

بخش اول

چاپ برجسته

هدف کلی بخش

هنرجو در پایان این بخش پس از آشناسدن با اصول چاپ برجسته، قادر خواهد بود با ماشین‌های تیگل (ملخی) و سیلندری کارهای ساده‌ی چاپی، شماره‌زنی و پرفراژ را انجام دهد.

آشنایی با صنعت چاپ و تاریخچه پیدایش ماشین‌ها

مقدمه

تعریف چاپ: چاپ به معنی انتقال مطالب (متن نوشته شده، حروف، عکس، طرح، نقش و...) روی حامل چاپ (سطح چاپ شونده) و نیز تکثیر آن به شمارگان زیاد است.

نیاز جامعه: صنعت چاپ از زمره‌ی صنایعی است که وجود آن‌ها بستگی زیادی به میزان پیشرفت فرهنگ و دانش جامعه دارد. هرچه جوامع از نظر علوم و فنون و پیشرفت‌های اجتماعی به دستاوردهای تازه‌تری برسند، به همان نسبت نیاز آن‌ها به صنعت چاپ بیشتر می‌شود. به همین دلیل است که سرعت پیشرفت و تغییرات در صنعت چاپ تقریباً به روز رسیده است و هر روز در این صنعت پدیده‌ی تازه‌ای به خدمت گرفته می‌شود.

پیشرفت: از زمان اختراع چاپ با حروف متغیر و ساخت پرس چوبی توسط گوتنبرگ بیش از ۵۶۰ سال نمی‌گذرد. در این مدت صنعت چاپ به تحولات بسیار شگرفی دست یافته است. تا جایی که اکنون حتی چاپخانه‌های کوچک، در تمام دنیا از جمله ایران، از دستگاه‌های بسیار پیشرفته‌ی الکترونیکی و کامپیوتری استفاده می‌کنند. بدیهی است این میزان پیشرفت و به کارگیری تجهیزات مدرن به ضرورت و نیاز جامعه (قانون عرضه و تقاضا) بستگی دارد. از این رو در تمام جهان چاپخانه‌ها ناگزیرند خود را با نیاز بازار مصرف تطبیق دهند و برای انجام سفارشات متنوع و با کیفیت بالا و در زمان کم دستگاه‌های جدید را به خدمت بگیرند.

هم‌اکنون در برخی از لیتوگرافی‌های ایران از دستگاه‌های پیشرفته‌ی اسکنر^۱ (تخت و سیلندری) حرفه‌ای و ایمیج‌ستر^۲ و پلیت‌ستر^۳ جهت تفکیک عکس‌ها و تهیه‌ی فیلم و زینک استفاده می‌کنند. در حالی که قبلاً برای تهیه‌ی فیلم و تفکیک رنگ، از دوربین‌های عمودی و افقی و دستگاه‌های کنتاکت، و برای تهیه‌ی زینک از دستگاه قیدکیبی استفاده می‌شد. هم‌چنین در برخی از چاپخانه‌ها از ماشین‌های چاپ پیشرفته با کنترل کامپیوتری، معروف به CPC^۴، استفاده می‌کنند. سیستم‌های از کامپیوتر به چاپ معروف به CTP^۵ و در ماشین‌های هایدلبرگ معروف به DI^۶ یا «تصویر رسانی مستقیم» نیز مدتی است که به ایران رسیده است.

اینک به منظور آشنایی بیشتر شما با مفهوم چاپ، تکنیک چاپ و روش‌های چاپی مطالبی را به طور خلاصه

شرح می‌دهیم.

۱-۱- دسته‌بندی روش‌های چاپ

با توجه به مشخصات اصلی هر یک از روش‌های چاپی می‌توان آن‌ها را به چند گروه کلی دسته‌بندی کرد.

۱- Scanner

۲- Image Setter

۳- Plate Setter

۴- Computer Print Control

۵- Computer to Print

۶- Direct Imagin

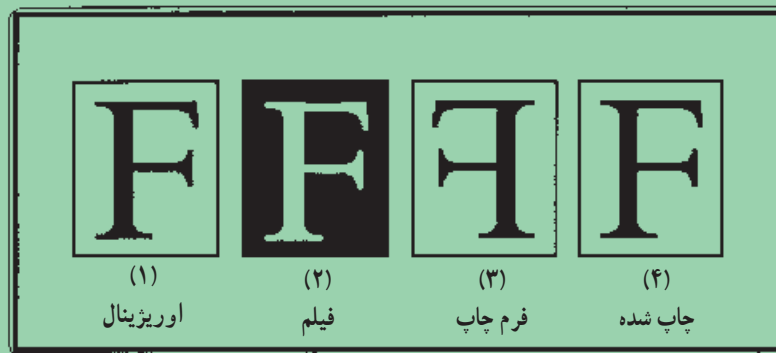
۱-۱-۱ گروه اول: شناخته شده ترین دسته بندی ها به این صورت است: چاپ برجسته، چاپ صاف (افست)، چاپ گود، چاپ سیلک اسکرین و چاپ غیر تماسی.

۱-۱-۲ گروه دوم: در برخی منابع تقسیمات دیگری نیز ذکر شده است، مانند چاپ لترپرس^۱، چاپ افست^۲، چاپ هلیوگراف^۳، چاپ فلکسوگرافی^۴ و چاپ سیلک اسکرین^۵ یا سری گرافی^۶.

۱-۱-۳ گروه سوم: یک دسته بندی منطقی دیگری هم می تواند، به این صورت باشد: چاپ مستقیم، چاپ غیر مستقیم و چاپ غیر تماسی. برای سهولت در تفهیم، دسته بندی اخیر را مورد بررسی قرار می دهیم. در این بررسی هر یک از شیوه های چاپ مستقیم، غیر مستقیم و غیر تماسی به طور بسیار خلاصه با ارایه ی تصاویر شماتیکی معرفی می شوند. سپس چاپ برجسته به شیوه ی لترپرس به میزان بیشتری توضیح داده خواهد شد. سایر روش های چاپی نیز در فصول دیگر کتاب به تفصیل مورد بحث و بررسی قرار خواهند گرفت.

۱-۲ چاپ مستقیم

در این روش سطح چاپ شونده مستقیماً با فرم چاپ (مجموعه ی حروف، کلیشه و گراور) تماس پیدا می کند. مانند: چاپ برجسته به شیوه ی لترپرس (کلیشه، گراور، طلاکوب، نابلپرینت) چاپ برجسته به شیوه ی فلکسو (کلیشه های لاستیکی و ژلاتینی)، چاپ گود، چاپ سیلک اسکرین و فتواستنسیل. در شکل ۱-۱ مراحل چاپ مستقیم، چاپ برجسته و چاپ گود نشان داده شده است.



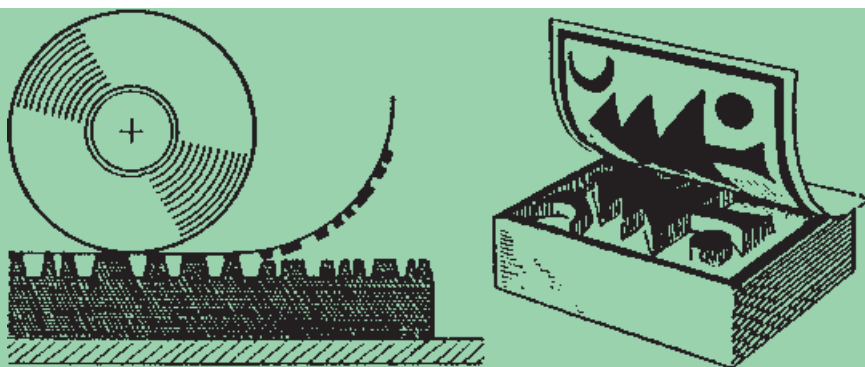
شکل ۱-۱- مراحل اجرای چاپ روش مستقیم برای چاپ های برجسته و گود

مراحل کار: برای چاپ ابتدا از روی اصل خبر (شماره ۱) بایستی فیلم (شماره ۲) تهیه شود. این فیلم نگاتیو (منفی) و خوانا می باشد. سپس از روی آن فرم چاپی (شماره ۳) به صورت پوزیتیو (مثبت) و ناخوانا تهیه می شود. حال از روی فرم تهیه شده، کار چاپ شده (شماره ۴). به صورت خوانا به دست می آید. در مورد چاپ سیلک اسکرین پس از تهیه ی فیلم (شماره ۲) می توان بلافاصله عمل چاپ را انجام داد. زیرا این مرحله ی کار برای ما به عنوان فرم چاپ (شابلون یا قالب) محسوب می شود. در نتیجه شماره ی (۳) حذف می گردد. روش های چاپی که در این طبقه بندی جزء چاپ های مستقیم محسوب می شوند، عبارت اند از:

۱-۲-۱ چاپ برجسته: روش چاپ برجسته را به نام چاپ کتاب و یا لترپرس هم نام می برند. شکل ۱-۲-۲ تصویر شماتیک فرم چاپ، کاغذ چاپی و سیلندر فشار را نشان می دهد.

۱- Letter Press (حروف) (چاپ یا فشار) ۲- Offset (چاپ از روی لاستیک)

۳- Heliogravüre (تصاویر حکاکی شده) ۴- Flexographie ۵- Silk Screeen ۶- Serigraphie

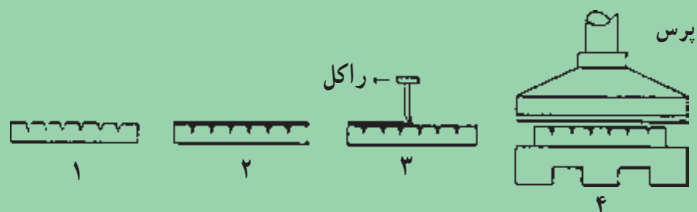


شکل ۲-۱- سمت چپ: فرم برجسته، کاغذ چاپ شده، سیلندر فشار
سمت راست: فرم برجسته و کاغذ چاپ شده

۲-۲-۱- چاپ گود: در این روش، چاپ به دو صورت امکان پذیر است. الف: دستی، ب: مکانیکی (راکلی یا تیغه ای). شکل ۳-۱ تصویر شماتیک فرم گود، کاغذ چاپی و سیلندر فشار را نشان می دهد.
- چاپ گود دستی: مراحل اجرای چاپ گود در شکل ۴-۱ به اختصار نشان داده شده است. شماره ۱ (۱) مقطع عرضی فرم (پلیت) چاپی بدون مرکب است. شماره ۲ (۲) فرم مرکبی شده است. در شماره ۳ (۳) مرکب اضافی توسط تیغه (راکل) پاک می شود. در شماره ۴ (۴) توسط فشار زیاد پرس، مرکب از گودی ها به کاغذ منتقل و عمل چاپ انجام می شود؛ مانند چاپ با روش حکاکی های دستی فولادی و مسی.



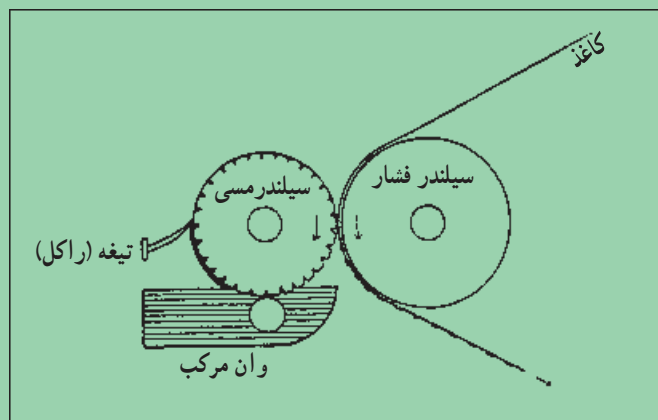
شکل ۳-۱- سمت چپ: فرم گود، کاغذ چاپ شده، سیلندر فشار
سمت راست: فرم چاپی، کاغذ چاپ شده



شکل ۴-۱- مراحل چاپ گود دستی

- چاپ گود مکانیکی: در این شیوه که به نام هلیوگراور نیز معروف است، فرم چاپی روی سیلندر مسی به روش شیمیایی حکاکی و سپس آب فلز کاری می شود (آب کُرم). این چاپ را به سبب استفاده از تیغه ای پاک کننده ی

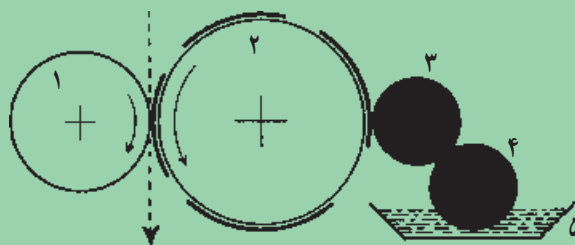
مرکب از روی سیلندر، چاپ گود راکلی یا چاپ گود ترامه نیز نامیده‌اند. شیوه‌ی دیگر چاپ گود به نام اینتاگلیو^۱ می‌باشد. شکل ۱-۵ چاپ گود راکلی را در حال اجرا نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵ چاپ گود راکلی یا ترامه

۱-۲-۳ چاپ فتواستنسیل: مکانیسم فتواستنسیل مانند چاپ سیلک اسکرین می‌باشد و مرکب از روزه‌های استنسیل، مستقیماً به سطح چاپ شونده (کاغذ) می‌رسد.

۱-۲-۴ چاپ برجسته به شیوه‌ی فلکسوگرافی: این روش چاپی به نام چاپ آنیلین^۲ به مفهوم چاپ از روی لاستیک هم نامیده می‌شود. در آمریکا به این چاپ، چاپ فلکسو می‌گویند. در شکل ۱-۶ تصویر شماتیک چاپ فلکسو را می‌بینید.



شماره (۱) سیلندر فشار

شماره (۲) سیلندر حامل فرم

شماره (۳) نورد منتقل کننده‌ی مرکب

شماره (۵) وان مرکب

شماره (۴) نورد مرکب‌دان

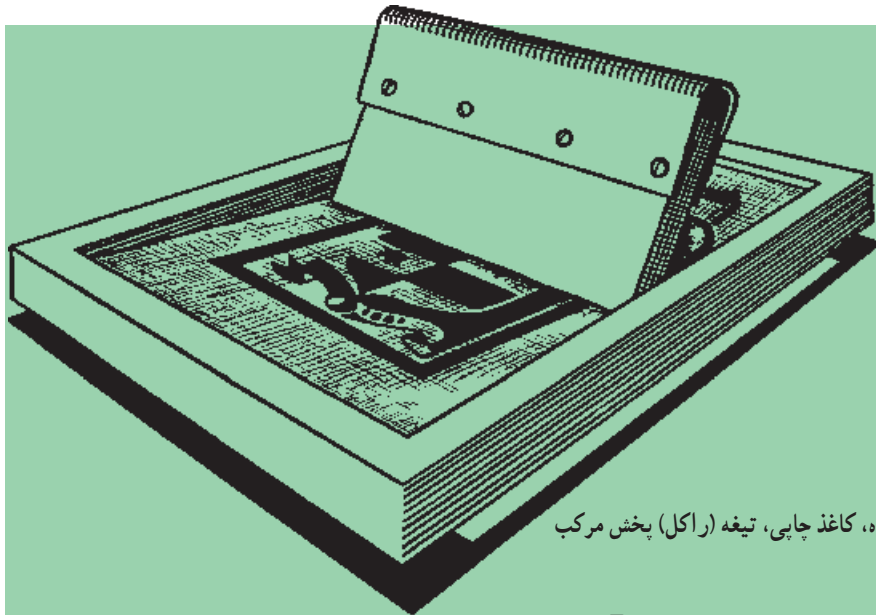
شکل ۱-۶ چاپ فلکسو

۱-۲-۵ چاپ سیلک اسکرین: این روش چاپی به نام‌های چاپ توری^۳، به معنی چاپ از روی توری، چاپ شابلونی یا غربالی نیز نامیده می‌شود. در این شیوه تصویر مورد نظر از روی توری به کاغذ منتقل می‌شود. از این رو تصویرگیری از فرم صورت نمی‌گیرد بلکه انتقال تصویر از توری به کاغذ است. به همین دلیل تصویر روی توری درست به همان گونه که هست به کاغذ منتقل می‌شود. بنابراین اگر فرم خوانا باشد چاپ هم خوانا خواهد شد (شکل ۱-۷).

۱- Intaglio

۲- Anilin

۳- Siebdruck



الف - شابلون آماده، کاغذ چاپی، تیغه (راکل) پخش مرکب

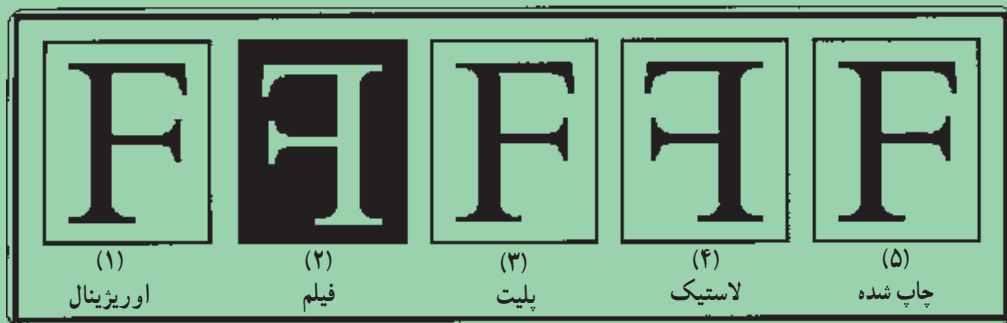


ب - نحوه‌ی کشیدن راکل و عکس العمل توری

شکل ۷-۱

۳-۱- چاپ غیر مستقیم

در این روش سطح چاپ شونده (کاغذ) با فرم چاپ تماس ندارد و مراحل کار بدین ترتیب است که نخست فرم مرکبی می‌شود، سپس عامل واسطه‌ای، تصاویر مرکبی شده‌ی فرم را دریافت می‌کند و در مرحله‌ی پایانی سطح چاپ شونده تصاویر را از عامل واسطه دریافت می‌کند، مانند چاپ تخت (اُفت) و چاپ بالشتکی (تامپون). در شکل ۸-۱ مراحل چاپ غیر مستقیم به شیوه‌ی اُفت را ملاحظه می‌کنید. مطابق این شکل، برای چاپ از روی اصل خبر (شماره ۱) بایستی یک فیلم (شماره ۲) تهیه شود. این فیلم نگاتیو (منفی) و ناخواناست. از روی این فیلم، یک فیلم پوزیتیو که ژلاتین ناخواناست تهیه و روی پلیت (زینک) کپی می‌شود (شماره ۳). در چاپ، تصویر زینک به عامل واسطه سیلندر لاستیک (شماره ۴) منتقل می‌شود. این تصویر ناخواناست. حال سطح چاپ شونده (کاغذ) تصویر را از سیلندر لاستیک به طور خوانا دریافت می‌کند.



