دوفصلنامهٔ علمی – پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران
جلد ۲۳، شمارهٔ ۱ ، صفحهٔ ۴۹-۴۰، (۱۳۸۷)

مکانیزم آهاردهي کاغذ تست لاینر، با استفاده از پلي آلومینیم کلراید و روزین پراکنده، در شرایط خنثي

یحیی همزه[1*]، محمد حسن اختراع[2]،علی عبدالخانی[3]، سهیلا ایزدیار[4]و کامبیز پورطهماسی[1]

*۱- استادیار، گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران – مسئول مکاتبات hamzeh@ut.ac.ir
۲- کارشناس ارشد، گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران
۳- دانشجوی دکتری، گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران
٤- مربی، گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران
تاریخ دریافت مقاله: آذر ۱۳۸٦ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۸٦

چکیده

در این تحقیق اثر هر یک از پارامترهای مؤثر بر آهاردهی کاغذ تست لاینر در شرایط خنثی با استفاده از آهاردهی روزین–پلی آلومینیم کلراید در دو توالی آهاردهی معکوس و آهاردهی پیش مخلوطسازی در شرایط مختلف بررسی شد. نتایج نشان داد که آهاردهی به روش پیش مخلوطسازی در مقایسه با روش آهاردهی معکوس کارایی بیشتری دارد. به علاوه اثر مستقل مقدار پلی آلومینیم کلراید، روزین و مدت زمان واکنش پلی آلومینیم کلراید با روزین در توالی پیش مخلوطسازی و با خمیر در توالی آهاردهی معکوس و اثر متقابل مقادیر روزین–پلی آلومینیم کلراید بر کارایی آهاردهی مؤثر است. اثر مقدار پلی آلومینیم کلراید مؤثرترین پارامتر مؤثر بر آهاردهی تعیین شد. اثر مدت زمان مخلوطسازی یکی از پارامترهای مؤثر بر آهاردهی است و با افزایش آن می‌توان مقادیر مصرف پلی آلومینیم کلراید و روزین را برای رسیدن به یک آهار معین کاهش داد. از طرف دیگر، این موضوع نشان دهنده وجود دو مکانیزم متفاوت تثبیت آهار روزین بر روی الیاف در آهاردهی پیش مخلوطسازی و آهاردهی معکوس است.

واژه‌های کلیدی: تست لاینر، روزین، پلی‌آلومینیم کلراید، کاغذسازی خنثی، آهاردهی معکوس، آهاردهی پیش مخلوطسازی

مقدمه

به دلیل آبدوستی سلولز و همی‌سلولزها شاخص‌های مقاومتی کاغذ در تماس با آب به شدت کاهش می‌یابد. برای جلوگیری از کاهش این شاخص‌ها و افزایش مقاومت کاغذ در برابر نفوذ آب، بیشتر انواع کاغذ آهاردهی می‌شوند. این فرآیند به دو صورت آهاردهی سطحی و آهاردهی درونی انجام می‌شود. در آهاردهی سطحی که در پرس آهاردهی صورت می‌گیرد، منافذ و خلل و فرج سطح کاغذ با استفاده از موادی از قبیل نشاسته به صورت یک لایه نازک پوشانیده می‌شود. به دلیل مشکلات زیست محیطی و هزینه‌های آهاردهی سطحی، امروزه تمایل به آهاردهی درونی افزایش یافته است (Hubbe 2007). در آهاردهی داخلی مواد آبگریز به سوسپانسیون خمیر در پایانه تر اضافه می‌شوند و با ماندگار شدن این مواد و تثبیت آنها بر روی الیاف، خاصیت آهار در کاغذ ایجاد می‌شود. به طور معمول و از دیرباز، آهاردهی کاغذ در سیستمهای کاغذسازی اسیدی با استفاده از روزین به عنوان ماده آبگریز و آلوم به عنوان

