

بخش دوم

چاپ افست

هدف کلی بخش

هنرجو در پایان این بخش با اصول چاپ افست آشنا می‌شود و قادر خواهد بود با دستگاه یک رنگ، کارهای ساده را چاپ کند.

عملکرد چاپ افست

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

- ۱- چگونگی پیدایش چاپ افست را توضیح دهد.
- ۲- ساختار ماشین چاپ افست را توضیح دهد.
- ۳- واحد چاپ و اجزای تشکیل دهنده‌ی آن را توضیح دهد.
- ۴- قسمت خروجی کاغذ را توضیح دهد.

آب و روغن به چاپ سنگی دست یابد. سهولت روش زنه‌فلدر این امکان را به وجود آورد که آثار زیبایی در عرصه‌ی چاپ سنگی به وجود آید. قابل ذکر است که این پدیده در سال ۱۷۹۶ میلادی مطابق با ۱۲۱۷ هـ.ق اتفاق افتاد.

۱-۱-۶- چاپ سنگی «لیتوگرافی»: ذکر این نکته لازم است که لفظ «لیتو^۳» به معنی سنگ و «گرافی^۴» به معنی نوشتن می‌باشد و در نتیجه لفظ «لیتوگرافی^۵» به معنی ترسیم و نوشتن روی سنگ می‌باشد.

در این روش تصویر به صورت ناخوانا با وسایل ترسیمی و از جمله مداد شمعی و توسط مرکب، که محتوی روغن یا چربی است، روی لوح ترسیم می‌گردد. چرب بودن مرکب، قشر نامحلولی را بر روی صفحه به وجود می‌آورد که مرکب چاپ را به خود می‌گیرد و آب را دفع می‌کند. سپس طرح ترسیم شده بر روی صفحه به وسیله‌ی صمغ عربی و محلول جوهر شوره (تیزاب) ثبات می‌یابد. در این حال، تیزاب اطراف نقش‌ها را به مقدار کم می‌خورد و بدین ترتیب، نقش به صورت برجسته باقی می‌ماند. پس از شستن صفحه‌ی سنگی با آب و تربانتین می‌توان سطح آن را با نورد به مرکب آغشته کرد و تصویر را روی کاغذ چاپ نمود.

باید دانست که مرکب چاپ از پیگمنت‌های رنگی به‌عنوان رنگ‌دانه، رزین‌های جامد و الکیدی به‌عنوان مواد چسبنده‌ی مرکب

در این بخش تاریخچه و مکانیزم چاپ افست را مرور می‌کنیم. کسب آگاهی از چگونگی پیدایش و سیر تکاملی این روش چاپ و اطلاع آن، بی‌بردن به اصول و درک مفاهیم زیربنایی را به سهولت میسر می‌سازد. چاپ افست یا همسطح از تقابل و تضاد آب و چربی حادث می‌شود. وجود این دو عامل شکل‌گیری چاپ افست را باعث شده است.

در این سیستم هر نقطه از پلیت یا دوستدار آب است یا چربی‌پذیر؛ به عبارتی هر نقطه، یا آب را به خود جذب می‌کند و یا مرکب را می‌گیرد. چگونگی ایجاد تفاوت‌ها بر روی سطح پلیت را در مبحث «پیش از چاپ» فراگرفته‌اید.

۱-۶- پیدایش چاپ افست

حدود ۳۰۰ سال بعد از اختراع ماشین چاپ که براساس حروف سربی کار می‌کرد، آلویس زنه‌فلدر^۱ سعی کرد تا از طریق حکاکی، نوشته‌های خود را بر صفحات نازک مسی تکثیر نماید. اما دستیابی به این امر اشکالاتی را به همراه داشت. گران بودن مس، حکاکی به صورت معکوس «رنگ ریدینگ^۲» و دشوار بودن صیقل کردن سطح مس از جمله مشکلاتی بود که او را وادار کرد که راه‌های دیگری را مورد آزمایش قرار دهد.

زنه‌فلدر بالاخره توانست با استفاده از اصل مخلوط نشدن

۱- Alois Senefelder

۲- Wrong Reading

۳- Litho

۴- Graphi

۵- Lithography

استاد لیتوگرافی به نام «رابل ویلیام»^۱ به وجود آمد. بدین صورت که در امریکا معمولاً به جای پارچه‌ای که روی سیلندر چاپ بسته می‌شد از لاستیک استفاده می‌کردند. در یکی از روزها، رابل به شکل تصادفی سیلندر چاپ را بدون کاغذ روی سنگ به حرکت درآورد و متوجه شد که در برگشت، مطالب موجود بر روی سنگ بر روی سطح لاستیک منتقل شد. دفعه‌ی دوم که وی عمل چاپ را انجام داد، متوجه شد که هر دو طرف کاغذ چاپ شده است. با تکرار و بررسی این موضوع، رابل ویلیام دریافت که انتقال مرکب توسط لاستیک به مراتب از کیفیت بالاتری برخوردار است. او بهترین نتیجه‌گیری و استفاده را از این اتفاق به دست آورد و موضوع را بی‌گیری نمود.

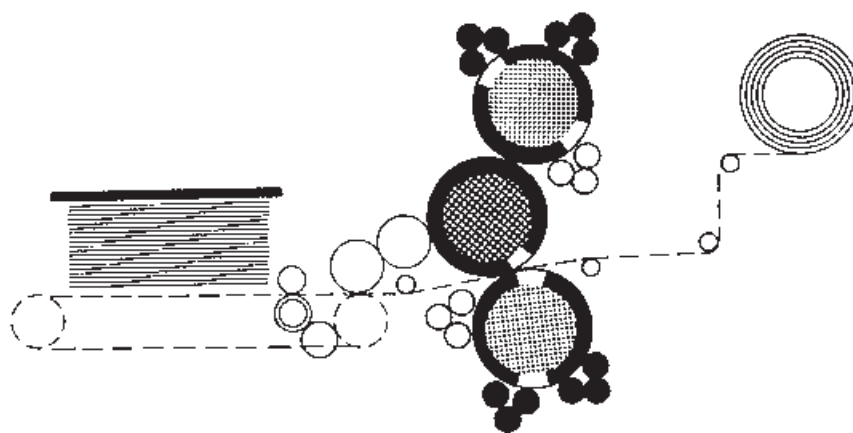
در همین زمان شخص دیگری هم در نیویورک به نام «راجرز»^۲ ماشین پشت‌وروزن را اختراع کرد که از یک سیلندر چاپ استفاده می‌شد. این ماشین از دو سیلندر مخصوص زینک و یک سیلندر چاپ که روی آن لاستیک بسته شده بود تشکیل می‌شد (شکل ۱-۶).