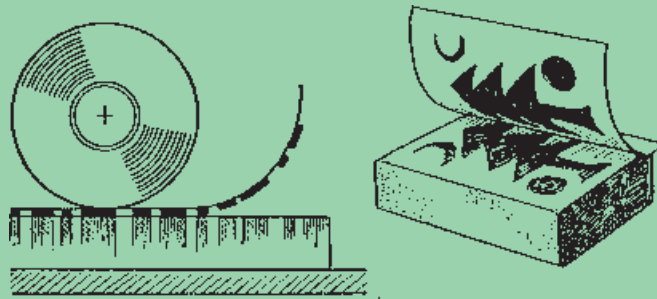
شکل ۸-۱- مراحل اجرای چاپ غیر مستقیم (به شیوه‌ی اُفت)

روش های چاپی که در این طبقه بندی جزء چاپ های غیرمستقیم محسوب می شوند عبارت اند از :

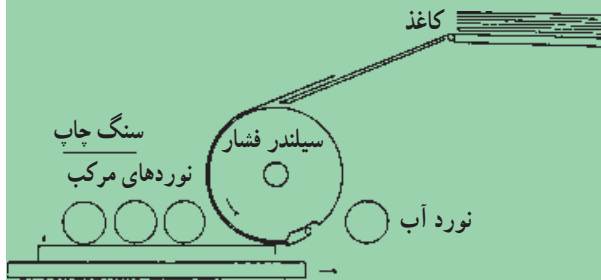
۱-۳-۱- چاپ تخت: چاپ تخت مهم ترین روش چاپی در چاپ غیرمستقیم است. در این روش فرم چاپی کاملاً صاف به نظر می رسد. که به همین دلیل هم، چاپ صاف را چاپ تخت نامیده اند. در چاپ اُفست معمولاً آب و مرکب با هم به روی فرم (زینک) می آیند، لذا اساس چاپ اُفست بر پایه ی عدم تداخل آب و مرکب است. مهم ترین ویژگی چاپ اُفست وجود عامل واسطه ای به نام سیلندر لاستیک است. به همین دلیل فرم چاپ به صورت خوانا کپی می شود. شیوه های چاپی که جزء چاپ تخت محسوب می شوند عبارت اند از: الف: چاپ اُفست، ب: چاپ سنگی (لیتوگرافی)، پ: چاپ نوری. مبنای چاپ اُفست، چاپ سنگی می باشد. شکل ۹-۱ اصول چاپ تخت را به صورت شماتیک نشان می دهد.

شکل ۱۰-۱ سیستم چاپ سنگی را در حال چاپ نشان می دهد.

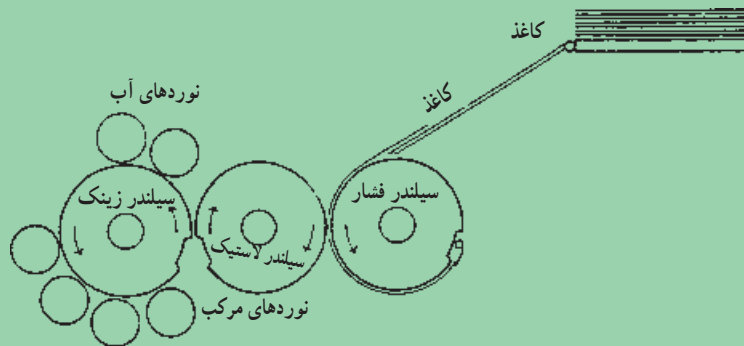
شکل ۱۱-۱ سیستم چاپ اُفست با سیلندر لاستیک (واسطه) را در حال چاپ نشان می دهد.



شکل ۹-۱- سمت چپ: فرم صاف (تخت)، کاغذ چاپ شده، سیلندر فشار
سمت راست: فرم چاپی، کاغذ چاپ شده



شکل ۱۰-۱- واحد چاپ در سیستم چاپ سنگی



شکل ۱۱-۱- واحد چاپ سیستم اُفست

۲-۳-۱ چاپ دیجیتال: در این سیستم متن و تصویر مستقیماً از کامپیوتر و از بخش طراحی به دستگاه چاپ ارسال شده و زینک مورد نیاز در خود دستگاه بدون نیاز به پروسسور جداگانه (دستگاه ثبت کننده مطالب روی زینک) به روی زینک منتقل شده و سیستم آماده‌ی چاپ می‌گردد.

۳-۳-۱ چاپ بالشتکی: با این روش چایی می‌توان روی هر ماده و با هر شکلی (سطوح تخت تا سطوح نامنظم و غیرهندسی) چاپ کرد. مواد چاپ شونده می‌تواند اشیای مختلف مانند، خودکار، فندک، لوازم منزل و آشپزخانه، لیوان، لوازم صوتی و تصویری، مانند نوار کاست و... باشد. چاپ بالشتکی کاربرد گسترده‌ای در چاپ اشیای قطعات مصرفی و صنعتی دارد.

فرآیند چاپ: ابتدا کلیشه‌ای از روی طرح اصلی تهیه می‌شود. حروف و تصاویر روی کلیشه حکاکی و گود می‌شوند. در ادامه، مرکب توسط تیغه روی کلیشه منتقل شده و نقاط دارای تصویر یا متن مرکب‌دار می‌شود. سپس بالشتک (پد) سیلیکونی^۱ با فشار کنترل شده، روی کلیشه فشرده و به این ترتیب کلیشه به روی بالشتک منتقل می‌شود. در مرحله‌ی بعد بالشتک به روی سطح چاپ شونده حرکت کرده و تصویر را روی آن منتقل می‌کند. کلیشه‌ی چایی از جنس پلی‌مر و یا استیل ساخته می‌شود.

۴-۱ چاپ غیر تماسی

در این روش سطح چاپ شونده (کاغذ) نه با فرم چاپ و نه با واسطه‌ای در تماس است، بلکه با مکانیسم‌های دیگری مانند الکتریسیته‌ی ساکن و یا پاشیدن جوهر به صورت هدایت شده عمل چاپ انجام می‌شود. فتوکپی، پرینتر و جوهر افشان^۲ نمونه‌های این نوع چاپ هستند. چاپ غیر تماسی بیشتر در ماشین‌های اداری کاربرد دارد. در این روش با استفاده از خاصیت الکتریسیته‌ی ساکن و جذب مرکب از تونر، در قسمت‌های باردار، عمل چاپ صورت می‌گیرد.

۱-۴-۱ سیستم الکتریسیته‌ی ساکن: مشهورترین دستگاه‌هایی که با این سیستم کار می‌کنند دستگاه‌های فتوکپی هستند. چاپگرهای لیزری نیز به این روش کار می‌کنند.

۲-۴-۱ کاربرد کامپیوتر: دستگاه‌های جوهر افشان (اینک جت) از کامپیوتر فرمان می‌گیرند و با پاشیدن جوهر در نقاط معینی، نقش حروف و طرح مورد نظر را ایجاد می‌کنند. با استفاده از کامپیوتر می‌توان به گونه‌ای عمل نمود که در هر حرکت چاپ علائم و نشانه‌های متفاوتی به چاپ برسد. این روش بیشتر در مورد کارهای ساخته شده و بسته‌بندی کاربرد دارد. لازم به ذکر است که روش چاپ غیر تماسی را نمی‌توان جزء دسته‌بندی چاپ‌های صنعتی محسوب کرد. در این روش اگرچه عمل چاپ و تکثیر صورت می‌گیرد، ولی این چاپ‌ها بیشتر در سطح چاپ‌های قطع کوچک به صورت لت (تک برگ) و یا جزوه‌های اداری و آموزشی انجام می‌شود.

۵-۱ تاریخچه‌ی پیدایش و سیر تکامل ماشین‌های چاپ برجسته

طراحی و ساخت ماشین‌های چاپ یکی از مدارک ارزنده‌ی خلاقیت، ابتکار و تفکر انسانی است. این راهی است که آغازکنندگان هنر چاپ طی کردند که هنوز هم بسیار ارزشمند است و چیزی از اعتبار تاریخی ابداعات

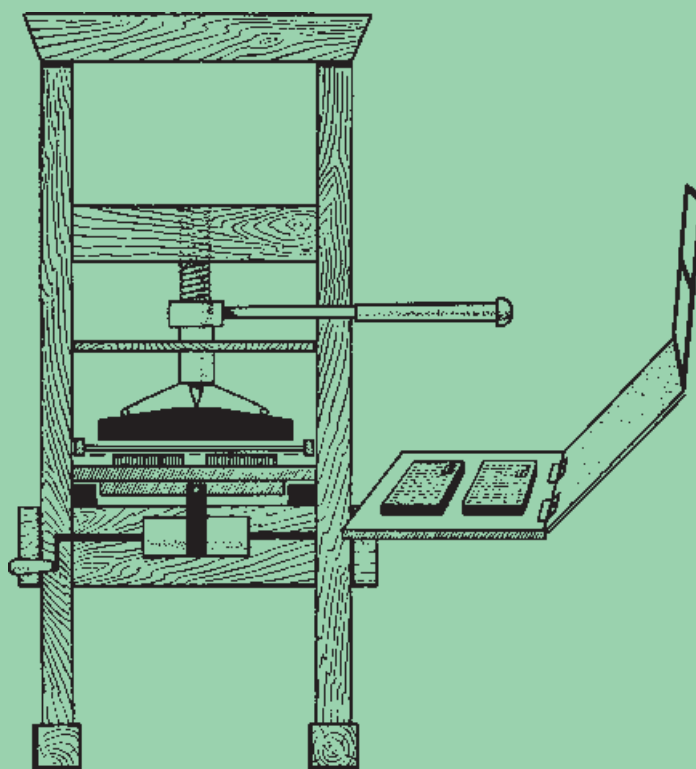
۱- سیلیکون یک ماده‌ی غیرفلزی است که به طور وسیع به صورت سیلیس و ترکیبات سیلیکاتی یافت می‌شود. نیز یکی از پلی‌مرهای آلی به‌شمار می‌رود که مقاومت بالایی در برابر سرما، گرما، رطوبت و هدایت الکتریکی دارد.

جالب آن‌ها کاسته نشده است. تا چندین قرن چاپ و تکثیر به همان صورت ساده و دستی انجام می‌شد. بدین‌گونه که کاغذ روی فرم‌های مرکبی شده‌ی سنگی یا چوبی حکاکی شده، قرار داده می‌شد و به وسیله‌ی مالش و اصطکاک دست روی آن‌ها، چاپ صورت می‌گرفت.

۱-۵-۱- سیستم هدایت ماشینی فرم: در اواسط قرن پانزدهم در یک مقطع زمانی که تعداد زیادی از ماشین‌های صنایع دیگر به بازار آمده بودند، اولین سیستم ماشینی هدایت فرم برای چاپ و نمونه‌برداری نیز ساخته شد. با وجود این که از نظر فنی، ساختمان این سیستم ساده بود ولی حدود ۳۰۰ سال بدون تغییر ساختاری چشمگیری باقی ماند.

۱-۵-۲- ساخت اولین پرس چاپ: در سال ۱۴۴۰ میلادی اولین پرس چاپ، طبق نقشه‌ی یوهانس گوتنبرگ^۱، توسط یک خراط به نام کُنرادزاه اشباخ^۲ از اهالی اشتراسبورگ آلمان از چوب ساخته شد. متأسفانه نه از خود پرس و نه حتی از تصاویر پرس‌هایی که بعداً از روی آن ساخته شد اطلاعاتی در دسترس نیست ولی شواهد نشان می‌دهد که بایستی گوتنبرگ ترغیب شده باشد پرس دیگری را تحویل بگیرد. این پرس شبیه به پرس کاغذ سازها بود.

حقیقتاً اولین پرس چاپ دارای ویژگی‌ها و نکات مهمی بود که بعدها نیز در ماشین‌های چاپ برجسته به کار رفت. ویژگی‌هایی مانند: پایه و بدنه‌ی اصلی ماشین، سیستم بستری یا حامل فرم و سیلندر فشار، البته سیستم مرکب‌دهی در آن پیش‌بینی نشده بوده. شکل ۱-۱۲ شمایی از پرس دستی چوبی را نشان می‌دهد. این پرس هم اکنون در موزه‌ی گوتنبرگ در شهر ماینس (زادگاه گوتنبرگ) نگهداری می‌شود.



شکل ۱-۱۲- پرس دستی چوبی

۱- Johannes Gutenberg

۲- Konrad Sahspach

مکانیزم کار: در این ماشین کلیه کارهای چاپی در دفعات متعددی صورت می‌گرفت. مرکب‌دهی به فرم چاپی توسط مشته‌های چرمی (تامپون)، قرار دادن کاغذ روی درپوش، استقرار و گونیا نمودن کاغذ، بستن قاب و در آخر نگهداری کاغذ توسط یک قاب (ماسک). این قاب درست به اندازه‌ی فرم‌های چاپی ساخته می‌شد. قاب با ماسک (قالب) خود، هنگام بسته شدن صفحه‌ی درپوش پرس، کاغذ چاپی را محکم نگاه می‌داشت تا بتواند روی فرم چاپی قرار گیرد که هم زمان از کثیف شدن نیز محفوظ می‌ماند. با عملکرد یک اهرم لنگ، یک تسمه‌ی قوی بستر فرم را به زیر صفحه‌ی فشار هدایت می‌کرد. با گرداندن محور پیچ اصلی دستگاه توسط یک اهرم، صفحه‌ی کاملاً صاف پرس پایین آمده و کاغذ را به فرم چاپی پرس می‌کرد. پس از اتمام چاپ، این صفحه به همان شیوه‌ی بالا کشیده می‌شد. صفحه‌ی حامل فرم به خارج هدایت شده، در پوش و قاب کوچک به صورت لولایی باز و کاغذ چاپ شده خارج می‌شد.

— **کیفیت کار چاپ شده:** چاپ‌های خوبی که از این پرس به دست می‌آمد در واقع بیشتر حاصل کار هنرمندان چاپکار بود. روی این پرس ساده چوبی دستی که پرس کاملی هم نبود، هنرمندان چاپکار می‌توانستند چاپ‌هایی با کیفیت بالا به دست آورند که نه تنها در آن زمان بسیار زیبا بود، بلکه هنوز هم از ارزش زیادی برخوردار است.

— **روش کار:** تا جایی که می‌دانیم، در آن زمان به منظور ارایه‌ی چاپ‌های با کیفیت بالا، دو نفر چاپکار روی این گونه پرس‌ها کار می‌کردند. یک نفر به عنوان استاد چاپ، که کاغذ را در محل خود قرار می‌داده و کاغذ چاپ شده را از دستگاه برمی‌داشت و احتمالاً دسته‌ی اهرم را می‌گرداند، و یک نفر به عنوان استاد مرکب‌دهی که با مشته‌های چرمی (تامپون) وظیفه‌ی سنگین مرکب‌دهی یکنواخت به فرم را به عهده داشت (شکل ۱۳-۱). با وجود محکم و بزرگ بودن پرس، درپوش آن از نظر کار چاپ ضعیف بود به گونه‌ای که صفحات بزرگ دو برگی را می‌بایست در دو مرحله چاپ می‌کردند.



