طبقه بندی افزودنی ها به خمیر کاغذ در پایانه تر

در مراحل مختلف آماده سازی خمیر برای ورود به ماشین کاغذ سازی، مواد شیمیایی متنوعی مورد استفاده قرار می گیرد تا خواص کاغذ را بهتر کنند و دستیابی به سایر هدفها را نیز ممکن می سازند. یک طبقه بندی کلی از مواد شیمیایی افزودنی به خمیر در پایانه تر در جدول ذیل دیده می شود. مصرف افزودنیها از قبیل سولفات آلومینیم، عوامل تثبیت اندازه و آهار دهنده، پر کننده های معدنی، نشاسته و رنگها، عمومیت دارد. مواد شیمیایی لازم برای کنترل هایی از قبیل کمک به عملیات صاف کردن، کف زداها، عوامل نگه دارنده، پخش کننده قیر، ضد لجن ها و عوامل ضد خوردگی، بر حسب ضرورت اضافه می شوند. مواد مذکور به ترتیبی باید افزوده شوند که از تاثیرهای متقابل آن ها در موقع نامناسب جلوگیری شود و میزان حفظ مواد ضروری در کارخانه به حداکثر برسد.

همه مواد شیمیایی در پایانه تر به خمیر اضافه نمی شوند. به عنوان مثال، محلول های آهار دهنده، در مراحل بعدی فرآیند، مثلا در پرس آهارزنی بکار می روند. از نظر وزنی، خاک رس بیش از هر افزودنی دیگری مصرف می شود. نیمی از آن به عنوان پر کننده و نیم دیگر در مخلوط پوشاننده سطح کاغذ (اندود سطحی) به کار می روند.

بهتر است در چهارچوب صنعت کاغذ سازی از نظر اقتصادی به موضوع افزودنی ها توجه کنیم. شاید به طور متوسط حدود ۱۰٪ هزینه های کاغذ سازی را بتوان به افزودنی ها نسبت داد.

ماندگاری مواد در ماشین کاغذ

برای اندازه گیری میزان حفظ الیاف و افزودنی ها روی میز تشکیل کاغذ، از دو متر پارامتر استفاده می شود:

۱-ماندگاری کل (درصد) $\frac{\text{مقدار مواد باقیمانده در کاغذ}}{\text{مقدار مواد ورودی به مرحله کاغذ سازی}}$

۲- ماندگاری در یک گذر (درصد): $\frac{\text{مقدار مواد باقیمانده در کاغذ}}{\text{مقدار مواد در هدباکس}}$

جوانب اقتصادی هر افزودنی عمدتا به ماندگاری کل مربوط است، چون بخشی که در کاغذ باقی نمی ماند، در آب سفید از سیستم خارج می شوند. امروزه تلاش می شود سیستم ماشین کاغذ سازی کاملا بسته باشد تا حجم پساب ها کاهش یابد و افت ها به حداقل برسد. با این وجود افت بعضی از افزودنی ها همچنان قابل ملاحظه است. کیفیت کاغذ و عمل ماشین کاغذ به پارامتر (ماندگاری در یک گذر) بستگی بیشتری دارد.

طبقه بندی افزودنی ها به خمیر کاغذ در پایانه تر

میزان کم ماندگاری در یک گذر به معنی سرعت زیاد چرخش آب سفید است و سبب توزیع نایکنواخت مواد در سطح مقطع کاغذ و دو سطحی بودن آشکار کاغذ (یعنی خواص سطحی متفاوت روی دو روی کاغذ به دلیل غلظت متفاوت نرمه ها و پرکننده ها در این دو سطح) می شود.

تجمع نرمه ها و افزودنی ها در هدرباکس، خروج آب از کاغذ در حال تشکیل را کند می کند. کنترل قیر و لجن مشکل است، در حالی که پدیده های تراکم و تجمع مواد نیز مشکلاتی ایجاد می کنند. نرمه ها، در غلظت زیاد در مخلوط، به دلیل سطح بیشتری که دارند، بخش اعظم افزونی های غیر لیفی را به خود جذب می کنند.