و روغن‌های گیاهی و نفتی به عنوان انتقال‌دهنده‌ی مرکب بر روی سطح چاپ شونده، و مواد افزودنی دیگر تشکیل می‌شود. ذکر این مطلب بدین خاطر است که بدانیم حدود چهل درصد مواد روغنی اعم از گیاهی یا نفتی باعث چرب بودن مرکب می‌شود. به همین دلیل قسمت‌هایی از سنگ یا فلز، طی مراحل شیمیایی و فیزیکی روغن دوست و جاذب مرکب چاپ می‌شود و آب را دفع می‌کند و قسمت‌های دیگر آب را به خود می‌گیرد و مرکب را دفع می‌کند در صورتی که سطوح مزبور مرطوب شده باشند.

با اختراع چاپ سنگی، شیوه و اصول اولیه‌ی سیستم چاپ افست پایه‌گذاری شد؛ به عبارت دیگر می‌توان گفت که چاپ سنگی مادر چاپ افست به حساب می‌آید.

چاپ مستقیم: حتماً متوجه شده‌اید که چاپ با این تکنیک به صورت مستقیم صورت می‌گرفت یعنی مرکب از لوح سنگی به سطح کاغذ منتقل می‌شد.

چاپ غیرمستقیم: جالب است که بدانید، چاپ غیرمستقیم که در شیوه‌ی افست به کار می‌رود به صورت اتفاقی برای یک



شکل ۱-۶

بالاخره در سال ۱۹۰۶ در کارخانه‌ی ماشین‌سازی «دینگلر»^۳ اولین ماشین افست یک‌رنگ به نام «تریومف»^۴ ساخته شد که احتمالاً در حین جنگ اول جهانی از بین رفته و نقشه و مدل‌های آن نیز مفقود یا سوخته شده است (شکل ۲-۶).

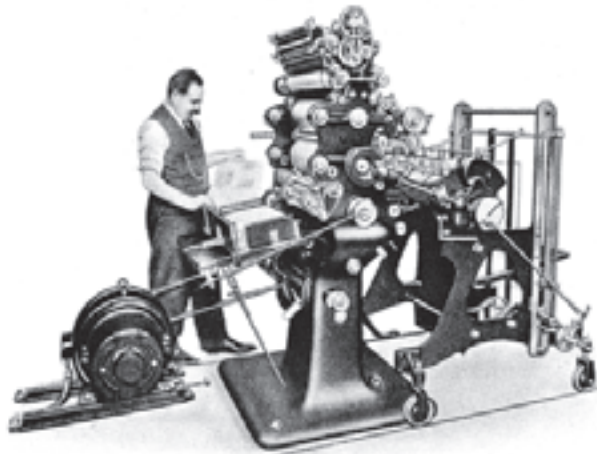
در نتیجه وقتی کاغذ از بین سیلندرها عبور می‌کرد، روی کاغذ به صورت مستقیم و پشت آن به شکل غیرمستقیم چاپ می‌شد. به این دلیل می‌توان از دستگاه مذکور به عنوان اولین ماشین چاپ غیرمستقیم نام برد.

۱- Rubel William

۲- Rogers

۳- Dingler

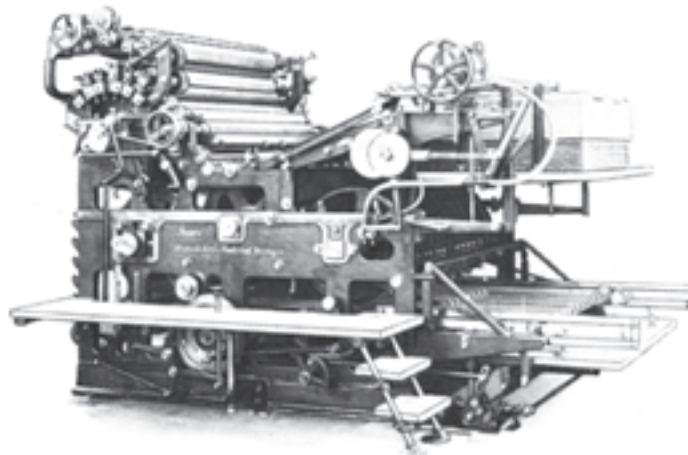
۴- Triumph



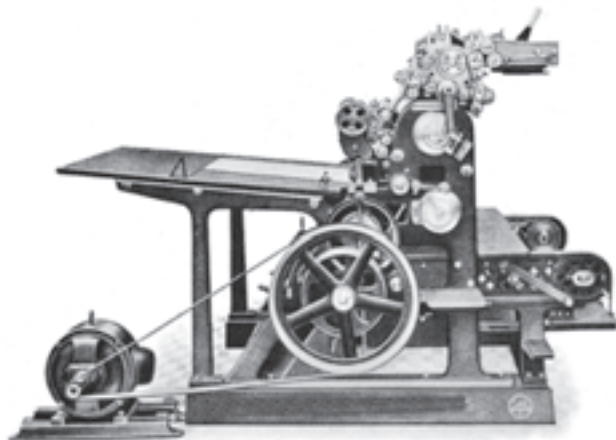
شکل ۲-۶- شمایی از ساختمان ماشین تریومف

سیلندرهایی هم قطر ساخته شد. از این نوع ماشین‌ها می‌توان به ماشین «باواریا» که توسط کارخانه‌ی «فرانکن تال» ساخته شده است، اشاره نمود (شکل‌های ۳-۶ تا ۵-۶).