شکل ۱۳-۱— استاد کار چاپ و استاد کار مرکب‌دهی با تامپون در حال کار

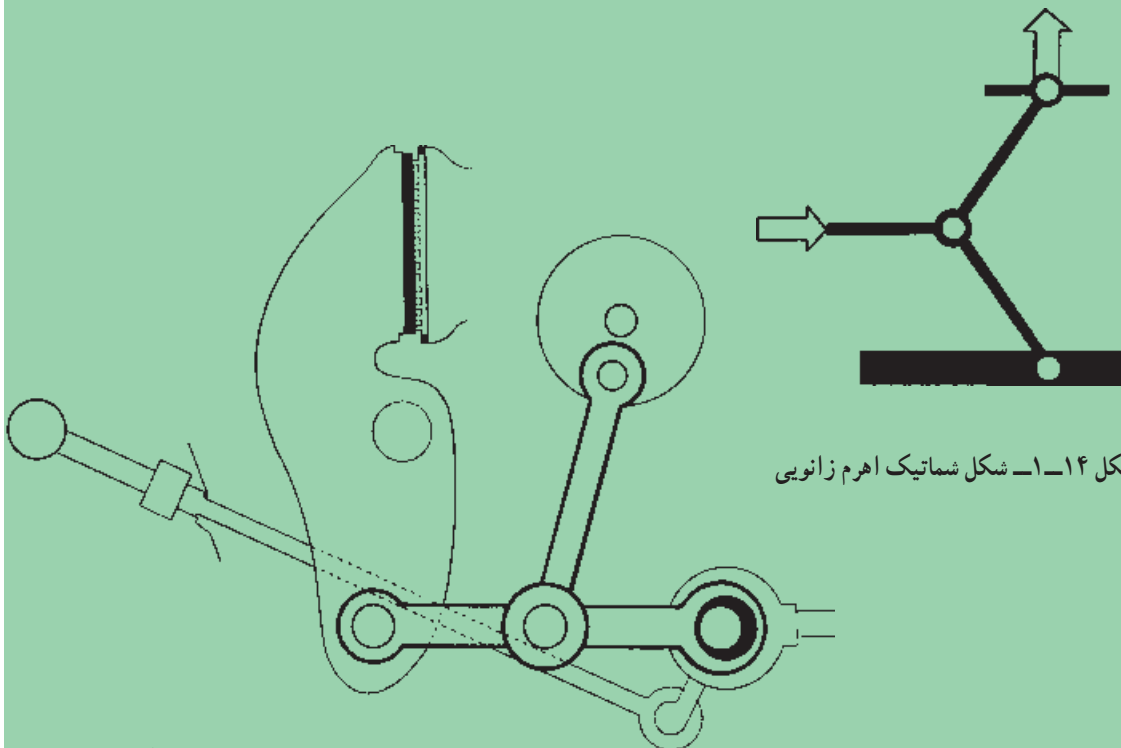
۳-۵-۱- ساخت اولین پرس فلزی: در سال ۱۷۷۲ یک نفر حروف ریز به نام ویلهلم هاس^۱ توانست تغییرات قابل توجهی در پرس‌های معمولی به وجود آورد؛ و چون بیشتر قطعات ماشین او فلزی بود از نظر چاپ بسیار قوی‌تر بود.

— تغییرات مکانیکی: هاس برای به وجود آوردن نیروی بیشتر در لحظه‌ی چاپ، از سیستم چرخ طیار استفاده کرده بود. هم‌چنین از اهرمی با دسته‌ی بلندتر استفاده کرد و در دو سر آن نیز یک گره‌ی فلزی قرار داده بود. با این وجود او اجازه نداشت پرس خود را برای چاپخانه‌ها بسازد. زیرا برای او به عنوان حروف ریز، چنین حقی را قائل نبودند. از این رو پسر او توانست اختراع پدرش را قابل استفاده کند.

— مکانیزم تغییرات فشار چاپ: لرد چارلز استانهوپ^۲ در سال ۱۸۰۰ با یک پرس دستی آهنی که در آن دسته‌ای به اهرم عمل‌کننده‌ی اصلی ماشین متصل بود، توانست نیروی فشاری را به میزان زیادی کاهش دهد و یا به اندازه‌ی لازم تنظیم کند. یک وزنه‌ی تعادل کار اهرم عمل‌کننده‌ی تیگل (سیلندر فشار) را تسهیل می‌کرد.

۴-۵-۱- سیستم اهرم زانویی: با اختراع پرس‌های مجهز به اهرم زانویی در سال ۱۸۰۳، انجام تغییرات اصولی در ساخت پرس‌های دستی میسر شد. نوع ساختمان بخش‌های مهم این پرس‌ها را ممکن است بتوان در برخی از ماشین‌های نمونه‌گیری بخش حروف چینی چاپخانه‌ها ملاحظه نمود.

مخترعین پرس‌های مجهز به اهرم زانویی، ثبت اختراع خود را در مورد ساخت ماشین‌های مدرن چاپ به مدت یک سال به تأخیر انداختند. ولی در همین زمان با جدیت به کار ساخت ماشین‌های سریع چاپ ادامه دادند. شکل ۱-۱۴ شماتیک اهرم زانویی و شکل ۱-۱۵ کاربرد اهرم زانویی در ماشین‌های تیگل امروزی و شکل ۱-۱۶ تصویر واقعی اهرم زانویی به کار رفته در ماشین‌های تیگل معروف به ملخی را نشان می‌دهد.

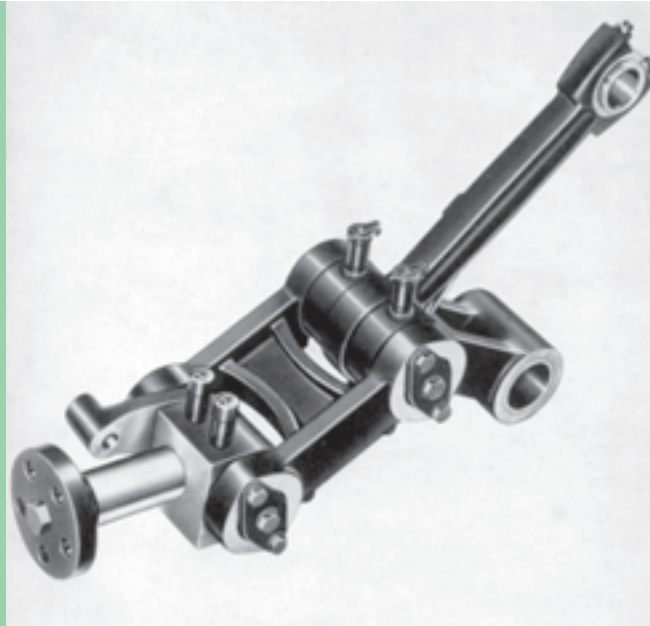


شکل ۱-۱۴-۱- شماتیک اهرم زانویی

شکل ۱-۱۵-۱- کاربرد اهرم زانویی در ماشین تیگل مدرن (ملخی)

۱- Wilhelm Haas

۲- Charles Stanhope



شکل ۱۶-۱- تصویر واقعی اهرم زانویی به کار رفته در ماشین‌های تیگل مدرن (ملخی)

اگر کسی در آن زمان به اولین ماشین سیلندری چاپ عنوان «ماشین سریع» می‌داد، به ویژه تا زمان ساخت ماشین‌های سریع چاپ کامل، درست بود. زیرا این ماشین واقعاً نسبت به ماشین‌های دستی سریع‌تر چاپ می‌کرد. ۵-۵-۱- ساخت ماشین‌های سیلندری توقفی: در همین زمان، ماشین‌های سیلندری با فرم تخت و با ویژگی ماشین سیلندری توقفی تولید و به نام پرس سریع نامیده شدند.

۵-۵-۲- تعریف پرس‌های سریع: امروزه تعریف کلی ما از پرس‌های سریع بدین گونه است: کلیه ماشین‌های چاپ که مکانیزم محرکه‌ی آنان دارای موتور جداگانه باشد و سیستم هدایت مرکب مستقل و قابل تنظیم داشته باشند و ضمناً بتوانند تیراژ چایی را به صورت تولیدی چاپ کنند، جزء ماشین‌های سریع محسوب می‌شوند.

۵-۵-۳- ماشین‌های تیگل با فرم تخت و ماشین‌های روتاسیون: پس از ماشین‌های سیلندری این ماشین‌ها نیز جزء ماشین‌های سریع محسوب شدند. ماشین‌های مدرن نمونه‌گیری نیز در حالی که از نظر فنی، قطعات و اجزای اصلی ماشین‌های سیلندری در آن‌ها به کار رفته است، ولی از نظر اقتصادی فاقد شرایط تولید چاپ هستند.

۶-۱- فریدریش کونینگ^۱

تاریخ پرس سریع چاپ با تاریخچه‌ی زندگی مخترع آن فریدریش کونینگ آغاز می‌شود. وی در ۱۷ آوریل ۱۷۷۴ در شهر ایسلبن^۲ متولد شد. در یک شرکت^۳ در شهر لایپزیک^۴ آلمان به فراگیری شغل چاپکار ماشین‌های چاپ برجسته پرداخت. وی، به سبب ممتاز بودن و تلاش و جدیت فوق‌العاده‌ای که داشت، در چهار سال و سه ماه آموزش خود را به پایان رسانید.

اشتغال در شغل خویش، تحقیق و پژوهش در امر تحصیل علوم روان‌شناسی و فعالیت در کار کتابداری و کتاب‌فروشی باعث شد تا کونینگ جوان تجارب زیادی به دست آورد. با توجه به روحیه کنجکاوی و تلاشگری که

۱- Friedrich Koenig

۲- Eisleben

۳- Breitkopf & Härtel

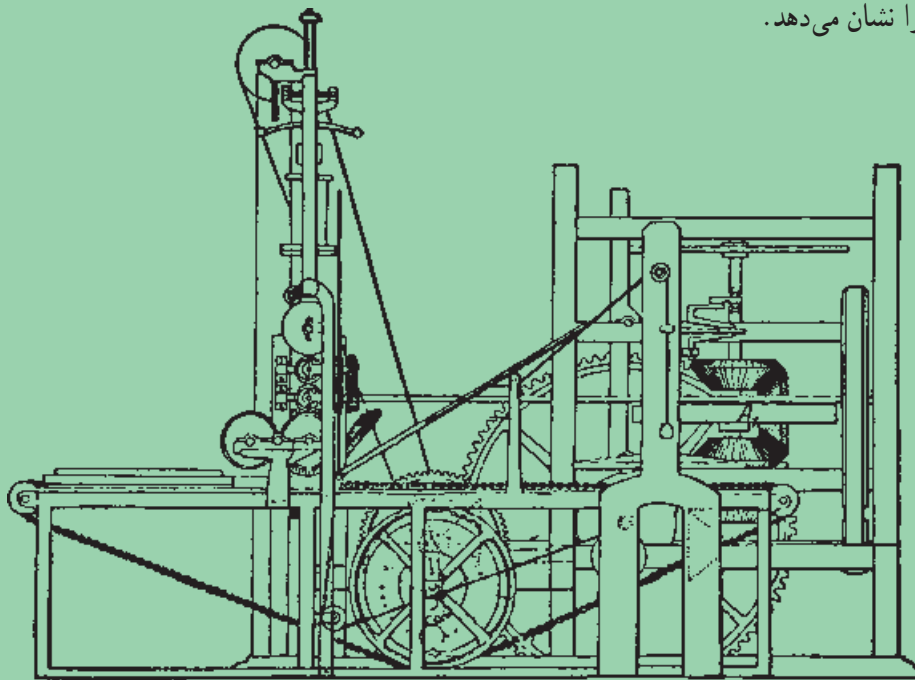
۴- Leipzig

داشت، کار کردن با ماشین‌های دستی با کارایی کم هرگز او را قانع نمی‌کرد. از این رو با تلاش خستگی‌ناپذیر شروع به اعمال اصلاحاتی در آن ماشین نمود.

۱-۶-۱- ماشین سولر: فریدریش کونینگ در ابتدای سال ۱۸۰۳ در منطقه سول^۱ آلمان، ساخت پرسی را آغاز کرد که در آن سیستم مرکب‌دهی سیلندری روی پرس چاپ دیده می‌شد. وی این ماشین را سولر نامید. چون کونینگ، به دلیل عدم امکانات کافی، نتوانست کار خود را ادامه دهد. به منظور به دست آوردن حمایت‌های مالی به شهر وین (پایتخت اتریش) و پترزبورگ^۲ مسافرت کرد.

در سال ۱۸۰۶ نیز اگرچه ناموفق در امر تکمیل اختراع خود ولی با برنامه و نقشه‌های بسیار غنی به لندن رفت. یک سال بعد بالاخره توانست پروژه‌ی واقعی خود را با همکاری یک چاپکار ثروتمند انگلیسی به نام توماس بنسلی^۳ با موفقیت اجرا کند. در ۳۱ ماه مارس ۱۸۰۷ بنسلی و کونینگ یک قرار داد همکاری منعقد کردند، مبنی بر این که یک شریک وظیفه سرمایه‌گذاری و یک شریک وظیفه‌ی ساخت پرس چاپ را به عهده بگیرد تا بدین طریق پرس چاپ بتواند در هر ساعت ۴۰۰ چاپ انجام دهد. او در لندن برای ادامه‌ی کار خود، با یک مکانیک آلمانی به نام آندره آوس باور^۴ که دارای مهارت‌های فنی فوق‌العاده‌ای بود همکاری نزدیکی را آغاز کرد. باور کسی است که در تمام اختراعات اولیه که در زیر به شرح آن‌ها می‌پردازیم سهم بسیار چشمگیری داشت.

۱-۶-۲- اولین پرس سریع تیگل (سال ۱۸۱۱): در این ماشین مرکبی شدن فرم به صورت مستقل و توسط نورد منتقل‌کننده‌ی رنگ (با روکش چرمی) انجام می‌شد. مرکب به وسیله‌ی یک دستگاه صلابه^۵ فشرده و بخش می‌شد، سپس از طریق نوردهای واسطه به میزان مورد نیاز به فرم هدایت می‌گشت. حرکت رفت و برگشتی حامل فرم به صورت خودکار انجام می‌شد. یک توقف دو مرحله‌ای نیز امکان قرار دادن کاغذ چاپی و برداشتن کاغذ چاپ شده و همچنین مراحل اجرای چاپ را میسر می‌ساخت. شکل ۱۷-۱ تصویر شماتیک اولین ماشین تیگل سریع را نشان می‌دهد.



شکل ۱۷-۱- اولین ماشین چاپ سریع تیگل (سال ۱۸۱۱)

۱- Suhl

۲- Petersburg

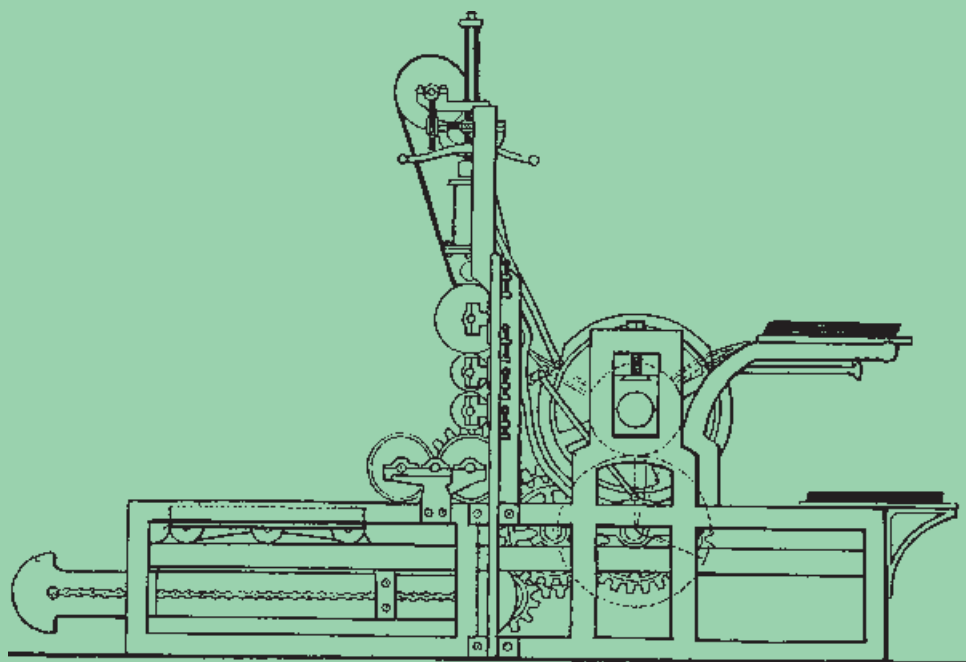
۳- Tomas Bensley

۴- Andereaus Bauer

۵- صلابه به سنگی گفته می‌شود که در روی آن دارو یا چیز دیگری بسایند (فرهنگ عمید).

۳-۶-۱- اولین پرس سریع سیلندری (سال ۱۸۱۲): در این ماشین، یک سیلندر فشار کاملاً صاف و تخت جای خود را به یک سیلندر فشار استوانه‌ای داد. این سیلندر استوانه‌ای الهام گرفته از افکار یک انگلیسی به نام ویلیام نیکلسون^۱ بود. نیکلسون در سال ۱۷۹۰ در جهت ثبت اختراع خود اقداماتی کرده بود، اما هیچگاه نتوانسته بود در زمینه‌ی تولید اقدامی کند. زیرا افکار او به موفقیت تبدیل نشد.

در ماشین‌هایی که توسط کونینگ ساخته شده بود، در سه محل مساوی ($36^\circ = 120^\circ \times 3$) از سیلندر فشار قطعه‌ای تراشیده شده بود. در نتیجه سیلندر فشار به همراه یک برگ کاغذ، یک سوم دور چرخش می‌کرد. برش‌های بین هر یک از قطعه‌ها، برگشت حامل فرم را میسر می‌ساختند. هر قطعه‌ی تراشیده شده دارای یک قاب کوچک لولایی بود (باز هم الهام گرفته از پرس دستی) که این قاب‌ها کاغذ را هنگام چاپ محکم نگاه می‌داشتند. بعداً در سال ۱۸۲۴ توسط یک فرد انگلیسی به نام ناپر^۲، پنجه و گیره‌ی نگهدارنده‌ی کاغذ اختراع و جانشین قاب کوچک شد. قدرت چاپ این پرس برابر 80° چاپ در ساعت بود. حرکت ماشین توسط مکانیسم تسمه‌ی سوراخ‌دار به همراه سیستم گاردن تأمین می‌شد. شکل ۱۸-۱ شمایی از اولین پرس سریع سیلندری را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸-۱- اولین پرس سریع سیلندری (سال ۱۸۱۲)

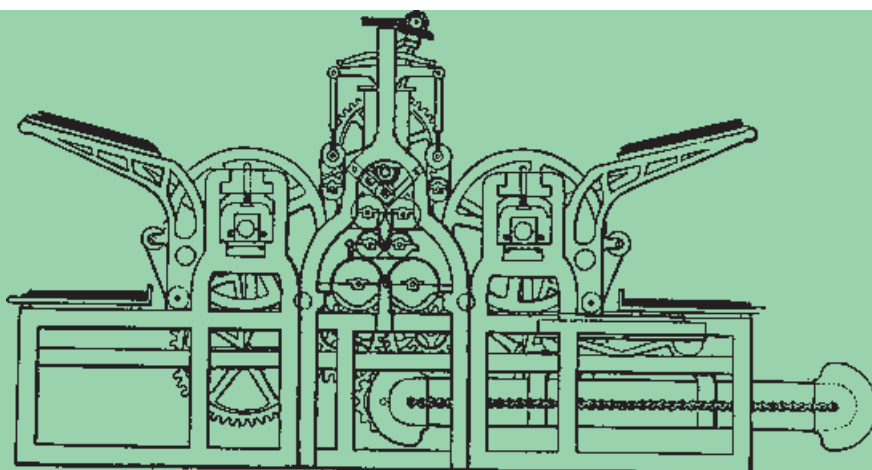
۴-۶-۱- اولین ماشین مضاعف (دوتایی) در سال ۱۸۱۴: ساخت اولین ماشین مضاعف را صاحب روزنامه‌ی تایمز^۳ به نام والتر^۴ سفارش داد. این ماشین از دو سیلندر چاپ برخوردار بود و در هر جهت حرکت حامل فرم یک چاپ را با همان فرم چاپی انجام می‌داد. قدرت تولید این ماشین 110° چاپ در ساعت بود. شکل ۱۹-۱ اولین ماشین مضاعف را به صورت شماتیک نشان می‌دهد.