عوامل موثر بر باقی ماندن مواد در خمیر در ماشین کاغذسازی

عوامل مربوط به خمیر	pH، درصد خشکی دما، نوع الیاف (طول الیاف، میزان پالایش) چرخه آب سفید در سیستم (معیاری از بسته بودن سیستم)
شرایط بستر تشکیل کاغذ	وزن پایه کاغذ، شکل گیری کاغذ، اندازه منافذ توری (مش) نوع عناصر آبگیرنده، سرعت ماشین، تکان (اگر از آن استفاده می شود)
عوامل مربوط به افزودنیها	مقدار افزودنیها، ترتیب افزودن آنها، شکل، حالت و چگالی ذرات، توزان یونی، استفاده از عوامل کمکی و تثبیت کننده مواد

طبقه بندی افزودنی ها به خمیر در پایانه تر

افزودنی ها	کاربرد
اسید ها و بازها	کنترل PH
آلوم (زاج)	کنترلPH و تثبیت افزودنی هاروی الیاف، بهبود ماندگاری
عوامل آهار دهنده (مانند روزین)	کنترل نفوذ مایعات در کاغذ
چسبهای افزاینده مقاومت کاغذ در حالت خشک (نشاسته، صمغها)	بهبود شاخصهای ترکیدن، مقاومت کششی و سایر خواص مقاومتی کاغذ
رزین های افزاینده مقاومت کاغذ در حالت تر	افزاینده مقاومت کاغذ حوله و کاغذ بسته بندی
پر کننده ها (مانند خاک، تالک، TiO2	بهبود خواص نوری و چاپ پذیری
مواد رنگین کننده (رنگها، رنگدانه ها)	رنگین کردن کاغذ
عوامل نگهدارنده	کمک به ماندن نرمه ها و پر کننده ها در کاغذ
عوامل ضد تجمع و دلمه شدن الیاف	به شکل گیری مطلوب ورق کاغذ کمک می کنند
ضد کف ها	به خروج آب از مخلوط و تشکیل ورق کاغذ کمک می کنند.
براق کننده ها	Aبراقیت ظاهری کاغذ را بالا می برند
مواد شیمیایی کنترل کننده قیر	از نشست و تجمع مواد قیری جلوگیری می کنند
مواد ضد لجن و کپک	از رشد کپک ها و تشکیل ارگانیزمهای لجن زای دیگر جلوگیری می کنند
مواد شیمیایی ویژه	شامل مواد بازدارنده خوردگی، ضد آتش، ضد تیرگی و ضد لکه و نظایر آنها

طبقه بندی افزودنی ها به خمیر کاغذ در پایانه تر

شیمی پایانه تر

شیمی پایانه تر به بحث پیرامون برهم کنشهای بین اجزای سوسپانسیون کاغذسازی و فرآیندهای شیمیایی و فیزیکی در پایانه تر ماشین کاغذ می پردازد. اگرچه موضوع پیچیده است، اما می توان بدون رفتن در عمق مطلب، به توضیح مختصر نکات اصلی و مفاهیم عمده پرداخت. برهمکنشهای اصلی مولکولی و کولوییدی، عبارتند از بار سطحی، تجمع مواد، دلمه شدگی، هیدرولیز، واکنش های شیمیایی وابسته به زمان و فعالیت های ریزارگانیزمها.

از نظر کاغذ سازی این پدیده مهم هستند به عنوان مثال برای دستیابی به ماندگاری مواد، آبگیری، شکل گیری و بهبود خواص کاغذ در حد مطلوب، ضروری است که ذرات پر کننده، نرمه های لیفی، آهار و نشاسته، به خوبی و در اندازه های مناسب روی الیاف جذب شوند بدون اینکه الیاف بزرگ را مجتمع کرده توده های بزرگ تشکیل دهند. انواع پدیده ها طبق جدول می توانند بر این برهمکنش های اساسی تاثیر بگذارند.