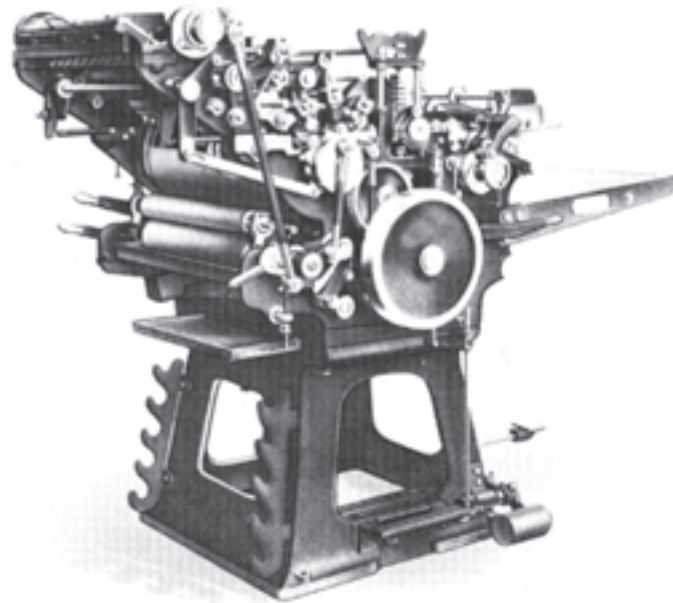
در اوایل کار، استقبال شایانی از ماشین‌های افست نشد که علت آن وجود ماشین‌های برتر چاپ برجسته (لترپرس) بود. ولی به مرور تغییراتی در ساختار دستگاه‌ها به وجود آمد و



شکل ۳-۶- ماشین افست «باواریا»



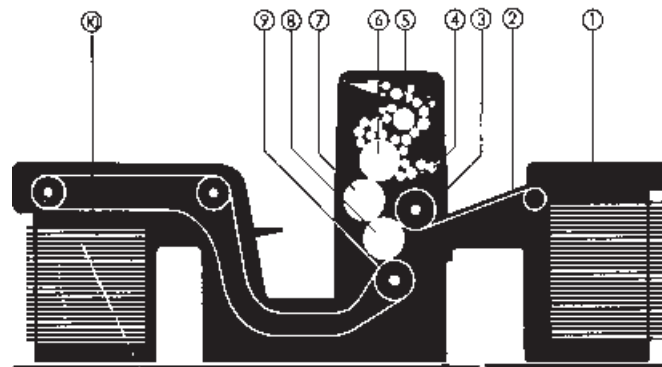
شکل ۴-۶- ماشین چاپ افست رولند، یک‌رنگ، با سه سیلندر هم قطر. سال ۱۹۱۲



شکل ۵-۶- ماشین چاپ افست یک رنگ

اجزای آن را مورد بحث قرار می‌دهیم. برای این منظور، ماشین چاپ افست یک رنگ را در نظر گرفته‌ایم (شکل ۶-۶).

۲-۶- آشنایی با ساختار ماشین افست
در این بخش جزئیات ماشین چاپ و چگونگی عملکرد

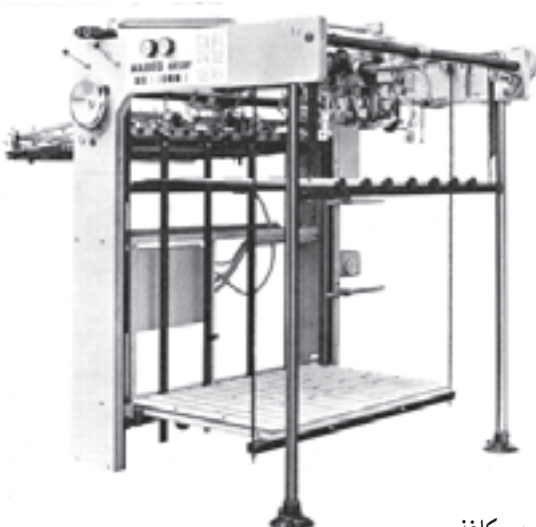


- ۱- تغذیه‌ی کاغذ
- ۲- میز آپارات
- ۳- سنجاق و نشان
- ۴- دستگاه مرطوب‌کننده
- ۵- دستگاه تغذیه‌ی مرکب
- ۶- سیلندر پلیت
- ۷- سیلندر لاستیک
- ۸- سیلندر چاپ

شکل ۶-۶

۹- سیستم پنجه زنجیر انتقال کاغذ

۱۰- دستگاه دسته‌کردن کاغذ چاپ شده یا دلپوری



شکل ۷-۶- قسمت تغذیه‌ی کاغذ

البته اگر لازم باشد که ماشین چاپ را به صورت کلی تقسیم کنیم باید به :

قسمت تغذیه ی کاغذ،

واحد چاپ،

و قسمت خروجی کاغذ

اشاره نمود که هر کدام شامل اجزای مختلف می باشد.

۱-۲-۶- تغذیه ی کاغذ: این بخش از دستگاه شامل

قسمت هایی می شود که هدایت کاغذ تا سنجاق و نشان را به عهده دارد.

۲-۲-۶- آپارات: وظیفه ی آپارات رساندن

بدون اشکال و روان کاغذ به سنجاق می باشد و بایستی طوری ساخته شده باشد که در کم ترین زمان و به سادگی تنظیم شود و تنظیم آن

برای کاغذ با گراماژ کم و یا زیاد امکان پذیر باشد. دستگاه تغذیه را از نظر کار به دو قسمت تقسیم می کنیم.

الف: در این قسمت کاغذهای دسته شده روی تخته،

تک تک جدا شده و به زیر قرقره ترانسپورت راهنمایی می شود.

ب: میز آپارات که کاغذ را از نظر دوتایی کنترل نموده و در

نهایت رساندن کاغذ به سنجاق را به عهده دارد.

میز آپارات از نظر ساختار به دو نوع تقسیم می شود.