۱- William Nicholson

۲- Naper

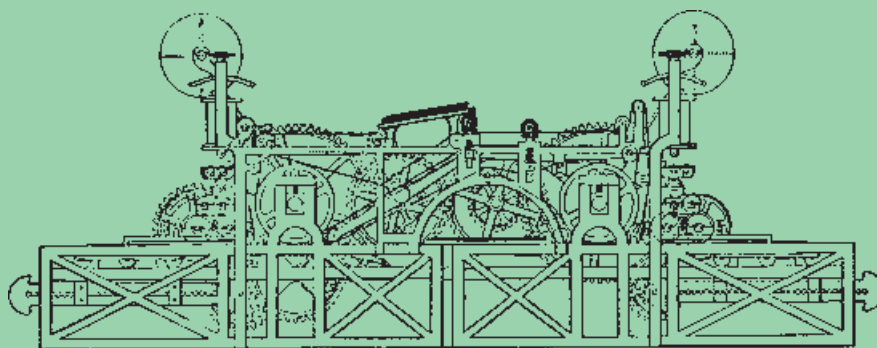
۳- Times

۴- Walter



شکل ۱۹-۱- اولین ماشین مضاعف (۱۸۱۴)

۵-۶-۱- اولین ماشین چاپ دو طرفه (پشت و روزن) یا ماشین کامل (سال ۱۸۱۶): این ماشین ترکیبی از دو ماشین سیلندری با یک سیستم کاغذ دهی بود و در حالی که ورق چاپی پس از اولین چاپ (چاپ روی کاغذ) توسط یک سیستم نواری پیچیده، به طرف سیلندر چاپ دوم هدایت می‌شد، چاپ پشت کاغذ صورت می‌گرفت. سیلندرها ی چاپ این ماشین بدون وقفه دوران داشتند و به دور خود گردش می‌کردند. در این ماشین برای اولین بار از نورد هادی ریختگی (مواد لاستیکی) استفاده شد. قدرت تولید چاپ این ماشین تا ۱۰۰۰ برگ چاپ پشت و رو بود. شکل ۲۰-۱ ماشین چاپ دو طرفه را به صورت شماتیک نشان می‌دهد.



شکل ۲۰-۱- اولین ماشین چاپ دو طرفه در سال ۱۸۱۶

۶-۶-۱- اولین ماشین دودوری (سال ۱۸۱۷): این ماشین در واقع اختراع جدیدی محسوب نمی‌شد، بلکه از یک ماشین کامل (چاپ دو طرفه) به وجود آمده بود؛ بدین معنی که از نصف ماشین چاپ دو طرفه یک ماشین دودوری ساخته شد.

تفکر تازه‌ی گردش دایم سیلندر چاپ در ماشین کامل به اجرا در آمده بود. فریدریش کونینگ تصمیم گرفت به آلمان مراجعت کند. او همواره از عدم تفاهم و اختلاف‌های میان خود و همکار طرف قرار دادش «توماس بنسلی» سخن می‌گفت. وی در ۹ آگوست سال ۱۸۱۷، پس از خرید صومعه‌ای در شهر اوپرسل^۲ در نزدیکی شهر

۱- Schön druck

۲- Wider druck

۳- Oberzell

وُرتسبورگ^۱ آلمان، اقدام به تأسیس کارخانه‌ی ماشین‌سازی کونینگ و باور^۲ نمود. این کارخانه اولین کارخانه‌ی سازنده‌ی ماشین چاپ سریع در جهان به‌شمار می‌رود.

در تأسیس این کارخانه مشکلات عظیمی بر سر راه بود، که می‌بایست بر طرف می‌شد، از جمله: آموزش کارگران، که بایستی به کارگران مزرعه آموزش مکانیکی و تراشکاری داده می‌شد. حمل کلیه‌ی مواد خام با زحمت زیاد از انگلستان به آلمان، تهیه و ساخت چرخ دنده و ریل‌های دندانه‌دار به روش قلمکاری و بسیاری مشکلات دیگر. این مشکلات به اندازه‌ای زیاد بود که طی مدت پنج سال اول تولید فقط چهار ماشین چاپ تولید شد. این موضوع خود بیانگر وضعیت کار در آن زمان می‌باشد.

پس از مرگ فریدریش کونینگ در ۱۷ ژانویه ۱۸۳۳، کارخانه توسط دوستش آندره آوس باور مانند قبل به کار خود ادامه داد.

اختراع اصولی و بنیادی کونینگ انگیزه‌ی بسیار خوبی برای تعداد زیادی از مؤسسين کارخانه‌های سازنده‌ی ماشین چاپ سریع، حتی در خارج از کشور آلمان شد و در انگلستان، آمریکا، فرانسه و اتریش کارخانه‌های ساخت ماشین چاپ به وجود آمد. با این حال کارخانه‌ی ماشین‌سازی کونینگ و باور مشهورترین آنان بود.

یکی از خواهرزاده‌های کونینگ به نام فریتس هل بیگ^۳ یک کارخانه‌ی ماشین‌سازی به نام هل بیگ و مولر^۴ در شهر وین (اتریش) تأسیس کرد. خواهرزاده‌ی دیگر وی به نام کارل رایشن باخ^۵ با برادر همسر خود در سال ۱۸۴۰ یک کارخانه‌ی ماشین چاپ سریع در شهر آوگسبورگ^۶ آلمان به وجود آورد. از شرکت هل بیگ و مولر نیز کارخانه‌ی ماشین چاپ سریع یوهانسن برگ^۷ نیز به وجود آمد.

بدین ترتیب افکار و اختراعات فریدریش کونینگ عامل تشویق و تحرک دیگر صاحبان فکر و اندیشه شد، به گونه‌ای که حتی امروزه حاصل اختراعات به بارنشسته‌ی او، حامل ثمرات بی‌شماری در صنعت چاپ می‌باشد. از آن جمله می‌توان وجود صدها کارخانه تولید ماشین‌ها و سیستم‌های چاپی را در اکثر کشورهای پیشرفته‌ی اروپایی، آمریکایی و آسیایی و اخیراً در کشور عزیزمان ایران نام برد. فقط حاصل تلاش‌های شخص مخترع ماشین‌های سریع چاپ «فریدریش کونینگ» وجود پنج کارخانه‌ی عظیم ساخت ماشین‌ها و سیستم‌های پیشرفته‌ی چاپی است که تولیدات آن به سراسر جهان ارسال می‌گردد.

به منظور شکوفا شدن افکار، ایجاد انگیزه‌ی تفکر ساخت و ساز و تقویت روحیه خلاقیت در شما فراگیران عزیز، تصاویر کوچکی از پنج کارخانه‌ی کونینگ و باور KBA که پس از او به وجود آمدند، تحت عنوان شکل ۱-۲۱، ارائه می‌نمایم.

۱- Würzburg

۲- Koenig & Bauer

۳- Fritz Helbig

۴- Helbig & Müller

۵- Karl Reichenbach

۶- Augsburg

۷- Johannisberg



کارخانه کونینگ و باور در شهر Würzburg آلمان



کارخانهی آلبرت فرانکن تال (زیرمجموعه) در شهر Frankenthal آلمان



کارخانهی (KBA) در Radebeul در نزدیکی Dresden آلمان



کارخانهی (KBA) در پنسیلوانیا (آمریکا)



کارخانهی ماشین سازی کونینگ و باور در شهر Mödling (اتریش)
شکل ۲۱-۱ کارخانه های ماشین سازی کونینگ و باور در پنج شهر مختلف

مشخصات دستگاه‌های چاپ برجسته و طرز کار با آن‌ها

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل فراگیر قادر خواهد بود:

- ۱- ماشین‌های چاپ برجسته را براساس ساختمان فرم و سیلندر فشار دسته‌بندی کند.
- ۲- مشخصات و ویژگی قطعات مهم دستگاه‌های چاپ برجسته را تشریح کند.
- ۳- انواع کارهای چاپی را دسته‌بندی کند.
- ۴- کاربرد ماشین‌های چاپ برجسته را، با توجه به نوع کار تعیین کند.

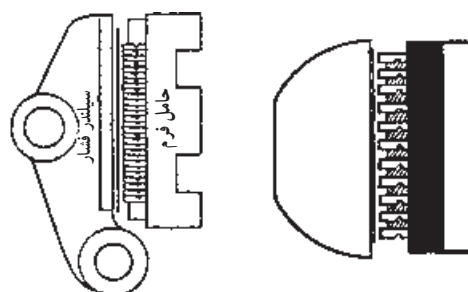
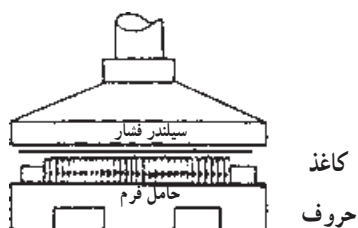
الف- حامل فرم: وظیفه‌ی حامل فرم، نگهداری فرم چاپ است، به گونه‌ای که در هر مرحله از مراحل چاپ بتواند به خوبی فرم را نگاه داشته و حمل نماید. حامل فرم با نام‌های دیگری مانند: «بستر فرم» و یا «فوندا فست (پایه) چاپ» نیز شناخته می‌شود.

ب- عامل فشار: وظیفه‌ی عامل فشار برداشت اثر از روی فرم چاپ است. بدین صورت که کاغذ را به فرم چاپی پرس کند. عامل فشار با نام‌های دیگری مانند: جسم پرس‌کننده، سیلندر فشار و یا سیلندر چاپ نیز شناخته می‌شود.

۲-۱-۲- ماشین‌های تیگل^۱: علامت مشخصه:

حامل فرم، تخت. عامل فشار، تخت = تیگل. چاپ به صورت سطحی.

در لحظه‌ی چاپ به تمام سطح فرم فشار وارد شده و از آن چاپ برداشت می‌شود. از این رو نیاز به نیروی فشاری زیادی دارد (شکل ۲-۱).



روش چاپ برجسته اساس صنعت چاپ است. با این روش می‌توان کلیه کارهای چاپی معمولی و هنری و نیز کارهای تکمیلی چاپ مانند انواع طلاکوبی‌ها، برجسته‌کاری‌های با رنگ یا بدون رنگ، انواع خط‌زنی، تیغ‌زنی (برای جعبه‌سازی)، پرفراژ و شماره‌زنی را با کیفیت و سرعت بالا انجام داد.

۲-۱-۲- آشنایی با ماشین‌های چاپ برجسته

ماشین‌های چاپ برجسته را می‌توان برحسب ویژگی‌های مختلف آن‌ها مانند میزان کارایی، اندازه‌ی کار چاپی، تعداد رنگ، ساختمان حامل فرم و سیلندر فشار و... دسته‌بندی کرد و مورد شناسایی قرار داد.

دسته‌بندی زیر بر اساس ساختمان فرم و سیلندر فشار صورت گرفته است.

۲-۱-۱- شناسایی قطعات مهم دستگاه‌ها:

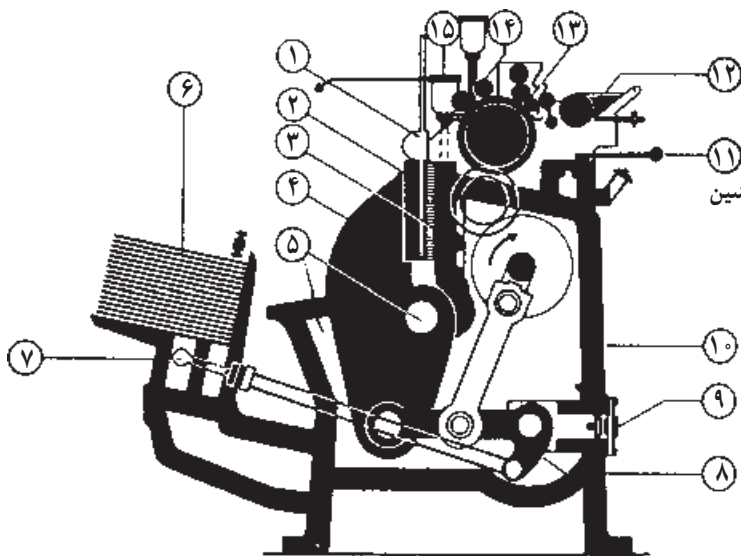
اصولی‌ترین قطعات دستگاه‌های چاپ برجسته عبارت‌اند از:

شکل ۲-۱- تصویر شماتیک ماشین‌های تیگل افقی و عمودی

تیگل بوستون: مشهورترین ماشین چاپ تیگل ماشین اورینگینال هایدلبرگ (OHT) معروف به ملخی است. این ماشین براساس سیستم بوستون ساخته شده است (شکل ۲-۲).
مهم ترین مشخصات ماشین تیگل^۱ (OHT) را در شکل (۲-۳) ملاحظه می کنید.



شکل ۲-۲- ماشین تیگل، سیستم بوستون معروف به ملخی



- ۱- ملخ‌های دوار برای قرار دادن و خارج ساختن کاغذ تیراژ
- ۲- سطح تیگل
- ۳- نگهدارنده‌ی فرم (حامل فرم)
- ۴- سیلندر فشار
- ۵- محور تیگل
- ۶- کاغذ آماده‌ی چاپ در سمت چپ و کاغذ چاپ شده سمت راست ماشین
- ۷- اهرم تنظیم فشار چاپ
- ۸- سیستم اهرم زانویی
- ۹- حفاظ در مقابل بار بیش از اندازه به ماشین
- ۱۰- پایه‌ی اصلی ماشین
- ۱۱- اهرم روغن‌کاری مرکزی
- ۱۲- جعبه‌ی رنگ لولایی با درپوش
- ۱۳- دستگاه مرکب‌دهی با تجهیزات شست و شوی نوردها
- ۱۴- نوردهای منتقل کننده‌ی رنگ
- ۱۵- دستگاه بودرپاش

شکل ۲-۳- مهم ترین مشخصات ماشین تیگل بوستون (ملخی)

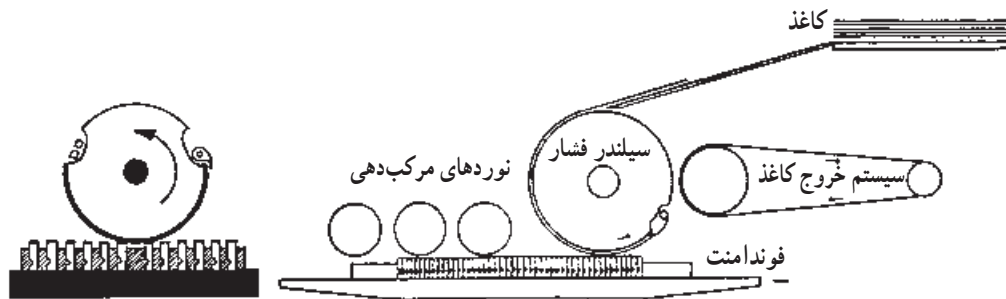


شکل ۲-۴- ماشین چاپ و طلاکوب تیگل در حال کار

ماشین چاپ و طلاکوب تیگل: با ماشین‌های تیگل طلاکوب می‌توان بسیاری از کارهای چاپی مانند: کارت‌های دعوت، کارهای لوکس، مدارک، برجسب‌ها، تقویم‌ها، حتی کفی کفش‌ها، آستر کلاه‌ها و ... را به وسیله‌ی نواری از قشر طلا، نقره و انواع قشرهای الوان به طرز بسیار زیبا چاپ کرد (شکل ۲-۴). از طرف دیگر می‌توان به راحتی سیستم طلاکوبی را از مدار خارج و آن را به ماشین ملخی معمولی تبدیل نمود.

کمتری دارد. بدین سبب در حرکت برگشتی حامل فرم اُفت تولید (چاپ) وجود دارد (شکل ۲-۵).

