

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مدیریت آب و پساب در صنایع خمیر و کاغذ

تألیف

دکتر ناصر حمزه

دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی

۱۳۹۳

فهرست

عنوان	صفحه
پیش‌گفتار مولف	۱۱
فصل اول: کلیات کاغذسازی	۱۵
۱-۱- تاریخچه کاغذسازی	۱۵
۱-۲- مواد اولیه کاغذسازی	۱۷
۱-۳- فرآیند ساخت کاغذ	۲۰
۱-۴- روند تحقیقات در کاغذسازی	۲۳
Bibliography	۲۵
فصل دوم: کاربردها و ویژگی‌های آب مورد استفاده در کاغذسازی	۲۷
۱-۱- روند کاربرد آب در کاغذسازی	۲۷
۱-۲- آب خام	۲۹
۱-۲-۱- معنی وجود آب خام	۲۹
۱-۲-۲- مواد آلوده موجود در آب خام	۳۲
۱-۳- آب تازه	۳۳
۱-۳-۱- برخی از اثرات آب تازه بر خواص کاغذ	۳۷
۱-۳-۲- اثر بر روشنی کاغذ	۳۷
۱-۳-۳- اثر بر آهاردهی	۳۸
۱-۳-۴- اثر بر مقاومت‌های کاغذ	۳۹
۱-۳-۵- اثر بر کارکرد ماشین کاغذسازی، سایش‌توری، خوردگی تجهیزات و تشکیل رسوبات معدنی	۴۰
۱-۳-۶- مصارف آب تازه در کاغذسازی	۴۲
۱-۴- آب فرایندی	۴۳
۱-۴-۱- چرخه‌های آب در کاغذسازی	۴۴
۱-۴-۲- کیفیت آب فرایندی در ساخت انواع کاغذ	۴۶
۱-۴-۳- کیفیت آب مصرفی در آب‌پاش‌های شوینده	۴۹
۱-۴-۴- کیفیت آب مصرفی در پمپ‌های خلاء حلقوی	۵۱
۱-۴-۵- کیفیت آب خنک‌کننده	۵۱
۱-۵- خوردگی تجهیزات	۵۲
۱-۵-۱- روش‌های کنترل خوردگی در صنایع خمیر و کاغذ	۵۴
۱-۵-۲- طراحی تجهیزات	۵۴
۱-۵-۳- طراحی فرایند و کاربرد مواد ضد خوردگی	۵۴
۱-۶- تشکیل رسوب	۵۵
۱-۶-۱- کربنات کلسیم	۵۸

۵۸	۲-۶-۲- روش‌های کنترل رسوب ترکیبات کلسیم
۵۹	۷-۲- آب سفید
۶۰	۱-۷-۲- افزایش غلظت مواد در آب سفید
۶۱	۲-۷-۲- مفاهیم شارژ الکتریکی
۶۵	۳-۷-۲- تغییرات آب سفید در اثر فرآیندهای کاغذسازی
۶۶	۴-۷-۲- برخی از اثرات کیفیت آب سفید بر کاغذسازی
۶۶	۱-۴-۷-۲- اثر بر روی روشنی و ظاهر کاغذ
۶۷	۲-۴-۷-۲- اثر بر آهاردهی
۶۸	۳-۴-۷-۲- اثر بر خواص مقاومتی کاغذ
۶۸	۴-۴-۷-۲- اثر بر پرشدگی فلت پرس
۶۹	۵-۴-۷-۲- اثر بر کارایی مواد ماندگارکننده
۶۹	۶-۴-۷-۲- اثر بر منافذ لجنی در کاغذ
۷۱	Bibliography
۷۳	فصل سوم: مروری بر کیفیت آب سفید در مورد سیستم‌های آب کارخانجات کاغذسازی
۷۳	۱-۳- تاریخچه تحول سیستم‌های آب صنایع کاغذسازی
۷۴	۲-۳- مرحله اول - مفاهیم اساسی سیستم گردش آب و پتانسیل‌های کاهش مصرف آب تازه
۸۱	۳-۳- مرحله دوم
۸۱	۱-۳-۳- آنالیز ترکیبات موجود در پساب
۸۳	۲-۳-۳- ترکیبات و مواد زائد موجود در پساب
۸۵	۳-۳-۳- سیستم‌های تصفیه مکانیکی و بیولوژیکی
۸۶	۴-۳-۳- سیستم‌های زلال‌سازی بهبودیافته
۸۸	۵-۳-۳- سیستم‌های آب با فاضلاب صفر
۹۴	۴-۳- مرحله سوم
۹۴	۱-۴-۳- منشاء ترکیبات موجود در چرخه آب
۹۹	۲-۴-۳- افزایش غلظت مواد مزاحم در چرخه آب صنایع کاغذسازی و تحقیق با آنها
۱۰۷	۳-۴-۳- پتانسیل زتا - پارامتری برای تعیین میزان ماندگاری
۱۱۰	۴-۴-۳- تشکیل لجن
۱۱۲	۵-۴-۳- خوردگی تجهیزات
۱۱۳	۶-۴-۳- بهینه‌سازی چرخه‌های آب
۱۱۵	۷-۴-۳- بستن چرخه آب تا فاضلاب صفر
۱۲۲	۸-۴-۳- تغییر فرآیندهای کاغذسازی به فرآیند خنثی / قلیایی
۱۲۴	۹-۴-۳- الیاف‌گیرها در سیستم چرخه آب

