CONCEPT

أبراج التبريد ومعالجة مياه التبريد: التشغيل والصيانة وتحري الأعطال

أبراج التبريد ومعالجة مياه التبريد: التشغيل والصيانة وتحري الأعطال

مقدمة:

تفقد أبراج التبريد في المصافي ومحطات توليد الكهرباء ومصانع البتروكيماويات والتصنيع جزءا من قدرتها دون أن يلاحظ أحد ذلك: تتكلس الحشوة أو تنسد، وتنغلق الفوهات، وتعمل المراوح بزاوية ريش غير صحيحة، وتنحرف دورات التركيز، ويتكون الغشاء الحيوي في الحوض. والنتيجة ارتفاع حرارة المياه الباردة وفقد الإنتاج وهدر مياه التعويض والتعرض لبكتيريا الليجيونيلا. تقدم كور كونسبت في هذه الدورة لفرق المرافق والتشغيل ومعالجة مياه التبريد أساليب قراءة أداء البرج وضبط كيمياء المياه المدورة واختبار الأبراج وفحصها وتحري أعطالها. ويعد المشاركون خطة أداء برج التبريد وإدارة المياه لمواقعهم.

أهداف الدورة:

- حساب المدى والاقتراب والحمل الحراري ونسبة الماء إلى الهواء L/G من قراءات الموقع ودرجة حرارة الميزان الرطب للحكم على قدرة برج التبريد
- فحص الحشوة وأنظمة التوزيع ومانعات الرذاذ والمراوح وصناديق التروس وأعمدة الإدارة وفق معايير الحالة وتسجيل العيوب
- ضبط دورات التركيز والتصريف والترسبات الكلسية والتآكل والتلوث الحيوي من خلال برنامج موثق لمعالجة مياه التبريد
- تطبيق خطة مكتوبة للتحكم في مخاطر الليجيونيلا تشمل المراقبة وأخذ العينات والتنظيف والتطهير في أبراج التبريد
- تشخيص ارتفاع حرارة المياه الباردة وفواقد المياه والأعطال الميكانيكية واختيار الإجراءات التصحيحية
- إعداد خطة أداء برج التبريد وإدارة المياه متضمنة إجراءات توفير المياه وطاقة المراوح لموقع المشارك

الفئة المستهدفة:

- مهندسو المرافق والتشغيل المسؤولون عن خلايا أبراج التبريد ومضخات المياه المدورة وأهداف حرارة المياه الباردة
- مهندسو الصيانة ومشرفوها المسؤولون عن المراوح وصناديق التروس والحشوة والإصلاحات الإنشائية في الأبراج
- موظفو معالجة المياه والمختبر المسؤولون عن حقن الكيماويات وضبط التصريف ومراقبة جودة المياه
- مشغلو الورديات والفنيون المسؤولون عن الجولات اليومية على الأبراج وسجلات التشغيل وفحص الأحواض
- مهندسو الاعتمادية والطاقة المسؤولون عن أداء الأبراج واستهلاك المياه وقدرة المراوح الكهربائية

محاور الدورة:

اليوم 1: أساسيات أبراج التبريد وخط الأساس للموقع

- طرد الحرارة بالتبخير: انتقال الحرارة الكامنة والمحسوسة عند سطح التلامس بين الهواء والماء
- قراءة درجتي حرارة الميزان الرطب والجاف على المخطط السيكرومتري لتحديد حمل البرج
- ترتيبات الأبراج ذات السحب الطبيعي والسحب المستحث والسحب القسري
- مسارات الماء والهواء في الأبراج ذات التدفق المعاكس والتدفق المتقاطع ومفاضلات تشغيلها
- مسح خط الأساس للبرج: سجل الخلايا وصحيفة بيانات التصميم ومراجعة سجلات التشغيل

اليوم 2: الأداء الحراري ومكونات البرج

- حساب المدى والاقتراب والحمل الحراري من القراءات الميدانية
- نسبة الماء إلى الهواء L/G وأثرها في حرارة المياه الباردة
- الحشوة الرذاذية مقابل الحشوة الغشائية: تحمل الترسبات ومعايير الاستبدال
- فحص أحواض المياه الساخنة وفوهات الرش وحالة مانعات الرذاذ
- مجموعة المروحة وصندوق التروس وعمود الإدارة والمحرك مع مفاتيح الفصل عند الاهتزاز

