

راهنمای عملی

نگهداری و بهره‌برداری سیستم‌های اسمز معکوس (R.O)

نویسنده: فاطمه بکائی زواره

www.ketab.ir

سرشناسه	: بکائی زواره، فاطمه، ۱۳۶۹ -
عنوان و نام پدیدآور	: راهنمای عملی نگهداری و بهره برداری سیستم های اسمز معکوس (R.O.)
مشخصات نشر	: نویسنده: فاطمه بکائی زواره. تهران: نشر آباژور، ۱۴۰۳.
مشخصات ظاهری	: ش، ۱۲۴ ص: مصور (رنگی)، جدول، نمودار (رنگی) ۱۴/۵ × ۲۱/۵ س.م.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۸۲۴۸-۶۲-۲
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: آب -- تصفیه -- فرایند اسمز معکوس Water -- Purification -- Reverse osmosis process آب -- تصفیه -- پالایش غشا Water -- Purification -- Membrane filtration
رده بندی کنگر	: TD430
رده بندی دیویی	: ۱۶۲/۶۲۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۸۵۰۰۸۲
اطلاعات رکورد کتابشناسی	:

ناشر: آباژور

راهنمای عملی نگهداری و بهره برداری سیستم های اسمز معکوس (R.O.)

نویسنده: فاطمه بکائی زواره

چاپ: نوین نگر

سال و نوبت چاپ: چاپ اول - آذر ۱۴۰۳

شمارگان: ۵۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۸۲۴۸-۶۲-۲

قیمت: ۳۰۰۰۰۰ تومان

فهرست مطالب

فصل اول: مبانی اسمز معکوس و نانوفیلتراسیون.....	۱
۱-۱ مقدمه.....	۱
۲-۱ فناوری‌های نمک زدایی و فرآیندهای فیلتراسیون.....	۱
۱-۲-۱ میکروفیلتراسیون (MF).....	۴
۲-۲-۱ اولترافیلتراسیون (UF).....	۴
۳-۲-۱ نانو فیلتراسیون (NF).....	۴
۴-۲-۱ اسمز معکوس (R.O).....	۵
۳-۱ اصول کلی کار غشای اسمز معکوس و نانوفیلتراسیون.....	۵
۱-۳-۱ اصطلاحات کلیدی: رد استفاده در فرآیند اسمز معکوس / نانو فیلتراسیون.....	۷
۲-۳-۱ عوامل موثر بر عملکرد اسمز معکوس و نانوفیلتراسیون.....	۹
۱-۲-۳-۱ فشار.....	۱۰
۲-۲-۳-۱ دما.....	۱۰
۳-۲-۳-۱ ریکاوری.....	۱۰
۴-۲-۳-۱ غلظت نمک آب ورودی.....	۱۰
۴-۱ تشریح غشا.....	۱۱
۵-۱ ساخت المنت.....	۱۳
۱-۵-۱ ویژگی‌های المنت.....	۱۵
۱-۱-۵-۱ غشا.....	۱۵
۲-۱-۵-۱ طول المنت.....	۱۵
۳-۱-۵-۱ عملکرد المنت.....	۱۶
۴-۱-۵-۱ تشخیص المنت اصل از تقلبی.....	۱۶
جمع‌بندی.....	۱۶
منابع فصل اول.....	۱۷

۱۹	فصل دوم: شیمی آب و پیش تصفیه
۱۹	۱-۲ مقدمه
۲۳	۲-۲ انواع آب و آنالیز آن
۲۳	۲-۲-۱ آب دریا
۲۴	۲-۲-۲ آب شور
۲۸	۳-۲ کنترل رسوب گذاری
۲۸	۱-۳-۲ مقدمه
۲۹	۲-۳-۲ کنترل رسوب گذاری کلسیم و منیزیم
۳۲	۳-۳-۲ کنترل رسوب گذاری باریم و استرانسیوم
۳۳	۱-۳-۱ کنترل رسوب گذاری فلوراید
۳۴	۵-۳-۲ کنترل رسوب گذاری سیلیس
۳۹	۲-۵-۱ راهکارهای حذف سیلیس محلول
۳۹	۴-۲ جلوگیری از بزرگ ذرات کلونیدی
۳۹	۱-۴-۲ ارزیابی پتانسیل رسوب کلونیدی
۴۰	۱-۴-۲-۱ کدورت
۴۱	۲-۴-۱-۲ تست SDI
۴۲	۳-۴-۱-۲ روش اندازه گیری شاخص SDI
۴۴	۲-۴-۲ فیلتر شنی یا مولتی مدیا
۴۵	۳-۴-۲ اکسیداسیون فیلتراسیون
۴۶	۴-۴-۲ فیلتراسیون درون خطی IN LINE
۴۷	۵-۴-۲ میکرو فیلتر / اولترا فیلتر
۴۸	۶-۴-۲ کارتریج فیلتر
۴۹	۷-۴-۲ ملاحظات طراحی و بهره برداری
۵۰	۵-۲ پیشگیری از فولینگ بیولوژیکی
۵۰	۱-۵-۲ ارزیابی پتانسیل فولینگ بیولوژیکی
۵۲	۲-۵-۲ روش های جلوگیری از ایجاد بایوفولینگ
۵۲	۱-۲-۵-۲ کلر زنی
۵۲	۲-۲-۵-۲ سدیم متابی سولفیت