- ۱۲۵..... ۳-۴-۱- کاربرد افزودنی‌ها و اثرات آنها بر یکدیگر.....
- ۱۲۸..... Bibliography.....
- ۱۳۳..... فصل چهارم: وضعیت کنونی صنعت کاغذ در زمینه مدیریت آب و پساب.....
- ۱۳۳..... ۴-۱- اطلاعات مبنا و روش جمع‌آوری اطلاعات.....
- ۱۳۸..... ۴-۲- پارامترهای مرجع برای چرخه‌های آب.....
- ۱۴۱..... ۴-۳- سیستم‌های آب خنک‌کننده و اقتصاد گرما.....
- ۱۴۸..... ۴-۲- آب مربوط به مصرف ویژه آب تازه.....
- ۱۵۰..... ۴-۵- گروه کاغذهای روزنامه.....
- ۱۵۱..... ۱-۵-۱- مصرف ویژه آب تازه.....
- ۱۵۵..... ۴-۵-۲- مصرف ویژه آب ماشین کاغذسازی.....
- ۱۵۷..... ۴-۵-۳- سیستم‌های داخلی جریان آب.....
- ۱۶۹..... ۴-۵-۴- ویژگی‌های آب در گردش در چرخه‌ها.....
- ۱۷۲..... ۴-۵-۵- مقایسه مواد مصرف مواد شیمیایی.....
- ۱۷۲..... ۴-۵-۶- سایر ویژگی‌های آب برای کنترل اجزاء تشکیل‌دهنده آب.....
- ۱۷۳..... ۴-۵-۷- کنترل لجن.....
- ۱۷۴..... ۴-۵-۸- تمیز کردن ماشین‌های کاغذی: سیستم نزدیک‌شو ماشین کاغذ.....
- ۱۷۶..... ۴-۶- گروه کاغذهای مجلات.....
- ۱۷۷..... ۴-۶-۱- کاربرد آب تازه و آب بازیافتی در مصرف اصلی.....
- ۱۷۹..... ۴-۶-۲- الیاف‌گیرها در چرخه آب ماشین کاغذ.....
- ۱۸۱..... ۴-۶-۳- سیستم‌های چرخه داخلی آب.....
- ۱۸۳..... ۴-۶-۴- ویژگی‌های آب در گردش در چرخه‌ها.....
- ۱۸۵..... ۴-۶-۵- کاربرد مواد شیمیایی.....
- ۱۸۸..... ۴-۶-۶- ترکیبات مختلف موجود در آب در گردش.....
- ۱۸۹..... ۴-۶-۷- افت الیاف و کنترل لجن.....
- ۱۹۱..... ۴-۶-۸- تمیز کردن ماشین‌های کاغذسازی و سیستم‌های جریان نزدیک‌شو ماشین کاغذ.....
- ۱۹۲..... ۴-۷-۷- گروه کاغذهای ظریف.....
- ۱۹۲..... ۴-۷-۱- مصرف ویژه آب تازه.....
- ۱۹۴..... ۴-۷-۲- کاربرد آب تازه و آب بازیافتی در مصرف اصلی.....
- ۱۹۵..... ۴-۷-۳- الیاف‌گیرها در چرخه آب ماشین کاغذ.....
- ۱۹۶..... ۴-۷-۴- سیستم‌های چرخه داخلی آب.....
- ۱۹۸..... ۴-۷-۵- مخازن کوچک‌تر آب و خمیر.....
- ۱۹۸..... ۴-۷-۶- ویژگی‌های آب در گردش در چرخه‌ها.....
- ۲۰۰..... ۴-۷-۷- کاربرد مواد شیمیایی.....