در شیمی پایانه تر سه گروه اصلی درگیرند: **ذرات جامد، کولوییدها و مواد حل شدنی**. بیشترین توجه معطوف به مواد و ماندگاری آن هاست. برای بیشینه کردن ماندگاری، ضروری است کاری کنیم که نرمه ها و پر کننده ها بهم نزدیک شوند و توده های کوچکی تشکیل دهند که بتوانند در برابر نیروهای برشی موجود در هدباکس و سیستم خروجی آن مقاومت کنند. در ماشین های کاغذسازی جدید این مهم با استفاده از پلیمرهای سنتزی محقق می شود. بعضی مواد کولوئیدی مشتق از سلولز و همی سلولزها، از خمیر یا کاغذ باطله آزاد می شوند یا به طور دستی به خمیر اضافه می شوند. فرآیند خمیرسازی، ساختارهای سلولزی را در هم می ریزد و آن ها را به مولکول های کوچکتری تبدیل می کند که اصولا حل شدنی هستند. این مولکول های کوچک تاثیر منفی بر کنترل فرآیند و عبور خمیر از ماشین می گذارند و ماندگاری طبیعی آنها صفر است. آنها در سیستم انباشته شده و مواد شیمیای را جذب می کنند و سبب اختلال در فرآیند می شوند. کنترل شیمی پایانه تر برای تولید کاغذی یکنواخت و با کیفیت امری ضروری است. اگر سیستم مثلا بر اثر استفاده بیش از اندازه از پلیمرهای کاتیونی از تعادل خارج شوند، خود الیاف دلمه می شوند و شکل گیری کاغذ مختل می شود.
همچنین، افزودنیهای عاملی (مانند آهارها، عوامل مقاومت دهنده تر) غالبا در پایانه تر به مخلوط اضافه می شوند. اگر شیمی این افزایش ها، تحت کنترل نباشد، ممکن است مواد اضافه شده نتوانند عمل کنند.
متاسفانه به دلیل وجود مواد حل شدنی، شیمی پایانه پیچیده است خواه این مواد آلی باشند یا معدنی، خواسته

طبقه بندی افزودنی ها به خمیر کاغذ در پایانه تر

اضافه شده باشند یا ناخواسته، بر عملکرد پلیمرها تاثیر می گذارند. به ویژه خمیر کاغذهای باطله مقدار زیادی از این مواد با تنوع بیشتر دارن و به همین نسبت، در اینگونه موارد، کنترل فرآیند در پایانه تر دشوارتر است.

الکتروسینیک

اصطلاح پتاسیم زتا مربوط به بارهای الکتریکی موجود در ذرات معلق با ماهیت کولوییدی است. یک ذره جامد مانند لیف، نشاسته و مواد معدنی، معلق در دوغاب کاغذسازی، با لایه متراکمی از یون هایی با بار ویژه احاطه شده است. این لایه توسط لایه دیگری در برگرفته شده است که پخش شده تر از اولی است و بار مخصوص به خود را دارد. توده مایع معلق نیز بار الکتریکی خود را دارد. تفاوت بار الکتریکی لایه چگال های یون های در برگیرنده ذره و بار توده مایع را پتانسیل زتا می گویند که معمولا با میلی ولت اندازه گیری می شود.

بهترین ماندگاری کولوییدها در سیستم کاغذسازی در حالت عادی هنگامی روی می دهد که پتانسیل زتا در حدود صفر باشد. معمولا، الیاف، کولوییدهای پرکننده و اجزای ترکیب آهاردهنده، بار منفی دارند، اما با جذب یون های مثبت از محلول می توان پتانسیل زتا را کنترل کرد. در این راه کاتیونهای چند والانسی نظیر Al^{3+} و Fe^{3+} موثرترین یون ها هستند.

آلوم، $Al_2(SO_4)_3$ هنوز رایج ترین ترکیب مورد استفاده در شیمی پایانه تر است چون الیاف و کولوییدهای منفی حاصل از رنگدانه ها را به طرز موثری خنثی می کند. همچنین، این ترکیب در pH مناسب هیدرولیز شده اجزای یونی تشکیل می دهد.

این ترکیب، اثر دلمه کنندگی مهمی را از طریق پل زدن بین ذرات اعمال می کند. در نتیجه توده های بزرگی از کولوییدهایی که به وسیله جاذبه یونی بهم پیوسته اند به وجود می آید. اما این تاثیر با افزایش سرعت ماشین کم می شود.