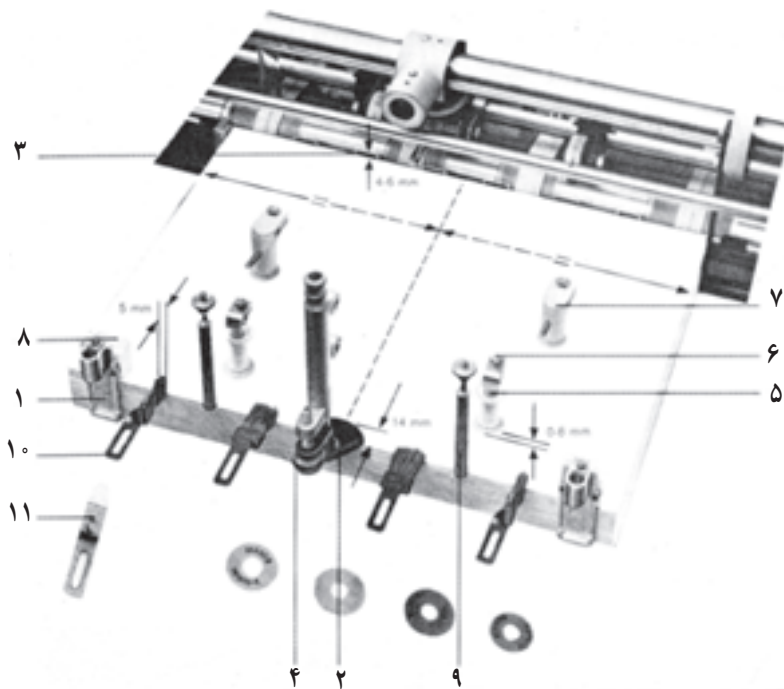
میزهایی که با نوار و قرقره و فنر روی کار، و مویی های

متعدد کار می کند.

میزهایی که از نوارهای سوراخ دار پنوماتیکی که با عمل

«مک» کاغذ را از دو قرقره ترانسپورت تحویل گرفته و به سنجاق

هدایت می کند.



شکل ۸-۶

پاشنه سوراخ هایی وجود دارد و باعث می شود که توسط باد کاغذها را از یکدیگر جدا کند).

۳- جلوگیر کاغذ: هرگاه یک برگ کاغذ عبور می کند

به طرف پایین حرکت کرده و بلافاصله بعد از عبور کاغذ به حالت

اول برمی گردد.

۴- پیچ رگلاژ: ارتفاع تخته ی آپارات

۱- اجزای آپارات: قسمت هایی که برای جدا کردن کاغذ

از روی تخته آپارات تا زیر قرقره انتقال دهنده (ترانسپورت) نقش

دارند طبق شکل ۸-۶ عبارتند از :

۱- پشت بند کاغذ

۲- پاشنه ی آپارات: با ارتفاعی معادل ۴ تا ۶ میلیمتر که

معمولاً حدود ۱۴ میلیمتر روی کاغذ قرار می گیرد (روی نیم دایره ی

۵- مکنده‌ی اول: بلند کردن و جدا کردن یک برگ کاغذ را به عهده دارد.

۶- مهره‌ی تنظیم: حالت مکنده

۷- مکنده‌ی دوم: درحالی که کاغذ را می مکد، توسط صفحه‌ی بادامکی که روی آن تعبیه شده است کاغذ را به زیر قرقه‌های ترانسپورت هدایت می کند. یادآوری می شود، زمانی که مکنده‌ی دوم شروع به مکیدن کاغذ می کند، مکنده‌ی اول کاغذ را رها می کند و زمانی مکنده‌ی دوم قطع می شود که قرقه‌های ترانسپورت کاغذ را گرفته و به حرکت درآید.

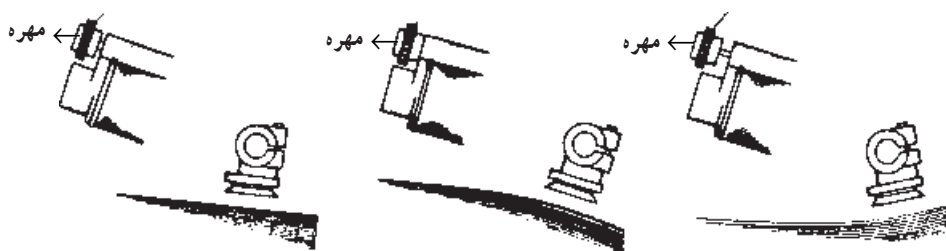
۸- وزنه‌ی نگهدارنده‌ی کاغذ: قسمتی که با وزن خود کاغذ را نگه می دارد (یا وزنه‌ی نگهدارنده‌ی کاغذ).

۹- جداکننده‌های کاغذ: دارای سوراخ‌های ریزی می باشد و توسط باد به جدا کردن کاغذها کمک می کند.

۱۰- مویی‌ها: از بلند شدن چند کاغذ با هم جلوگیری می کند.
۱۱- فنرهای تخت: فنرهای تختی هستند که به صورت فلس ماهی روی هم قرار گرفته و روی لبه‌ی کاغذ قرار می گیرد و از چندتایی رفتن کاغذ جلوگیری می کنند.

در شکل ۸-۶ لاستیک‌های فوتک را نیز ملاحظه می کنید. لاستیک‌ها برای کاغذهای مختلف قابل تعویض هستند. برای مثال لاستیک‌هایی که روی آن‌ها صاف نیست برای کاغذهای معمولی، و لاستیک‌هایی که روی آن‌ها صاف است برای کاغذهای با گراماژ بالاتر مورد استفاده قرار می گیرد.

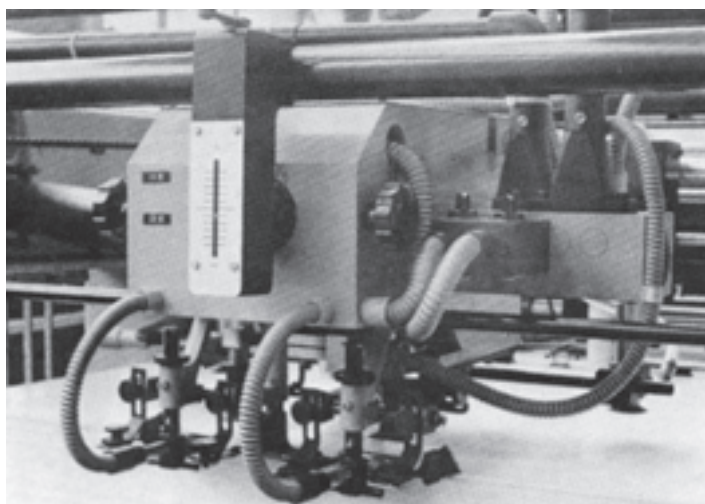
برای میزان کردن مکنده‌ی اول که جداکننده‌ی کاغذ است بایستی از مهره‌ی شماره‌ی ۶ استفاده نمود. در شکل ۹-۶ سیستم مکنده‌ی کاغذ در حالت‌های مختلف مشاهده می شود.



