

مبانی و روش‌های بازیافت کاغذ

دکتر علی قاسمیان

عضو هیأت علمی

گروه صنایع خمیر و کاغذ

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مهندس علی خلیلی

کارشناس ارشد صنایع خمیر و کاغذ



آییز

سرشناسه : قاسمیان، علی، ۱۳۳۸ -
عنوان و نام پدیدآور : مبانی و روش‌های بازیافت کاغذ/علی قاسمیان، علی خلیلی.
مشخصات نشر : تهران، آبیژ، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری : دوازده، ۱۸۴ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک : 978-964-970-270-4

وضعیت فهرست‌نویسی: افیبا
یادداشت : کتابنامه: ص. ۱۵۹ - ۱۶۹.
یادداشت : نمایه.
موضوع : کاغذ باطله -- بازیافت
شناسه افزوده : خلیلی، علی، ۱۳۶۲ -
رده‌بندی کنگره : TS112.0/5 ق۲ ۱۳۹۰ :
رده‌بندی دیویی : ۶۷۶/۱۴۲ :
شماره کتابشناسی ملی : ۲۳۹-۲۳۶ :



آبیژ

- کتاب : مبانی و روش‌های بازیافت کاغذ
- تألیف : علی قاسمیان - علی خلیلی
- داوران علمی : دکتر حسین رسائی - دکتر احمد رضا سرائیان
- ناشر : آبیژ
- قطع : رقعی
- جوبت : اول
- تاریخ : پاییز ۱۳۹۰
- تیراژ : ۱۵۰۰
- صفحات : ۱۸۴
- شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۹۷۰-۲۷۰-۴
- قیمت : ۸۰۰۰ تومان

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۲۸ است. هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

مراکز پخش

کتابیران: تهران، میدان انقلاب، ابتدای خیابان آزادی، خیابان دکتر قریب بعد از فرصت شیرازی، پلاک ۷، تلفن: ۶۶۵۶۶۵۰۹ - ۱۸۰
نوپردازان: تهران، خیابان لبافی‌نژاد، بین اردیبهشت و فروردین، پلاک ۲۳۸، تلفن: ۶۶۴۱۳۳۷۲ - ۶۶۴۱۳۵۱۵ - ۶۶۴۱۱۱۷۳ - ۶۶۴۹۲۳۰۹

بسمه تعالی

افزایش مصرف الیاف بازیافتی در صنعت کاغذ عمدتاً در نیمه دوم قرن بیستم شکل گرفت و امروزه در سال‌های آغازین قرن بیست و یکم، الیاف بازیافتی به‌عنوان بخشی مهمی از ماده اولیه سلولزی در صنایع خمیر و کاغذ در سطح دنیا به‌ویژه کشورهای در حال توسعه مطرح هستند.

کاغذ باطله به‌عنوان ماده پایه برای الیاف بازیافتی از چوب تأمین نشده، بلکه از صنایع تبدیلی کاغذ، چاپخانه‌ها و توزیع‌کنندگان کاغذ جمع‌آوری می‌شود. همچنین از مصرف‌کنندگان کاغذ در خانه‌ها، ادارات و مؤسسات آموزشی به‌عنوان کاغذ مصرف شده نیز به‌دست می‌آید. جمع‌آوری کاغذهای مصرف شده، به‌ویژه در کشورهای پرجمعیت و کشورهای با مصرف سرانه کاغذ زیاد، حرفه تجارتی موفق محسوب می‌شود.

کشور ما نیز به‌عنوان یک کشور در حال توسعه از این امر مستثنی نبوده و افزایش مصرف سرانه کاغذ به‌ویژه در سال‌های اخیر مؤید این امر است. از دیگر سوی، کمبود مواد اولیه سلولزی مورد نیاز صنایع خمیر و کاغذسازی در کشور، اهمیت توجه هر چه بیشتر به امر بازیافت کاغذ را نشان می‌دهد.

کمبود منابع معتبر فارسی در زمینه فناوری‌های بازیافت کاغذ، اینجانب را بعد از ۲۰ سال تجربه کار دانشگاهی بر آن داشت که کتابی در این زمینه تألیف و در اختیار علاقه‌مندان رشته صنایع خمیر و کاغذ در دانشگاه، صنعت کاغذ و سایر دست‌اندرکاران امر بازیافت کاغذ قرار دهم و اینک حاصل کار بعد از بالغ بر ۴ سال کار مستمر تقدیم می‌گردد. در تألیف و تدوین کتاب حاضر سعی بر آن بوده است که مطالب با حفظ پایه علمی آنها، تا حد امکان به زبان ساده بیان شوند، ولی از آنجا که هیچ کار این‌چنینی در مرحله اول خالی از اشکال نمی‌باشد، پیشنهادات و نظرات

اصلاحی دانشمندان و علاقه‌مندان این رشته برای اینجانب بسی گرانبها و رهگشا خواهد بود.