Archive of SID
www.SID.ir

ماده تثبیت کننده صورت می‌گیرد. یکی از تغییرات عمده در فرآیندهای کاغذسازی، تمایل هرچه بیشتر کاغذسازان به سمت کاغذسازی در شرایط قلیایی به دلیل مزیتهای فراوان آن در مقایسه با سیستمهای اسیدی و تبدیل بسیاری از فرآیندهای موجود به فرآیندهای قلیایی است (Zue *et al.* 2003, Katz *et al.* 2004). یکی از مسائل موجود در سیستمهای کاغذسازی قلیایی عدم امکان استفاده از آهار روزین-آلوم برای آهاردهی کاغذ است. در واقع در pH خنثی- قلیایی آلوم قادر به تولید ترکیبات کاتیونی آلومینیم در سوسپانسیون خمیر برای تثبیت روزین بر روی الیاف نمی‌باشد. بنابراین آهاردهی کاغذ در شرایط قلیایی با استفاده از ترکیبات سنتزی مانند AKD[1] و ASA[2] انجام می‌شود. با وجود مزیت عمده این نوع آهارها از جمله عدم نیاز به یک ماده تثبیت کننده مانند آلوم، عدم امکان آهاردهی درون ماشینی، لیز بودن سطح کاغذهای آهاردهی شده با این مواد، مشکلات ناپایداری و هیدرولیز این مواد و متعاقب آن تشکیل رسوبات و مواد چسبنده در ماشین کاغذ و زیاد بودن قیمت آنها از مشکلات استفاده از این مواد است (Ito *et al.* 1999). بنابراین تمایل زیادی به استفاده از آهار روزین در شرایط قلیایی ایجاد شده است و تحقیقات در این زمینه یکی از موضوعات اصلی تحقیقات در شیمی پایانه تر است. استفاده از روزین استری شده (Liu *et al.* 2004) و امکان استفاده از ترکیبات تثبیت کننده روزین بر روی الیاف مانند ترکیبات پلی‌آمین (Hartong and Deng 2004)، از جمله تلاشهای انجام شده است. گرچه این مواد در آزمونهای آزمایشگاهی نتایج خوبی را موجب شده‌اند ولی هنوز کاربرد صنعتی نداشته‌اند. پلی‌آلومینیم کلراید (PAC) از جمله ترکیباتی است که در شرایط خنثی و قلیایی قادر به تولید ترکیبات کاتیونی آلومینیم می‌باشد و می‌تواند به عنوان تثبیت کننده آهار روزین روی الیاف بکار رود (Chen *et al.* 2001, Isolati 1989). از طرف دیگر، تحقیقات اخیر نشان داده است که پیش مخلوط سازی آلوم و PAC با روزین و افزودن مخلوط حاصل به سوسپانسیون خمیر موجب آهاردهی خوبی در کاغذ می‌شود و به نظر می‌رسد این روش آهاردهی می‌تواند به خوبی در صنعت بکار رود (Zue *et al.* 2003، Katz *et al.* 2004). بجز نتایج مطالعات اولیه، هیچ اطلاعاتی درباره پارامترهای مؤثر در این فرآیند و مکانیزم آن وجود ندارد. بنابراین، در این تحقیق آهاردهی کاغذ تست لاینر حاصل از کاغذهای بازیافتی با پیش مخلوط سازی روزین و پلی آلومینیم کلراید در شرایط مختلف، جهت تعیین پارامترهای مؤثر بر آهاردهی و تعیین مکانیزم آهاردهی با این روش بررسی می‌شود.

مواد و روشها

در این تحقیق از کاغذ کارتن کنگره‌ای کهنه استفاده شد. کارتنهای مورد نیاز از بخش OCC کارخانه چوکا تأمین گردید. ابتدا به مقدار لازم کارتنهای تمیز قهوه‌ای تهیه شد و پس از جداسازی مواد زائد و خیساندن، به منظور تهیه خمیر یکنواخت، خمیرسازی مجدد انجام شد. خمیر بدست آمده پس از آبگیری به صورت خمیر تر در یخچال نگهداری شد. خمیر مورد نیاز برای انجام تمام تیمارها طبق آیین‌نامه T248 SP-00 استاندارد TAPPI تا درجه روانی CSF ۳۵۰ پالایش شد و خمیر تر پالایش شده برای مراحل بعدی در یخچال نگهداری شد.

روزین مورد استفاده در این تحقیق، روزین اسیدی تقویت شده (fortified rosin) بود که از شرکت سوبرا (ایران) تهیه گردید. پلی آلومینیم کلراید مورد استفاده به صورت پودر زرد رنگی بود که از کارخانه فالیزان تصفیه (ایران) تهیه گردید و مقدار Al_2O_3 آن ۲۹ درصد و قلیائیت[1] آن ۷۵ درصد بود. به منظور تنظیم pH خمیر

۱- آلکیل کتن دیمر

۲- آلکنیل سوکسینیک انیدرید

Archive of SID

www.SID.ir

آماده شده قبل از افزودن مواد در حد pH خنثی، از اسید سولفوریک ٤ نرمال و سود ١ نرمال استفاده شد.

تعیین سختی آب مصرفی در فرآیند کاغذسازی طبق روش استاندارد تیتراسیون اتیلن دی آمین ترا اسید استیک[1] انجام شد و مقدار یونهای Ca^{2+} و Mg^{2+} اندازه‌گیری شد. مجموع این یونها که نشان دهنده سختی کل می‌باشد به مقدار ۱۱۰ p.p.m بر حسب کربنات کلسیم تعیین شد.

برای تعیین پارامترهای مؤثر در آهاردهی، از سه سطح ۰/۲، ۰/۳ و ۰/٤ درصد پلی آلومینیم کلراید و چهار سطح ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۲ و ۰/٤ درصد روزین بر مبنای وزن خشک خمیر استفاده شد.