۲۰۰	۸-۷-۴- افت الیاف
۲۰۱	۹-۷-۴- کنترل لجن
۲۰۲	۱۰-۷-۴- تمیزکردن ماشین‌های کاغذسازی و سیستم‌های جریان نزدیک‌شو ماشین کاغذ
۲۰۳	۸-۸-۴- گروه کاغذهای تیشو
۲۰۴	۱-۸-۴- مصرف ویژه آب تازه
۲۰۴	۲-۸-۴- کاربرد آب تازه و آب بازیافتی در مصارف اصلی
۲۰۵	۳-۸-۴- الیاف‌گیرها در چرخه آب ماشین کاغذ
۲۰۶	۴-۸-۴- سیستم‌های چرخه آب داخلی
۲۱۰	۵-۸-۴- ویژگی‌های آب در گردش در چرخه‌ها
۲۱۲	۶-۸-۴- کنترل لجن
۲۱۳	۱-۹-۴- تمیزکردن ماشین‌های کاغذسازی و سیستم‌های جریان نزدیک‌شو ماشین کاغذ
۲۱۴	۹-۴- گروه کاغذهای مقوا
۲۱۵	۱-۹-۴- مصرف ویژه آب تازه
۲۱۶	۲-۹-۴- کاربرد آب تازه و آب بازیافتی در مصارف اصلی
۲۱۹	۳-۹-۴- الیاف‌گیرها در چرخه آب ماشین کاغذ
۲۲۰	۴-۹-۴- سیستم‌های چرخه آب داخلی
۲۲۳	۵-۹-۴- ویژگی‌های آب در گردش در چرخه‌ها
۲۲۵	۶-۹-۴- کنترل لجن
۲۲۵	۷-۹-۴- تمیزکردن ماشین‌های کاغذسازی و سیستم‌های جریان نزدیک‌شو ماشین کاغذ
۲۲۶	۱۰-۹-۴- گروه کاغذهای بسته‌بندی
۲۲۶	۱-۱۰-۴- مصرف ویژه آب تازه
۲۲۷	۲-۱۰-۴- کاربرد آب تازه و آب بازیافتی در مصارف اصلی
۲۲۹	۳-۱۰-۴- الیاف‌گیرها در چرخه آب ماشین کاغذ
۲۳۰	۴-۱۰-۴- سیستم‌های چرخه داخلی آب
۲۳۳	۵-۱۰-۴- سیستم‌های با فاضلاب صفر
۲۳۳	۶-۱۰-۴- ویژگی‌های آب در گردش در چرخه‌ها
۲۳۵	۷-۱۰-۴- سایر خصوصیات
۲۳۶	۸-۱۰-۴- کنترل لجن
۲۳۷	۹-۱۰-۴- تمیزکردن ماشین‌های کاغذسازی و سیستم‌های جریان نزدیک‌شو به ماشین کاغذ
۲۳۸	۱۰-۱۰-۴- مصرف مجدد آب تصفیه‌شده به‌روش بیولوژیکی
۲۴۱	۱۱-۴- پسماندهای جامد
۲۴۳	۱۲-۴- جمع‌بندی

۲۴۷.....	Bibliography
۲۴۹.....	فصل پنجم: بهینه‌سازی کیفیت آب در گردش در چرخه‌های آب کارخانه‌های کاغذسازی
۲۴۹.....	۱-۵- مواد خام و اثر آنها بر بار آلودگی چرخه‌های آب.....
۲۴۹.....	۱-۱-۵- خمیر شیمیایی.....
۲۵۰.....	۱-۲-۵- خمیر مکانیکی.....
۲۵۰.....	۱-۳-۵- الیاف بازیافتی.....
۲۵۳.....	۱-۲-۵- افزودنی‌ها.....
۲۵۴.....	۱-۴-۱-۵- نشاسته.....
۲۵۵.....	۱-۴-۲- سایر افزودنی‌های شیمیایی.....
۲۵۶.....	۱-۵-۲- شاخص معرفه آب تازه.....
۲۶۰.....	۵-۳- چرخه آب خمیر مکانیکی، منبعی از مواد مزاحم خاص.....
۲۶۱.....	۵-۳-۱- اثر بر چرخه‌های کلی.....
۲۶۱.....	۵-۳-۲- اثرات پدیده‌های ترخمیرهای مکانیکی روی حل‌شدن مواد تشکیل‌دهنده چوب.....
۲۶۲.....	۵-۴- اثرات تراجمی مواد مزاحم.....
۲۶۴.....	۵-۵- کنترل مواد مزاحم.....
۲۶۷.....	۵-۶- مواد مزاحم حل‌شده در چرخه‌های بسته.....
۲۶۸.....	۵-۷- اثرات مواد مزاحم روی فرایند.....
۲۷۰.....	۵-۸- روش‌های اندازه‌گیری مواد مزاحم.....
۲۷۰.....	۵-۸-۱- اکسیژن‌خواهی شیمیایی (COD).....
۲۷۰.....	۵-۸-۲- شارژ الکتریکی / کاتیون‌خواهی.....
۲۷۲.....	۵-۸-۳- رسانایی.....
۲۷۳.....	۵-۸-۴- شاخص کل کربن آلی (TOC).....
۲۷۴.....	۵-۸-۵- جرم مولکولی نسبی و شارژ.....
۲۷۴.....	۵-۸-۶- پتانسیل زتا.....
۲۷۴.....	۵-۹- فرآیندهای کنترلی.....
۲۷۹.....	۵-۹-۱- عوامل شیمیایی.....
۲۸۴.....	۵-۹-۲- کارایی کنترل با مواد شیمیایی.....
۲۸۷.....	۵-۹-۳- کنترل اتوماتیک مواد مزاحم.....
۲۹۱.....	۵-۱۰- مواد مزاحم جامد در چرخه‌های بسته آب.....
۲۹۱.....	۵-۱۰-۱- تقسیم‌بندی چسب‌ها و مواد چسبنده.....
۲۹۲.....	۵-۱۰-۲- مبدأ و نوع چسب‌های مشکل‌زا.....
۲۹۴.....	۵-۱۰-۳- اثرات چسب‌ها روی فرایند کاغذسازی.....
۲۹۵.....	۵-۱۰-۴- روش‌های اندازه‌گیری مواد چسبنده.....