خوشبختانه، پلیمرهای سنتزی پلی الکترولیتی، تحت عنوان نگهدارنده های کاتیونی و آنیونی در دسترس هستند. مکانسیم ماندگاری مبتنی بر بار یونها و زنجیرهای مولکولی بلند است که بر اثر الحاق الیاف و اجزا به یکدیگر تشکیل می شوند.

در مقایسه با آلوم، وابستگی پلیمرهای سنتزی به pH کمتر است و در حالت بسیار رقیق بکار می روند. امروزه دستگاه هایی در دسترس هستند که می توانند پتانسیل زتا و ماندگاری پرکننده در یک گذر را اندازه گیری

کنند. بنابراین، جنبه اقتصادی استفاده از پلی الکترولیت ها برای بهینه کردن پتانسیل زتا و ماندگاری را می توان در شرایط تجارتی ارزیابی کرد.

بعضی از محققین دریافته اند که با تنظیم سیستم کاغذسازی در حد پتانسیل زتای صفر، نتایج حاصل از سیستم بهینه می شود. بعضی دیگر از محققین پتاسیل زتای -9mV را پیشنهاد کرده اند. اما در عملیات تجارتی، این یافته ها همیشه تایید نشده اند. به نظر می رسد که پتانسیل زتا پارامتری به آن سادگی که قبلا تصور می شد نیست. بلکه معیاری غیر مستقیم از تعدادی فاکتور است که بر یکدیگر تاثیر می گذارند و هر کدام در شرایط خاصی فاکتور غالب می توانند باشند. در این صورت، پتانسیل زتا نمی تواند به عنوان داده مطمئنی در عملیات سیستم کاغذسازی به کار رود. شاید بهترین نقش برای پتانسیل زتا، مشخص کردن سیستمی باشد که به خوبی عمل می کند یا از حالت عملیاتی نرمال خارج شده است.

کاربردهای افزودنی های غیر لیفی

عوامل آهاردهنده

هدف از آهار دادن به کاغذ این است که آنها را در برابر نفوذ مایعات مقاوم کنیم. مهم ترین عامل که بر سرعت نفوذ مایع در کاغذ تاثیر می گذارد زاویه تشکیل شده بین مایع نفوذ کننده و سطح الیاف است.

نقش عامل آهاردهنده این است که سطح الیاف را با یک اندود (کم انرژی) آب گریز که مایعات آبی را به طور قابل ملاحظه ای از حرکت باز می دارد، بپوشاند.

عمل آهار دادن، با استفاده از افزودنی ها در پایانه تر یا با اندود کردن سطح کاغذ تحقق می یابد. در صورت افزودن ماده آهار دهنده در پایانه تر، کاغذ دارای خواص مطلوب دیگری نیز می شود: اما کاغذ همچنان منفذ دار باقی می ماند اگر لازم است کاغذ نسبت به نفوذ بخار هم ناتراوا باشد، باید اندود سطحی نیز داده شود.

ماده رایج آهاردهنده در پایانه تر، روزین است که غالبا به صورت صابونی شده است تا در آب محلول باشد. این ماده معمولا به صورت خمیر به کارخانه کاغذ سازی انتقال می یابد و در یک امولسیون کننده رقیق شده آماده مصرف می شود. روزین طبیعی، رزین کهربایی رنگ است که از کاج به دست می آید. این ماده از طریق تیغ زدن به بدنه درخت در حال رشد یا استخراج از کنده درخت به دست می آید. اخیرا این ماده از روغن تال نیز تهیه می شود. ویژگی روزین، دو خصلتی بودن، یعنی دارا بودن دو بخش آبگریز و آبدوست است. برای دارا بودن خاصیت آهار دهندگی مناسب، لازم است بخش های آبگریز به سوی بالا جهت گیری کرده باشند. در عمل، روزین بر اثر عمل آلوم به شکل تک لایه جهت دار از مولکول های روزینات آلومینیم روی الیاف می نشیند.