در این تحقیق از دو روش آهاردهی شامل آهاردهی با توالی معکوس (ابتدا ترکیبات آلومینیم و سپس روزین به سوسپانسیون خمیر اضافه می‌شود) و آهاردهی با توالی پیش‌مخلوط سازی (مخلوط کردن اولیه روزین و ترکیبات آلومینبم و افزودن مخلوط حاصل به خمیر) استفاده شد. اصولا در شرایطی که سختی آب مصرفی بالا باشد از توالی آهاردهی معکوس استفاده می‌شود. به همین دلیل در این تحقیق توالی آهاردهی معکوس به عنوان توالی شاهد در نظر گرفته شد. فاصله زمانی بین افزودن پلی آلومینیم کلراید و سپس روزین به خمیر در توالی آهاردهی معکوس و مدت زمان پیش مخلوط سازی روزین و پلی آلومینیم کلراید در توالی پیش مخلوط سازی بترتیب ۱۰، ٦۰، ۹۰۰، ۱۸۰۰ و ۳٦۰۰ ثانیه در نظر گرفته شد. با توجه به متغیرها در مجموع ۱۲۰ تیمار بررسی گردید.

پس از افزودن مواد شیمیایی طبق توالیها و متغیرهای در نظر گرفته شده، کاغذ دست‌ساز با وزن پایه ۱۲۰ گرم بر متر مربع از سوسپانسیون خمیر مطابق آیین‌نامه T 205 sp-95 استاندارد TAPPI تهیه شد. اندازه‌گیری میزان جذب آب کاغذهای تهیه شده پس از خشک شدن آنها در هوای آزاد به مدت ۲٤ ساعت بر مبنای روش آزمون کاب بر اساس آیین‌نامه شماره T441 om-98 استاندارد TAPPI انجام گرفت. در این روش با کاهش میزان جذب آب کاغذ مقدار عددی آزمون کاب (Cobb size) کاهش می‌یابد.

پس از نرمال‌سازی داده‌ها در دامنه ۱- تا ۱+، بررسی و تحلیل عوامل تأثیرگذار بر آهاردهی کاغذ ٥با استفاده از نرم‌افزار Minitab از طریق رگرسیون چندگانه انجام شد. با استفاده از معادله رگرسیونی (معادله ۱)، اثرات مستقل و متقابل فاکتورهای مؤثر بر آهاردهی تعیین گردید.

معادله (۱) :

$$Z = a + bX_P + CX_R + dX_T + eX_PX_R + fX_PX_T + gX_RX_T + hX_PX_RX_T$$

در این معادله، Z مشخص کننده متغیر وابسته کاغذ (آهاردهی بر حسب مقادیر آزمون Cobb) و X_P، X_R و X_T بترتیب مقادیر نرمال شدهٔ پلی آلومینیم کلراید، روزین و فاصله زمانی افزودن مواد می‌باشند. حروف a، b، c، d، e، f، g و h مقادیر به دست آمده در مدل می‌باشند.

نتایج

با تجزیه و تحلیل آماری نتایج به دست آمده در هر یک از توالیها، یک مدل ریاضی برای جذب آب در هر یک از توالیها به دست آمد که اثر مستقل و متقابل هر یک از پارامترها بر کاهش جذب آب را نشان می‌دهد.

معادلات رگرسیونی توالی آهاردهی معکوس و پیش مخلوط‌سازی بترتیب به صورت زیرحاصل شد. عدم معنی‌دار شدن هر یک از اثرات مستقل و متقابل منتج به عدم وارد شدن این اثرات در این معادلات می‌شود. به عنوان مثال، در هیچ یک از معادلات زیر اثر متقابل روزین- زمان (X_RX_T) معنی‌دار نشده و بنابراین در معادلات حاصل دیده نمی‌شود.

1- Ethylen Diamin Tetra Acetic acid
2- Cobb Test

Archive of SID

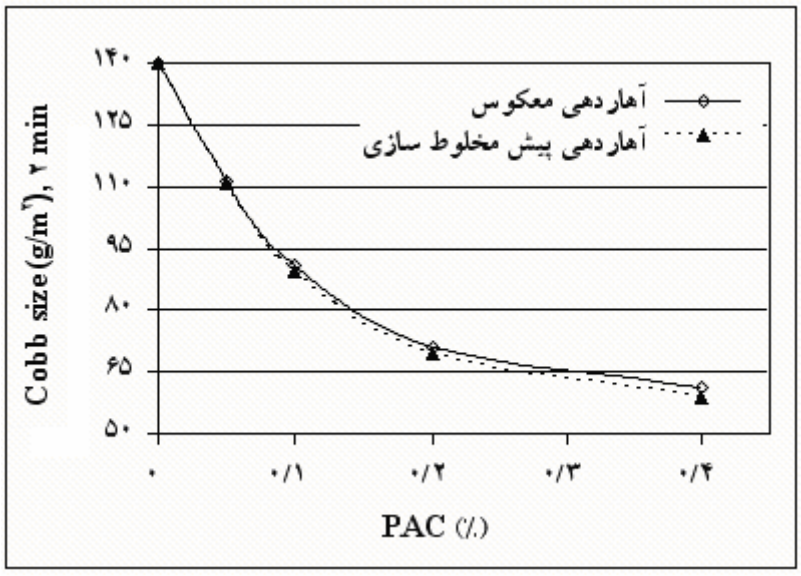
www.SID.ir

(توالی آهاردهی معکوس) : $Cobb\ Test=۸۸/۳ -22X_P - ۱۲/۵X_R - ۱/۴۵X_T - ۹/۱X_PX_R$

(توالی آهاردهی پیش مخلوط‌سازی) : $Cobb\ Test=۸۶/۲ - ۲۲/۵X_P - ۱۳/۱X_R - ۳X_T - ۷/۹\ X_PX_R$

در هر دو توالی اثرات مستقل پلی آلومینیم کلراید، روزین و فاصله زمانی معنی‌دار شده است و افزایش آنها باعث کاهش جذب آب کاغذ می‌شود. به علاوه، این معادلات نشان می‌دهند مهمترین فاکتور مؤثر در کاهش جذب آب، مقدار پلی آلومینیم کلراید است.