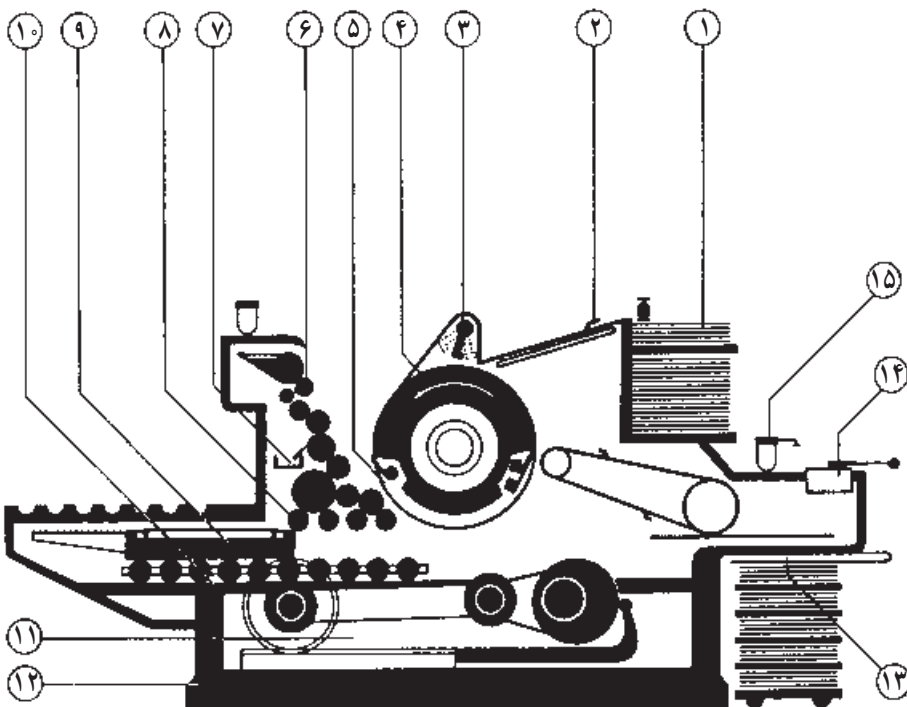
۳-۱-۲- ماشین‌های سیلندری با فرم تخت: علامت مشخصه: حامل فرم، تخت. عامل فشار، گرد= سیلندری. چاپ به صورت خطی است، از این رو سیستم نیاز به نیروی فشاری



شکل ۲-۵- سیستم ماشین‌های سیلندری سریع با فرم تخت

حامل فرم بدون مشکل انجام شود، مقداری از سطح سیلندر تراشیده است. مشهورترین ماشین یک دوری، ماشین اتومات هایدلبرگ است. شکل‌های ۲-۶ و ۲-۷ تصاویر و مختصات مهم این ماشین را معرفی می‌کند.

— ماشین سیلندری یک دوری: سیلندر فشار این ماشین بدون وقفه در یک جهت گردش می‌کند. برای هر مرحله چاپ یک دور کامل می‌زند. محیط سیلندر برابر جمع مسافتی است که حامل فرم در رفت و برگشت طی می‌کند. برای این که خروج



شکل ۲-۶- مهم‌ترین مشخصات ماشین سیلندری یک دوری

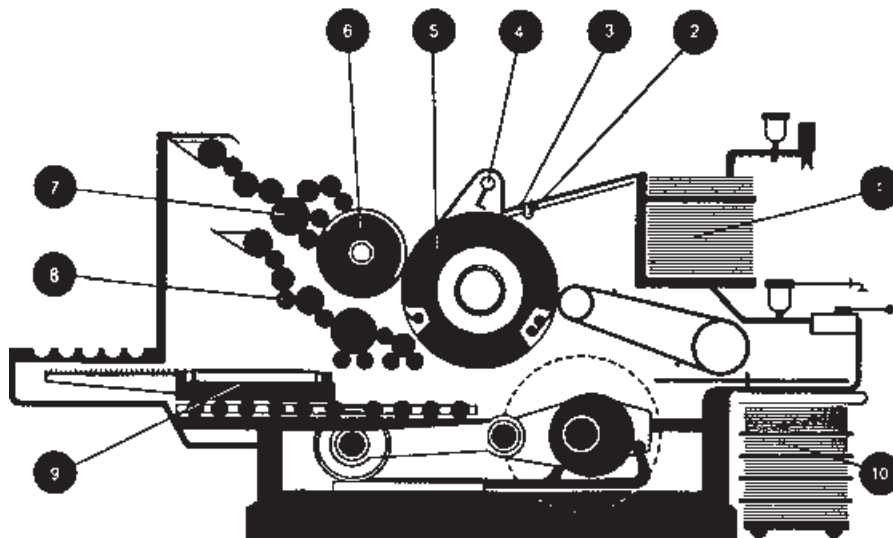
- ۱- تخته‌ی تیراژ ورودی با امکان آماده‌سازی ضمن چاپ
- ۲- چهار گیره‌ی هدایت کاغذ که هیچ‌گاه نیاز به تنظیم ندارند.
- ۳- سیستم پنجه‌ی اولیه که به صورت پاندولی عمل می‌کند.
- ۴- سیلندر چاپ
- ۵- قطعه‌ی درآورده شده از سیلندر چاپ
- ۶- دستگاه مرکب‌دهی سیلندری با سه نورده مالشی لاستیکی و سه نورده فولادی
- ۷- دستگاه نسبت و شوی نوردها
- ۸- چهار نورده منتقل‌کننده‌ی رنگ که روی فرم معکوس نمی‌گردند.
- ۹- حامل فرم به صورت توپُر با امکان حرکت آزاد فرم
- ۱۰- چهار کانال (ریل) سنگ زده شده با غلتک‌های فولادی درون آن‌ها به منظور راحت حرکت کردن حامل فرم
- ۱۱- بازوی دندان‌دار جهت سنکرونیزه کردن (رفت و برگشت بدون ضربه)
- ۱۲- پایه‌ی اصلی ماشین
- ۱۳- تخته‌ی تیراژ خروجی با امکان برداشت ضمن چاپ
- ۱۴- روغن‌کاری به صورت سیستم مرکزی
- ۱۵- دستگاه بودرپاش



شکل ۷-۲- ماشین سیلندری یک دوری

هم یا روی هم به صورت خیس به خیس با یک یا دو رنگ چاپ کرد. شکل های ۸-۲ و ۹-۲ تصاویر و مشخصات مهم ماشین دو رنگ (گرد و تخت) را نشان می دهد.

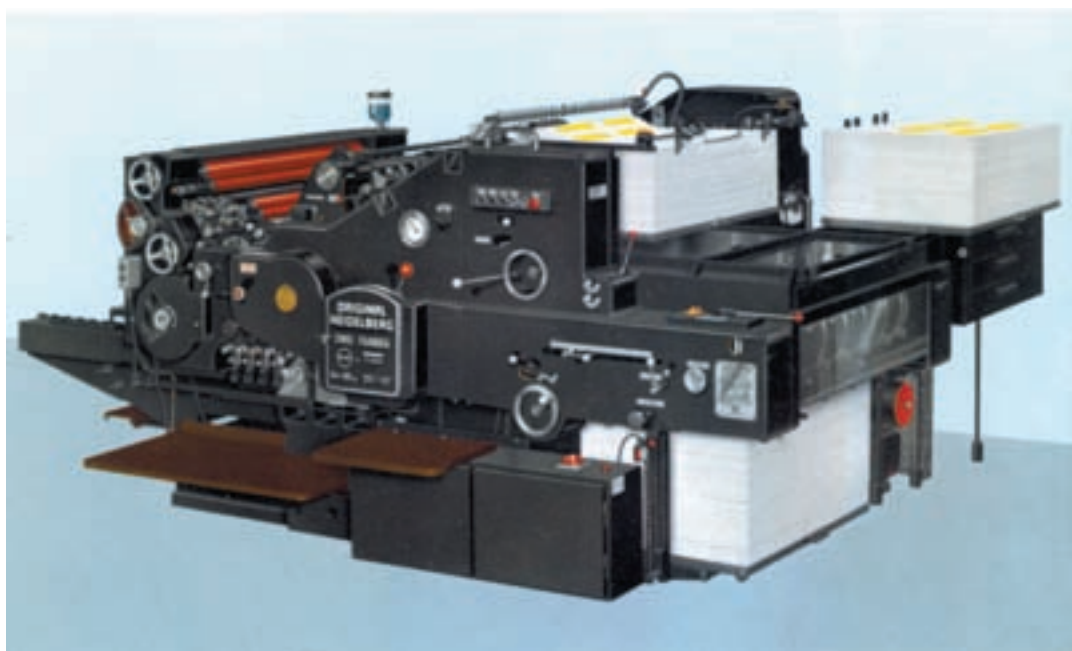
— ماشین سیلندری دو رنگ (گرد و تخت): در این ماشین دو فرم با هم، به وسیله ی یک سیلندر فشار هم زمان چاپ می شوند. در این صورت می توان به راحتی هر دو فرم را پهلوی



- ۶- سیلندر فرم گرد، با امکان برداشتن و قرار دادن پوشش خارجی
- ۷- سیستم مرکب دهی برای فرم گرد، با سه نورد منتقل کننده ی رنگ
- ۸- دستگاه مرکب دهی برای فرم تخت با چهار نورد منتقل کننده ی رنگ
- ۹- حامل فرم تخت با امکان حرکت آزاد و بدون ضربه
- ۱۰- تخته ی تیراژ خروجی با امکان برداشت ضمن چاپ

- ۱- تخته ی تیراژ ورودی با تجهیزات آماده سازی ضمن چاپ
- ۲- چهار گیره ی هادی که هیچ گاه نیاز به تنظیم ندارند.
- ۳- هدایت کاغذ چاپی بدون نیاز به قرقره، نوار یا نخ
- ۴- سیستم پنجه ی اولیه که به صورت پاندولی عمل می کند.
- ۵- سیلندر چاپ

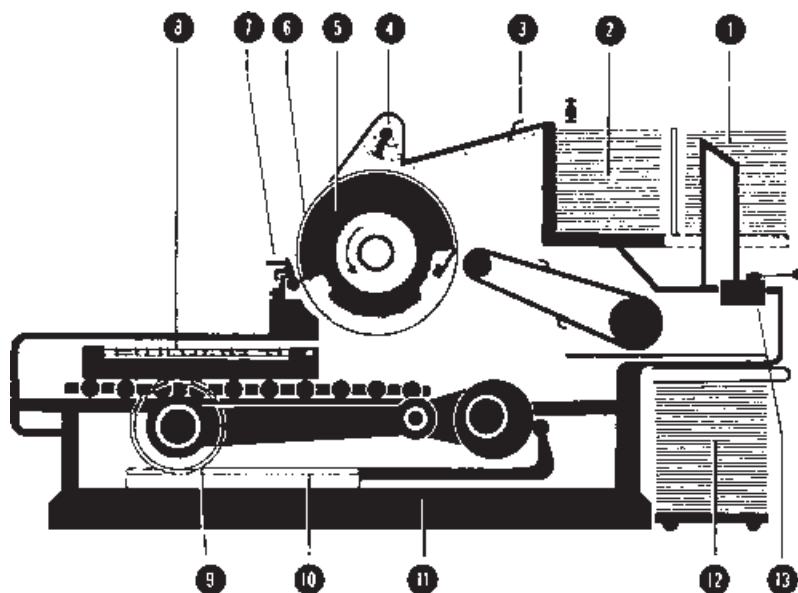
شکل ۸-۲- مشخصات مهم ماشین سیلندری دو رنگ (گرد و تخت)



شکل ۹-۲- ماشین سیلندری دو رنگ (گرد و تخت)

را با ماشین‌های سیلندری انجام داد. کلیه‌ی قسمت‌های مهم این ماشین مانند ماشین سیلندری OHZ است. مهم‌ترین مشخصات ماشین ویژه‌ی خطزنی را در شکل ۱۰-۲ ملاحظه می‌کنید.

— ماشین سیلندری ویژه‌ی خطزنی، برش و پرفراز: این ماشین مورد استفاده‌ی مؤسساتی است که کارهای تیراژ بالای خطزنی و برش دارند (ساخت انواع قوطی‌های مواد دارویی، بهداشتی و صنعتی ...). می‌توان کارهای کم تیراژ خطزنی و برش

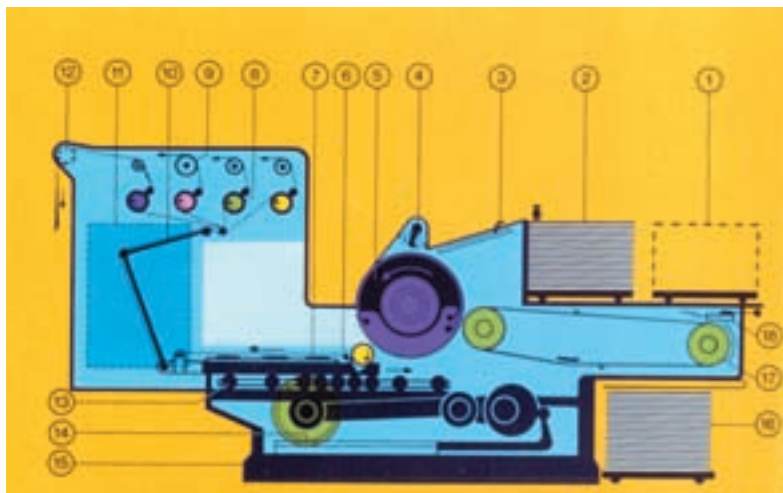


- ۱- تخته‌ی آماده سازی تیراژ ورودی
- ۲- تخته‌ی بزرگ تیراژ ورودی
- ۳- چهار گیره‌ی هادی کاغذ بدون نیاز به قرقره، نوار یا نخ
- ۴- پنجه‌ی اولیه که به شکل پاندولی (بادبونی) عمل می‌کند.
- ۵- سیلندر سنگین و دوار جهت پرس کردن به فرم برش و خطزنی
- ۶- ورق فلزی سیلندر ویژه‌ی خطزنی از فولاد آبداده شده
- ۷- تجهیزات پرفراز
- ۸- حامل فرم با امکان حرکت آزاد با چهار ریل همراه با غلتک
- ۹- چرخ غلتکی
- ۱۰- بازوی دنداندار به منظور سنکرونیزه کردن حامل فرم و سیلندر چاپ (برگشت سریع و بدون ضربه)
- ۱۱- پایه‌ی اصلی ماشین با دیواره‌های ضخیم
- ۱۲- تخته‌ی تیراژ خروجی با تجهیزات برداشت ضمن کار
- ۱۳- اهرم روغن کاری مرکزی

شکل ۱۰-۲- مهم‌ترین مشخصات ماشین خطزنی

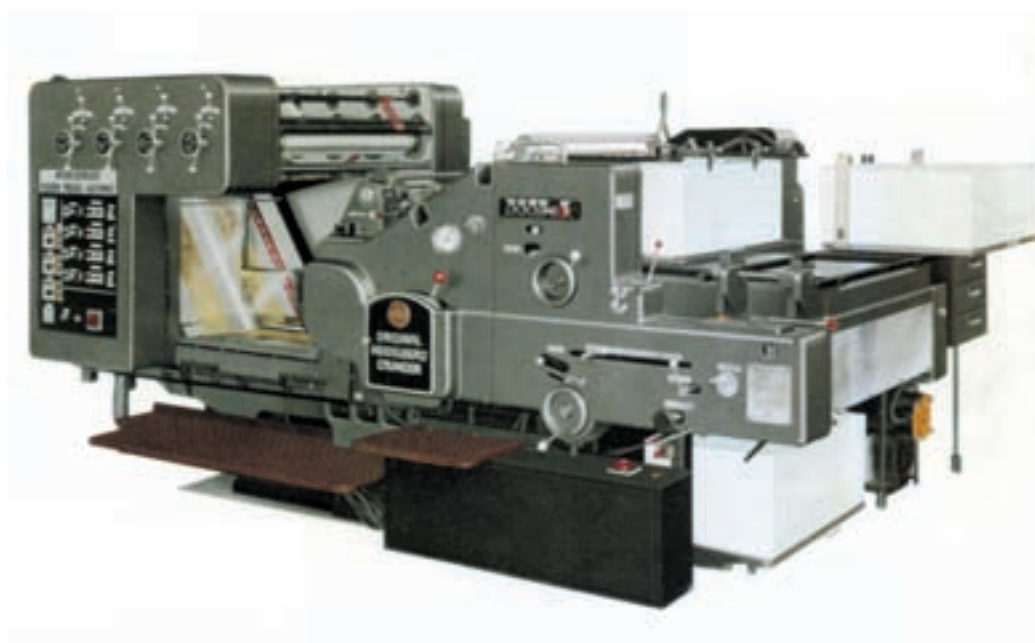
قرار دادن و خارج شدن کار چاپی مانند ماشین سیلندری یک دوری انجام می‌گیرد. شکل‌های ۲-۱۱ و ۲-۱۲ تصاویر و مهم‌ترین مشخصات ماشین طلاکوب را نشان می‌دهند.

