

عملیات پرداخت سطح کاغذ

مقدمه

پس از خروج از ماشین کاغذ و پیش از رسیدن به چاپخانه یا مصرف کننده، فرآورده تحت عملیات تکمیلی و تبدیلی ویژه ای قرار می گیرد. عملیاتی از قبیل پوشش دهی و اتو زنی تکمیلی را گاهی بخشی از عملیات تکمیلی به حساب می آورند چون با این عملیات، سطح کاغذ به نوعی پرداخت می شود. اما، مقصود از عملیات تبدیلی، معمولاً بریدن، لبه زنی، دسته بندی، شمارش، توزین و بسته بندی است.

بین عملیات تبدیلی و پرداخت همپوشانی هایی وجود دارد. اما عموماً هر عملی غیر از چاپ (برش، لبه زنی، چسب زنی، پوشش دهی و غیره) که در خارج از کارخانه کاغذ یا مقوا انجام می شود را می توان عملیات تبدیلی تلقی کرد. در بسیاری از موارد چاپ نیز جز عملیات تبدیلی شمرده می شود. صنعت بسته بندی که احتمالاً بزرگترین مصرف کننده و تبدیل کننده کاغذ و مقواست، از فنون چاپ به نسبت پیچیده ای بهره می گیرد.

پرداخت سطح کاغذ

در جایی که حلقه های کاغذ بصورت ورقه های پرداخت شده بریده می شوند، روی آنها برخی عملیات انجام می گیرد. برای کاستن از تراکم و تجمع حذف حمل و نقل های بیهوده و کاستن از آسیب دیدگی کاغذ، دستگاه برش باید تنظیم و تراز شده باشد.

عملیاتی که معمولاً انجام می شوند عبارتند از:

۱- عملیات حذف چین و چروک

۲- برش چرخشی حلقه کاغذ در طول

۳- برش ورقه های بزرگ به ورقه های کوچکتر (برش در عرض) جهت آماده سازی برای حمل و نقل

۴- کنترل فرآورده از نظر کیفیت و دسته بندی

۵- بسته بندی ورقه ها و پوشاندن بسته با پوششی مناسب

۶- بسته بندی محصول در کارتن

۷- انتقال بسته ها با لیفت تراک



عملیات پرداخت سطح کاغذ

۸- کارهای دیگری که کمتر رایج است عبارتند از:

۱- بهسازی ورقه ها برای یکنواخت شدن رطوبت کاغذ

۲- نقش اندازی

برش چرخشی

امروزه برش در ۳ اندازه انجام می شود:

۱- ۸/۵ اینچ در ۱۱ تا ۱۴ اینچ (سایز کوچک)

۲- ۱۷*۱۱ اینچ تا ۵۰*۳۸ اینچ (سایز فولیو)

۳- اندازه های بزرگتر (سایز بزرگ)

هر کدام از برش های فوق در دستگاه برش مجهز انجام میشود تا کیفیت برش در حد مطلوب باشد.

پس از برش در طول، معمولا در یک ماشین به انجام می رسد. برای این کار، حلقه های کاغذ را روی پایه های باز کننده حلقه، که می توانند یک یا چند حلقه را روی خود نگه دارند، قرار می دهند. تعداد حلقه ها، تا حدی به کیفیت مورد تقاضا و دشواری نسبی کنترل نوار کاغذ بستگی دارد. از این پایه هاست که کاغذ به دستگاه برش در طول و سپس برش در عرض می رود. برای برش از کاردی که روی یک پایه ثابت می چرخد استفاده می شود با کنترل سرعت کارد چرخان، طول ورقه را تنظیم می کنند.