نتایج نشان می‌دهد که کارایی آهاردهی به روش پیش مخلوط‌سازی بیشتر از آهاردهی معکوس است و در هر دو توالی اثر افزایش مقدار پلی آلومینیم کلراید از ۰/۰۵ درصد به ۰/۲ درصد بیشتر از اثر افزایش مقدار پلی‌آلومینیم کلراید از ۰/۲ درصد به ۰/۴ درصد است (شکل ۱).



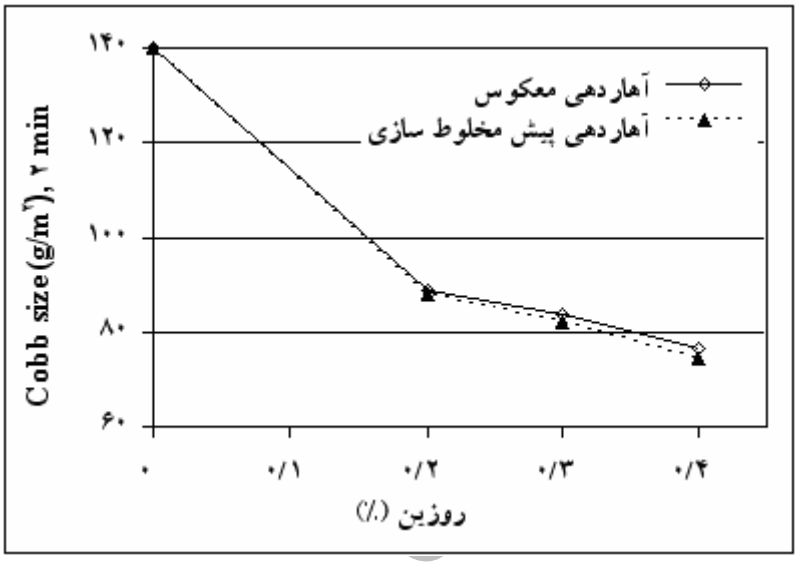
شکل ۱ - اثر مستقل مقدار پلی آلومینیم کلراید بر آهاردهی کاغذ تست لاینر

مشاهده می‌شود که با افزایش مقدار پلی آلومینیم کلراید تا حد ۰/۲ درصد مقدار جذب آب تقریبا به طور خطی کاهش می‌یابد. مکانیزم شناخته شده آهاردهی با روزین پراکنده شامل ماندگاری جداگانه ذرات روزین و کمپلکسهای کاتیونی آلومینیم بر روی الیاف و سپس تثبیت روزین بر روی الیاف در اثر واکنشهای ترکیبات آلومینیم و تشکیل لیگاند بین مولکول‌های آهار و سطح الیاف است (Marton 1989). ترکیبات کاتیونی آلومینیم در صورت تشکیل به سرعت جذب سطح الیاف می‌شوند (Kitaoka *et al.*, 1995). از طرف دیگر، یکی از عوامل مهم تعیین کننده میزان جذب ترکیبات آلومینیم و در نهایت تشکیل لیگاندهای تثبیت کننده ذرات روزین بر سطح الیاف، مقدار کربوکسیل سطحی الیاف است (Parks and Hebert, 1972). شکل ۱ نشان می‌دهد که با افزایش تدریجی مقدار پلی آلومینیم کلراید تا حدود ۰/۲ درصد، گروههای کربوکسیل روی الیاف در اثر جذب ترکیبات کاتیونی به تدریج خنثی شده و مقدار جذب ترکیبات کاتیونی آلومینیم بر سطح الیاف کاهش می‌یابد و در نتیجه مقدار آهاردهی با افزایش مقدار پلی آلومینیم کلراید تغییر زیادی نمی‌یابد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج نشان داد که اثر مستقل مقدار روزین در هر دو توالی معنی‌دار است و با افزایش مقدار روزین، جذب آب کاغذ کاهش می‌یابد (شکل ۲). به طور کلی، یک مقدار حداقلی از روزین برای ایجاد خاصیت آهار در کاغذ مورد نیاز است. این مقدار در حدود ۰/۰۵ درصد روزین است که برای پوشش‌دهی حدود ۵۰ درصد از گروههای آبدوست سطح الیاف مانند گروههای هیدروکسیل کافی است (Davison, 1992).



