

فرآیندهای چاپ بر کاغذ و مقوا

در کاربرد جدید اصطلاح (چاپ) را برای توصیف همه فرآیندهایی بکار می برند که به وسیله آنها از یک صفحه یا تصویر تعداد زیادی نسخه تولید می شود. درصد بزرگی از فراورده های کاغذ و مقوا وارد فرآیند چاپ می شوند و صنعت چاپ، بزرگترین مصرف کننده فرآورده های کاغذی است.

برای تهیه کاغذهای مرغوب چاپ، تولید کنندگان کاغذ باید با خصوصیات و ضرورت های انواع کاغذهای چاپ آشنا باشند. اساسا دو عامل مهم را باید در نظر داشت:

۱- قابلیت چاپ روی

۲- چاپ پذیری

قابلیت زیر چاپ روی، توانایی کاغذ در ورود به ماشین چاپ و خروج از آن بدون پاره شدن است.

یک کاغذ ضعیف، سبب خوابیدن ماشین چاپ یا کم شدن سرعت آن می شود که این حوادث خود عواقب اقتصادی دارند. از این دیدگاه، خواص مهم کاغذ عبارتند از مقاومت (استحکام)، یک دست بودن، عاری از درز و نقص بودن و شرایط مکانیکی خوب حلقه ها و ورقه ها.

چاپ پذیری یا (کیفیت چاپ)، قابلیت کاغذ در بازآفرینی دقیق تصاویر یا کلمات بر روی خود است. خواصی از قبیل براقیت، ماتی، رنگ، جلا، نرمی و صافی سطح، تخلخل ها و آهار اهمیت دارند اما بسته به نوع فرآیند چاپ، در این زمینه ها، درخواستها متفاوت است. عموما به دلیل نرمی و سطح، براقیت و جلا در چاپ، کاغذ های پوشش دار از کاغذ های بدون پوشش ظاهری بهتر دارند.

تفاوت در چاپ پذیری، به ویژه در بازآفرینی چاپ های سایه دار اهمیت دارد. در چاپ، بازآفرینی جلوه های اصلی، به وسیله تبدیل جلوه پیوسته اصلی به الگوهای ناپیوسته نقطه ای در اندازه های مختلف امکان پذیر می شود، نقطه های بزرگ متصل بهم در سایه ها و نقطه های ریز در جاهای پررنگ تصویر به طور کلی، هر قدر الگوی نقطه ای ظریف تر باشد تصویر در چشمان بیننده جلوه پیوسته تر و دقیق تری خواهد داشت.

فرآیندهای چاپ بر کاغذ و مقوا

فرآیندهای چاپ

برای چاپ مستقیم سه روش مهم وجود دارد:

۱- از یک سطح برجسته (روش چاپ برجسته)

۲- از یک سطح مسطح (روش پلانوگرافی)

۳- از یک سطح گود (روش اینتاگلیو)

بر این اساس، چهار نوع آرایش اجزا در ماشین چاپ وجود دارد:

۱- سطح برجسته: لترپرس و فلکسوگرافی

۲- پلانوگرافی: لیتوگرافی (افست)

۳- اینتاگلیو: گراوور

قدیمی ترین روش چاپ (مانند چاپ گوتنبرگ) روش چاپ لترپرس تا سال ۱۹۶۰ برتری مطلق داشت. با توجه به کیفیت متوسط لترپرس، روش های دیگر چاپ به تدریج طراحی و معرفی شدند. امروزه بیش از ۹۰٪ روزنامه ها با استفاده از روش لیتوگرافی و فلکسوگرافی چاپ می شوند برای چاپ مجلات و اوراق تبلیغاتی کیفیت عالی، از روش چاپ گراوور (چاپ گود) استفاده می شود.

چاپ برجسته (لترپرس)

چاپ برجسته یا چاپ حرفی به وسیله صفحات یا حروف قالب ریزی شده برجسته انجام می شود. سطح این صفحه را به مرکب آغشته می کنند و تصویر شکل یا حروف بر روی کاغذ منتقل می شود. دستگاه با ورقه های مجزا یا نوار کاغذ قابل تغذیه است.