- ۳۰۰-۵-۱۰-۵- مراحل کنترل و حذف چسبها.....
- ۳۰۱-۵-۱۰-۶- جداسازی مکانیکی چسبها.....
- ۳۰۱-۵-۱۰-۶-۱- حذف چسبهای ماکرو.....
- ۳۰۶-۵-۱۰-۶-۲- حذف چسبهای میکرو با شناورسازی میکرو.....
- ۳۰۹-۵-۱۰-۷- روشهای شیمیایی حذف مواد چسبنده.....
- ۳۱۲-۵-۱۰-۷-۱- مواد شیمیایی تثبیت کننده.....
- ۳۱۳-۵-۱۰-۷-۲- پراکنده سازی شیمیایی.....
- ۳۱۳-۵-۱۰-۷-۳- پوشاندن و بی اثر کردن.....
- ۳۱۵-۵-۱۰-۸- کنترل کارایی فرآیندهای کنترل کننده مواد چسبنده.....
- ۳۱۶-۵-۱۱- نمکها و خوردگی تجهیزات.....
- ۳۱۶-۵-۱۱-۱- خواص نمکها.....
- ۳۱۸-۵-۱۱-۲- تاثیر ناشی از افزایش مقدار نمک در چرخه آب در گردش.....
- ۳۱۹-۵-۱۱-۱۱- اندازه گیری و کنترل نمک.....
- ۳۱۹-۵-۱۲- پتانسیل زدایی.....
- ۳۱۹-۵-۱۲-۱- تعریف پتانسیل زدایی.....
- ۳۲۰-۵-۱۲-۲- عوامل مؤثر بر پتانسیل زدایی در یک محیط آبی.....
- ۳۲۱-۵-۱۲-۳- روشها و محدودیتهای اندازه گیری عملی پتانسیل زتا.....
- ۳۲۳-۵-۱۳- تشکیل و کنترل لجن.....
- ۳۲۳-۵-۱۳-۱- میکرو ارگانسیمهای موجود در چرخه آب.....
- ۳۲۵-۵-۱۳-۲- فرآیند تشکیل لجن.....
- ۳۲۶-۵-۱۳-۳- آسیب و مشکلات ناشی از میکروارگانسیمها.....
- ۳۲۸-۵-۱۳-۴- روشهای اندازه گیری تشکیل لجن.....
- ۳۲۸-۵-۱۳-۵- اندازه گیری توسعه بیوفیلم.....
- ۳۲۹-۵-۱۳-۶- آنالیز میکروارگانسیمها.....
- ۳۲۹-۵-۱۳-۶-۱- روشهای تعیین مقدار کلی میکروارگانسیمها.....
- ۳۳۰-۵-۱۳-۶-۲- روشهایی برای تعیین میکروارگانسیمهای ویژه.....
- ۳۳۱-۵-۱۳-۷- کنترل لجن.....
- ۳۳۱-۵-۱۳-۷-۱- طراحی مناسب چرخه آب.....
- ۳۳۲-۵-۱۳-۷-۲- طراحی مناسب کارخانه.....
- ۳۳۳-۵-۱۳-۷-۳- تمیز کردن سیستم.....
- ۳۳۳-۵-۱۳-۷-۴- کنترل توسط مواد شیمیایی.....
- ۳۳۳-۵-۱۳-۷-۴-۱- بیوسیدها.....
- ۳۳۸-۵-۱۳-۷-۴-۲- پراکنده سازهای زیستی.....

