CONCEPT

تحلية المياه: تشغيل محطات التناضح العكسي والتحلية الحرارية وتقييم أدائها

تحلية المياه: تشغيل محطات التناضح العكسي والتحلية الحرارية وتقييم أدائها

مقدمة:

تعالج دورة تحلية المياه: تشغيل محطات التناضح العكسي والتحلية الحرارية خسارة صامتة في الإنتاج والمال: يرتفع مؤشر كثافة الطمي بعد ازدهار الطحالب، ويزحف فرق الضغط عبر الأغشية، ويؤجل التنظيف، ويزداد استهلاك الكيلوواط ساعة لكل متر مكعب قبل أن يربط أحد بين هذه الاتجاهات، بينما تنحرف المبخرات الحرارية بسبب القشور وضعف التفريغ. وتزود هذه الدورة من كور كونسبت المشغلين والمهندسين والكيميائيين بطرق عملية لإدارة كيمياء مياه البحر والمياه قليلة الملوحة والمآخذ ومنصات الأغشية والمقطرات والتنظيف وإعادة التمعدن وتصريف المحلول الملحي، والحكم على الإنتاجية ببيانات معايرة. ويعد المشاركون مراجعة إنتاجية منشأة التحلية وخارطة طريق التحسين لمواقعهم.

أهداف الدورة:

- توصيف مياه البحر والمياه قليلة الملوحة وحساب ميل الترسب والضغط الأسموزي وموازنة الأملاح لمنشأة التحلية
- تشغيل تصفية المآخذ والتعويم بالهواء المذاب والمرشحات ثنائية الوسط والترشيح الفائق للإبقاء على مؤشر كثافة الطمي والعكارة ضمن حدود الأغشية
- تشغيل منصات التناضح العكسي وفق التدفق النوعي ونسبة الاسترداد ورفض الأملاح المستهدفة، بما في ذلك مبادلات الضغط وتسلسلات التشغيل والإيقاف
- مراقبة مبخرات التبخير الوميضي متعدد المراحل والتقطير متعدد التأثير والضغط البخاري مقابل حرارة المحلول ونسبة الكسب ومعايير التفريغ
- تشخيص الانسداد والترسب وجدولة التنظيف الموضعي وإعادة التمعدن وتدابير تصريف المحلول الملحي، وتتبع الإنتاجية المعايرة وتكلفة المتر المكعب
- إعداد مراجعة إنتاجية منشأة التحلية وخارطة طريق التحسين مع مؤشرات الأداء الرئيسية والأسباب الجذرية والإجراءات مرتبة حسب الأولوية

الفئة المستهدفة:

- مشغلو الورديات وكوادر غرف التحكم الذين يشغلون المآخذ والمعالجة الأولية ومنصات التناضح العكسي يوميا
- مهندسو العمليات المسؤولون عن إنتاج المنشأة ونسبة الاسترداد والكيلوواط ساعة لكل متر مكعب
- الكيميائيون ومحللو المختبرات الذين يختبرون عينات التغذية والنافذ والمقطر والمنتج
- مشرفو الصيانة المسؤولون عن مضخات الضغط العالي ومبادلات الضغط والمرشحات ووحدات الحقن الكيميائي
- فنيو الأجهزة الدقيقة الذين يصونون المحللات والمرسلات وحلقات PLC وشاشات SCADA
- مشغلو المبخرات الذين يشغلون مقطرات التبخير الوميضي أو التقطير متعدد التأثير أو الضغط البخاري

محاور الدورة:

اليوم 1: أساسيات التحلية وكيمياء التغذية وخط الأساس للمنشأة

- تركيب مياه البحر والمياه قليلة الملوحة: الأملاح الذائبة الكلية والأيونات الرئيسية ومدى الحرارة
- عائلات التحلية بالأغشية والحرارة: RO والترشيح النانوي والديلزة الكهربائية العكسية وMSF وMED وMVC
- الضغط الأسموزي ورفض الأملاح وأهداف مواصفات المنتج
- مؤشرات الترسب: مؤشر لانجليه للتشبع ومؤشر ستيف وديفيس وتشبع كبريتات الكالسيوم
- المخطط الانسيابي للمنشأة وخط أساس موازنة التدفقات والأملاح