دستگاه های چاپ مورد استفاده، عمدتاً چاپگرهای چرخان هستند که برای چاپ کاغذ روزنامه، مجله و اوراق تبلیغاتی به کار می روند. چند نوع چاپگر برجسته نواری مورد استفاده هستند که در همه آنها، نقش بستن تصاویر و حروف در شکاف چاپ بین استوانه چاپگر (که حامل صفحات نقش دار است) و استوانه تکیه گاه با پوشش لاستیکی صورت می گیرد. در دستگاه های چاپ روزنامه، معمولاً از دو جهت چاپگر به صورت سری (یعنی یک آرایش تکمیلی) استفاده می شود تا با سرعت زیاد هر دو روی کاغذ روزنامه چاپ شود. معمولاً هر روی نوار ۸-۱۶ صفحه روزنامه را تشکیل می دهد.

فرآیندهای چاپ بر کاغذ و مقوا

بزرگترین اشکال چاپ حرفی (فشردن) و (موج دار کردن) کاغذ بر اثر فشار سطوح برجسته است. مرکب روی سطوح برجسته نمی تواند به سرعت جذب کاغذ شود و در نتیجه مقداری مرکب به اطراف محل تماس با کاغذ تراوش می کند. همچنین کاغذ بر اثر فشار، بخشی از تغییر شکل ها را در خود حفظ می کند. این نوع نقص ها در صورت استفاده از صفحه های فلزی شدید تر است اگر از صفحات فتوپلیمر استفاده شود، کیفیت چاپ عموماً کاهش می یابد چون برای جلوگیری از تغییر شکل صفحه را در خود حفظ می کند. این نوع نقص ها در صورت استفاده از صفحه های فلزی شدیدتر است. اگر از صفحات فتوپلیمر استفاده شود کیفیت چاپ عموماً کاهش می یابد چون برای جلوگیری از تغییر شکل صفحه فتوپلیمر لازم است فشار چاپ کم شود.

لیتوگرافی

فرایند لیتوگرافی بر این اصل مبتنی است که آب و روغن با هم آمیخته نمی شوند. در تهیه صفحات چاپ از موادی استفاده می شود که نواحی تصویر پذیر (شکل و حروف) را پذیرای مرکب روغنی و دافع آب می سازند، در حالی که نواحی دیگر پذیرای آب و دافع مرکب می مانند. در دستگاه چاپ، صفحه پوشش دار را به استوانه تبدیل می کنند. این صفحه ضمن چرخیدن، به صورت پی در پی در تماس با استوانه های عمل کننده محلول آبی و مرکب قرار می گیرند. محلول آبی سطوح غیر چاپی را مرطوب می کند و با این کار از آغشته شدن کاغذ به مرکب مگر در نواحی تصویر بردار جلوگیری می کند. در اکثر موارد، لیتوگرافی به وسیله انتقال تصویر از صفحه به یک استوانه میانی دارای پوشش لاستیکی، قبل از انتقال به کاغذ، انجام می شود. این روش را افست می گویند. گاهی فکر می شود که اصطلاح افست هم معنی با لیتوگرافی است. اما باید تاکید شود که چاپ حرفی و گراور نیز گاهی به روش افست انجام نمی شود. روش افست مزیت هایی، از قبیل دوام بیشتر صفحه و کیفیت بهتر چاپ دارد. پوشش لاستیکی که خاصیت ارتجاعی دارد، می تواند خود را با ناهمواری ها سطح کاغذ وفق دهد و چاپ خوبی را روی سطوح نسبتاً زبر ممکن سازد. روش افست، تهیه صفحات چاپ (تصویر مثبت) را نیز ممکن می سازد. در روشهای غیر افست، لازم است صفحه چاپ حامل یک تصویر (منفی) یا وارون شده باشد.

بیشتر ماشین های چاپ افست که نوار بکار می برند، دو واحد چاپ دارند که در یک زمان پشت و روی کاغذ را چاپ می کنند. چاپ دو رویه را (چاپ کامل) می گویند. ماشینهای چاپ غیر افست برای چاپ کامل از دو جفت چاپگر به طور سری استفاده می کنند.