- ۳۳۹..... ۵-۱۳-۴-۳- سایر مواد جایگزین
- ۳۴۲..... ۵-۱۴- تمیزسازی دوره‌ای فلت طی توقف‌های ماشین کاغذ
- ۳۴۷..... ۵-۱۴-۱- مواد مورد استفاده در آماده‌سازی فلت و توری
- ۳۴۷..... ۵-۱۴-۲- تمیزسازی ماشین‌آلات و چرخه آب
- ۳۴۸..... ۵-۱۴-۳- تمیزکردن و اصلاح کردن پارچه‌های ماشین کاغذ
- ۳۵۰..... Bibliography
- ۳۵۳..... فصل پنجم: بهینه‌سازی سیستم چرخه‌های آب در کاغذسازی
- ۳۵۳..... ۶-۱- بررسی امکان به‌سازی با برنامه‌های شبیه‌سازی
- ۳۵۶..... ۶-۲- تقسیم چرخه‌ها
- ۳۵۷..... ۶-۳- چرخه آب سرد II
- ۳۶۰..... ۶-۴- مبنای کاهش مواد مزاحم در چرخه آب ماشین کاغذ
- ۳۶۶..... ۶-۵- بهترین چرخه‌ها موجب برای تولید انواع کاغذ (BAT)
- ۳۶۶..... ۶-۵-۱- کاغذ روزنامه
- ۳۶۹..... ۶-۵-۲- کاغذ مجله
- ۳۷۱..... ۶-۵-۳- کاغذ ظریف
- ۳۷۱..... ۶-۵-۴- کاغذ تیشو
- ۳۷۴..... ۶-۵-۵- مقوا
- ۳۷۵..... ۶-۵-۶- کاغذهای بسته‌بندی
- ۳۷۶..... ۶-۷- افزایش بستن سیستم آبی کارخانجات تا حد فایده
- ۳۷۹..... ۶-۷-۱- بستن چرخه با کمک تصفیه بیولوژیکی و بازیافت آب تصفیه‌شده بیولوژیکی
- ۳۸۲..... ۶-۷-۲- چرخه‌های بسته فعال
- ۳۸۷..... ۶-۷-۳- بستن چرخه‌ها با کمک فرایندهای تمیزسازی ابتکاری
- ۳۸۹..... ۶-۸- صرفه‌جویی در مصرف آب تازه
- ۳۹۰..... ۶-۸-۱- آب‌پاش‌های شوینده ماشین کاغذسازی
- ۳۹۰..... ۶-۸-۲- بخش توری
- ۳۹۲..... ۶-۸-۲-۱- تجهیزات تمیزسازی و آماده‌سازی توری (آب‌پاش‌های ۳-۱، جدول ۵-۶)
- ۳۹۸..... ۶-۸-۲-۲- تمیزسازی استوانه‌های مکشی (آب‌پاش‌های ۴-۷، جدول ۵-۶)
- ۳۹۸..... ۶-۸-۲-۳- آب‌پاش‌های کم‌فشار برای مرطوب کردن غلتک‌های بازگرداننده توری (آیتم ۸، جدول ۵-۶)
- ۳۹۹..... ۶-۸-۲-۴- آب‌پاش‌هایی کم‌فشار و نازل‌های افشانه‌ای برای تمیزکردن ویژه و روان‌کاری و نیز مرطوب نگه‌داشتن عناصر ساکن (آیتم ۱۲، جدول ۵-۶)
- ۴۰۱..... ۶-۹- بخش پرس
- ۴۰۹..... ۶-۱۰- آب مصرفی برای آب‌بندی، شستشو و تمیزکردن

۴۱۰	۱۱-۶- پمپ‌های خلاء
۴۱۲	۱۲-۶- بازیافت خمیر و آب تمیزکننده
۴۱۳	۱-۱۲-۶- الیاف‌گیرها
۴۱۳	۲-۱۲-۶- بازیافت الیاف با روش فیلتراسیون
۴۱۵	۳-۱۲-۶- بازیافت الیاف با شناورسازی
۴۱۵	۴-۱۲-۶- بازیافت الیاف با رسوب‌سازی
۴۱۶	۱۳-۶- روش‌های تمیزسازی آب
۴۱۶	۱-۱۳-۶- میکرو شناورسازی (DAF)
۴۱۸	۲-۱۳-۶- فیلتراسیون ریز
۴۲۱	Bibliography
۴۲۲	فصل هشتم: بازیافت آب پیشرفته برای تمیزکردن آب
۴۲۳	۱-۷
۴۲۵	۲-۷- فیلتراسیون غشایی
۴۳۱	۳-۷- کاربرد ازون
۴۳۲	Bibliography
۴۳۳	فصل هشتم: مهندسی سیستم جریان مستقیم
۴۳۴	۱-۸- حجم آب و خمیر در چرخه مدیریت آب
۴۳۸	۲-۸- مهندسی لوله‌ها
۴۳۹	۳-۸- سیستم جریان نزدیک‌شو هداکس و ترخه اولیه
۴۴۶	۴-۸- صرفه‌جویی گرما در سیستم آبی
۴۴۸	۵-۸- کانال‌های پساب موجود در کف کارخانه
۴۵۰	۶-۸- پسماندهای باقی‌مانده در فاضلاب کارخانجات کاغذ
۴۵۳	۷-۸- چگونگی تشویق کارکنان
۴۵۵	Bibliography

