

عوامل شیمیایی موثر بر روی فرآیند بازیافت ، آلاینده های شیمیایی در مقوای بازیافتی

ابتدا به تعریفی در مورد کاغذ و مقوای باطله میپردازیم تا در نهایت به موضوع مورد بررسی برسیم.

کاغذ و مقوای باطله چیست؟

همانطور که می دانیم در صنعت تولید مقوای بازیافتی ، ماده اولیه کاغذ و مقوای باطله می باشد. انواع کاغذ باطله شامل کاغذ های حاصل از عملیات لبه بری ، برش و تبدیل حلقه به ورقه است . علاوه بر این ضایعات انواع چاپخانه ها و صحافی ها و مقوا سازها و تولید کننده گان جعبه و نظایر آن را شامل میشود . درضمن کاغذ و مقوای بازیافتی نیز کاربری مشابه کاغذ دست اول (بکر) را دارد. لذا بازیافتی بودن کاغذ نباید به عنوان توجیهی برای کیفیت بد و نامناسب کالا مطرح گردد . یا الزاماً چنین تصویری وجود داشته باشد که محصول بازیافتی نباید از کیفیت قابل قبول برخوردار باشد.

هدف از این بحث بررسی تاثیر افزودنی های شیمیایی بر بازیافت و کیفیت محصول نهایی می باشد .

در شرح این مقاله از عوامل تاثیر گذار که به دو دسته **الف - بر فرآیند تولید ب- عوامل آلاینده شیمیایی** اشاره میگردد .

سه دسته اصلی و مهم مواد شیمیایی که بر بازیافت تاثیر گذارند شامل عوامل ذیل می باشند که به اختصار به شرح آنها میپردازیم .

- پرکننده های معدنی ، انواع نشاسته و انواع آهار

***پرکننده های معدنی :** پرکننده های معدنی در صنایع کاغذ سازی و مقوا سازی به منظور بهبود خواص نوری و چاپ پذیری مطلوب بکار می روند . وجود مقدار متغییری از پرکننده ها در کاغذهای باطله ، سبب تغییرات کنترل نشده ای درنسبت مواد جذب شده و باقی مانده در خمیر می شود . پرکننده ها به دلیل ریز بودن ذرات به سختی در نوار نمدی کاغذ در حال تشکیل باقی می مانند در نتیجه به سیستم آب در گردش وارد می شوند و سبب افزایش ناخالصی آن می شوند و نتیجه نهایی اختلال در ابگیری می شود و این آب بطور مداوم از توری ماشین کاغذ تراوش می کند .

*** نشاسته :** نشاسته برای افزایش خواص مقاومتی درونی و سطحی کاغذ و نیز در تولید جعبه های مقوای کنگره ای مصرف می شود. نشاسته در آب حل می شود و به دلیل خصوصیات شیمیایی به مقدار کم در خمیر می ماند و وارد آب در گردش می شود ، در این گردش بر اثر عمل میکروپها تجزیه می شود و وزن مولکولی آن کاهش می یابد . مواد حاصل از این تجزیه بر کارایی و عملکرد ماشین تاثیر منفی میگذارد

***آهار ها:** برای بهبود خواص سطحی کاغذ و تر نشدن و کاهش جذب رطوبت یا آب بکار می روند . این مواد در بازیافت مانع تکنیک سریع و آسان الیاف می شوند . در بعضی مواد آب نمی تواند به درون الیاف بازیافتی نفوذ کند و در نتیجه تورم الیاف عملی نمی شود . نتیجه کلی اختلال در بازیافت و کاهش خواص مقاومتی در کاغذ یا مقوای بازیافتی می شود.

- رایج ترین مواد رنگبری و براق کننده نیز عبارتند از : **۱- هیدروژن پراکسید ۲- سدیم هیدروسولفیت ۳- سدیم هیپو کلریت** که به اختصار به این عوامل رنگبر توضیح داده خواهد شد .

۱- هیدروژن پراکسید : هیدروژن پراکسید یک ماده شیمیایی اکسید کننده است و سازو کار سفید کنندگی آن مبتنی بر تجزیه آن و تشکیل رادیکالهای هیدروکسی (HO) و پراکسی (HO₂) و اکسیژن (O₂) است که این واکنش ها در محیط قلیایی انجام می شود .

۲- سدیم هیدروسولفیت : یک عمال شمیایی کاهش دهنده است که برای سفید کردن خمیر مصرف می شود و بهترین نتیجه را در PH اسیدی حاصل می شود.

۳- سدیم هیپو کلرید : عامل رنگبری است که در مورد خمیرکاغذ های باطله بدون چوب (خمیر شیمیایی) مفید است . در این مورد هم شرایط محیطی باید اسیدی باشد .