ابزار برنده با آرایش یکتایی (ساده) و دوتایی (دابلکس) نصب می شوند،

در واحد دوتایی، پس از برش در طول، هر نوار جدا شده به یک سیستم مستقل کاردها می رود. پس از برش، ورقه ها با یک تسمه حامل به میز جمع آوری می روند و در آنجا به صورتی یکنواخت روی هم انباشته می شوند. به طوری که پس از رسیدن ورق ها به تعدادی مشخص، می توان علامتی را روی آنها گذاشت. در بعضی از میزهای جدید جمع آوری، علامت به صورت خودکار در ورقه ها قرار می گیرد.

عملیات لبه بری

در مواردی که ابعاد یا ظاهر لبه ها نیز اهمیت اساسی دارد، پس از برش عملیات لبه بری به دقت انجام می شود. این عمل، در پرس لبه زن که معمولا آن را برند گیوتین می نامند، انجام می شود. بسته ورق های روی هم چیده را با مربعی کردن بسته به وسیله یک عقربه متحرک و قابل تنظیم، در موقعیت درست قرار می دهند.



عملیات پرداخت سطح کاغذ

سپس یک میله فشار پایین می آید تا از لغزیدن بسته جلوگیری کند و در این حالت، یک لبه به وسیله تیغ گیوتین لبه بری می شود.

هر لبه از بسته ورقه ها به نوبت لبه بری می شود. لبه زنها مدرن مجهز به سیستم خودکار تنظیم عقبه هستند. در نتیجه، ابعاد بسته کاغذ به دقت تنظیم می شود و نیازی به عمل وقت گیر تنظیم دستی نیست. یک بستر هوا، قرار گرفتن بسته کاغذ روی میز را آسان می کند. دستگاه های هوا پاش، با فشار از طریق شیرهای توپی متعدد روی سطح میز به کار انداخته می شوند. این شیرها پس از قرار گرفتن بسته های کاغذ بر روی میز به خودی خود از کار می افتند.

برش دقیق

در صنعت نسبت به برش دقیق و حذف مرحله لبه بری گرایش زیادی وجود دارد. برای برش دقیق به دستگاه های پیچیده ای نیاز است تا ابعاد ورق های کاغذ و نحوه انباشته شدن آنها روی هم از کیفیت بالایی برخوردار باشد. این مراقبت در برش های سایز بزرگ اهمیت زیادی دارد و به مراقبت بیشتری نیاز است. دستگاه برش دقیق بسیار گران است و فقط در تولیدی های بزرگ توجیه اقتصادی دارد.

چین و چروک گیری

برای چاپگرها به کاغذی بسیار مسطح نیاز است. معمولاً، کاغذ در بخش مرکزی حلقه، به هنگام برش دچار مشکل می شود چون این کاغذ تا حدی چین و تاب دارد. اگر چین و تاب برطرف نشود در بخش برش حدوداً ۲٪ ضایعات خواهیم داشت. یک وسیله ساده برای چین و چروک گیری " میله چین شکن " است که کاغذ با زاویه تند (در جهت مخالف چین و تاب) از روی آن عبور می کند. در بعضی عملیات از میله گرد با سطح نرم استفاده می شود تا به سطح پوشش دهی شده کاغذ آسیبی نرسد. در مورد کاغذ های سنگین تر با سطح حساس تر و ظریف تر، میله چین شکن با قطر کوچک و چرخش آزاد وسیله مناسب تری است.

بازرسی و دسته بندی

در گذشته، ورقه های کاغذ چاپ با کیفیت عالی را به صورت دستچین جدا می کردند و کاغذ را در ۳ دسته درجه یک، درجه دو و مردود تقسیم بندی می کردند. برای تهیه کاغذهای بسیار ظریف، این سیستم هنوز رواج دارد. اما با نصب دستگاه کنترل خودکار (مانند تقطیع کننده نوری) بر روی ماشین کاغذ و ابزار برنده امروزه نیاز به دستچین کردن با دست کمتر شده است.