طبقه بندی افزودنی ها به خمیر کاغذ در پایانه تر

گاهی روزین را به همراه امولسیون موم، به عنوان آهار پر حجم یا خنثی دسته بندی می کنند. میزان ماندن این مواد در خمیر، عمدتا به اندازه ذرات رسوب کرده و جاذبه الکترو استاتیکی با سلولز بستگی دارد. همچنین، فرآیند خشک کنی کاغذ نیز بر بخش ماده آهاردهنده و پوشش سطح الیاف تاثیر می گذارد اما آهار دهنده ها با الیاف به طور شیمیایی ترکیب نمی شوند. در راستای گرایش روز افزون از کاغذسازی در محیط اسیدی به کاغذسازی در محیط خنثی یا قلیایی، گرایش به سمت استفاده از عوامل آهار دهنده مصنوعی که با گروه های هیدروکسیل سلولز ترکیب می شوند و اتصال های استری پایداری به وجود می آورند نیز رو به افزایش است. این مواد شیمیایی، پس از سال ۱۹۵۰ وارد صنعت کاغذ شدند و برای اولین بار، امکان تهیه کاغذ در محیط بدون زاج را به وجود آورده اند. در این راستا، دیمر آلکیل کتن AKD اولین ترکیب بود که وارد صنعت شد و هنوز هم مورد استفاده است. آهارهای اکریلیک استئاریک انیدرید (به دست آمده از اسیدهای چرب) و آلکنل سوکسینیک انیدرید ASD به دست آمده از نفت ترکیب های واکنش پذیر و گزیننده تری هستند که مصرف آنها رو به افزایش است.

۱. پلیمرهای طبیعی	
نشاسته	طبیعی یا تغییر نیافته (دانه ای و پودر) تغییر شیمیایی یافته (نشاسته کاتیونی، اکسید شده، دکسترین)
صمغ ها	طبیعی تغییر شیمیایی یافته
۲. مشتقات سلولز	کربوکسی متیل سلولز، همی سلولز ها
۳. پلیمرهای سنتزی	پلیمرهای فنولی، پلی آمینها، پلی اکریلامیدها، رزین اوره-فرمالدهید، رزین ملامین، فرمالدهید پلی آمیدها (سه ترکیب آخر عمدتا برای حفظ مقاومت کاغذ تر به کار می روند)

مقاومت دورنی

ممکن است در پایانه تر بعضی از مواد پلیمری طبیعی و مصنوعی به خمیر اضافه می شوند تا خواص فیزیکی برگهای کاغذ را بهبود ببخشند. فهرستی از این گونه افزودنیها در جدول ذیل گرد آوری شده است. اثر آنها

طبقه بندی افزودنی ها به خمیر کاغذ در پایانه تر

افزایش مقاومت کاغذ (یعنی مقاومت در برابر ترکیدن و کشش)، افزایش مقاومت در برابر فرسایش، بهسازی کیفیت سطح، جلوگیری از کرکی شدن سطح و کاهش سرعت نفوذ آب در کاغذ است.

افزودنیهای سنتی برای افزایش مقاومت درونی کاغذ، انواع نشاسته و صمغ است. نشاسته ها مشتقات پلیمری قند ها هستند و از گیاهان مختلف بویژه ذرت، تاپیوکا، سیب زمینی و گندم به دست می آیند. نشاسته و صمغ را پیش از مصرف در غلظت کم می پزند تا واکشیدگی و پخش آن بهتر شود.

امروزه گرایش به استفاده از پلیمرهای سنتزی از قبیل لاتکسها و پلی آکریلامیدها، به تنهایی یا به همراه نشاسته و صمغ ها افزایش یافته است. در طی دو دهه گذشته، با کوپلیمر کردن یا شبکه ای کردن ای ترکیبها و استفاده از آنها، خواص مقاومتی کاغذ بهتر شده است.

رزینهای افزاینده مقاومت تر کاغذ

کاغذ معمولی، در صورت غوطه ور شدن در اغلب روغنها و حلالها، بخش عمده ای از مقاومت خود را حفظ می کند. اما به علت تاثیر متقابل ویژه ای که بین آب و سلولز موجود است، پیوندهای عادی بین الیاف در محیط آبی از بین می رود. عمل رزین های استحکام دهنده در حالت تر این است که پیوندها را تقویت کنند. متداول ترین مواد، رزینهای اوره فرمالدهید، ملامین- فرمالدهید و پلی آمیدها هستند این مواد در آب محلول و کاتیونی هستند، این عوامل در درجه بسپارش میانه استعمال می شوند و در دستگاه های خشک کن ماشین کاغذ عمل می آیند و به حداکثر استحکام می رسند. کاغذ تر مقاوم، بنابر تعریف کاغذی است که در حالت تر بیش از ۱۵ درصد مقاومت کششی خود را حفظ کند بعضی از کاغذ ها حتی تا ۵۰ ٪ مقاومت خود را در شرایط یاد شده حفظ می کنند.