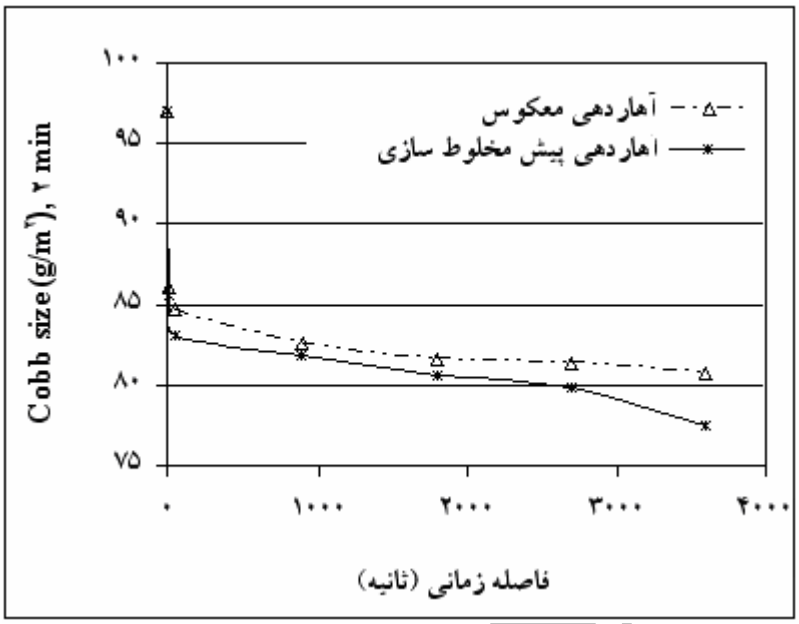
شکل۲_ اثر مستقل مقدار روزین بر آهاردهی کاغذ تست لاینر

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که حتی با مصرف ۰/٤ درصد روزین هنوز آهاردهی کاملی ایجاد نمی‌شود. این موضوع به این دلیل است که در شرایط عملی کل آهار مصرف شده بر روی الیاف ماندگار نمی‌شود. به هر حال، با افزایش مقدار مصرف روزین، ماندگاری آن و در نتیجه آهاردهی بهتری حاصل می‌شود. نکته جالب توجه در این شکل این است که در یک میزان یکسان مصرف روزین، کارایی آهاردهی توالی پیش مخلوطسازی بهتر از توالی معکوس است که به دلیل ماندگاری بهتر روزین در شرایط توالی پیش مخلوطسازی است. این نتایج نشان می‌دهد که علاوه بر مکانیزم ماندگاری جداگانه ذرات روزین و ترکیبات کاتیونی آلومینیم بر روی الیاف، مکانیزم دیگری در آهاردهی پیش مخلوطسازی مؤثر است. این مکانیزم واکنش متقابل بین ذرات روزین و ترکیبات کاتیونی آلومینیم است که به دلیل غلیظ بودن و عدم وجود الیاف در شرایط پیش مخلوطسازی، به مقدار بیشتری روی می‌دهد. ذرات روزینی که بار سطحی آنها در اثر واکنش با ترکیبات کاتیونی آلومینیم افزایش می‌یابد به سرعت جذب الیاف شده و ماندگار می‌شوند و موجب آهاردهی بهتری می‌شوند.

بررسی اثر فاصله زمانی بین افزودن پلی آلومینیم کلراید و روزین در توالی آهاردهی معکوس و مدت زمان پیش مخلوطسازی در توالی آهاردهی پیش مخلوطسازی در شکل ۳ نشان داده شده است.

Archive

www.SID.ir



شکل ۳ - اثرمستقل مدت زمان واکنش پلی آلومینیم کلراید با روزین، در توالی پیش مخلوط‌سازی و پلی آلومینیم کلراید با الیاف در توالی معکوس (در نقطه زمان صفر مقدار آهاردهی ۹۷ می‌باشد)