مواد آلاینده کاغذ و مقوای بازیافتی با توجه به نوع مواد اولیه که شامل انواع کاغذ باطله حاوی چاپ و رنگ و چسب ، آهار و غیره متنوع است . از طرفی مواد شیمیایی مختلف نیز در مراحل مختلف فرآیند به خمیر کاغذ افزوده می شود. رنگبری با کلر باعث تولید دی اکسین های پلی کلره می شود.

پرکننده های مختلف ، پیگمانهای سفید معدنی ، خاک رس ، دی اکسید تیتانیم ، سیلیکات سدیم ، موم و تالک برای افزایش شفافیت و براق شدن کاغذ به خمیر کاغذ افزوده می شوند. و مورد دیگر وجود ترکیبی بنام **PCBS (پلی کلروی بی فنیل)** می باشد که یک ترکیب حلقوی غیر اشباع بوده و با اتم های کلر جایگزین شده است.

لازم به یادآوری می باشد مواد آلاینده به تدریج بر روی توری ها و پارچه می نشیند و ضروری است در فاصله های زمانی مشخص تولید متوقف و نسبت به تمیز کردن و آماده سازی فیزیکی توری ها ، نمد ها اقدام شود . تمیز کردن و آماده سازی فیزیکی را می توان با شستشو با محلول های قلیایی یا حلالهای آلی انجام داد.

دسته دوم : عوامل تاثیر گذاری که بعنوان آلاینده های شیمیایی می توان نام برد

در طی یک طرح تحقیقاتی که بر روی مقوا مورد بررسی قرار گرفت . آزمونهایی به شرح ذیل انجام شد که به صورت دو جدول نمایش داده می شود . هرکدام از آزمونها و علت انجام آنها بدین شرح می باشد .

۱- پلی کلروی بی فنیل ها (PCBS) : یک ماده سمی با یک ترکیب حلقوی غیر اشباع با کلر که برای سلامتی مضر می باشد.

۲- مقدار نشاسته ها : که در مورد نشاسته و علت بررسی آن قبلاً توضیح داده شده است

۳- قلیایی باقی مانده : هدف از انجام این آزمون تعیین قلیایی باقی مانده در مقوای بازیافتی می باشد تا مقدار مواد قلیایی که در حین بازیافت به آن اضافه می گردد ، تعیین شود .

۴- درصد رطوبت : منظور از درصد رطوبت مقدار آب موجود در کاغذ و مقوای باقی مانده است که باعث ایجاد یک محیط مناسب جهت رشد میکروارگانیسمها و قارچ ها می شود.

۵- هدایت ویژه محلول استخراجی : هدف تعیین مقدار کلر به روش هدایت سنجی می باشد .

- ۶- **تعیین کلرید های محلول در آب :** که بصورت یون کلر می باشد و به روش پتانسیومتری اندازه گیری می شود .
- ۷- **سرب ، کادمیوم ، دی اکسید تیتانیوم و روی :** هدف تعیین درصد عناصر نامبرده و احتمال وجود آنها در مقوای بازیافتی می باشد لازم به توضیح می باشد در مورد نمونه هایی که دارای روکش پلی اتیلن هستند با توجه به اینکه خود پلی اتیلن مصرفی احتمالاً دارای فلزات سنگین می باشد ، متأسفانه برای مقوا انجام آزمونها امکان پذیر نیست.
- ۸- **خاکستر غیر قابل حل در اسید کلرید ریک :** در این روش هدف تعیین مواد معدنی مانند سیلیس و یا سیلیکات می باشد که بعنوان مواد معدنی غیر قابل حل در اسید مورد اندازه گیری قرار گرفته است .
- ۹- **خاکستر حاصل از احتراق:** هدف از این اندازه گیری تعیین مقدار مواد باقی مانده پس از احتراق می باشد که بامیزان اجزاء معدنی تشکیل دهنده در آزمون ها ارتباط دارد . برای مقوای بازیافتی که تشکیل شده از مجموعه ای از مواد اولیه سلولزی گوناگون ، از جمله یک سری کاغذ و مقوای اندود شده و پر شده ، که با استفاده از این آزمون میتوان ترکیبات معدنی را محاسبه کرد این مواد از قبیل خاک چینی و کربنات کلسیم قابل ذکر می باشند .
- ۱۰- **تعیین فرمالدئید :** هدف از تعیین این ماده در مقوا بدلیل استفاده از مواد اولیه ای مثل جعبه های پودر و مواد شوینده است که احتمال دارد در مقوای بازیافتی وجود داشته باشد. در خاتمه لازم به توضیح می باشد در تولید مقوای بازیافتی هیچگونه مرکب زدایی صورت نمیگیرد . البته حذف جوهر به شکل جوهر زدایی در محصولاتی مانند دستمال کاغذی و موارد مشابه الزامی است .