اليوم 3: كيمياء مياه التبريد وبرنامج المعالجة

- موازنة المياه بين التبخير والرذاذ والتصريف مع قياس مياه التعويض
- حساب دورات التركيز وضبط نقاط التصريف بالتحكم في الموصلية الكهربائية
- مؤشرات الترسب والتحكم في ترسبات كربونات الكالسيوم والسيليكا بالمثبطات
- قسائم قياس التآكل وحقن المثبطات في الدوائر المدورة متعددة المعادن
- برامج المبيدات الحيوية المؤكسدة وغير المؤكسدة مع المراقبة بشرائح الغمس

اليوم 4: التحكم في الليجيونيلا واختبار الأداء وتحري الأعطال

- تقييم مخاطر الليجيونيلا وخطة التحكم المكتوبة وخطة أخذ العينات
- إجراءات تنظيف وتطهير الأحواض وكتل الحشوة وأسطح التوزيع
- إجراءات اختبار الأداء الحراري: مواقع الأجهزة وظروف الاختبار ونتيجة القدرة
- تشخيص ارتفاع حرارة المياه الباردة: إعادة دوران العمود الهوائي وانسداد الحشوة وسوء التوزيع
- تشخيص الأعطال الميكانيكية: تحليل زيت صندوق التروس وزاوية ريش المروحة وعدم محاذاة العمود

اليوم 5: جولة الفحص الميداني وخطة أداء برج التبريد وإدارة المياه

- قائمة فحص الجولة الميدانية: الهيكل والغلاف والحشوة ومانعات الرذاذ والحوض وسطح المروحة
- حالة بتروكيماوية: ارتفاع الاقتراب بسبب تكلس الحشوة وانسداد الفوهات
- حالة محطة توليد: ارتفاع ضغط المكثف الخلفي المرتبط بعجز قدرة البرج
- تقييم خيارات التوفير: المراوح متغيرة السرعة والترشيح الجانبي ومصادر التعويض البديلة
- إعداد خطة أداء برج التبريد وإدارة المياه ومراجعتها مع الزملاء

المهارات التي ستكتسبها:

- تحليل الأداء الحراري للأبراج
- الحسابات السيكرومترية
- فحص الحشوة ومانعات الرذاذ
- تقييم حالة المراوح وصناديق التروس
- ضبط كيمياء مياه التبريد
- تحسين التصريف
- إدارة مخاطر الليجيونيلا
- تحري أعطال أبراج التبريد

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بخطة أداء برج التبريد وإدارة المياه مبنية على بيانات الأبراج وقراءات المياه في موقعك
- استعادة قدرة التبريد المفقودة بتتبع ارتفاع الاقتراب إلى أسبابه في الحشوة أو التوزيع أو تدفق الهواء أو الأجزاء الميكانيكية قبل موسم الحر
- خفض تكاليف مياه التعويض والكيماويات وكهرباء المراوح بإجراءات تدعمها أرقام موازنة المياه أمام إدارة المصنع
- مقارنة ممارسات تشغيل أبراج التبريد ومعالجة مياهها مع زملاء من التكرير والطاقة والبتروكيماويات والتصنيع

الخاتمة:

يحافظ برج التبريد الذي يقاس أداؤه وتعالج مياهه ويفحص وفق معايير واضحة على حرارة المياه الباردة المطلوبة ويقلل هدر المياه. وتنتقل الدورة من طرد الحرارة بالتبخير والحسابات السيكرومترية وأنواع الأبراج، إلى المدى والاقتراب والحشوة والمكونات الميكانيكية، ثم إلى كيمياء مياه التبريد والتصريف والتحكم في الليجيونيلا، فاختبار الأداء وتحري الأعطال. ويطبق اليوم الأخير ذلك في جولة فحص ميداني ودراسة حالات، لينتج كل مشارك خطة أداء برج التبريد وإدارة المياه جاهزة لمراجعة المصنع القادمة.