عملیات پرداخت سطح کاغذ

کنترل خودکار وزن پایه، رطوبت، ضخامت، رنگ، شکل گیری و درز و ترک کاغذ در ماشین کاغذ، ما را از بسیاری از بازرسی ها و مشاهده ها و گزینش های دستی بی نیاز می سازد. بعضی از کارخانه ها فقط هنگامی که به بازرسی ورقه ها می پردازند که معلوم شده باشد حلقه اصلی در مقایسه با موارد کنترل شده خودکار یا دستی، غیر استاندارد است.

بسته بندی

به دلیل ظرافت، نرمی و حساسیت کاغذ و گوناگونی ابعاد آن، بسته بندی و کاغذ پیچ کردن بسته های کاغذ کاری تخصصی است. ورقه های کوچکتر معمولاً به صورت بسته های یک بندی (بند کاغذ) مستقیماً از لبه بر به ماشین کاغذپیچ و برچسب زن منتقل می شوند سپس بسته ها را در کارتن های استاندارد جعبه بندی می کنند. ورقه های بزرگتر به دخالت و توجه بیشتری نیاز دارند آن ها را باید در کارتن هایی بسته بندی کنند که قادر به تحمل ۱۵۰ پوند وزن باشند. هر کارتن به تنهایی حمل و نقل می شود. امروزه معمولاً ورقه ها را مستقیماً روی سکو یا لیفت تراک، جمع می کنند. گاهی مشتری این وسایل را در انتهای خط تولید قرار می دهد و کاغذ را مستقیماً به محل مصرف می برد.

بهسازی

بهسازی کار نسبتاً جدیدی است که معمولاً در کاغذهای چاپ با کیفیت ممتاز اعمال می شود تا صافی و چاپ پذیری آن محفوظ بماند. این عمل در اروپا متداول است، اما در آمریکای شمالی هنوز رواج نیافته است. اساس کار افزودن رطوبت به حلقه کاغذ است به طوری که قبل از برش حلقه به ورقه هرگونه انبساط انجام می شود. در نتیجه، تا زمانی که ورقه ها در شرایط عادی نگهداری می شوند، انبساط یا انقباضی در آنها روی نمی دهد و چین و چروکی در کاغذ پدید نمی آید.

در ماشین بهساز کاغذ را در حالی که روی استوانه های پی در پی می گذرد تحت تاثیر و نفوذ جریان هوای مرطوب و سریع قرار می دهند. بدیهی است که نواحی خشک کاغذ رطوبت جذب می کنند و از این رو کاغذ حاصل عاری از تنش های درونی و الکتريسته ساکن بوده، از نظر توزیع رطوبت یکنواخت تر است. دیگر دستگاه های بهسازی بر اساس افشاندن ذرات ریز آب روی ورقه کاغذ عمل می کنند.

نقش اندازی

نقش اندازی، فنی برای ایجاد یک طرح برجسته یا فرورفته بر روی کاغذ (در مقابل روش نشانه گذاری آبی) است تا روی انواع کاغذهای تجاری یا چاپی علائم مشخصی نقش بندد. برای این کار، کاغذ را از میان یک صفحه



عملیات پرداخت سطح کاغذ

یا استوانه فولادی حکاکی شده و یک صفحه یا استوانه دارای پوششی نرم و تراکم پذیر از جنس کاغذ یا پنبه عبور می دهند.

نقش اندازی، بیشتر در کارخانه های تبدیلی برای تولید کاغذهای تزئینی، انواع دستمال سفره، دستمال کاغذی و کاغذی دیواری کاربرد دارد.

تبدیل کاغذ

تخمین زده شده است که حدود ۷۵٪ فرآورده های کاغذ و مقوای آمریکا شمالی، پیش از رسیدن به دست مصرف کننده اصلی، در صنایع تبدیلی تغییراتی می یابند. درصد دقیق به تعریف تبدیل بستگی دارد. اما در حال حاضر، یک تعریف جامع و مورد قبول همگان وجود ندارد. چاپ روزنامه، کتاب و مجله را عموماً تبدیل نمی دانند با این وجود بسیاری از کارخانه های تبدیل، چاپ را مرحله ای از فرآیند تبدیل به حساب می آورند.