پیش‌گفتار مولف

نقش حیاتی در توسعه علم و فرهنگ بشر داشته و هنوز هم یک نقش کلیدی در ابرقانات دارد و ضرورت آن در زمینه‌های مختلف جامعه احساس می‌شود. تردیدی نیست که این روند ادامه خواهد یافت و کاغذ نقش مهمی در آینده خواهد داشت. کاغذسازی فناوری وسیع و چندشاخه‌ای است که در سال‌های اخیر پیشرفت‌های مهمی در همه زمینه‌های آن شامل مواد اولیه، فناوری تولید، استخراج و پخش و محصولات کاغذی صورت گرفته است. نه تنها فناوری‌ها توسعه یافته‌اند و فناوری‌های جدیدی ایجاد شده‌اند، بلکه شناخت ما از اصول واحدهای فرآیندی، مواد اولیه و ویژگی‌های محصولات به‌مرور قابل ملاحظه‌ای گسترش یافته است. کاغذ باید رقابت‌پذیری خود را از راه توسعه مداوم محصولات کاغذی حفظ کند تا تقاضای روزافزون آن برآورده شود. همچنین تولید آن از نظر اقتصادی از طریق فرآیندهای سازگار با محیط زیست با حداقل مصرف منابع اولیه اعم از الیاف و آب باید توجیه‌پذیر باشد. برای برآورده شدن این نیازها، دست‌اندرکاران این صنعت باید کاربرد دانش‌های مهندسی، شیمی، میکروبیولوژی، زیست محیطی، مدیریت و اقتصاد را همزمان مورد توجه قرار دهند. در بخش‌های کاهش هزینه‌های تولید و کاهش آلودگی‌های زیست محیطی صنایع خمیر و کاغذ، تجربه و تحلیل دقیق و کامل فرایندها نقش کلیدی را دارد که منجر ایجاد توازن و کاربرد بهینه مواد اولیه کاغذسازی شامل الیاف لیگنوسلولزی، آب و سایر مواد معدنی و پلیمری می‌شود. در این راستا پیشرفت‌های خوبی در زمینه کاربرد مواد لیگنوسلولزی ارزان‌تر مانند کاغذهای بازیافتی و خمیرهای مکانیکی حاصل شده است. همزمان با این تلاش‌ها و با افزایش آگاهی‌های عمومی و در اثر فشار قوانین زیست محیطی، صنعت کاغذ به تلاش‌های خود در خصوص صرفه‌جویی آب و بستن چرخه‌های آب توجه می‌دهد. در بسیاری از کشورها که صنعت کاغذ توسط بخش تحقیقات و عرضه‌کنندگان مواد شیمیایی و تجهیزات حمایت شده است، صرفه‌جویی‌های قابل توجهی طی چند دهه اخیر انجام شده است و بنابراین جهش‌های بزرگ در خصوص کاهش مصرف آب در انواع مختلف کاغذ در این کشورها به سختی امکان‌پذیر خواهد بود. اما نکته مهم این است که هیچ وقفه‌ای در این تلاش‌ها نباید ایجاد شود و اگر مشکلات نظر گرفته شوند، تقریباً در هر جایی امکانی برای پیشرفت وجود دارد. به عبارت دیگر، با توجه بیشتر به بعضی از پارامترهای آب و پساب و کنترل آنها، هنوز پتانسیل‌های خوبی