از آنجا که جوهرهای مورد استفاده برای چاپ افست به نسبت چسبنده هستند، به هنگام جدا شدن صفحه چاپگر از کاغذ نیروی قابل ملاحظه ای برای کشش صرف می شود. نشستن الیاف روی سطح چاپگر کیفیت

فرآیندهای چاپ بر کاغذ و مقوا

چاپ را پایین می آورد و در نتیجه لازم می آید که گاه به گاه ماشین چاپ را برای پاک کردن صفحه ها و پوششها بخوابانند. کاغذهایی که در چاپ افست مصرف می شوند، باید بدون پرز و سطح آنها از نظر استحکام و دوام خوب باشد.

گراور

گراور بهترین مثال از چاپ گود (چاپ فرورفته) است. صفحه حامل تصویر از مس ساخته شده، یا یک استوانه با پوشش مسی است که به وسیله قالبهای بسیار ریز حکاکی شده است. صفحه یا استوانه را به مرکب آغشته می کنند. مرکب اضافی با یک تیغه جمع می شود و مرکب پر شده در قالبها با استفاده از یک استوانه پشتیبان دارای پوشش لاستیکی به روی کاغذ منتقل می شود.

بیشتر چاپ های گود به وسیله ماشین های چاپ چرخان که نور کاغذ بکار می برند، یعنی چاپگرهای گود چرخنده انجام می شود. کیفیت چاپ در این دستگاه ها عالی است به دلیل مخارج زیاد ساخت صفحه و نیاز به زمان بیشتر، این نوع چاپ را معمولا در حجمهای زیاد و وقتی محدودیت زمانی در بین نیست به کار می برند. استوانه گراور، اگر با کروم آبکاری شده باشد میلیون ها بار می تواند عمل چاپ انجام دهد.

در چاپ گود معمولا کاغذهای نسبتا نرم و صاف مورد نیاز است، به طوری که تماس یکنواخت سطح کاغذ با مرکب مایع موجود در قالب های صفحه چاپ ممکن باشد با استفاده از فرآیند انتقال الکتروستاتیکی مرکب، بهبود کیفیت چاپ و امکان استفاده از کاغذها تا حدی زبر به وجود می آید. در این روش ولتاژ اعمال شده به نوار کاغذ، مرکب را به سوی کاغذ می کشاند و تماس مرکب و کاغذ ممکن می شود.

فلکسوگرافی

فلکسوگرافی نوعی فرآیند چاپ است که از ویژگی های آن، مرکب های محلول در آب، صفحه های چاپ ویژه پلیمری و فشار کم در شکاف بین استوانه های چاپ است. در ابتدا این فرآیند برای چاپ روی کاغذهای بسته بندی طراحی شد اما کاربرد آن توسعه یافت و به عنوان جایگزین لترپرس در چاپ روزنامه بکار رفت. علت موفقیت فرآیند فلکسوگرافی، سیستم اعمال و مصرف مرکب با استفاده از یک استوانه ویژه حکاکی شده برای جای گیری مرکب در سطح آن است. استوانه حکاکی شده مرکب را از یک منبع ویژه می گیرد. یک تیغ مرکب اضافی از سطح استوانه برمی دارد و لایه نازک و یکدستی از مرکب بر روی صفحه پلیمری منتقل می شود.

کیفیت چاپ فلکسوگرافی بین لترپرس و افست است و با فرآیندهای مرکب زدایی در بازیافت سازگاری بیشتری دارد. در آینده رقابت فلکسوگرافی با افست در چاپ روزنامه بیشتر خواهد شد.

فرآیندهای چاپ بر کاغذ و مقوا

دیگر فرآیندهای چاپ

فرآیند دیلیتو در سال ۱۹۷۰ برای چاپ روزنامه طراحی شد دی لیتو شکل تغییر یافته فرآیند لیتوگرافی است که چاپ مستقیماً از روی صفحه چاپ انجام می شود. اگرچه کیفیت چاپ در این روش کمتر از چاپ افست است، بعضی از شرکت های چاپ روزنامه، این روش را بر روش فلکسوگرافی یا افست ترجیح داده اند.