اليوم 2: منشآت المآخذ وتسلسلات المعالجة الأولية

- تصفية المآخذ البحرية المفتوحة وآبار الشاطئ والكلورة الصدمية ومنع النمو البحري
- التخثير بكلوريد الحديديك واختبار البوليمر باختبار الجرة
- تشغيل التعويم بالهواء المذاب أثناء ازدهار الطحالب وظهور بقع الزيت
- مرشحات الضغط ثنائية الوسط: معدل الترشيح وتسلسل الغسيل العكسي ونضج المرشح
- المعالجة الأولية بالترشيح الفائق: الضغط عبر الغشاء والغسيل العكسي المعزز كيميائيا واختبار السلامة

اليوم 3: تصميم التناضح العكسي وتشغيله اليومي

- بنية العناصر الحلزونية والألياف المجوفة ومصفوفات أوعية الضغط
- حساب التدفق النوعي ونسبة الاسترداد ومعامل التركيز لترتيب المراحل والممرات
- اختبار مؤشر كثافة الطمي وفحص مرشحات الخراطيش قبل مضخة الضغط العالي
- إزالة الكلور ببايسلفيت الصوديوم ومراقبة جهد الأكسدة والاختزال
- تسلسلات التشغيل والإيقاف والشطف وحماية النافذ من الضغط العكسي

اليوم 4: مبادلات الضغط والأجهزة الدقيقة والأتمتة

- مبادلات الضغط متساوية الضغط والشاحنات التوربينية وعجلات بلتون: مقارنة أجهزة الاسترداد
- منحنيات تشغيل مضخة الضغط العالي ومحركات السرعة المتغيرة
- أجهزة قياس الموصلية والأس الهيدروجيني وجهد الأكسدة والضغط والتدفق على امتداد منصة التناضح
- حلقات SCADA وPLC والإنذارات والأقفال البينية لحماية الأغشية
- حساب استهلاك الكهرباء النوعي بالكيلوواط ساعة لكل متر مكعب

اليوم 5: تكامل الأسبوع الأول: جولة فحص لمنصة تناضح عكسي لمياه البحر

- جولة موجهة في سجلات المآخذ والمعالجة الأولية ومنصة التناضح
- حالة اضطراب التغذية: ازدهار الطحالب وارتفاع مؤشر كثافة الطمي
- قراءة ملف الضغط عبر مصفوفات الممر الأول والثاني
- تدقيق سجل الحقن الكيميائي: معدلات المخثر ومانع الترسب والبايسلفيت
- ورقة نتائج الأسبوع الأول وملخص نطاق التشغيل الآمن

اليوم 6: التحلية الحرارية لمشغلي المبخرات

- تشغيل التبخير الوميضي متعدد المراحل: درجة حرارة المحلول العليا وإعادة تدوير المحلول ومستويات المراحل
- تشغيل التقطير متعدد التأثير: التأثيرات والضغط البخاري الحراري وحدود الحرارة المنخفضة
- مقطرات الضغط البخاري الميكانيكي للمواقع الصغيرة والنائية
- سجلات نسبة الكسب ونسبة الأداء
- نظام التفريغ وتنفيس الغازات غير القابلة للتكثف وفحص حمل مزيلات الرذاذ

اليوم 7: الترسب والانسداد والتنظيف الموضعي وضمان مواصفات المنتج

- تشخيص الانسداد: الغرويات والمواد العضوية والانسداد الحيوي وبصمات القشور المعدنية
- اختيار مانع الترسب وتشغيل برمجيات إسقاط الجرعات
- إجراء التنظيف الموضعي: المحاليل منخفضة ومرتفعة الأس الهيدروجيني والحرارة وزمن التدوير
- تشريح الأغشية وسبر أوعية الضغط لتحديد موضع العطل
- إزالة البورون والبروميد وجدول التحقق من مواصفات المنتج