شکل ۹-۶

کلی آن‌ها از روی تخته‌ی آپارات است، نشان می دهد.

شکل ۱۰-۶ مجموعه‌ی کاملی را که کار آن جدا کردن کاغذ و هدایت آن تا زیر قرقه‌های انتقال‌دهنده و تنظیم ارتفاع



شکل ۱۰-۶

— عملکرد اجزای آپارات

جداکننده کم می‌شود و برای کاغذهایی با گراماژ بالا، میزان باد افزایش می‌یابد (شکل ۶-۱۱).

الف — قسمت جداکننده: برای کاغذهای سبک، باد

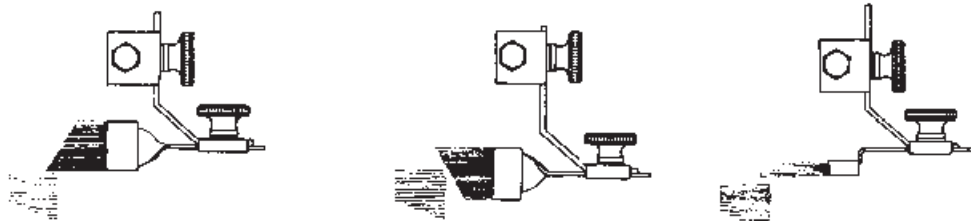


شکل ۶-۱۱

نسبت به ضخامت کاغذ تنظیم می‌گردد.

ب — طرز قرار گرفتن مویی‌ها بر روی کاغذ: در شکل

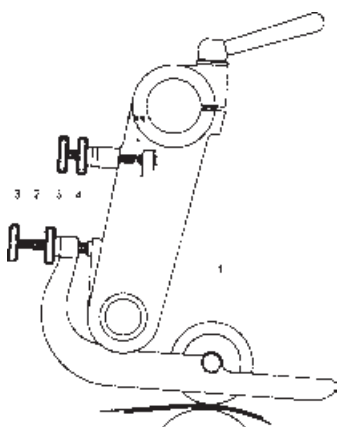
۶-۱۲ مشخص است. در این مورد نیز فشار مویی‌ها روی کاغذ



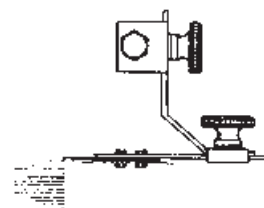
شکل ۶-۱۲

شکل ۶-۱۳ طرز قرار گرفتن فنرهای تخت (فلس ماهی)

را روی کاغذ نشان می‌دهد.



شکل ۶-۱۴ — دستگاه دوتایی بگیر



شکل ۶-۱۳

ب — قرقره‌های انتقال‌دهنده: زمانی که کاغذ را از

مکنده‌ی دوم تحویل می‌گیرند بایستی با فشار مساوی، کاغذ را روی نوار هدایت کنند و این عمل توسط پیچ تنظیم که روی آن‌ها تعبیه شده است صورت می‌گیرد. میزان بودن قرقره‌ها و فشار مساوی آن‌ها نکته‌ی مهمی است که عدم رعایت آن، کج بردن کاغذ را در پی خواهد داشت.

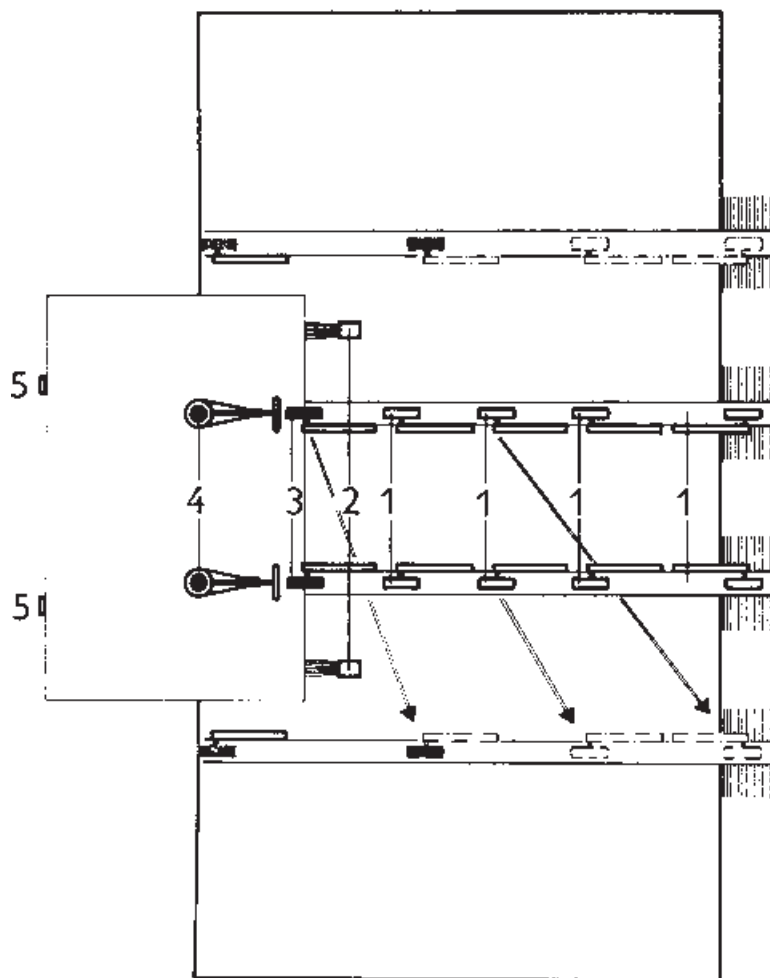
ت — دوتایی بگیر: زمانی که کاغذ در زیر قرقره‌های

انتقال جهت هدایت به روی میز قرار می‌گیرد، قرقره‌ی مخصوص کنترل که باید از عبور دوتایی کاغذ جلوگیری کند، حتماً بایستی نسبت به ضخامت کاغذ میزان شود (شکل ۶-۱۴).