در چاپ پرده ای، با آغستن مرکب بر روی یک پرده ظریف منفذدار و قرار دادن پرده روی کاغذ، تصویر را به کاغذ منتقل می کنند. چاپ پرده ای را معمولاً با دست انجام می دهند و جنبه هنری دارد. چاپ پرده ای صنعتی نسبتاً کند است و برای تولید پوستر، کارت تبریک، منوی غذا و کاغذ دیواری به کار می رود.

در سال ۱۹۷۰ صفحات چاپ لیتوگرافی بدون نیاز به آب در ضمن چاپ ساخته شدند. این سیستم را لیتوگرافی خشک می گویند با وجود مشکلات زیادی که لیتوگرافی خشک دارد اما به دلیل کیفیت چاپ خوب و ضایعات کم مورد توجه پژوهشگران است و امید می رود که معایب آن رفع شود.

تهیه صفحه (پلیت)

به استثنا حروف چینی فلزی قالبی ماشینی که هنوز برای چاپ برجسته (لترپرس) بکار می رود، بیشتر صفحات حامل تصویر را با وسایل فتو مکانیکی می سازند. از کپی (پس از ساخت و پرداخت) عکسبرداری می شود تا بسته به فرآیند مورد استفاده، تصویر منفی یا مثبت شود. تصویر ها را روی صفحه پوشیده از اندود حساس به نور می اندازند. سپس صفحه را به وسیله ترکیبهای شیمیایی ظاهر می کنند.

عکسبرداری سایه روشن را با پرده ای انجام می دهند که نماهای پیوسته یک عکس را از هم جدا می کند یا آن را به صورت یک الگوی ناپیوسته نقطه ای رسم می کند.

تصویرهای رنگی را به وسیله عکسبرداری با استفاده از ۳ صافی مجزا تهیه می کنند. هر صافی به یک دسته از سه رنگ اصلی افزایشی مربوط است. تصویر رنگی را به وسیله چاپ متوالی در سه رنگ (معمولاً با رنگ های اصلی کاهشیه نه افزایشی)، روی صفحه چاپگر ایجاد می کنند. برای دستیابی به بهترین کیفیت سه رنگ را با رنگ سیاه تکمیل می کنند تا پر رنگ تر شوند و تصویر حاصل دقیقتر شود.

در تهیه صفحات زمینه ای رنگی (تیره و روشن) پرده سایه روشن را با زاویه های مختلف برای هر رنگ می چرخانند تا از پیدایش خطوط نقطه ای ناشی از تداخل ها در چاپ جلوگیری شود.

فرآیندهای چاپ بر کاغذ و مقوا

عملیات ماشین چاپ

یک ماشین چاپ چرخان پر سرعت مدرن علاوه بر کیفیت خوب چاپ، باید ویژگی های عملیاتی دیگری نیز داشته باشد مانند:

- کنترل تنش ناشی از پایه حلقه کاغذ

- اتصال دادن خودکار حلقه جدید به دنباله حلقه قدیم (اتصال در پرواز)

- کنترل تنش بین چند چاپگر

- کنترل جذب مرکب

- خشک کردن مرکب

- شکاف دهی، برش، جمع آوری، تا زدن، روی هم گذاشتن اوراق و غیره

معمولا طولانی تر بودن صفحه چاپ تنش بیشتر نوار کاغذ را برای کنترل کافی می طلبد. اگر یک کارگر چاپ حدس بزند یک نوع کاغذ قابلیت زیر چاپ روی بهتری دارد معمولا ترجیح می دهد در چاپ های دشوار از آن استفاده کند. اگر آمار زیر چاپ روی را برای سازندگان و فروشندگان مختلف کاغذ ثبت کنیم برای آن ها جالب، آموزنده و قابل توجه است. پارگی ها معمولا بر اثر نقص در ورقه، همراه با مقاومت کم کاغذ یا تنش زیاد ماشین روی می دهد. اگر موضع پارگی را بتوان یافت، نقص در آن موضع قابل مشاهده خواهد بود این نقص بیشتر یک تراشه چوب یا خرده است.