برای کاهش مصرف آب در کاغذسازی وجود دارد. به عنوان مثال، توجه بیشتر به مواد جامد و محلول موجود در چرخه‌های آب در گردش و حذف آنها، و مدیریت غلظت نمک در آب در گردش در کارخانه‌های کاغذسازی می‌تواند سبب کاهش بیشتر مصرف آب در این صنایع شود. این نکات نشان می‌دهند که شرایط کارخانه‌های مختلف با یکدیگر متفاوت است و هنوز موارد بهبود زیادی در صرفه‌جویی آب در صنایع کاغذسازی، به خصوص در صنایع کاغذسازی کشورهایی مانند ایران وجود دارد. متأسفانه علیرغم محدودیت‌های زیاد موجود در زمینه منابع آب در ایران، توجه زیادی به کیفیت آب مصرفی در صنایع خمیر و کاغذسازی نمی‌شود و مشکلات ناشی از مواد مزاحم و لایه‌های موجود در آب و پساب با شیوه‌های غیرعلمی و ناسازگار با محیط زیست مدیریت می‌شوند که به دلیل اصل اصلی آن می‌تواند عدم دسترسی به منابع علمی مناسب در این زمینه باشد. بدون شک رسیدن به نتایج و شرایط مطلوب نیازمند توجه بیشتر متخصصان و دست‌اندرکاران صنایع کاغذسازی به مسائل مدیریت آب و پساب و مدیریت دقیق مواد موجود در آب در گردش و مشارکت در ایجاد انگیزه کافی در کارکنان کارخانه است. لذا در این کتاب، تلاش می‌شود ضمن ایجاد شناخت کافی و ذهنی از جنبه‌های مختلف آب و پساب در صنایع کاغذسازی، اطلاعات مناسبی در زمینه روش‌های تخصصی و علمی و طراحی سیستم‌های آب در کاغذسازی و بستن مؤثر چرخه‌های آب بدون تأثیر نامطلوب بر آلاینده‌ها، تولید کارایی ماشین‌آلات و محصولات تولیدی ارائه شود. انتقال این مطالب به دانشجویان و متخصصان صنعت کاغذسازی و شناختی که به تدریج از کارخانه‌های مختلف حاصل می‌شود، می‌تواند کمک زیادی به انتخاب بهترین فناوری و با هزینه کم برای مدیریت مشکلات ناشی از آب و پساب در واحد تولیدی کاغذسازی کشور نماید. در این راستا، مباحثی مانند مصرف اقتصادی و هدفمند مواد کمک‌شیمیایی، تکنیک‌های پیشرفته تصفیه آب در گردش و تیمار مؤثر پساب، افزایش اهمیت حذف مواد مزاحم و ایجاد یک سیستم پاک بازیافت آب قابل جایگزین آب تازه و بهره‌مندی از آنها برای کاهش مصرف آب در صنایع کاغذسازی مطرح شده است. برای بهبود نتایج و استمرار آنها، باید گفت که یک فقط ابزار را فراهم می‌سازند و تبدیل آنها به موفقیت نیازمند انگیزه راسخ مدیریت و همکاری کارکنان صنایع کاغذسازی است. به عبارت دیگر، پروژه‌های بهبود سیستم آب داخل کارخانه همیشه به‌طور اقتصادی توجیه‌پذیر نمی‌باشند. بنابراین، استمرار بهبود مدیریت آب به یک انگیزه زیست‌محیطی قوی و این دیدگاه که در طولانی مدت تولید کاغذ همانند همه فعالیت‌های صنعتی دیگر تنها با حفظ شدید منابع امکان‌پذیر خواهند بود، نیاز دارد. در این راستا، بستن چرخه‌های آب و یا محدود کردن شدید آنها مطرح می‌شود و تعیین میزان این محدودیت در هر کارخانه با در نظر گرفتن شرایط منطقه‌ای و داخلی هر کارخانه امکان‌پذیر است. هدف کلی از مدیریت آب و

پساب در صنایع کاغذسازی، کاهش مقدار مصرف آب به کمتر از ۱۰ لیتر به ازای هر کیلوگرم کاغذ تولیدی است. رعایت موارد احتیاطی در تمام روش‌ها و تغییرات ضروری است. در این صورت رسیدن به تعادل اکولوژیکی سبب تزلزل واحد تولیدی نمی‌شود و از مصارف اضافی انرژی و مواد شیمیایی جلوگیری می‌شود. همیشه حدود امکان‌پذیری و محدودیت‌های اقتصادی و مقرون به صرفه بودن تغییرات در سیستم‌ها وجود دارد که باید در نظر گرفته شوند. لذا ارائه مطالب علمی و انتقال تجربیات موجود در کشور و محققان سایر کشورها در این زمینه‌ها به دست‌اندرکاران و دانش‌پایان صنایع خمیر و کاغذ بسیار مهم است تا بهترین گزینه را انتخاب کنند، موضوعی که در این کتاب به مقدار زیادی مورد تاکید قرار گرفته است.

این کتاب در سه فصل تدوین شده است. در فصل نخست مطالبی در مورد تاریخچه و کلیات کاغذسازی، مواد اولیه، فرآیند ساخت و روند تحقیقات در جهانی در این صنعت ارائه شده است که هدف از آن ایجاد شناختی صحیح در صنعت کاغذ است. کارکردها و ویژگی‌های آب مورد استفاده در کاغذسازی عنوان فصل دوم است که تعاریفی در مورد انواع آب در کاغذسازی، تفکیک و تعریف چرخه‌های آب در کاغذسازی، کیفیت آب مصرفی در تولید محصولات کاغذی مختلف و فرآیندهای گوناگون مثل خنک‌سازی، ست‌توی فلت و توری کاشین کاغذ ارائه شده است. اثرات مواد و آلودگی‌های موجود در آب بر کیفیت محصول و سلامتی فرآیند تولید در این فصل بحث شده است.

