنيات المضخة

- حساب صافي ضاغط السحب المتاح — تحديد ارتفاع الوعاء ومقاس خط السحب
- صافي ضاغط السحب المطلوب ونسب الهامش — منع تلف التكهف
- السرعة النوعية وسرعة السحب النوعية — اختيار هندسة الدفاعة
- قراءة منحنيات الضاغط والقدرة والكفاءة — تحديد نقطة التشغيل
- قوانين التشابه وتشذيب الدفاعة — تعديل الخدمة دون استبدال

اليوم 4: المواد والموانع والمحركات

- اختيار مواد الغلاف والدفاعة — مقاومة التآكل والتعرية
- ترتيبات الموانع الميكانيكية وخطط الغسيل — إطالة عمر الموانع
- تحجيم المحرك ومعامل الخدمة — تغطية القدرة عند نهاية المنحنى
- محول السرعة مقابل الخنق — خفض استهلاك الطاقة
- حماية الحد الأدنى للتدفق وخطوط إعادة الدوران — حماية التشغيل بحمل منخفض

اليوم 5: ممارسة صحيفة بيانات تحجيم المضخة واختيارها

- تمرين منحنى النظام — تطبيق طرق الاحتكاك والضاغط الساكن من اليوم 2
- تمرين فحص السحب — تطبيق حدود صافي ضاغط السحب والسرعة النوعية من اليوم 3
- تمرين المحرك والمواد — تطبيق خيارات الموانع والمحرك والسرعة من اليوم 4
- مصفوفة مقارنة عروض الموردين — ترتيب المنحنيات والكفاءة وتكلفة دورة الحياة
- صحيفة بيانات تحجيم المضخة واختيارها — استكمال الخدمة والمنحنيات والمواد والمحرك

تطبيق حسابات تحجيم المضخات الطاردة المركزية واختيارها بعد الدورة

- إعادة حساب منحنى النظام وهامش صافي ضاغط السحب لمضخة قائمة لها تاريخ أعطال.
- إعادة صياغة نموذج صحيفة بيانات المضخة بحيث يذكر كل هامش وافتراض صراحة.

أسئلة حول حسابات تحجيم المضخات الطاردة المركزية واختيارها

ما حسابات تحجيم المضخات الطاردة المركزية واختيارها ولماذا تهم الآن؟

هي طريقة حساب ضاغط النظام وهامش السحب والقدرة لاختيار المضخة والدفاعة والمادة والمحرك المناسبة. وتكاليف الطاقة والأعطال تجعل دقة التحجيم ضرورة.

من الأدوار الأكثر استفادة من حسابات تحجيم المضخات الطاردة المركزية واختيارها؟

مهندسو التصميم الميكانيكي ومهندسو العمليات الذين يحددون المضخات أو يقيمونها أو يستبدلونها هم الأكثر استفادة.

كيف تختلف حسابات تحجيم المضخات الطاردة المركزية واختيارها عن دورة صيانة المضخات؟

تركز هذه الدورة على الحسابات الهيدروليكية والمواصفات قبل الشراء. أما دورة الصيانة فتتناول العمرة والمحاذاة والإصلاح الميداني للمضخات المركبة.

ماذا تعود به من حسابات تحجيم المضخات الطاردة المركزية واختيارها؟

تعود بصحيفة بيانات مكتملة للتحجيم والاختيار لخدمة حقيقية، ومعها مصفوفة لمقارنة عروض الموردين.

حسابات تحجيم المضخات الطاردة المركزية واختيارها: الطريق إلى الأمام

تفيد صحيفة بيانات تحجيم المضخة واختيارها أولا في طلب العروض من الموردين: نقطة التشغيل والهوامش والمواد والمحرك. يتشاركها مهندسو العمليات والميكانيكا، وتستخدمها المشتريات عند تقييم العروض. وبعد التشغيل التجريبي تقارن قيم التدفق والضاغط والقدرة المقاسة بالصحيفة، لأن هذه المقارنة تبين هل تحتاج سياسة الهوامش إلى تشديد في المشروع التالي.