بعضی از عملیات تبدیلی رایج در جدول فهرست شده است. بسیاری از عملیات، به طور مستقل در واحد های متفاوت انجام می شوند. اما، با رشد فکر ایجاد کارخانه های جامع در بسیاری از کارخانه های خمیر و کاغذ، عملیات تبدیلی به ویژه در مقیاس تولید زیاد یا تولید فرآورده پرسود انجام می شوند.

کارخانه های مقوای کنگره ای، بزرگترین واحدهای تبدیلی مستقل به شمار می آیند. کارخانه های جعبه سازی، بشکه سازی و قوطی سازی با استفاده از انواع دیگر مقوا، در مرتبه دوم قرار دارند. همه تبدیل های مذکور در جدول، تونازهای بالایی را شامل می شوند. عملیات بی شمار کوچک اما ویژه نیز هست که به تنهایی حجم کوچکی دارند، اما در مجموع، میلیونها تن کاغذ و مقوا را در سال شامل می شوند.

در این کتاب مختصر، درباره صنایع تبدیلی نمی توان به تفصیل سخن گفت. اما چند مرحله مشخص از فرآیندها بین همه عملیات تبدیلی مشترک است، تعدادی از آن مراحل را در اینجا شرح می دهیم.

بسته به اینکه آیا کاغذ به صورت حلقه تبدیل می شود (تبدیل تر) یا پس از تبدیل به ورقه آماده مصرف

(تبدیل خشک)، می توان فنون وابسته به تبدیل را گروه بندی کرد.

جعبه سازی	- بشکه های کنگره ای برای نقل و انتقال ماده ای برای نقل و انتقال مواد - جعبه و کارتن تا شونده - صفحات مقوایی سفت
انواع سبد و زنبیل	- پاکتهای مورد استفاده در خواروبار فروشی - پاکت چند لایه

عملیات پرداخت سطح کاغذ

-مقوای رویه دار -مقوای آغشته شده یا اشباع شده با موادی از قبیل روغن	مقوای ساختمانی
-ظروف بهداشتی مواد غذایی -قوطی های کاغذ (برای آب میوه، روغن و غیره) بشکه های مقوایی	ظروف کاغذی
-دستمال بهداشتی و دستمال کاغذی -حوله کاغذی -دستمال سفره	دستمال های بهداشتی
-انواع پاکت -فرمهای تجارتي -کاغذ برای رایانه ها -کاغذهای موم اندود -انواع پوشه	کاغذهای تجارتي
-کاغذهای بسته بندی رویه دار (ضد رطوبت) -کاغذهای روکشی تزئینی	کاغذهای بسته بندی

پوشش دهی عاملی

پوشش دهی در ضمن عملیات تبدیل، شبیه پوشش دهی رنگدانه های در ماشین و بیرون از ماشین کاغذ است که در کارخانه انجام می شود. اما پوششهای عاملی غیر آبی، معمولاً در مواردی به کار می روند که می خواهیم سدی در برابر آب، بخار آب، هوا یا چربی بر روی کاغذ ایجاد کنیم. این نوع مواد پوشاننده شامل موم ها، آسفالت، لاک، جلا، رزین و انواع چسبهاست.

برای پوشش دادن سطح کاغذ، انواع اندودکننده ها به کار می روند که بعضی از آن ها شبیه پوشش دهنده های معمولی کاغذ هستند. پوشش دهنده روزنه ای، دستگاه نسبتاً جدیدی است که عمدتاً برای اندود کردن سطح کاغذ با پلی اتیلن به کار می رود. در این دستگاه، رزین داغ به صورت لایه ای مذاب از یک شکاف بیرون رانده می شود و در میان یک جفت استوانه، بر روی کاغذ می ریزد. چسبیدن رزین به کاغذ آنقدر سریع است که بین کاغذ و لایه پلاستیکی، پیوند محکمی ایجاد می شود.