در اینجا جا دارد از زحمات همکاران ارجمند جناب آقایان دکتر رسالتی و دکتر سرائیان که مسئولیت داوری کتاب حاضر را قبول فرموده و با نظرات مفید و مؤثر خویش سهم ارزنده‌ای در اصلاح این نوشتار داشته‌اند، سپاسگزاری نمایم. همچنین از زحمات خانم مهندس منیره ایمانی کارشناس ارشد صنایع خمیر و کاغذ، که در تایپ و مراحل اولیه انجام کار کمک‌های شایانی نموده‌اند و آقای مهندس میثم علی‌آبادی کارشناس ارشد صنایع خمیر و کاغذ، که در انجام ویرایش و اصلاحات نهایی این مجموعه همکاری ارزنده‌ای داشته‌اند، تشکر و سپاسگزاری نمایم. ضمناً تشکر و سپاسگزاری خویش را از کلیه عزیزانی که به هر نحو در تحقق این امر به اینجانب یاری رسانده‌اند ابراز می‌دارم.

امید اینجانب بر آن است که کتاب حاضر برای تمام عزیزان علاقه‌مند مفید واقع شده و اینجانب را از راهنمایی‌های ارزنده خویش بی‌بهره نگذارند.

علی قاسمیان

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه.....	۱
فصل دوم: جایگاه فرآیند بازیافت کاغذ در صنعت کاغذسازی.....	۵
جایگاه فرآیند بازیافت کاغذ در دنیا.....	۵
جایگاه فرآیند بازیافت کاغذ در ایران.....	۱۱
فصل سوم: کاغذهای باطله و ویژگی های الیاف بازیافتی.....	۱۵
قابلیت های الیاف بازیافتی برای ساخت درجات مختلف کاغذ.....	۱۵
مقایسه ویژگی های الیاف بازیافتی و الیاف خمیر دست اول (بکر).....	۱۵
نوع و منشأ خمیر بازیافتی (مکانیکی یا شیمیایی).....	۱۵
تغییرات مرفولوژی و انعطاف پذیری الیاف.....	۱۶
ویژگی های نوری و مقاومتی.....	۱۷
لکه های مرکب.....	۱۷
کهنه شدن کاغذهای باطله.....	۱۸
عدم یکنواختی کاغذهای باطله.....	۱۸
مواد آلاینده.....	۱۸
مزایا و محدودیت های استفاده از الیاف بازیافتی.....	۱۹
فصل چهارم: روش های چاپ و مرکب زدایی.....	۲۳
قابلیت مرکب زدایی انواع مرکب های چاپ.....	۲۳
تعریف.....	۲۳
روش های چاپ.....	۲۵
روش های چاپ تماسی.....	۲۶
روش لثر پرس.....	۲۶

۲۷	روش لیتوگرافی (افست).....
۲۹	روش فلکسوگرافی.....
۳۰	روش گراور.....
۳۰	روش چاپ استنسیل (سیلک اسکرین).....
۳۲	روش های چاپ غیر تماسی.....
۳۲	ترکیب شیمیایی مرکب های چاپ.....
۳۲	مرکب های مصرفی در فرآیندهای چاپ تماسی.....
۳۳	ناقل ها و چسب ها.....
۴۰	عوامل رنگی کننده.....
۴۱	مواد افزودنی.....
۴۲	مرکب های مصرفی در فرآیندهای چاپ غیر تماسی.....
۴۳	چاپ تونر.....
۴۸	چاپ جوهر افشان.....
۴۹	فرآیندهای حساس به الکتریسته.....
۵۰	چاپ حرارتی.....
۵۱	قابلیت مرکب زدایی کاغذهای چاپ.....
۵۲	نوع مرکب مصرفی.....
۵۲	نوع کاغذ چاپ.....
۵۲	کاغذهای روزنامه.....
۵۳	کاغذهای مجله.....
۵۴	سن کاغذ چاپ در زمان مرکب زدایی.....
۵۶	شیمی فرآیند مرکب زدایی.....
۵۶	عوامل مؤثر بر فرآیند مرکب زدایی.....
۵۷	نوع و سن کاغذ.....