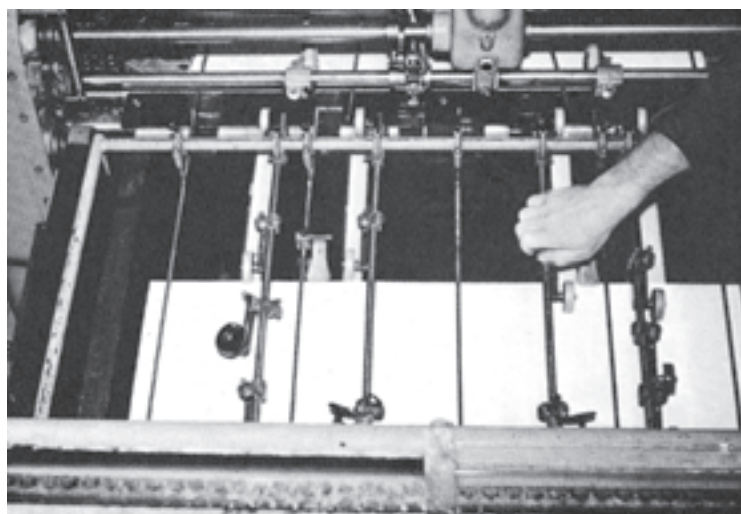
طریقه‌ی میزان کردن قرقره‌ی دوتایی بگیر بدین ترتیب است که قرقره‌ی شماره‌ی یک را طوری تنظیم می‌کنیم که به اندازه‌ی دو برگ کاغذ باشد (به ضخامت کاغذی که قرار است چاپ شود) و اگر احیاناً کاغذ سوم یا به تعداد بیشتر زیر آن قرار بگیرد، آپارات از کار بایستد. بدین ترتیب با قرار دادن دو ورق کاغذ زیر قرقره‌ی شماره‌ی یک باید فاصله‌ی بین «بین» و «کنتاکت الکتریکی» به اندازه‌ی یک ورق کاغذ باشد. اما در مورد کارتن فاصله‌ی مزبور را تا نصف نیز می‌توان کاهش داد.

و مویی های دایره شکل و مویی های معمولی قرار گرفته اند صورت می پذیرد (شکل های ۶-۱۵ و ۶-۱۶).

ث - میز آپارات: کاغذ کنترل شده را از قرقره های انتقال دهنده تحویل می گیرد و تا سنجاق هدایت می کند. این عمل توسط نوارهای دوار که روی آن ها قرقره های لاستیکی و پلاستیکی



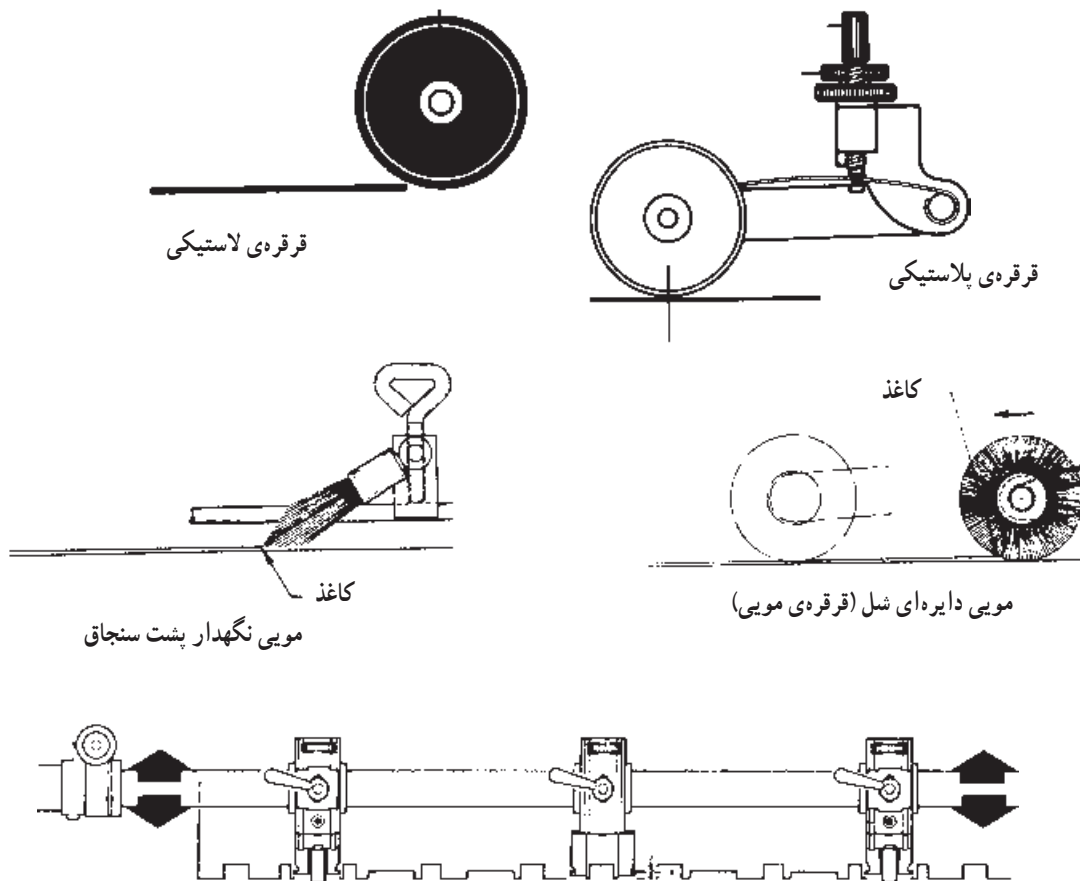
شکل ۶-۱۵ - سطح رویی میز آپارات



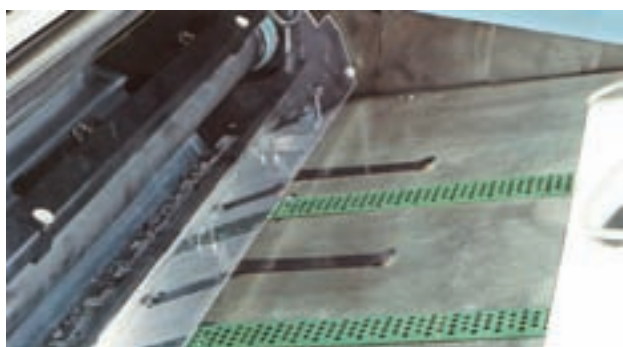
شکل ۶-۱۶ - میز آپارات، تنظیم قرقره های انتقال دهنده (ترانسپورت)

لاستیکی و پلاستیکی به سنجاق رسید، قرقه‌های مویی کاغذ را با فشار بسیار کم به طرف سنجاق هدایت می‌کنند و مویی‌هایی که به شکل قلم مو هستند از پس زدن کاغذ جلوگیری می‌کنند.