از آنجا که رزین های استحکام دهنده در حالت تر در آب انحلال پذیرند، میزان حفظ و دوام آنها بر روی الیاف کم است. فقط در غلظتهای زیاد خمیر و گسترش زیاد سطح تماس، بقای این مواد در کاغذ به بالاترین حد خود می رسد.

استحکام در شرایط تر با گذشت زمان بهتر می شود این موضوع به یکسان در مورد کاغذ تیمار شده و تیمار نشده صادق است. رزین های استحکام دهنده کاغذ تر، مقاومت کاغذ خشک را نیز افزایش می دهند. این اثر، با تغییر روانی خمیر و نوع خمیر تغییر می کند، اما در خمیرهای ضعیف نمود بیشتری دارد. از آنجا که رزین های مقاومت دهنده تر در آب محلولند، بایستی روی الیاف تثبیت شوند البته در بعضی شرایط، ماندگاری ضعیف

طبقه بندی افزودنی ها به خمیر کاغذ در پایانه تر

است. رزین های آنیونی به خوبی با آلوم به کار می روند، اما پس از رسوب دادن آهار باید مصرف شوند بهترین ماندگاری بر اثر تماس طولانی حاصل می شود.

مواد پر کننده

مواد پرکننده معدنی سفید بسیار نرم، برای بهبود خواص نوری و فیزیکی کاغذ به خمیر اضافه می شوند. ذرات این مواد فاصله بین الیاف را پر می کنند و در نتیجه، ورقه چگال تر، نرم تر، سفیدتر، صاف تر و مات تر به دست می آید. در بعضی موارد، به دلیل ارزان تر بودن پر کننده، قیمت کاغذ نیز پایین می آید.

به دلیل کاهش مقاومت و حجم کاغذ و نزول کیفیت آهار کاغذ، مصرف پر کننده حدی دارد. بیشتر کاغذهای پر شده محتوی ۵ تا ۱۵٪ پر کننده هستند، اما گاهی این رقم به ۳۰ ٪ نیز می رسد.

یک نوآوری مهم مربوط به دهه ۱۹۸۰ پیدایش سیستم شیمیایی چند جزئی در پایانه تر بود. این سیستم ها، بین ماندگاری مواد کمکی آبگیری روی توری کاغذسازی و خواص مقاومتی کاغذ، توازن خوبی برقرار می کنند. در حال حاضر، تعدادی سیستم های دو جزئی به وسیله شرکت ها شیمیایی تولید می شوند که ضمن بهبود کیفیت و گرماژ کاغذ، بر بازدهی ماشین کاغذ نیز تاثیر منفی ندارند.

رایجترین پر کننده ها در صنایع کاغذ، خاک رس (کائولین) کربنات کلسیم، تالک (سیلیکات منیزیم) و دیوکسید تیتانیوم است. خاک رس متداول ترین پر کننده است چون ارزان، فراوان، پر دوام بوده و کیفیت مطلوبی را نیز به بار می اورد. کربنات کلسیم فقط در سیستم های قلیایی یا خنثی مصرف می شود، چون در pH های پایین تر انحلال پذیر است. سفیدی آن از خاک بیشتر است و خواص ماتی خوبی به کاغذ می دهد.

کربنات کلسیم به ویژه برای کاغذهای پر دوام مناسب است چون اسیدهای مخرب حاصل از کهنه شدن کاغذ را خنثی می کند. دیوکسیدتیتانیوم سفید ترین و موثرترین افزودنی است، اما به دلیل گرانی قیمت، فقط در مواردی که ناگریزیم با استفاده از کمترین مقدار پر کننده ۲-۳٪ بیشترین سفیدی و ماتی را بدون از دست دادن مقاومت به دست آوریم، از آن استفاده میکنیم. تالک پر کننده نسبتا نرمی است که به کاغذ، نرمی ابریشم گونه ای می دهد. تالک همچنین گرایشی نسبت به جذب ذرات قیر دارد در ماشین آلات کاغذسازی جلوگیری می کند.