اليوم 8: إعادة التمعدن وتصريف المحلول الملحي والتقارير لأصحاب المصلحة

- إعادة التمعدن بملامسات الحجر الجيري وحقن الجير وثاني أكسيد الكربون
- تثبيت المنتج وتعقيمه ومعايير تسليمه إلى الشبكة
- ترتيب ناشرات مصب المحلول الملحي ومراقبة منطقة التخفيف
- الحد من ارتطام الكائنات البحرية وسحبها عند المآخذ
- التقارير البيئية والتواصل مع شركات المرافق ومشغلي الشبكة والمجتمع المحلي

اليوم 9: المعايرة والصيانة والكهرباء والتكلفة

- تتبع تدفق النافذ المعاير ومرور الأملاح المعاير وفرق الضغط
- جدولة استبدال الأغشية واستراتيجية تحميل العناصر
- الصيانة المبنية على الحالة لمضخات الضغط العالي ومبادلات الضغط
- تفصيل تكلفة المتر المكعب: الكهرباء والكيماويات والأغشية والعمالة
- شجرة قرار تحري الأعطال: انخفاض تدفق النافذ وارتفاع مرور الأملاح وزيادة فواقد الضغط

اليوم 10: المشروع الختامي: مراجعة إنتاجية منشأة التحلية

- مراجعة مجموعة بيانات المنشأة من سجلات التشغيل والمختبر
- بناء لوحة مؤشرات الأداء: الاسترداد والكهرباء النوعية والجاهزية التشغيلية واستهلاك الكيماويات
- تحليل الأسباب الجذرية لفجوات الإنتاج بمخطط عظم السمكة واللماذات الخمس
- سجل إجراءات التحسين مع المسؤولين ومقاييس التحقق
- عرض مراجعة الإنتاجية ومساءلتها من الزملاء

المهارات التي ستكتسبها:

- تقييم كيمياء التغذية
- إدارة تسلسلات المعالجة الأولية
- تشغيل منصات الأغشية
- مراقبة المقطرات الحرارية
- تشخيص الانسداد والقشور
- جدولة التنظيف الموضعي
- معايرة البيانات وتتبع اتجاهاتها
- تحليل تكلفة التحلية

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بمراجعة إنتاجية منشأة التحلية وخارطة طريق التحسين مبنيتين على بيانات موقعك
- رصد اتجاهات كثافة الطمي وفرق الضغط ومرور الأملاح مبكرا بما يكفي للتنظيف قبل خسارة الأغشية
- خفض الكيلوواط ساعة واستهلاك الكيماويات لكل متر مكعب بضبط الاسترداد ومبادلات الضغط والحقن وفق النتائج المقاسة
- مقارنة الممارسات مع زملاء يشغلون منشآت مياه البحر والمياه قليلة الملوحة بالأغشية والحرارة في المرافق والصناعة

الخاتمة:

يعتمد استقرار إنتاج تحلية المياه على فهم التغذية وتشغيل كل مرحلة في المنشأة ضمن حدود واضحة. يبني الأسبوع الأول القدرة التشغيلية من كيمياء التغذية والمعالجة الأولية مرورا بالتناضح العكسي ومبادلات الضغط والأتمتة، ويختتم بجولة فحص موجهة لمنصة التناضح. ويضيف الأسبوع الثاني المقطرات الحرارية والانسداد والتنظيف وإعادة التمعدن وتصريف المحلول الملحي والمعايرة والصيانة والتكلفة. ويحول اليوم الأخير ذلك كله إلى مراجعة إنتاجية منشأة التحلية وخارطة طريق التحسين يعرضها المشاركون ويعودون بها إلى مواقعهم.