۵۳	 ۳-۲-۵-۲ فیلتراسیون
۵۳	 ۴-۲-۵-۲ سایر روش‌ها
۵۴	 ۶-۲ جلوگیری از رسوب توسط مواد آلی
۵۴	 ۷-۲ جلوگیری از رسوب آهن و منگنز
۵۵	 ۱-۷-۲ رسوب‌گذاری آهن
۵۵	 ۲-۷-۲ ایجاد گرفتگی بیولوژیکی (به دلیل باکتری‌های احیا کننده آهن)
۵۵	 ۳-۷-۲ کاتالیزور اکسیداسیون غشاهای R.O
۵۷	 ۸-۲ جلوگیری از رسوب آلومینیوم
۵۸	 جمع‌بندی
۶۰	 منابع فصل دوم
۶۱	 فصل سوم: بهره‌برداری از سیستم
۶۱	 ۱-۳ مقدمه
۶۱	 ۲-۳ راه‌اندازی اولیه
۶۱	 ۱-۲-۳ تجهیزات
۶۲	 ۲-۲-۳ فهرست کارهای پیش از راه‌اندازی و بازمینی
۶۵	 ۳-۲-۳ مراحل راه‌اندازی
۶۷	 ۳-۳ عملیات راه‌اندازی
۶۸	 ۴-۳ خاموش کردن سیستم‌های RO
۶۹	 ۱-۴-۳ اثر سیفونی شدن
۷۰	 ۲-۴-۳ فشار معکوس در زمان انجام فلاشینگ
۷۱	 ۳-۴-۳ خلا پریمیت
۷۲	 ۴-۴-۳ توقف سیستم بیش از ۴۸ ساعت
۷۲	 ۵-۲ ثبت داده‌ها
۷۲	 ۱-۵-۳ داده‌های بهره‌برداری
۷۶	 ۲-۵-۳ داده‌های بهره‌برداری پیش‌تصفیه
۷۶	 ۳-۵-۳ گزارش تعمیر و نگهداری
۷۷	 ۴-۵-۳ نرمال‌سازی داده‌ها
۷۸	 ۱-۴-۵-۳ نرم افزار نرمالایز FTNorm

۷۸	۲-۴-۵-۳ بازه زمانی نرمالایز
۷۹	۳-۴-۵-۳ داده های مورد نیاز نرمالایز
۸۰	۴-۴-۵-۳ تفسیر داده های نرمالایز شده تصفیه آب صنعتی R.O
۸۰	جمع بندی
۸۰	منابع فصل سوم
۸۱	فصل چهارم: شستشوی المنتها
۸۱	۱-۴ مقدمه
۸۲	۲-۴ دلایل تسريع گرفتگی
۸۲	۳-۴ تاثیرات گرفتگی
۸۲	۴-۴ مناسبات مناسب برای شستشوی سیستم R.O
۸۳	۵-۴ مواد و مواد ایجاد کننده گرفتگی
۸۴	۶-۴ تجهیزات C.T
۸۵	۷-۴ مراحل انجام شستشو
۸۵	۱-۷-۴ آماده کردن محلول شستشو
۸۵	۲-۷-۴ پمپاژ محلول با جریان کم
۸۶	۳-۷-۴ سیرکولاسیون
۸۶	۴-۷-۴ غوطه ور سازی
۸۶	۵-۷-۴ پمپاژ با جریان بالا
۸۷	۶-۷-۴ فلاشینگ
۸۷	۸-۴ چند نکته مهم در مورد شستشوی ممبران های
۸۹	۹-۴ تاثیر PH و دما بر حذف گرفتگی ها
۹۰	۱۰-۴ مواد شیمیایی شستشو
۹۴	جمع بندی
۹۴	منابع فصل چهارم
۹۵	فصل پنجم: عیب یابی دستگاه تصفیه آب اسمز معکوس (RO)
۹۵	۱-۵ مقدمه
۹۵	۲-۵ ارزیابی عملکرد