عملیات پرداخت سطح کاغذ

گروهی از پوشش های عاملی که به پوشش های مذاب معروف هستند، در سالهای اخیر مقبولیت زیادی یافته اند. این پوشش ها شامل مخلوطی از پلی اولفینها و مواد مومی هستند که با ضخامت کم قدرت محافظت زیادی دارند. اندود های مذاب گرانونرتر از آن هستند که با اندودهای عادی بتوان آنها را استعمال کرد، اما آنقدر هم گرانونر نیستند که بتوان از اندودکننده روزنه ای استفاده کرد. در نتیجه اندود کننده های مخصوصی طراحی و ساخته شده اند.

در این نوع اندود کننده ها، ماده پوشاننده مذاب داغ به داخل یک شکاف عمیق پمپ می شود و از آنجا به صورت یک لایه نازک یا پرده در راستای قائم تخلیه می شود. ورقه با سرعت زیاد ازین پرده عبور می کند در حالی که ماده اندود روی سطح آن می نشیند. سپس اندود سرد و جامد می شوند.

عملیات مهم در فرآیند تبدیل

<ul style="list-style-type: none"> - پوشش دادن (اندود کردن) - لامینه کردن - کنگره ای کردن - آغشته کردن - نقش اندازی - نقس اندازی در حالت تر 	<p>تبدیل تر</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ساخت کیسه و زنبیل - جعبه سازی - پاکت سازی - برش و تا زدن - پرش در حالت داغ - برش به صورت شکل های قالبی - پیچاندن به دور حلقه 	<p>تبدیل خشک</p>

عملیات پرداخت سطح کاغذ

لامینه کردن

مقصود از لامینه کردن (تهیه کاغذ با ساختار لایه ای) فرآیندی است که در آن، دو یا چند نوار نمدی به هم جوش می خورند و یک لایه مرکب تولید می کنند.

معمولا این عمل برای تولید فرآورده ای ضخیم، محکم و سخت بکار می رود. همچنین کاغذ حاصل در هر سطح خواص متفاوت و کاربرد گوناگونی دارد. ممکن است یک سطح مقاوم در برابر آب باشد.

در این صورت، عامل لامینه کننده آسفالت است که هر دو نقش چسب و عامل مقاوم در برابر آب را دارد. در یک عملیات لامینه کردن معمولی، با استفاده از یک اندود کننده معمولی، چسب را روی کاغذ می مالند. سپس کاغذها را روی هم گذاشته از شکاف یک پرس قوی عبور می دهند و در پایان از استوانه خشک کن می گذرانند. چسب، معمولا محلول آبی نشاسته، پروتئین گیاهی، یا رزین مصنوعی است.

کنگره ای کردن مقوا

تولید مقوای کنگره ای بخش عظیمی از صنعت کاغذ را به خود اختصاص داده است. مقوای کنگره ای به دلیل قیمت نسبتا ارزان و استحکام زیاد، ماده اولیه بسیار خوبی برای تولید انواع کارتن است.

مقوای کنگره ای به شکل های مختلفی ساخته می شود. ساده ترین نوع، مقوای کنگره ای (یک رویه) است که برای بسته بندی اشیای شکستنی به کار می رود. این نوع مقوا برای تهیه قوطی و بشکه مناسب نیست. در مقوای کنگره ای رو رویه که بیشتر رواج دارد، یک لایه، لایه میانی کنگره ای بین دو رویه لاینر ساندویچ شده است.

واژه درونی و بیرونی که به ورقه لاینر اطلاق می شود مشخص کننده سطح داخلی و خارجی کارتن ۲ است. گاهی لازم است. گاهی لازم است سطح بیرونی کارتن از یک صفحه لاینر بهتر پوشانده شود

مقوا های دو لایه و سه لایه استحکام بیشتری دارند. در انواع مقوا، تعدادی متغیر را می توان تغییر داد، مانند وزن لاینر و لایه میانی فاصله بین لایه ها و تعداد کنگره ها و شیارها در یک فاصله مشخص.