۵۷	.....	فرآیند خمیرسازی
۵۸	.....	نوع مرکب و روش چاپ
۵۸	.....	روش مرکب‌زدایی
۵۸	.....	شرایط فرآیند مرکب‌زدایی
۵۹	.....	pH نهایی
۵۹	.....	درصد خشکی
۵۹	.....	درجه حرارت و فشار
۶۰	.....	زمان
۶۰	.....	سرعت جریان خمیر و اندازه حباب‌های هوا
۶۱	.....	انواع مواد شیمیایی و درصد مصرف آنها
۶۲	.....	روش‌های مرکب‌زدایی
۶۲	.....	روش شناورسازی
۶۴	.....	روش شست‌وشو
۶۷	.....	روش مرکب‌زدایی ترکیبی
۶۷	.....	رسوب مجدد ذرات مرکب روی الیاف
۶۹	.....	نقش و عملکرد مواد شیمیایی در مرکب‌زدایی
۷۱	.....	هیدروکسید سدیم
۷۲	.....	پراکسید هیدروژن
۷۴	.....	عوامل کی‌لیت‌کننده
۷۵	.....	سیلیکات سدیم
۷۶	.....	عوامل فعال در سطح
۷۶	.....	مواد جمع‌کننده
۷۷	.....	اسیدهای چرب
۷۸	.....	صابون
۸۳	.....	جمع‌کننده‌های مصنوعی

۸۳	جمع‌کننده‌های نیمه مصنوعی (امولسیون‌ها)
۸۴	اسید سولفوریک
۸۴	اثر pH
۸۶	مقدار مصرف مواد شیمیایی
۸۷	مرکب‌زدایی آنزیمی
۸۹	رنگ‌بری خمیر مرکب‌زدایی شده
۹۱	DIP خمیرهای مکانیکی
۹۲	DIP خمیرهای شیمیایی
۹۳	رنگ‌بری با حفظ لیگنین
۹۴	رنگ‌بری با تخریب لیگنین
۹۵	مقدار مصرف مواد شیمیایی
۹۷	فصل پنجم: فرآیندهای بازیافت و سیستم‌های خمیرسازی مجدد
۹۷	مرور کلی
۱۰۱	فرآیندهای بازیافت کاغذ
۱۰۱	فرآیندهای سرد
۱۰۱	فرآیندهای گرم
۱۰۲	سایر فرآیندها
۱۰۵	سیستم‌های خمیرسازی منقطع و مداوم
۱۰۶	مزایای روش مداوم
۱۰۷	معایب روش مداوم
۱۰۸	فرآیند خمیرسازی در درصد خشکی زیاد در مقابل درصد خشکی کم
۱۰۹	درجه حرارت و فشار
۱۱۱	خمیرسازی قبل از استفاده از مواد شیمیایی
۱۱۲	خیساندن در مواد شیمیایی قبل از مرحله اصلی خمیرسازی
۱۱۲	هم زدن

۱۱۴	درصد خشکی
۱۱۶	مواد شیمیایی
۱۱۷	صابون ها و مواد پاک کننده
۱۱۷	سود سوزآور
۱۱۸	سیلیکات سدیم
۱۱۸	پراکسیدها
۱۲۰	هیدروکسید سدیم
۱۲۳	فصل ششم، فرایندها و تجهیزات مرکب زدایی
۱۲۴	فرایند مرکب زدایی به روش شست و شو
۱۲۴	فرایندهای تغلیظ و شست و شو به روش رقیق سازی
۱۲۵	شست و شو به روش رقیق سازی با جریان مخالف
۱۲۶	شست و شو با سیستم چرخه داغ
۱۲۸	اثر ابعاد ذرات و پخش مرکب
۱۲۹	شوینده های با درصد خشکی کم
۱۲۹	الک های سایدهیل
۱۳۰	تغلیظ کننده گرانشی
۱۳۳	شوینده های با درصد خشکی متوسط
۱۳۳	عصاره گیر حلزونی مایل
۱۳۴	فیلتر خلاء
۱۳۵	شوینده های با درصد خشکی زیاد
۱۳۵	پرس حلزونی
۱۳۶	فرایند مرکب زدایی به روش شناور سازی
۱۳۶	تاریخچه
۱۳۷	اصول اساسی روش شناور سازی

۱۳۹	شناورسازی مرکب چاپ
۱۳۹	شناورسازی فلاک
۱۴۰	عوامل شناورسازی و مکانیسم واکنش
۱۴۳	آماده‌سازی خمیر الیاف دست دوم قبل از مرحله جداسازی
۱۴۴	اندازه ذرات
۱۴۴	سلول‌ها یا ماشین‌های شناورسازی
۱۴۷	مواد شیمیایی مورد نیاز
	فرمول‌بندی مواد شیمیایی برای کاغذهای
۱۴۸	بازیافتی حاوی خمیر مکانیکی
	فرمول‌بندی مواد شیمیایی برای کاغذهای
۱۴۹	بازیافتی حاوی خمیر شیمیایی
۱۴۹	سیستم مرکب‌زدایی ترکیبی
۱۵۰	مقایسه روش‌های شست‌وشو و شناورسازی
۱۵۹	منابع مورد استفاده
۱۶۳	فهرست نمایه