فصل سوم کتاب با عنوان مروری بر تحقیقات انجام‌شده در مورد سیستم‌های آب کارخانجات کاغذسازی، سیر تاریخی توسعه فناوری مدیریت آب در کاغذسازی و خلاصه‌ای از تلاش‌ها و تحقیقات انجام‌شده در زمینه کاهش مصرف آب تازه، روش‌های آنالیز شناسایی ترکیبات موجود در آب و پساب، بهینه‌سازی چرخه‌های آب، خوردگی و تشکیل لجن و مدیریت آنها ارائه شده است. در بخشی از این فصل آمده است: «باید اطمینان داد که حتی در اولین ماشین‌های کاغذسازی نیز مواردی که در آن تمام نقاط مصرف‌کننده آب انحصاراً و به‌طور دائمی آب تازه تغذیه می‌شدند، وجود نداشته است».

فصل چهارم با عنوان وضعیت کنونی صنعت کاغذ در زمینه مدیریت آب و پساب است که در آن نتایج حاصل از بررسی انجام‌شده در ۵۷ کارخانه کاغذسازی که شش نوع عمده محصولات کاغذی را تولید می‌کردند، در زمینه‌های مختلف از جمله مقدار مصرف ویژه آب تازه، الیاف‌گیرها در چرخه آب ماشین کاغذسازی، سیستم‌های داخلی جریان آب، ویژگی‌های آب در گردش، روش‌های مقابله با مواد مزاحم، سایر ویژگی‌هایی مورد بررسی برای کنترل اجزاء تشکیل‌دهنده آب، کنترل

لجن و تمیز کردن ماشین‌های کاغذ و سیستم نزدیک‌شو ماشین کاغذ و مدیریت پسماندها ارائه شده است.

در فصل پنجم بهینه‌سازی کیفیت آب در گردش در چرخه‌های آب کارخانه‌های کاغذسازی با تکیه بر روش‌های سازگار با محیط زیست همراه با کنترل و حذف آلودگی‌های ناشی از مواد حل‌شده و مواد جامد، مدیریت و کنترل لجن و نمک‌های محلول در آب فرآیندی، تمیزسازی سیستم کاغذسازی و تجهیزات مرتبط مورد تاکید قرار گرفته است.

بهینه‌سازی سیستم چرخه‌های آب در کاغذسازی عنوان فصل ششم است که به بهینه‌سازی مصرف آب و استفاده از آب‌های جایگزین به جای آب تازه می‌پردازد. در این فصل بهترین چرخه‌های موجود از نظر فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی برای کارخانجات انواع محصولات کاغذی پیشنهاد شده است. بر ادامه الزامات بستن چرخه‌های آب و کیفیت آب‌های مصرفی و صرفه‌جویی در واحدهای آب‌کش، شست‌و‌شو، فلت و توری ارائه شده است. امکان مصرف و کیفیت آب بازیافتی با فناوری‌های موجود بیان شده است.

در فصل هفتم به فناوری‌های پیشرفته مانند تبخیر، ازون‌زنی و فیلتراسیون غشایی برای تمیزکردن آب پرداخته شده است. در فصل هشتم مهندسی سیستم جریان‌های بسته از نظر طراحی، بهینه‌سازی و مدیریت و جنبه‌های زیست‌محیطی و معیارن، تمیزی سیستم جریان نزدیک‌شو هدباکس و تیمار پسماندهای جامد بحث می‌شود. در این فصل مبحث مهم ایجاد انگیزه در کارکنان برای بهبود سیستم‌های آب و صرفه‌جویی مصرف آب کاغذسازی مطرح شده است. هدف همه این روش‌ها و مباحث، کاهش مصرف آب تازه در کاغذسازی و ایجاد یک سیستم آب کاملاً بسته بدون اثرات نامطلوب بر فرایند تولید و محصول تولید است.

با توجه به اهمیت آب در کاغذسازی و محدودیت‌های موجود در آب زمینه در کشور، از ابتدای فعالیت در عرصه صنایع کاغذسازی کشور همواره علاقه‌مند به تحقیق و بررسی و استخراج منابع علمی در زمینه مدیریت آب و پساب در صنایع کاغذسازی بوده‌ام که جمع‌بندی آنها بتوانم مجموعه‌ای یکپارچه و هدفمند فراهم آورم که بتواند راهنمایی کاربردی، ملموس و قابل استوار بر اصول علمی استاندارد برای دانشجویان و صنعت‌گران فعال این عرصه باشد. لذا کتاب مدیریت آب و پساب در صنایع خمیر و کاغذ به‌عنوان مرجع و منبعی برای تدریس دروس مختلفی مانند فناوری کاغذسازی، مسائل زیست‌محیطی صنایع خمیر و کاغذ و مدیریت آب و انرژی در کاغذسازی تقدیم دانشجویان، علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران محترم این صنعت می‌شود و بدون شک پیشنهادات همه عزیزان موجب تقویت و انسجام بیشتر مطالب این کتاب خواهد شد.