— ماشین سیلندری طلاکوب گرم: با این ماشین می‌توان ورق‌های چاپی را به صورت نواری طلاکوب کرد. اندازه‌ی مفید رامکا برابر با 80×54 cm است. پایه‌ی اصلی، سیستم فشار،



شکل ۲-۱۱. مختصات مهم ماشین سیلندری طلاکوب گرم

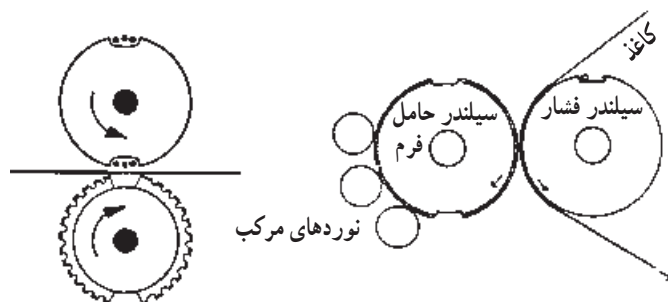
- ۱- صفحه‌ی آماده‌سازی تیراژ ورودی
- ۲- صفحه‌ی تیراژ ورودی
- ۳- سیستم هدایت کاغذ توسط چهارگیره که هیچ‌گاه نیاز به تنظیم ندارند.
- ۴- سیستم پنجه‌ی اولیه که به صورت پاندولی عمل می‌کند.
- ۵- سیلندر سنگین چاپ (طلاکوب)
- ۶- محل پذیرش نوار طلا
- ۷- حامل فرم طلاکوب با سه بخش حرارتی
- ۸- غلتک‌های کشش نوار
- ۹- تجهیزات جمع‌کننده‌ی نوار مصرف شده
- ۱۰- هدایت نوارها به وسیله‌ی سیستم پاندولی
- ۱۱- سیستم کنترل و تغذیه‌ی الکترونیکی حرارت
- ۱۲- قرقره‌ی جمع‌کننده‌ی نوار مصرف شده، اگر نیاز به پیچیده شدن نداشته باشد.
- ۱۳- چهار کانال غلتک‌های فولادی به منظور حرکت روان فوندامنت
- ۱۴- بازوی دنداندار جهت سنکرونیزه کردن حامل فرم (برگشت بدون ضربه)
- ۱۵- پایه‌ی اصلی
- ۱۶- تخته‌ی خروج تیراژ چاپ شده
- ۱۷- دستگاه خروجی کاغذ چاپ شده به صورت زنجیری
- ۱۸- روغن‌کاری مرکزی ماشین



شکل ۲-۱۲. ماشین سیلندری طلاکوب گرم

۴-۱-۲- ماشین‌های روتاسیون: علامت مشخصه: حامل فرم، گرد = عامل فشار، گرد = روتاسیون. چاپ به صورت خطی. تعداد دوران و جهت دورانی ثابت است. از این رو

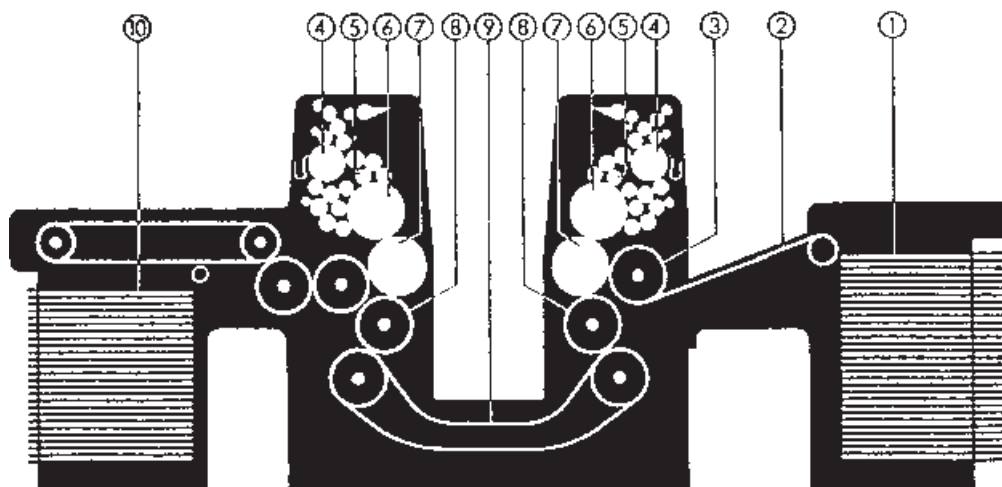
اُفت تولید (چاپ) وجود ندارد. شکل ۱۳-۲ تصویر شماتیک سیستم روتاسیون و روش کار آن را نشان می‌دهد.



شکل ۱۳-۲- سیستم چاپ و ماشین روتاسیون

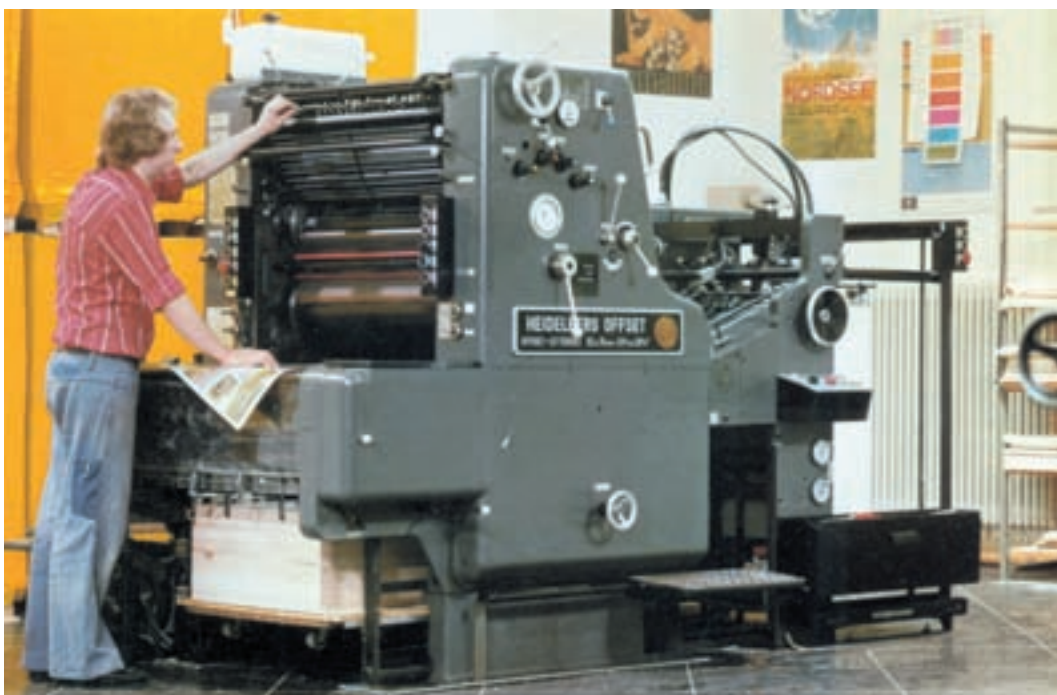
تصاویر و مهم‌ترین مشخصات ماشین روتاسیون ورقی را نشان می‌دهند.

— ماشین روتاسیون ورقی: این ماشین‌ها در تیراژهای بالا به مراتب از ماشین‌های سیلندری با فرم تخت ارزشمندترند و کیفیت چاپی بهتری را عرضه می‌کنند. شکل‌های ۱۴-۲ و ۱۵-۲



- ۱- تخته‌ی تیراژ ورودی با موتور بالا آورنده و امکان آماده‌سازی تیراژ بعدی
- ۲- دستگاه تغذیه‌ی کاغذ به روش حرکت فلسی
- ۳- قرقره‌ی توخالی دوآر برای هدایت کاغذ به سنجاق سیلندر چاپ
- ۴- دستگاه مرکب‌دهی با تجهیزات شست و شوی نوارها
- ۵- پنج نورد انتقال دهنده‌ی رنگ با قطرهای متفاوت
- ۶- سیلندر فرم با پوشش خارجی قابل تعویض و امکان تنظیم در دو جهت محیطی و جانبی
- ۷- سیلندر فشار با کاغذ سیلندر همراه
- ۸- قرقره‌ی توخالی دوآر که طرف چاپ شده را به سمت بالا هدایت می‌کند.
- ۹- سیستم سه‌گیره‌ای دریافت و تحویل کاغذ چاپ شده برای چاپ رنگ دوم. طرف چاپ شده بالا است.
- ۱۰- تخته‌ی تیراژ خروجی با ارتفاع زیاد و امکان دست‌رسی به کار چاپ شده.

شکل ۱۴-۲- مهم‌ترین مشخصات ماشین روتاسیون ورقی (دو رنگ)

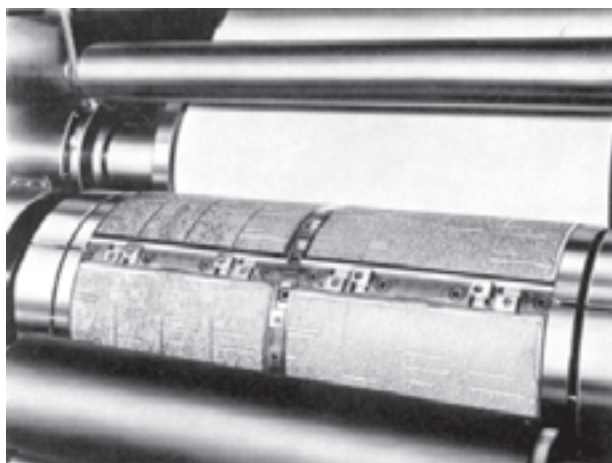


شکل ۱۵-۲- ماشین روتاسیون ورقی یک رنگ اُفتست یا لترست (برجسته)



شکل ۱۶-۲- ماشین روتاسیون رول مدرن

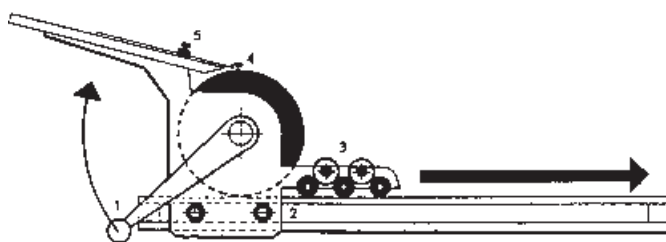
— ماشین روتاسیون رول: مخترع ماشین روتاسیون رول ویلیام بولوک^۱ آمریکایی است. او توانست در سال ۱۸۶۲ با ماشین خود تعداد ۸۰۰۰ روزنامه را در یک ساعت چاپ کند. این ماشین‌ها به دو صورت سیلندر ثابت و سیلندر متغیر ساخته می‌شوند. شکل ۱۶-۲ ماشین روتاسیون رول مدرن (چاپ برجسته) کارخانه‌ی کونینگ و باور و شکل ۱۷-۲ فرم بسته شده (به صورت استریوتیپی) در ماشین روتاسیون را نشان می‌دهند.



شکل ۱۷-۲- ماشین روتاسیون رول با فرم‌های بسته شده جهت چاپ روزنامه

۱- William Bullok

سیلندری (چاپ خطی) می‌داد. این ماشین‌های با ارزش و نسبتاً کوچک می‌توانستند چاپ‌های خوب و رضایت‌بخشی را انجام دهند. سیستم مرکب‌رسانی خودکار، سیستم آنلاگه (استقرار گونیایی کاغذ) دقیق، چاپ روشن و تمیز، حرکت هدایت شده‌ی سیلندر چاپ و حتی مکانیسم حرکتی و نیروی محرکه‌ی موتوری این ماشین جزء ویژگی‌های آن محسوب می‌شد. شکل ۱۸-۲ ماشین نمونه‌گیری سیلندری را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸-۲- ماشین نمونه‌گیری دستی سیلندری

۵-۱-۲ پرس دستی: با توجه به ساختار سیلندر فشار پرس دستی، این ماشین در دسته‌بندی ماشین‌های تیگل قرار می‌گیرد. مورد مصرف پرس‌های دستی فقط در بعضی از مدل‌ها منحصراً چاپ نمونه از فرم‌های حروف‌چینی شده بود. این ماشین در برخی از حروف‌چینی‌ها مورد استفاده قرار می‌گرفت. حتی در این مورد هم با توجه به نیاز، این ماشین پاسخ‌گو نبوده و بایستی هرچه زودتر جای خود را به ماشین‌های نمونه‌گیری

- ۱- اهرم لنگ
- ۲- ریل هدایت سیلندر فشار
- ۳- سیستم مرکب‌رسانی
- ۴- پنجه‌های سیلندر (سنجاق جلویی)
- ۵- سنجاق پهلوئی

تشکر) و... قرار می‌گیرد. این کارها می‌تواند به صورت یک رنگ، چند رنگ، برجسته بدون رنگ، برجسته با رنگ، طلاکوب، و در صورت لزوم به همراه خط‌زنی و یا تیغ‌زنی انجام شود.

— ماشین مناسب: کلیه‌ی کارهای ذکر شده معمولاً با ماشین چاپ تیگل اتومات هایدلبرگ، معروف به ملخی، چاپ می‌شود. از نظر قرارگیری مطالب روی صفحه (جای چاپ) و فرم‌بندی بایستی به زیبایی ظاهری کار توجه ویژه‌ای بشود.

ب: در گروه کارهای تجاری و اداری کارهای چاپی: پاکت‌های پستی، سرنامه‌ها، کارت پستال‌ها، فرم‌های اداری (مثلاً کارت موجودی انبار، فهرست‌ها، دفاتر اداری و...) فرم‌های تبلیغاتی در همه‌ی نوع (مثلاً بروشور یک یا چند برگه یا دفترچه‌ای تک رنگ یا چند رنگ، پلاکات یا پوستر، کاتالوگ) فهرست قیمت و... قرار می‌گیرند.

— ماشین مناسب: چاپ پاکت‌های پستی و سرنامه‌ها معمولاً با ماشین تیگل اتومات (ملخی) انجام می‌شود. فرم‌های اداری و تبلیغاتی ساده را چنانچه حداکثر به اندازه‌ی ۳۸×۲۶

۲-۲- کاربرد ماشین‌های چاپ با توجه به نوع کار ماشین‌های چاپ برجسته از توانمندی‌های زیادی برخوردارند و قادرند کارهای مختلفی را چاپ کنند. انتخاب ماشین چاپ براساس نوع، اندازه و کیفیت کار چاپی مورد نظر صورت می‌گیرد. از این رو قبل از توضیح کاربرد ماشین‌های چاپ، بایستی با انواع کارهای چاپی آشنا شویم. به طور کلی کارهای چاپی را می‌توان به دو دسته اصلی، یعنی کارهای متنوع (آکسیدنس)^۱ و کارهای غیر متنوع (ورک)^۲ تقسیم کرد.

۱-۲-۲- کارهای چاپی متنوع (آکسیدنس): کلیه‌ی کارهای چاپی به غیر از روزنامه، مجله و کتاب جزء کارهای چاپی متنوع و غیر مشابه محسوب می‌شود. کارهای آکسیدنس خود نیز به چند گروه کارهای چاپی: خانوادگی (فردی و خصوصی)، تجاری و اداری و کارهای چاپی ویژه تقسیم می‌شود. کارهای چاپی هر یک از گروه‌ها به شرح زیر دسته‌بندی می‌شود.

الف: در گروه کارهای چاپی خانوادگی (فردی و خصوصی) کارت تولد، کارت دعوت، (نامزدی، عروسی، میهمانی، زیارتی)، کارت ویزیت، آگهی (ترجم، تسلیت، تبریک،

برجسته کاری (با رنگ و بدون رنگ)، پرفراژ، خط‌زنی، تیغ‌زنی را با ماشین سیلندری سریع اتومات انجام می‌دهند.
کلیدهای کارهای مربوط به چاپ (پرس) نوارهای: طلایی، مسی، نقره‌ای، رنگ‌های الوان را با ماشین سیلندری ویژه طلاکوبی انجام می‌دهند.

۲-۲-۲- کارهای غیر متنوع (ورک): به عنوان کار غیرمتنوع و مشابه می‌توان چاپ کتاب، روزنامه و مجلات را نام برد. در چاپ تیراژ (شمارگان) کارهای ذکر شده بایستی به یکنواختی مرکب در تمام چاپ‌ها بسیار توجه شود. برای رسیدن به این هدف باید زیرسازی بسیار خوبی در فرم چاپی انجام شود.
— ماشین مناسب: چاپ کتاب‌ها و مجلات با توجه به اندازه‌ی آن‌ها در ماشین‌های سیلندری سریع اتومات و یا ماشین روتاسیون ورقی صورت می‌گیرد. چاپ روزنامه معمولاً با ماشین روتاسیون رولی (نواری) صورت می‌گیرد.

باشند، می‌توان با ماشین تیگل اتومات چاپ کرد. بقیه‌ی کارها مانند: کارت‌پستال‌ها، دفاتر اداری بزرگ، بروشورها، کاتالوگ‌ها، پلاکات‌ها (پوسترها) و... را می‌توان با توجه به اندازه و تعداد مورد نیاز در انواع ماشین‌های سیلندری سریع اتومات و یا روتاسیون ورقی چاپ کرد.

ج: در گروه کارهای چاپی ویژه، کارهای چاپی: اوراق بهادار (مثلاً اسکناس، چک، سفته، تمبر، اوراق سهام و...) رونوشت‌ها (فرم‌های کاربن سرخود)، انواع بلیط‌های مسافرتی، بلیط‌های ورودی و... چاپ‌های رنگی کارهای هنری نادر و کمیاب، چاپ‌های بُرنز، برجسته کاری با رنگ و بدون رنگ، چاپ طلایی مسی، نقره‌ای و انواع رنگ‌های متنوع، خط‌زنی و تیغ‌زنی (جعبه‌سازی)، پرفراژ و... قرار می‌گیرند.