شکل ۶-۱۷ طرز قرار گرفتن قرقه‌ها، مویی‌ها و ساچمه‌های نگهدارنده‌ی کاغذ را، هنگامی که به سنجاق چسبیده‌اند، نشان می‌دهد. زمانی که کاغذ توسط قرقه‌های



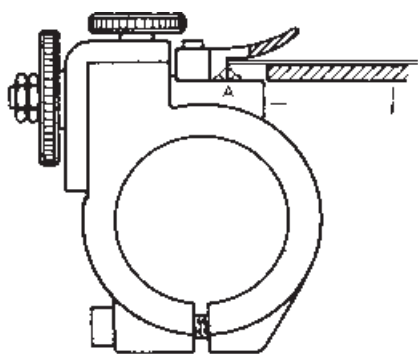
شکل ۶-۱۷



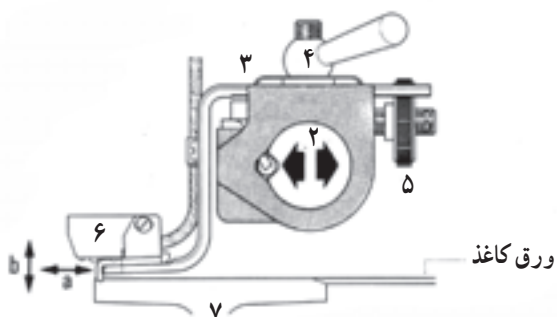
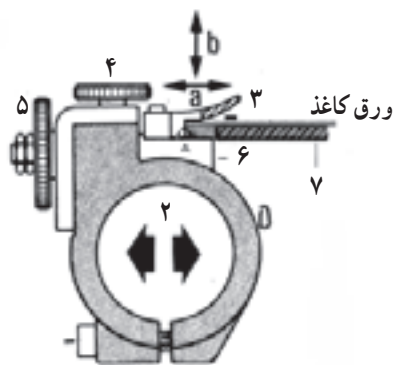
شکل ۶-۱۸

ج - میز نوع دوّم: همان‌طور که ذکر شد در نوع دیگری از میز آپارات فقط از نوارهای سوراخ‌دار استفاده می‌شود و توسط همین سوراخ‌ها کاغذ به طرف نوار مکیده می‌شود و عمل انتقال را تا سنجاق انجام می‌دهد. در این روش، انتقال کاغذ با استفاده از مکش هوا صورت می‌پذیرد و به آن در اصطلاح معمول «پنوماتیک» می‌گویند. درجه‌ی «مک» برای کاغذهای نازک کم است ولی برای کاغذهای با گراماژ بالا از درجه‌ی بالاتری استفاده می‌شود (شکل ۶-۱۸).

ح - **سنجاق**: پیش از اینکه کاغذ توسط پنجه‌ی شناور یا رابط به سیلندر چاپ انتقال یابد، باید از نظر طول و عرض کاملاً کنترل شود. به عبارت دیگر، کاغذ هنگام انتقال باید با سنجاق و نشان زاویه‌ی 90° درجه را تشکیل دهد. سنجاق از نظر ارتفاع باید به گونه‌ای تنظیم شود که دو ورق کاغذ به راحتی زیر آن قرار گیرد و اگر همین عمل را با سه برگ کاغذ امتحان کنیم نباید به آسانی زیر سنجاق برود. خاطر نشان می‌شود که سنجاق‌ها را می‌توان به صورت تکی و کلی، از نظر جلو و عقب رفتن و ارتفاع تغییر داد (شکل‌های ۶-۲۲ و ۶-۲۳).



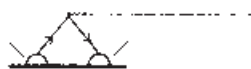
شکل ۶-۲۲



شکل ۶-۲۳ - ساختمان و عملکرد سنجاق

ج - **چشم الکترونیکی**: چشم‌های ماشین وظیفه‌ی کنترل چسبیدن کامل کاغذ به سنجاق را به عهده دارند. در ماشین چاپ دو نوع چشم وجود دارد. نوع اول شامل دو تا چهار عدد می‌باشد و عملکرد آن‌ها بدین گونه است که یک فرستنده، نوری را به زیر کاغذ می‌فرستد که اگر گیرنده آن را دریافت کند ماشین توقف نمی‌کند؛ این موضوع بدان معناست که کاغذ کاملاً به سنجاق چسبیده است. ولی اگر کاغذ به سنجاق نرسیده باشد و یا کج باشد، نور ارسالی به گیرنده نمی‌رسد و در نتیجه آپارات توقف خواهد کرد (شکل ۶-۱۹).

عملکرد چشم دوم درست برعکس چشم اول است، یعنی همواره فرستنده نور را می‌فرستد ولی گیرنده آن را نمی‌گیرد. اما اگر کاغذ از روی سنجاق عبور کند، نور فرستاده شده به گیرنده برمی‌گردد که در این حالت دستگاه تغذیه (آپارات) متوقف می‌شود (شکل ۶-۲۰).