مقوای کنگره ای در طی عملیاتی جامع به طور کامل ساخته می شود. طرح واره ای از خط تولید مقوای دو رویه در شکل آمده است. لایه پیش گرم شده و مرطوب از یک دستگاه چین دار کننده عبور می کند و چسب، خط



عملیات پرداخت سطح کاغذ

راس یک روی چینها را آغشته می کند. سپس این رویه در تماس با ورقه لاینر قرار می گیرد و به این ترتیب، یک مقوای کنگره ای یک رویه ساخته می شود این مقوا را به صورت مناسبی (مثلا حلقه) جمع آوری می کنند به طوری که ماشین به کار خود ادامه دهد و عملیات قطع نشود. سپس، مقوای یک رویه را دوباره به چسب آغشته می کنند و به یک لاینر دو رویه می چسبانند. بر اثر گرم کردن چسب می گیرد و پس از سرد شدن، مقوا را به قطعات مناسب می برند و در جعبه هایی بسته بندی می کنند.

اگرچه صنعت تولید مقوای کنگره ای یک صنعت تبدیلی پیشرفته است، اما در این زمینه تحقیق و پژوهش همچنان ادامه دارد. مروری بر مقاله های منتشر شده نشان می دهد که عمده پژوهش ها در زمینه بهبود چسبندگی لایه کنگره ای و لایه مسطح است. یک روش امید بخش برای تولید مقوای کنگره ای سبک تر و محکم تر، آغشته سازی محصول با مواد پلیمری است. اما این روش در فرآیند بازیافت الیاف مشکل جدی ایجاد می کند.

آغشته سازی

آغشته سازی و اشباع برای تولید انواع فرآورده ها، از قبیل ورقه های چند لایه تزئینی، واشر کاغذی، کاغذهای چرب و روکش پشت بامها انجام می شود. آهاردهی را گاهی یک نوع فرآیند آغشته سازی تلقی می کنند. در یک فرآیند معمولی آغشته سازی، کاغذ را از حلقه باز کرده از داخل یک یا چند ظرف محتوی ماده محلول یا مذاب عبور می دهند. سپس آن را با روش مناسبی خشک می کنند. ورقه آغشته ورقه آغشته شده را یا دوباره به دور حلقه می پیچند، یا اگر سفت و شکننده باشد، به صورت می برند.

تبدیل خشک

تولیداتی از قبیل کیسه و زنبیل کاغذی، جعبه و پاکت با دستگاههای پیچیده ای ساخته می شوند که می توانند همه کار برش، شکاف زدن، شکل دادن، تازه زدن و چسب زنی را انجام دهند. فرآورده های متعددی از قبیل دستمال توال، کاغذ موم اندود و کاغذ ویژه ماشین های حساب، در نهایت باید به صورت حلقه های کوچکی تهیه شده مصرف شوند. به علت حجم زیاد تولید و مصرف، ماشین های حلقه ساز خودکار برای کار با سرعت زیاد و حجم تولید زیاد ساخته شده است. در قسمت کاغذپیچی و بسته بندی از کارگران استفاده می شود.



عملیات پرداخت سطح کاغذ

تعداد زیادی از انواع کاغذهای بهداشتی به صورت ورقه های تاخورده مصرف می شوند، مانند دستمال سفره و دستمال کاغذی.

بسته به نوع فرآورده، دو روش پیش گرفته می شود. در یکی، ورقه یک لای یا چندلای را با کارد برش داده سپس تا می زنند. در روش دیگر، تعداد زیادی ورقه را ابتدا یکجا تا می زنند، سپس در طول مناسب برش داده در جعبه می گذارند.