— ماشین مناسب: کلیدهای کارهای ذکر شده را می‌توان با توجه به اندازه و تعداد مورد نیاز در ماشین‌های سیلندری سریع اتومات و یا روتاسیون ورقی چاپ کرد. کلیدهای کارهای

آزمون پایانی (۲)

۱- در دسته‌بندی ماشین‌ها براساس ساختمان فرم و سیلندر فشار، کدام قطعه جزء قطعات مهم دستگاه محسوب می‌شود؟

الف - سیستم مرکب رسانای ب - سیستم کاغذرسانی ج - حامل فرم د - غلتک‌های فشار

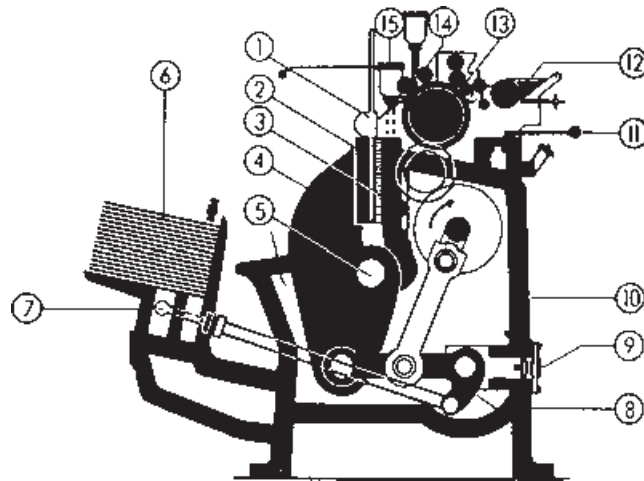
۲- علامت مشخصه : حامل فرم تخت، عامل فشار گرد مربوط به کدام ماشین‌ها است؟

الف - تیگل افقی ب - تیگل عمودی ج - سیلندری با فرم تخت د - روتاسیون

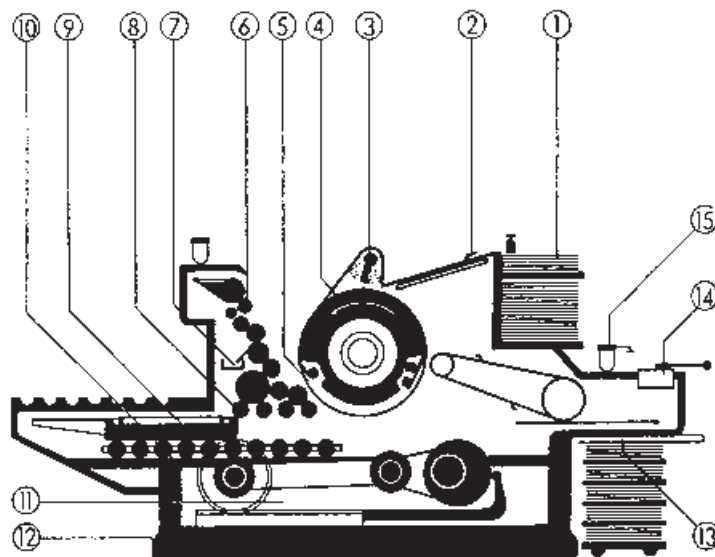
۳- دسته‌بندی درست کارهای چاپی کدامند؟ کارهای...

الف - متنوع و غیر متنوع ب - متنوع و غیر مشابه ج - سیاه و سفید و رنگی د - غیر متنوع و مشابه

۴- با توجه به آموخته‌های خود و تصویر داده شده نام و کاربرد قطعات شماره‌دار ماشین ملخی را روی یک برگ کاغذ نوشته و به هنرآموز خود ارایه کنید.



۵- با توجه به آموخته‌های خود و تصویر داده‌شده، نام و کاربرد قطعات شماره‌دار ماشین سیلندری یک دوری را روی یک برگ کاغذ نوشته به هنرآموز خود ارایه دهید.



ابزارهای چاپ برجسته

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل فراگیر قادر خواهد بود :

- ۱- ابزارهای چاپ برجسته را دسته‌بندی نماید.
- ۲- کاربرد ابزارهای فردی را توضیح دهد.
- ۳- کاربرد ابزارهای کارگاهی را توضیح دهد.
- ۴- کاربرد ابزارهای اندازه‌گیری دقیق را تشریح کند.
- ۵- کاربرد فاصله‌ها و وسایل پُرکننده‌ی فرم را تشریح کند.

۵- درفش حروف‌چینی با تیغه‌ی سوزنی بلند، قابل تعویض یا ثابت ؛

۶- درفش دسته بلند ویژه‌ی اثرگذاری روی کاغذ سیلندر ضرورت دارد این درفش تیغه‌ی کوتاهی داشته باشد تا از صدمه خوردن سیلندر فشار جلوگیری شود ؛

۷- شیپسی، که گاهی اوقات برای فرم‌بندی مورد استفاده قرار می‌گیرد ؛

۸- کاردک‌های رنگ به عرض از ۳ تا ۱۰ سانتی‌متر ؛

۹- متر نواری (فلزی) ؛

۱۰- تیپومتر (خط‌کش اندازه‌گیر) : جنس تیپومتر از فولاد و یا آلایژ نقره است ولی گاهی نیز از پلاستیک شفاف ساخته می‌شود. روی تیپومتر با سیستم متریک و نیز سیستم تیپوگرافی مدرج شده است. و طول آن معمولاً برابر با 79.8° (پوینت) معادل ۳ cm است. برای چاپکار، تیپومتر بدون زاید (گوشواره) مناسب‌تر است ؛

۱۱- پرگار فلزی، برای مشخص کردن جای چاپ ؛

۱۲- سنگ نفت برای تیز کردن چاقوی زیرسازی ؛

۱۳- لوپ (ذره‌بین) برای بررسی وضعیت ترام و رنگ کار چاپ شده. شکل ۱-۳ تعدادی از این ابزارها را نشان می‌دهد.

لازمه‌ی انجام یک کار تمیز و سریع برای هر فراگیر چاپ، این است که ابزارهای مورد نیاز کار را به صورت کاملاً منظم و سالم در اختیار داشته باشد. با توجه به این که ابزار خوب گران است، بایستی از آن‌ها خوب نگهداری کرد تا بتوان مدت طولانی‌تری آن‌ها را مورد استفاده قرار داد. ابزارهای مورد نیاز چاپکار برجسته را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد : ابزارهای فردی، ابزارهای کارگاهی و ابزارهای دقیق.

۱-۳- ابزارهای فردی

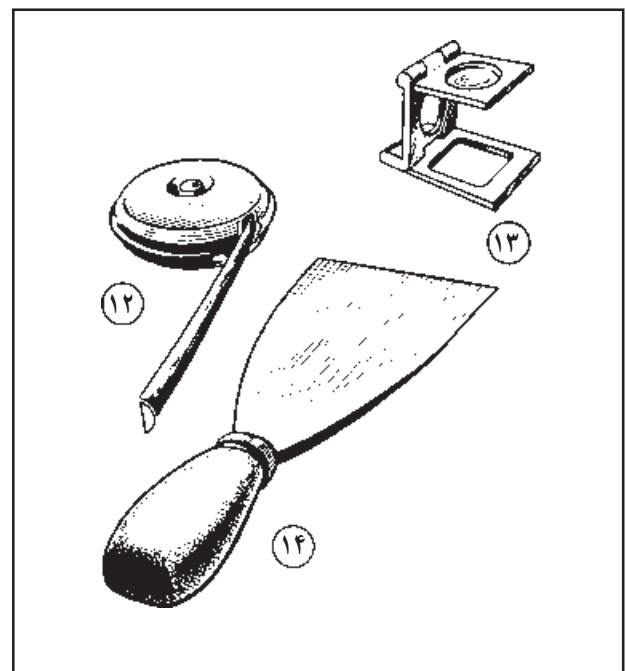
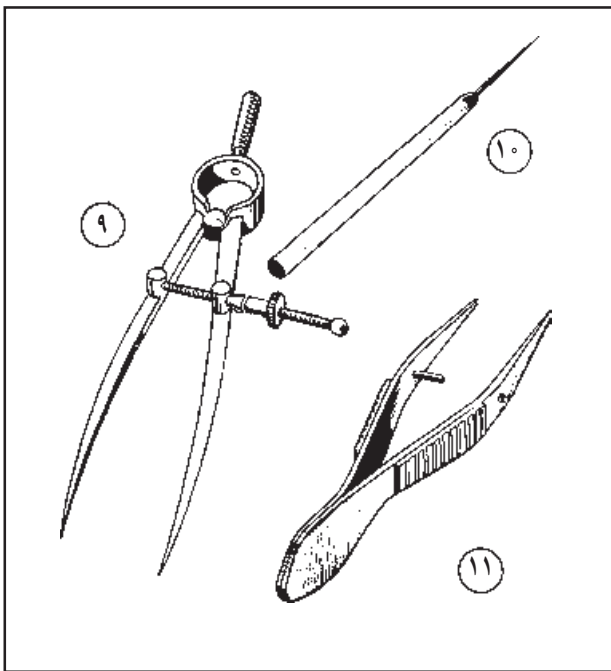
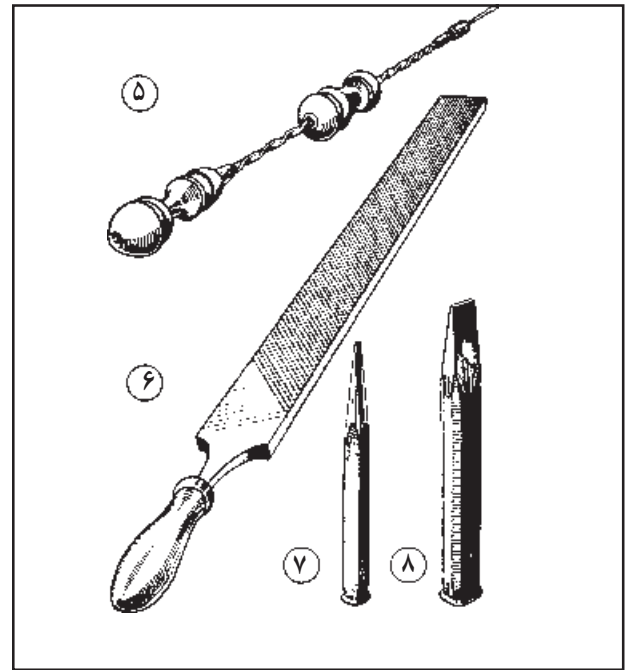
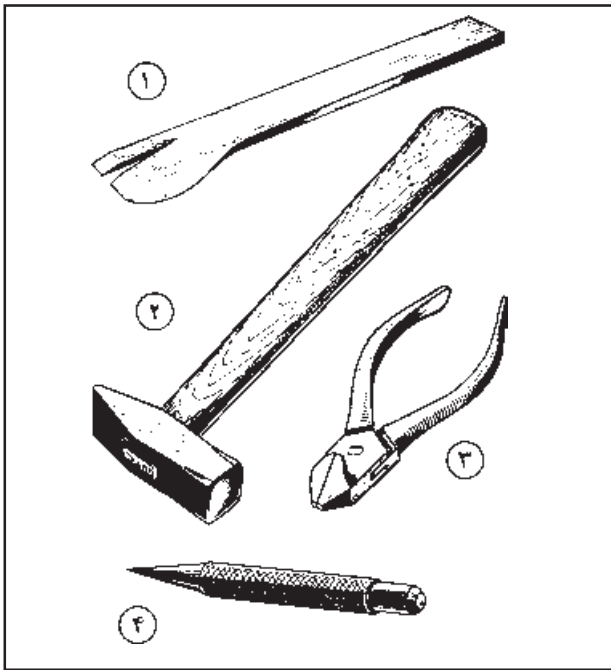
۱- چاقوی زیرسازی (کاتر) حداقل دو عدد، یک عدد با تیغه‌ی جداشدنی (قابل شکستن) برای کلیه‌ی کارهای زیرسازی و یک چاقوی تیغه فولادی با تیغه‌ی ثابت برای بریدن کاغذهای ضخیم و مواد مورد نیاز برجسته کاری. طول تیغه‌ی چاقو باید ۱۲ تا ۱۵ سانتی‌متر باشد ؛

۲- انبردست یا سیم‌چین برای بریدن و جدا کردن تیغه‌های کُند شده‌ی کاتر ؛

۳- قیچی مرغوب به طول تقریبی ۲۵ cm ؛

۴- قیچی زیرسازی به طول تقریبی ۱۱ cm برای کارهای

برش ظریف ؛



- ۸- قلم تخت
- ۹- برگار
- ۱۰- درفش دسته بلند
- ۱۱- شیبسی
- ۱۲- متر
- ۱۳- لوپ (ذره بین)
- ۱۴- کاردک

- ۱- اهرم جداکننده ی کلیشه
- ۲- چکش فلزی
- ۳- انبردست (سیم چین)
- ۴- سنبه
- ۵- دریل دستی ظریف
- ۶- سوهان تخت
- ۷- سنبه

شکل ۱-۳

۲-۳- ابزارهای کارگاهی

به غیر از ابزارهای ذکر شده ابزارهای زیر نیز باید در چاپخانه باشد و در اختیار چاپکار قرار گیرد.

۱- اهرم جداکننده ی کلیشه از روی پایه

۲- تخته کوب و چکش لاستیکی

۳- روغن دان

۴- چکش فلزی (۳۰° گرمی)

۵- بُس تمیزکننده فرم

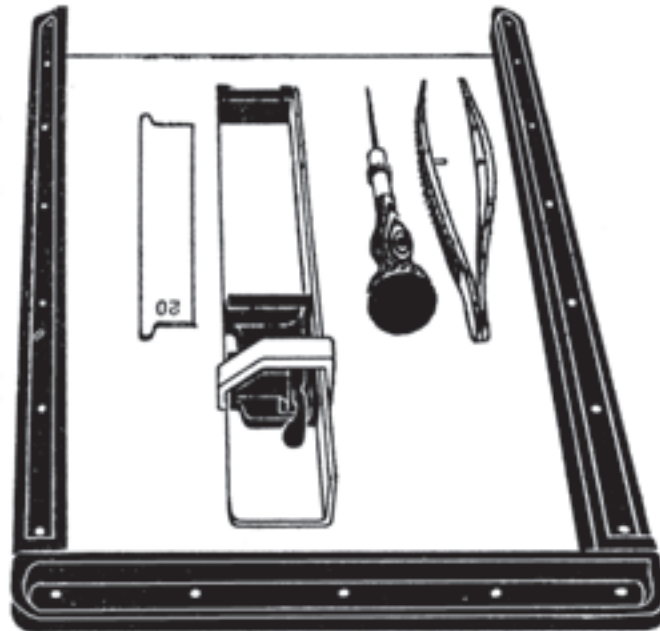
۶- سوهان تخت

۷- رامکا : برای قرار دادن فرم چیده شده در داخل آن،

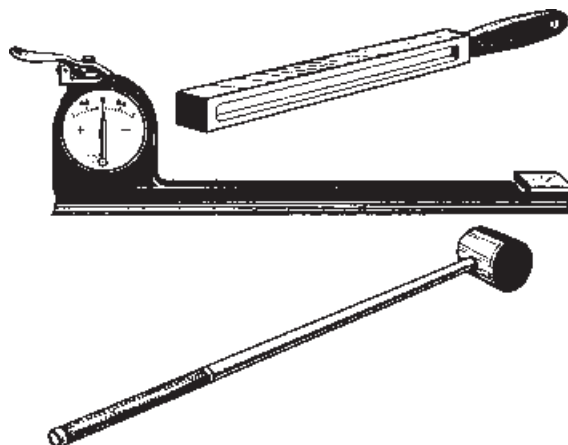
سپس حمل فرم به سالن ماشین خانه و انتقال آن به صفحه ی صافی، جهت فرم بندی، از رامکا استفاده می شود. رامکا که معمولاً از فلزات سبک ساخته می شود تشکیل شده است از یک کف (از جنس روی) و سه قطعه ی فولادی گونیایی که از سه طرف : چپ و راست و عقب به کف متصل شده اند. اندازه ی رامکا کمی بزرگ تر از اندازه ی معمولی فرمات A3 و A4 و A5 است. شکل ۲-۳ رامکا، شیسی و درفش وردساد و خط تنظیم سطر ویژه ی حروف چینی را نشان می دهد.

۸- ارتفاع سنج استوانه ای، جهت سنجش و تنظیم

نوردهای منتقل کننده ی رنگ (شکل ۳-۳).



شکل ۲-۳- رامکا



شکل ۳-۳- انواع ارتفاع سنج

۳-۳-۳- ابزارهای اندازه‌گیری دقیق

۳-۳-۱- **کلیس:** کلیس تشکیل شده است از یک خط کش اندازه‌گیری، یک فک ثابت S_1 و یک فک متحرک S_2 که روی خط کش به صورت کشویی حرکت می‌کند. روی فک متحرک درجه‌بندی شده است. در این درجه‌بندی طول ۹ میلی‌متر را به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. به این ترتیب، فاصله‌ی بین دو خط برابر است با $9 \div 10 = 0.9 \text{ mm}$ یا این تقسیم‌بندی ورنیه نام دارد. این کلیس با ویژگی (کلیس ۰/۱) یا ده قسمتی شناخته می‌شود.

— **اندازه‌گیری:** هنگام اندازه‌گیری، دو فک به آرامی به جسم مورد اندازه‌گیری فشار داده می‌شوند.

— **خواندن کلیس:** ابتدا اندازه‌ی کامل (عدد صحیح) را که در راستای اولین خط ورنیه و روی خط کش قرار دارد می‌خوانیم. سپس روی ورنیه خطی را جست‌وجو می‌کنیم که در راستای یکی از خطوط خط کش باشد. از آنجا که در تقسیم‌بندی ورنیه هر تقسیم (فاصله‌ی دو خط) ۰/۱ میلی‌متر از یک میلی‌متر کمتر است، پس تعداد فواصل تا آن خط را می‌توان در ۰/۱ میلی‌متر ضرب نمود. بدین ترتیب میزان عدد اعشاری نیز به دست می‌آید. در شکل ۳-۴ اندازه‌ی جسم برابر ۱۹/۴ میلی‌متر است. با کلیس می‌توان اندازه‌های خارجی، داخلی و نیز عمق اجسام را به دست آورد.