طبقه بندی افزودنی ها به خمیر کاغذ در پایانه تر

رنگهای شیمیایی

میزان جذب رنگ توسط الیاف خمیر به ماهیت شیمیایی رنگ، ساختار منافذ موئینه در لیف و ماهیت و قطبیت سطح لیف بستگی دارد. رنگ های محلول در آب، در سه نوع اصلی اسیدی، بازی و مستقیم در دسترسند.

از نظر شیمیایی، رنگ های اسیدی و مستقیم شبیه یکدیگرند و همگی نمک سدیم اسیدهای رنگین هستند.تفاوت آنها در تمایل نسبت به الیاف سلولزی است. در حالی که رنگ های مستقیم به آسانی جذب الیاف سلولزی می شوند، رنگ های اسیدی را فقط با افزودن روزین و آلوم می توان در کاغذ نگاه داشت. در مقایسه با رنگ های دیگر، رنگ های اسیدی در آب محلول ترند و این مزیت را بر رنگ های بازی دارند که در مخلوط آماده خمیر لخته نمی شوند. رنگ های مستقیم در آب کمتر حل می شوند و تمایل به تشکیل سیستم های کولوییدی دارند، عموما تیره تر از رنگ های بازی هستند و کار با آنها گران تر تمام می شود.

رنگ های بازی نمک های بازی هستند و عموما به صورت کلرید، هیدروکلید، سولفات یا اکسالات عرضه می شوند. این رنگ ها رایج ترین رنگهای کاغذ هستند. ارزان قیمت اند، پر دوامند و درخشندگی زیادی دارند. گاهی این رنگ ها برای بهبود درخشش رنگهای اسیدی و مستقیم به مقدار کم بکار می روند. به دلیل تنوع شیمیایی رنگ های بازی، خواص فیزیکی و رنگ دهی آنها از یکی به دیگری بسیار متغیر است. با این همه، رنگ های بازی در برابر نور، اسیدها، بازها و کلر دوام و ثبات چندانی ندارند.

هر رنگ ترکیب شیمیایی ویژه ای است. عملکرد رنگی که با افزودن یک یا چند نوع از این ترکیبات در کاغذ ایجاد می شود، به عوامل و شرایط فرایندی گوناگون بستگی دارد از قبیل ساختار مخلوط خمیر، میزان پالایش و توازن شیمیایی. بنابراین رنگ آمیزی کاغذ و کنترل یکنواختی کار دشواری است که به تجربه و تبحر نیاز دارد.برای حل مسائل ویژه ای که در این کار پیش می آید، مشاوره با کارشناسان امری ضروری است.

کنترل قیر

یک مشکل رایج در کارخانه های کاغذ سازی، جمع شدن و نشستن ذرات قیر در سیستم کاغذسازی است. این ذرات، منافذ توری آبگیری را می بندند و در نتیجه، سبب پیدایش منافذ و سوراخ هایی در کاغذ می شوند.

همچنین آنها در درون ساختار پارچه پرس ها جمع می شوند و تراوایی این پارچه ها را کمتر می کنند.چسبیدن این مواد بر روی استوانه های خشک کنی و اتوزنی، سبب چسبیدن این مواد به این سطوح و در نتیجه سوراخ شدن کاغذ می شود. پس از نشست قیر روی سطوح مختلف، تنها با ساییدن و تراشیدن و سپس شستشو با مواد پاک کننده می توان آن ها را زدود.

طبقه بندی افزودنی ها به خمیر کاغذ در پایانه تر

قیر یا رزین چوب متشکل از مواد اولفینی با وزن مولکولی کم، عمدتا اسیدهای چرب، اسیدهای رزینی و استرهاست. قیر بر اثر عملیات شیمیایی و مکانیکی از چوب بیرون رانده می شود. در یک سیستم کاغذ سازی، تشکیل و نشست قیر روی الیاف همواره مایه نگرانی است نه مقدار کل قیر در چوب. اگر قیر به خوبی پراکنده شود، معمولا مشکلی ایجاد نمی کند.