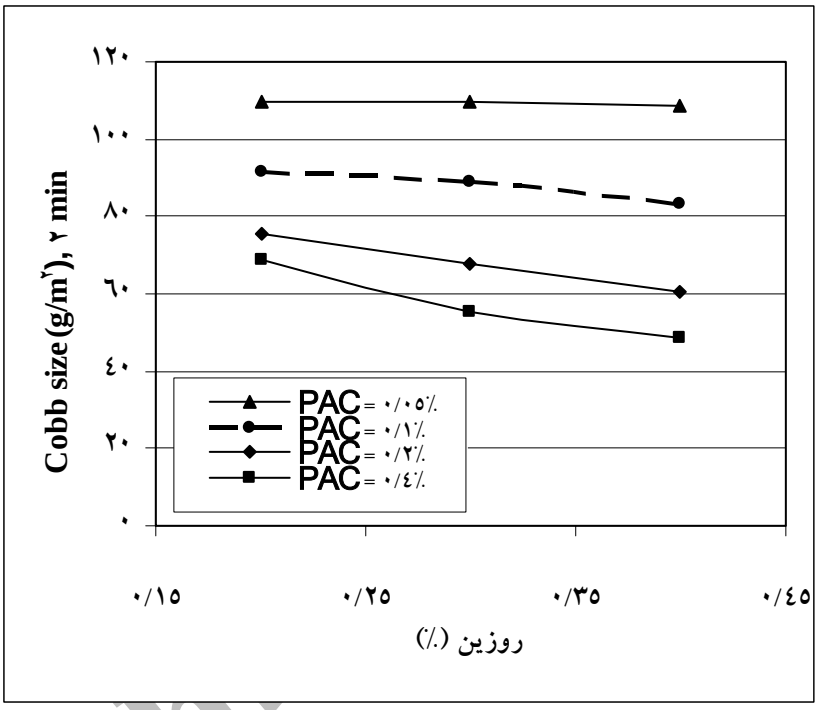
در هر دو توالی، افزایش مدت زمان باعث بهبود آهاردهی و کاهش جذب آب می‌شود. این نتایج نشان می‌دهند که افزایش زمان تماس پلی آلومینیم کلراید با الیاف و با روزین منجر به واکنشهایی می‌شود که نتیجه آنها بهبود آهاردهی است. این واکنشها شامل واکنش ترکیبات کاتیونی آلومینیم با گروههای کربوکسیل سطح الیاف در توالی آهاردهی معکوس و گروههای کربوکسیل موجود در سطح ذره روزین پراکنده شده در توالی پیش مخلوط‌سازی است. این موضوع بدان معنا است که تشکیل لیگاندهای اولیه بین ترکیبات کاتیونی آلومینیم و گروههای کربوکسیل در روزین و الیاف پدیده‌ای وابسته به زمان است. چنین وضعیتی در مورد تشکیل لیگاند بین یون کلسیم و ذرات روزین در توالی آهاردهی معمولی (اول روزین و سپس آلوم) در شرایط بالا بودن سختی آب کارخانه کاغذسازی نیز مشاهده شده است (۱۹۹۲، Subrahmanyam *et al.*). چنین نتیجه‌ای به معنی امکان کاهش مصرف پلی آلومینیم کلراید یا روزین برای رسیدن به یک آهاردهی معین با افزایش زمان است. همان طوری که معادلات رگرسیونی نشان می‌دهند، اثر زمان در توالی پیش مخلوط‌سازی بیشتر از توالی آهاردهی معکوس است که به دلیل بالا بودن غلظت ترکیبات واکنش‌گر در توالی پیش مخلوط‌سازی در مقایسه با توالی معکوس است که در آن پلی آلومینیم کلراید و روزین در حد خشکی خمیر ۰/۵ درصد رقیق شده‌اند.

اثر متقابل مقدار پلی آلومینیم کلراید و روزین در توالی پیش مخلوط‌سازی در شکل ٤ نشان داده شده است. در توالی معکوس نیز همین روند مشاهده شد. مشاهده می‌شود که در مقادیر پلی آلومینیم کلراید کم، افزایش مقدار روزین موجب بهبود آهاردهی نمی‌شود. دلیل این پدیده، این است که حتی در صورت ماندگار شدن ذرات روزین بر روی الیاف، عدم وجود مقدار کافی ترکیبات کاتیونی آلومینیم در سطح الیاف تثبیت روزین در سطح الیاف صورت نمی‌گیرد و خاصیت آهار در کاغذ ظاهر نمی‌شود. در مقادیر بالاتر پلی آلومینیم کلراید، افزایش

Archive of SID

www.SID.ir

مقدار روزین موجب افزایش آهاردهی می‌شود. این اثر به ویژه در مقادیر بالاتر پلی آلومینیم کلراید بیشتر است. در یک مقدار روزین یکسان، با افزایش مقدار پلی آلومینیم کلراید، آهاردهی کاغذ بیشتر می‌شود. در تمام سطوح مقدار روزین، اثر افزایش مقدارپلی آلومینیم کلراید در مقادیر کم بیشتر است که تائید کننده اثر مستقل مقدار پلی آلومینیم کلراید می‌باشد. بنابراین، وجود پلی آلومینیم کلراید برای تثبیت روزین ماندگار شده بر روی الیاف برای ایجاد خاصیت آهار در کاغذ ضروری است.

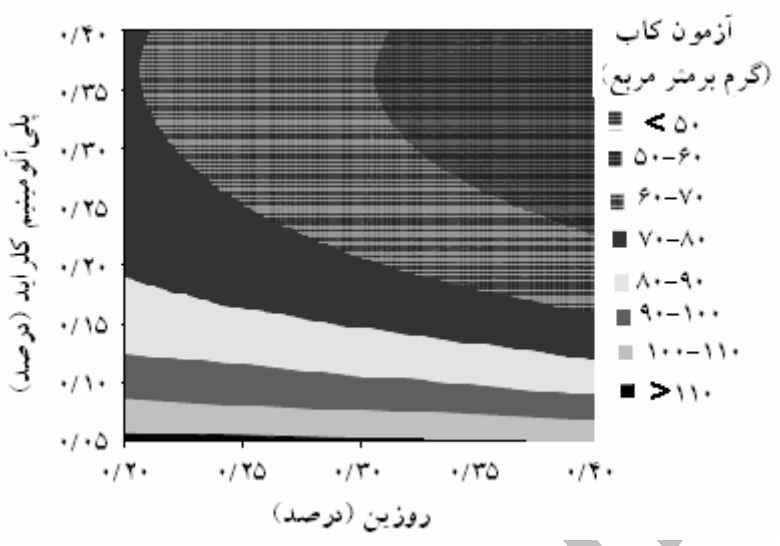


شکل٤ – اثر متقابل مقدار روزین و پلی آلومینیم کلراید بر روی آهاردهی کاغذ (توالی پیش مخلوط‌سازی با فاصله زمانی ۱۸۰۰ ثانیه)