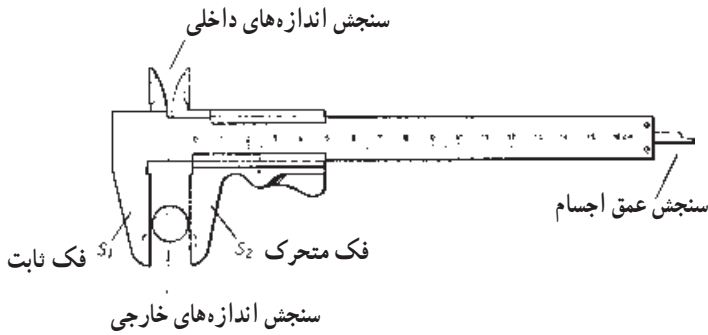
دقت کلیس: دقت کلیس شرح داده شده ۰/۱ میلی‌متر است.

$$9 \div 10 = 0.9 \text{ mm} \text{ و } 1 - 0.9 = 0.1 \text{ mm}$$

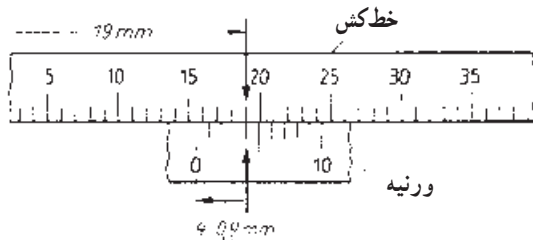
۳-۳-۲- **فیلر:** برای مشخص کردن فاصله‌ی دقیق بین دو قطعه (مثلاً تعیین و تنظیم فاصله پنجه‌ها) از فیلر استفاده می‌شود. در فیلر معمولاً ورقه‌های فولادی با ضخامت ۰/۱ تا ۰/۵ میلی‌متر به‌طور مرتب پشت سر یکدیگر قرار داده شده‌اند (شکل ۳-۵). مقدار ضخامت روی ورقه‌ها حک شده است.

۳-۳-۳- **میکرومتر:** میکرومتر برای اندازه‌گیری ضخامت کاغذها به کار می‌رود. روی سطح جانبی پوسته‌ی میکرومتر درجه‌بندی شده است. در این درجه‌بندی ۰/۵ میلی‌متر به ۵۰ قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. بدین ترتیب یک دور گردش

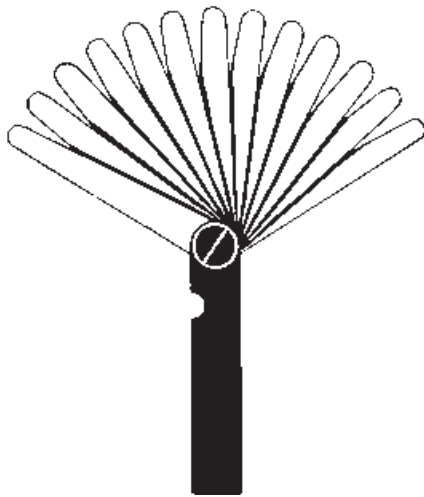
پیچ میکرومتر برابر با ۰/۵ میلی‌متر است. روی میله‌ی پیچ نیز ۲۵ میلی‌متر را با فاصله‌ی یک میلی‌متر مدرج کرده‌اند. در خواندن عدد مورد نظر بایستی اندازه عدد صحیح را از روی میله‌ی پیچ و عدد اعشاری را از روی پوسته خوانند. با توجه به این که در



سنجش اندازه‌های خارجی

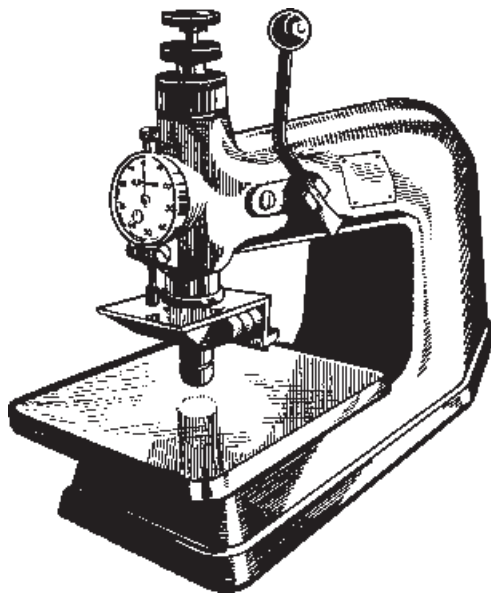


شکل ۳-۴- مشخصات کلیس و خواندن آن



شکل ۳-۵- فیلر

تقسیمات پوسته ۰/۵ میلی‌متر را به ۵۰ قسمت تقسیم کرده‌اند پس فاصله‌ی هر دو خط برابر با 0.1 mm یا 0.1 mm است. مثلاً اگر در اندازه‌گیری یک مقوا عدد روی میله کمی از یک گذشته باشد و عدد روی پوسته روی ۲۵ باشد، ضخامت این مقوا ۱/۲۵ میلی‌متر خواهد بود. شکل ۳-۶ یک میکرومتر، پوسته و نیز تصویر برش‌خورده‌ی آن را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۸- دستگاه ارتفاع سنج

۳-۴- فاصله‌ها و وسایل پُرکننده فرم

کلبه‌ی عناصر حروف چینی و فرم‌بندی (حروف، خطوط و وسایل پُرکننده) از نظر ضخامت، طول و ارتفاع براساس اندازه‌ی معینی تقسیم‌بندی شده‌اند، به گونه‌ای که همه‌ی آن‌ها کاملاً با هم متناسب‌اند این تناسب به صورت سیستماتیک (نظام‌مند) است. اساس این سیستم بر مبنای اندازه‌های متریک نیست، بلکه براساس سیستم اندازه‌گیری تیپوگرافی است.

۳-۴-۱- سیستم تیپوگرافی: سیستم تیپوگرافی توسط فورنیر^۱ و دیدوت^۲ در فرانسه پی‌ریزی شد. در سال ۱۸۰۰ دیدوت این سیستم را به صورت یک سیستم واحد درآورد، از این‌رو این سیستم دیدوت نیز نامیده می‌شود.

مبنای محاسبه‌ی کوچک‌ترین واحد تیپوگرافی یک پوینت یا پُنط تیپوگرافی می‌باشد، که براساس واحد فرانسوی (پا) به شرح زیر تقسیم‌بندی شده است.

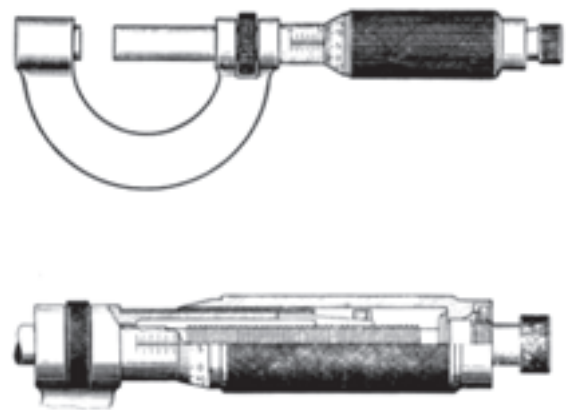
۱ پا = ۱۲ اینچ

۱ اینچ = ۱۲ خط

۱ خط = ۱۲ پوینت

۲ پوینت = ۱ پوینت (نقطه) تیپوگرافی

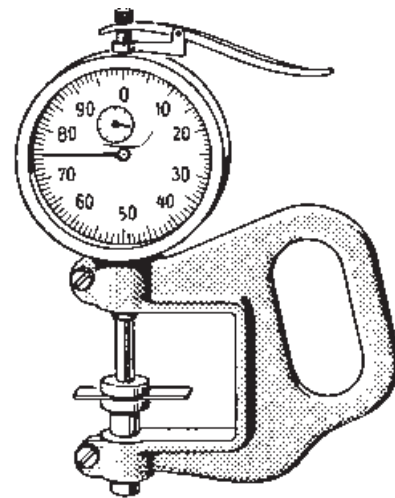
در آلمان سیستم دیدوت توسط یک حروف‌ریز برلینی



شکل ۳-۶- میکرومتر، میله و پوسته‌ی برش خورده

۳-۳-۴- ساعت اندازه‌گیر: با این دستگاه می‌توان

اندازه‌گیری‌های با دقت ۱/۱۰۰ میلی‌متر را انجام داد. هنگام اندازه‌گیری بایستی دقت شود تا دستگاه در حالت ایستایی خوبی باشد، زیرا هرگونه تکان باعث عدم دقت اندازه‌گیری خواهد شد (شکل ۳-۷).



شکل ۳-۷- ساعت اندازه‌گیر

۳-۳-۵- ارتفاع سنج فرم: این دستگاه برای اندازه‌گیری

ارتفاع فرم‌ها به کار می‌رود. به همراه دستگاه یک قطعه‌ی استوانه‌ای به عنوان قطعه‌ی کالیبره وجود دارد. ارتفاع این قطعه دقیقاً برابر خط چاپ (۲۳/۵۶۵mm) می‌باشد. دستگاه با این استوانه تنظیم (کالیبره) می‌شود. حال هر قطعه‌ای که زیر آن قرار گیرد مشخص خواهد شد که چه میزان بالا و یا پایین است. دقت این دستگاه نیز ۱/۱۰۰ میلی‌متر است (شکل ۳-۸).

در محاسبات حروف چینی و فرم‌بندی معمولاً براساس پوینت و سیسیرو عمل می‌شود. در مورد اندازه‌های بزرگ‌تر، کنکوردانس مورد استفاده قرار می‌گیرد. اندازه‌های زیر برای چاپکاران شناخته شده و بسیار متداول هستند.

یک هشتم پتیت = ۱p

یک چهارم پتیت = ۲p

یک چهارم سیسیرو = ۳p

نیم پتیت = ۴p

نونپارل = ۶p

یک سیسیرو = ۱۲p

۱ کنکوردانس = ۴ سیسیرو = ۴۸p

به نام برتولد به سیستم متریک تبدیل شد. در شکل ۹-۳ سیستم متریک با سیستم تیوگرافی مقایسه شده است. برای‌های این سیستم به شرح زیر است:

۱m = ۲۶۶P

۱mm = ۲/۶۶p

۱p = (پوینت)°/۳۷۵۹ ≅ °/۳۷۶mm

۱۲P = سیسیرو

۶P = نونپارل = ۲/۲۵mm

۸p = پتیت = ۳mm

۱۸mm ≅ کنکوردانس = ۴ سیسیرو



شکل ۹-۳ - خطکش تیومتر

و به صورت سیستماتیک برحسب پوینت از فاصله‌ی کوچک تا حداکثر فاصله (مقطع مربع ■) ساخته می‌شود. این فاصله‌ها در گارسه (جعبه‌ی نگهداری حروف) قرار داده می‌شوند. به این ترتیب که پس از هر کلمه قرار گرفته و سطر را کامل می‌کنند.

— **کوآدرادها:** این وسایل هم‌چنین متناسب با بزرگی هر

سری حروف وجود دارند. کوآدرادها در سه اندازه‌ی ۲، ۳ و ۴ سیسیروی موجودند. بدین ترتیب سطری که قسمتی از آن حروف چینی شده و به دلیل تمام شدن جمله بقیه‌ی آن خالی است با کوآدرادها پر می‌شود.

— **فاصله‌ی بین سطر:** این وسایل به شرح زیر تقسیم

می‌شوند:

الف — **رگلت‌ها** یا فاصله‌های بلند (اشپون‌ها): برای قرار

دادن بین دو سطر و به وجود آوردن فاصله‌ی دلخواه میان آن‌ها به کار می‌روند. ضخامت آن‌ها از یک تا ۱۲ پوینت و طول آن‌ها از ۶ تا ۲۰ و یا ۲۴ سیسیرو هستند.

ب — **فاصله‌های کوچک:** این وسایل به دنبال رگلت‌ها قرار

۲-۳-۴ — **اندازه‌ی حروف:** حروف در انواع متفاوت

و با اندازه‌های مختلف وجود دارد. تقسیم‌بندی اندازه‌ی حروف بر مبنای پوینت تیوگرافی می‌باشد. به طور معمول بزرگی حروف را نیز با پوینت مشخص می‌کنند. مثلاً حروف ۱۲ پوینت گاراموند، گاراموند نام شکل و طرح حروف است. یا در سیستم رایانه‌ای مثلاً ۱۲ فونت لوتوس (لوتوس نام شکل و طرح حروف است).

۳-۴-۳ — **اندازه‌ی وسایل پُرکننده (وسایل کور):**

کلیه‌ی قسمت‌های خالی یک فرم چاپی که نباید چاپ شوند، با عناصر و وسایل کوتاه‌تر پر می‌شوند. از این رو آن‌ها را وسایل عناصر پرکننده (آن‌ها محل‌های خالی را پر می‌کنند) و یا وسایل کور (آن‌ها چاپ نمی‌شوند) می‌نامیم. ارتفاع این وسایل برابر ۵۴ پوینت و در قطعات بزرگ مانند بابوشگه‌ها $۵۰\frac{۲}{۳}$ پوینت می‌باشد. (ارتفاع حروف $۶۲\frac{۲}{۳}$ پوینت است). انواع وسایل پُرکننده به شرح زیر است:

— **فاصله‌ی بین کلمات:** برای هر سری حروف، متناسب

با بزرگی آن‌ها، فاصله‌ی بین کلمات ریخته (حروف ریزی) می‌شود

توخالی می‌سازند. طول این وسایل یک تا ۵ و یا ۶ کنکور دانش و ضخامت آن‌ها ۲، ۳ و یا ۴ سیسیرو می‌باشند. شکل ۱-۳ انواع وسایل پُرکننده را نشان می‌دهد.

گرفته و طول فاصله‌ی سطر را بزرگ‌تر می‌کنند. ج- بابوشگه‌ها: این وسایل بزرگ‌ترین وسایل پُرکننده هستند. برای صرفه‌جویی در مواد و نیز سبکی وزن، آن‌ها را

فاصله‌ی بین کلمات مورد استفاده در حروف	فاصله‌های سیستماتیک	مربع						
		۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲
یا پوینت 6 Punkt	→ مساوی ←	■	■	■	■	■	■	■
یا پوینت 8 Punkt	→ مساوی ←	■	■	■	■	■	■	■
یا پوینت 10 Punkt		■	■	■	■	■	■	■
یا پوینت 12 Punkt		■	■	■	■	■	■	■
یا پوینت 14 Punkt		■	■	■	■	■	■	■
یا پوینت 16 Punkt		■	■	■	■	■	■	■
یا پوینت 20 Punkt		■	■	■	■	■	■	■
یا پوینت 28 Punkt		■	■	■	■	■	■	■

کوآدردها به ضخامت‌های مختلف و به طول ۲، ۳ و ۴ سیسیرو

2 Cicero	3 Cicero	4 Cicero
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■

فاصله‌های کوچک به ضخامت‌های مختلف و به طول ۲، ۳ و ۴ سیسیرو

2 Cicero	3 Cicero	4 Cicero
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■

رگلت‌ها یا فاصله‌های بلند

- طول 6 سیسیرو ضخامت ۱ پوینت
- طول 8 سیسیرو ضخامت ۱ پوینت
- طول 12 سیسیرو ضخامت ۱ پوینت
- طول 16 سیسیرو ضخامت ۱ پوینت
- طول 20 سیسیرو تا ۲۴ سیسیرو ضخامت ۱ پوینت
- طول 6 سیسیرو تا ۲۰ و ۲۴ سیسیرو ضخامت ۲ پوینت
- طول 6 سیسیرو تا ۲۰ و ۲۴ سیسیرو ضخامت ۳ پوینت
- طول 6 سیسیرو تا ۲۰ و ۲۴ سیسیرو ضخامت ۴ پوینت
- طول 6 سیسیرو تا ۲۰ و ۲۴ سیسیرو ضخامت ۶ پوینت
- طول 6 سیسیرو تا ۲۰ و ۲۴ سیسیرو ضخامت ۱۰ پوینت

بابوشگه‌ها

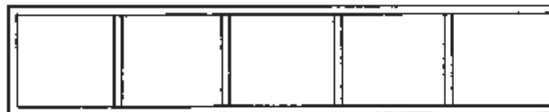
6 Konkordanz و 5 تا 1



6 Konkordanz و 5 تا 1



6 Konkordanz و 5 تا 1



شکل ۱-۳- فاصله‌ها و وسایل پُرکننده‌ی فرم

آزمون پایانی (۳)

- ۱- دسته‌بندی درست ابزارهای چاپکار کدام است؟ ابزارهای ...
الف - اندازه‌گیری، کارگاهی، حروف چینی ب - فردی، کارگاهی، دقیق
ج - حروف چینی، دقیق، چاپی د - چاپی، اندازه‌گیری، فردی
- ۲- مورد استفاده‌ی درست لوپ (ذره‌بین) کدام است؟ بررسی وضعیت ...
الف - فرم چاپی ب - کاغذ چاپی ج - کار چاپ شده د - جای چاپ
- ۳- مورد استفاده‌ی درست رامکا کدام است؟ قرار دادن و حمل ...
الف - ابزارهای دستی ب - وسایل پرکننده فرم ج - فرم‌های چیده شده د - حروف و بابوشگه
- ۴- کدام مورد در تقسیم‌بندی ورنیه کُلیس با دقت 0.1mm درست است؟
الف - ده میلی‌متر به ده میلی‌متر تقسیم شده ب - ده میلی‌متر به نه میلی‌متر تقسیم شده
ج - فاصله دو خط 0.1 میلی‌متر است د - فاصله‌ی دو خط یک میلی‌متر است.
- ۵- کدام مورد جزء ابزارهای اندازه‌گیری دقیق محسوب می‌شود؟
الف - میکرومتر ب - لوپ ج - ارتفاع‌سنج فرم د - ارتفاع‌سنج استوانه‌ای
- ۶- رگلت‌ها جزء کدام وسایل محسوب می‌شوند؟
الف - ابزارهای دستی ب - فاصله‌ی بین کلمات ج - گارسه د - پرکننده‌ی فرم