عوامل تر کننده غیر یونی، برای پراکنده قیر در سیستم قلیایی به کار می روند. تثبیت کاتیونی قیر روی الیاف در سیستم اسیدی، با آلوم عملی می شود. عمل یون های کلسیم و منیزیم، مجتمع ساختن ذرات قیر است، برای پراکنده کردن قیر ممکن است به عوامل کی لیت کننده نیاز باشد. برای دستیابی به بهترین نتایج، لازم است قبل از وقوع تجمع و تراکم ذرات قیر، مواد شیمیایی کنترل کننده قیر را به خمیر بیفزاید.

در سیستم های اسیدی، برای تثبیت کاتیونی ذرات قیر روی الیاف، از آلوم استفاده می شود. برای پراکنده کردن ذرات قیر در سیستم های قلیایی، از عوامل ترکننده غیریونی استفاده می شود. از آنجا که قیر بر اثر یون های کلسیم و منیزیم رسوب می کند، هر اقدامی برای کاهش یا حذف این یون ها مفید است. در نتیجه، در صورت امکان از مصرف آب سخت اجتناب کرد. گاهی استفاده از عوامل کی لیت ساز برای غیر فعال کردن این یون ها مفید است. برای نتیجه گیری بهتر، همه مواد شیمیایی کنترل کننده قیر باید پیش از وقوع دلمه شدگی مصرف شوند.

کاغذسازی قلیایی

در گذشته، همه کاغذها در شرایط اسیدی تهیه می شدند، اما حدود ۳۰ سال است که تولید کاغذ در شرایط خنثی یا قلیایی نیز میسر شده است و حدود ۷۵٪ کارخانه های اروپایی در تولید کاغذ های ظریف، از این فناوری استفاده می کنند. در آمریکای شمالی، این روند از سال ۱۹۸۰ شروع شده است. انگیزه این گرایش، تقاضای مشتری مبنی بر خرید کاغذهای سفید تر و در عین حال مات تر بود. علت مهم دیگر، استفاده بیشتر از کربنات کلسیم بود که پر کننده ای ارزان و مطلوب است. امروزه حدود ۳۰٪ کارخانه های کاغذ در آمریکای شمالی، از فناوری کاغذسازی قلیایی استفاده می کنند.

با گذشت زمان آشکار شد که خواص مقاومتی کاغذ قلیایی بیشتر و در نتیجه، می توان مقدار پر کننده (کربنات کلسیم یا خاک رس) را افزایش داد.

معمولا، خاکستر کاغذ قلیایی بین ۱۸ تا ۲۵٪ است. در حالی که این اعداد در کاغذ اسیدی، بین ۷ تا ۱۲٪ است.

طبقه بندی افزودنی ها به خمیر کاغذ در پایانه تر

افزایش مقدار پر کننده یک مزیت اقتصادی محسوب می شود. از آنجا که کربنات کلسیم pH سیستم کاغذسازی را در گستره ۷.۲ تا ۸.۰ تثبیت می کند، دیگر نیازی به عوامل کنترل کننده pH نیست. به علاوه، سیستم قلیایی در خوردگی و فرسایش ماشین ها سهم کمتری دارد. به دلیل بار شیمیایی کمتر مایعات، سیستم های کاغذسازی قلیایی را آسانتر می توان به سیستم بسته تبدیل کرد.

به همراه آهارهای سنتزی فعال، کربنات کلسیم مورفولوژیهای متفاوتی دارند. کربنات کلسیم رسوب داده شده را با عبور دادن گاز دودکشی (گاز دیوکسید کربن) از آب آهک یا شیر آهک تهیه می کنند. اگر چه هردو نوع کربنات را می توان به عنوان پر کننده به کار برد، اما برای بهینه کردن کیفیت کاغذ حاصل به ویژه ماتی آن، مخلوط دو نوع کربنات کلسیم مناسب تر است.

سیستم های کاغذسازی قلیایی، در گستره pH های ۷.۰ تا ۸.۰ یعنی درست در مرز ناحیه قلیایی عمل می کنند. در نتیجه، عده ای از دست اندرکاران صنعت کاغذ، آن را سیستم کاغذ سازی خنثی می نامند.