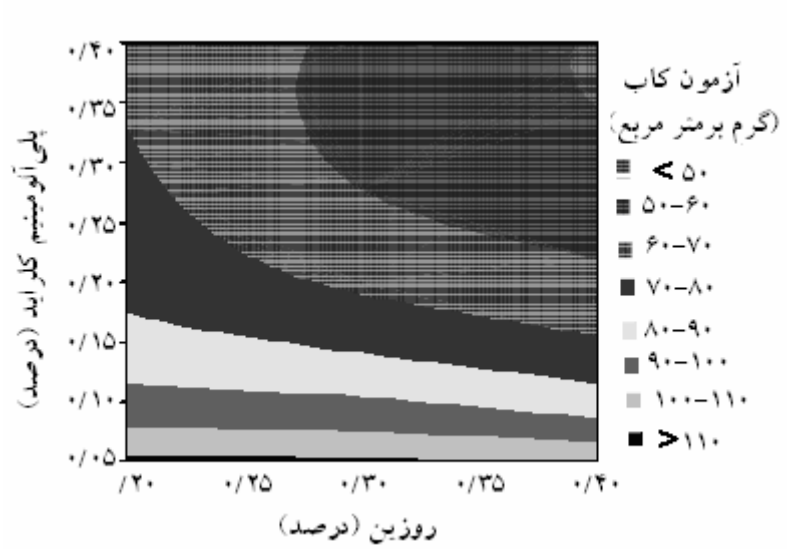
تعیین مقدار بهینه پلی آلومینیم کلراید و روزین با توجه به منحنیهای اثر متقابل، امکان پذیر است. منحنیهای نشان داده شده در شکل ۵ و شکل ٦ بترتیب مربوط به تغییرات کارایی آهاردهی در مقادیر مختلف روزین و پلی آلومینیم کلراید در توالی آهاردهی معکوس و توالی آهاردهی پیش مخلوط‌سازی با فاصله زمانی ۱۸۰۰ ثانیه می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۵ – منحنی اثرات متقابل مقدار پلی آلومینیم کلراید و روزین در توالی آهاردهی معکوس



شکل ٦ – منحنی اثرات متقابل مقدار پلی آلومینیم کلراید و روزین در توالی آهاردهی پیش مخلوط‌سازی

نتایج نشان می‌دهد که برای رسیدن به آهاردهی مطلوب، نسبت پلی آلومینیم کلراید به روزین در توالی پیش مخلوط‌سازی بین ۰/٦ تا ۱/۱۵، بترتیب در صورت کاربرد، ۰/٤ درصد و ۰/۳ درصد روزین است. در توالی پیش مخلوط‌سازی، این مقادیر بین ۰/۵۵ تا ۱/۳۰، بترتیب در صورت کاربرد ۰/٤ درصد و ۰/۲۲ درصد روزین است. بنابراین دامنه نسبت بهینه پلی آلومینیم کلراید به روزین در توالی پیش مخلوط‌سازی گسترده تر بوده که امکان انتخاب بیشتری را برای کاغذساز با توجه به شرایط کارخانه و قیمت نسبی هر یک از این مواد فراهم می‌نماید. در آهاردهی کاغذ به روش پیش مخلوط‌سازی در شرایط قلیایی با استفاده از روزین– آلوم، نسبت بهینه آلوم به روزین ۱ گزارش شده است (Zou *et al.*, 2004). نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که برای رسیدن به یک

www.SID.ir

آهار مناسب، امکان تغییر نسبت پلی‌آلومینیم کلراید به روزین در مقایسه با آلوم به روزین بیشتر است و بنابراین دامنه انتخاب بیشتری را برای کاغذساز فراهم می‌نماید.

بحث

در این تحقیق اثر پارامترهای مؤثر بر آهاردهی کاغذ تست لاینر در شرایط خنثی با استفاده از آهاردهی روزین- پلی آلومینیم کلراید بررسی شد. و مشخص که اثرات مستقل مقدار پلی آلومینیم کلراید، روزین و مدت زمان واکنش پلی آلومینیم کلراید با روزین در توالی پیش مخلوط‌سازی و با خمیر در توالی آهاردهی معکوس و اثر متقابل مقادیر روزین-پلی آلومینیم کلراید بر کارایی آهاردهی معنی‌دار است. مقدار مصرف پلی آلومینیم کلراید مهمترین پارامتر تعیین کننده آهاردهی است که تحت تاثیر خواص سطحی الیاف از جمله، مقدار گروههای آنیونی جذب کننده کمپلکسهای کاتیونی آلومینیم می باشد. یکی از یافته‌های مهم این تحقیق این است که افزایش زمان واکنش ترکیبات حاصل از پلی آلومینیم کلراید با روزین یا سوسپانسیون خمیر، موجب افزایش کارایی آهاردهی می‌شود و با استفاده از آن می‌توان مقادیر مصرف پلی آلومینیم کلراید و روزین را برای رسیدن به یک آهار معین کاهش داد. از طرف دیگر، این موضوع نشان دهنده وجود دو مکانیزم متفاوت تثبیت آهار روزین بر روی الیاف در شرایط پیش مخلوط‌سازی و شرایط معکوس است. به علاوه، مقادیر بهینه نسبتهای پلی آلومینیم کلراید بر روزین در شرایط مختلف تعیین شد.

سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه تهران که این تحقیق با حمایت مالی آن معاونت محترم انجام شد سپاسگزاری می‌گردد. همچنین از مسئولین و کارشناسان محترم کارخانه چوب و کاغذ ایران (چوکا) که امکان انجام این تحقیق را فراهم کردند قدردانی می‌گردد. از مسئولین و کارشناسان محترم شرکت سوبرا (ایران) به دلیل تهیه روزین مورد نیاز این تحقیق و شرکت فالیزان تصفیه به دلیل تهیه پلی آلومینیم کلراید مورد استفاده تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

Chen, Y., Long, Z., Xie, L., and Fang, B. (2001). "The factors affecting rosin neutral sizing," *China Pulp Paper* 2001(2), 20-24.

Davison, R. W., in: Internal Sizing, R. W. Hagemeyer, D. W. Manson, and M. J. Kocurek, eds., Pulp and Paper Manufacturing. Series, Vol. 6, 1992, Chapt. 3, 39–64.

Hartong, B., and Deng, Y. (2004). "Evidence of ester bond contribution to neutral to alkaline rosin sizing using polyethylenimine-epichlorohydrin as a mordant," *J. Pulp Paper Sci.* 30(7), 203-209.

Hubbe, M. (2007). "Paper's resistance to wetting – a review of internal sizing chemicals and their effects" BioResources 2(1), 106-145.

Isolati, A. (1989). "The use of aluminum polychloride for internal rosin sizing of paper," Paperi Puu 66(9), 521-2, 525-6, 529-30.

Ito, K., Isogai, A., and Onabe, F. (1999). "Rosin-ester sizing of alkaline papermaking," J. Pulp Paper Sci. 25(6), 222-226.

Katz, G., House, L.W., Alexander, D.E., et al., (2003). "Internal paper sizing improvements" U.S. pat. 6540877.

Kitaoka, T., Isogai, A., and Onabe, F. (1995). "Sizing mechanism of emulsion rosin size-alum systems. Part 1. Relationships between sizing degrees and rosin size or aluminum content in rosin-sized handsheets," Nordic Pulp Paper Res. J. 10(4), 253-260.

Liu, Y., Niu, M., and Zhang, Y. (2004). "The research of rosin ester neutral sizing agent," Proc. 2nd ISTPPBFP, Oct. 13-14, 2004, Nanjing Forestry University, China, 441-443.

Marton J (1989) "Fundamental aspects of the rosin sizing process: mechanistic differences between acid and soap sizing". Nordic Pulp Paper Res J 4:77–80

Parks E. J., Hebert R. L. (1972) "Thermal analysis of ion exchange reaction products of wood pulps with calcium and aluminum cation". Tappi J 55:1510–1514

Subrahmanyam,S., Biermann,C.J. (1992) "Generalized rosin soap sizing with coordinating elements" Tappi J. 75:223

Zou Y., Hsieh J. S., Wang T. S., Mehnert E., and Kokoszka J. (2004). "The mechanism of premixing rosin sizes for neutral-alkaline papermaking," Tappi J. 3(9), 16-18.

Archive of SID

www.SID.ir

Sizing Mechanism of Recycled Test Liner Using Poly Aluminum Chloride and Rosin under Neutral Condition

Hamzeh, Y.[1], Ekhtera, M.H. [2], Abdolkhani, A.[3], Izadyar, S.[4], Pourtahmasi, K.[1]

1-Assistance Professor, Department of Wood and Paper Sciences and Technology, Faculty of Natural Resources, University of Tehran- E-mail: hamzeh@ut.ac.ir

2-MS.c, Department of Wood and Paper Sciences and Technology, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

3- Ph.D. - Student, Department of Wood and Paper Sciences and Technology, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

4-Instructor, Department of Wood and Paper Sciences and Technology, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

Abstract

In this study the effects of several parameters on the sizing efficiency of test liner using poly aluminum chloride and rosin under neutral condition in reverse and premixing sizing processes were investigated. The results indicated that the individual effects of poly aluminum chloride amount, rosin amount, interval time as well as interaction effect of poly aluminum chloride -rosin amounts in both sizing processes affect significantly sizing performance. The most important variable was the poly aluminum chloride amount. The effect of poly aluminum chloride amount on the sizing efficiency depended on the properties of fiber surfaces. This study showed that the interval time on the sizing efficiency is significant. To obtain an identical degree of sizing, it is possible decrease the amount of poly aluminum chloride and rosin amounts by increasing the interval time. In addition, the results confirmed two different mechanisms involved in the premixing sizing process.

Key Words Test Liner, Rosin, Poly Aluminum Chloride, Neutral Papermaking, Reverse Sizing, Premixing Sizing

Archive of SID

www.SID.ir