۹۸	.....	۳-۵ ارزیابی سیستم
۹۸	.....	۱-۳-۵ ارزیابی ظاهری سیستم
۱۰۱	.....	۲-۳-۵ نوع گرفتگی و تأثیر شستشوی قبلی
۱۰۱	.....	۳-۳-۵ تعیین موقعیت عبور بالای نمک Profiling
۱۰۱	.....	۱-۳-۳-۵ اشکال عبور بالای نمک
۱۰۱	.....	۲-۳-۳-۵ تعیین موقعیت نشت در داخل محفظه (Probing)
۱۰۳	.....	۴-۵ آزمون بر روی المنت
۱۰۳	.....	۱-۴-۵ انتخاب نمونه
۱۰۳	.....	۲-۴-۵ بررسی ظاهر و توزین
۱۰۴	.....	۳-۴-۵ آزمون ریب خلاء
۱۰۴	.....	۴-۴-۵ اندازه گیری کالیبراسیون
۱۰۴	.....	۵-۴-۵ ارزیابی کارایی سیستم شستشو
۱۰۴	.....	۶-۴-۵ آزمون رنگ تحت فشار
۱۰۵	.....	۷-۴-۵ اتوپسی و آزمون بر روی نمونه
۱۰۵	.....	۵-۵ عمده ترین اشکالات سیستم R.O
۱۰۵	.....	۱-۵-۵ دبی پایین محصول
۱۰۶	.....	۱-۱-۵-۵ دبی پایین و عبوردهی نمک نرمال
۱۰۸	.....	۲-۱-۵-۵ دبی پایین و عبوردهی بالای نمک
۱۱۳	.....	۳-۱-۵-۵ دبی پایین و عبوردهی پایین نمک
۱۱۴	.....	۲-۵-۵ عبوردهی بالای نمک
۱۱۴	.....	۱-۲-۵-۵ دبی نرمال محصول و عبوردهی بالای نمک
۱۱۵	.....	۲-۲-۵-۵ دبی بالای محصول و عبوردهی بالای نمک
۱۱۶	.....	۳-۵-۵ افت فشار بالا
۱۱۸	.....	۴-۵-۵ جدول عیب یابی
۱۱۸	.....	۵-۵-۵ بررسی چند نمونه از مشکلات به وجود آمده در سیستم R.O نیروگاه های سیکل ترکیبی
۱۲۳	.....	جمع بندی
۱۲۴	.....	منابع فصل پنجم

مقدمه نویسنده

گسترده‌ی بهره‌برداری سیستم‌های تصفیه آب در صنایع مختلف کشور، اگر مبتنی بر یک اصول صحیح، دستورالعمل مشخص و نظارت کامل نباشد موجب کاهش عمر تجهیزات می‌شود. تجربه فعالیت اینجانب در صنعت نیروگاهی کشور و مواجهه با برخی مسائل و مشکلات در زمینه بهره‌برداری از سیستم‌های R.O موجب شروع گردآوری و تدوین کتابی در این زمینه شد. مطالبی که در کتاب نوشته شده‌اند به بیان ساده، اصول تخصصی بهره‌برداری از سیستم‌های R.O را بر اساس دستورالعمل سازنده المنت و تجربه بهره‌برداری از سیستم را بیان نموده است و از این رو مطالب کتاب می‌تواند به عنوان راهنمای کار کاربران سیستم قرار گیرد.

وظیفه خود می‌دانم از همکار گرامی جناب آقای مهندس کردی‌زاده که همواره مشوق اینجانب در این امر مهم بوده‌اند سپاسگزاری نمایم.

از کلیه متخصصان شرکت‌های دانش بنیان و فعال در زمینه سیستم‌های تصفیه آب که از تجارب و مشاوره‌های آن‌ها در رفع مشکلات سیستم استفاده شده، تشکر می‌نمایم.

به رغم تلاش به عمل آمده مطالب کتاب با کمی و کاستی‌هایی مواجه خواهد بود از خوانندگان محترم، صمیمانه تقاضا دارم با نگاه نقادانه به این اثر بنگرند و نقطه نظرهای خویش را به اینجانب اعلام نمایند تا در چاپ‌های بعدی نسبت به اعمال آن‌ها اقدام گردد. امیدوارم که این اثر ناچیز برای بهره‌برداران سیستم‌های R.O مفید و کارگشا باشد.

با تقدیم شایسته‌ترین احترامات

فاطمه بکائی زواره

تابستان ۱۴۰۳