(۱)

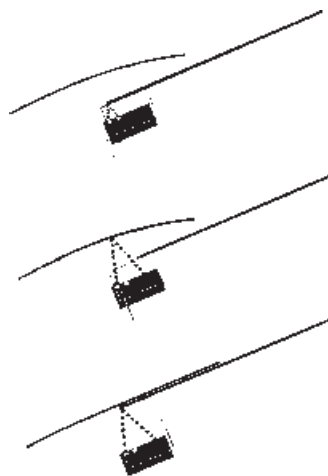
شکل ۶-۱۹



(۲)

شکل ۶-۲۰

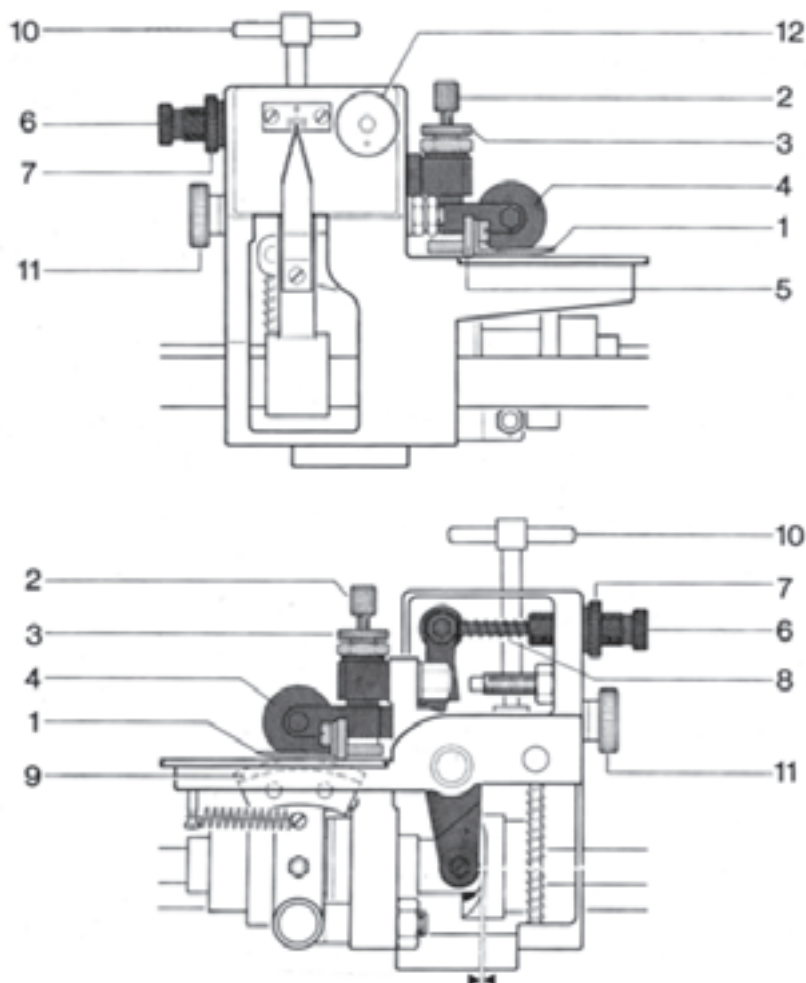
وقتی که چشم الکترونیکی تشخیص دهد که کاغذ به طور صحیح در سنجاق قرار نگرفته است آپارات متوقف می‌شود. در این حالت وضعیت ماشین از چاپ خارج می‌شود، نوردهای آب و مرکب از روی کار برداشته می‌شوند، سنجاق اصطلاحاً بسته می‌شود و در نتیجه پنجه‌ی شناور یا رابط کاغذ را نمی‌برد و ماشین با سرعت کم به گردش خود ادامه می‌دهد (شکل ۶-۲۱).



شکل ۶-۲۱

است که یکی از آن‌ها طرف اپراتور و دیگری در طرف موتور قرار دارد. البته همیشه فقط یکی از نشان‌ها در حال کار می‌باشد (شکل ۶-۲۴). ساختمان و عملکرد نشان مشخص می‌باشد. شرح هر یک از قطعات نشان به شرح زیر است:

خ- نشان: این وسیله کنترل کاغذ را از نظر عرضی به عهده دارد. بدین ترتیب که وقتی کاغذ به سنجاق چسبید، نشان آن را از جهت عرض به طرف خود می‌کشد تا همواره کاغذ در یک حالت وارد ماشین شود. در این صورت، انطباق و روی هم خوردن کار به شکل مطلوب صورت می‌پذیرد. هر ماشین دارای دو نشان



شکل ۶-۲۴

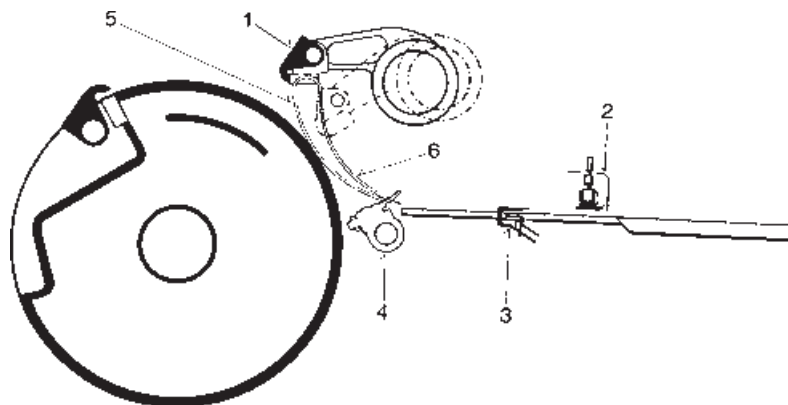
می‌باشد. عقب و جلو بردن نشان با پیچ شماره ۱۰ امکان‌پذیر است و برای تغییرات جزئی می‌توان از پیچ شماره ۱۱ استفاده نمود. با خار شماره ۱۲ می‌توان نشان را باز و بسته کرد. فنر شماره ۸ قابل تعویض است و برای کاغذهای سنگین‌تر، از فنرهای قوی‌تر استفاده می‌شود.

البته در اغلب ماشین‌های جدید از نشان‌های پنوماتیک استفاده می‌شود که در این نوع، به جای قرقره از صفحه‌هایی که

صفحه‌ی محافظ کاغذ، که می‌توان آن را با دو یا سه برگ کاغذ در حال چاپ، توسط پیچ شماره ۲ میزان نمود. قرقره‌ی شماره ۴ کاغذ را از جهت عرض به طرف گونبای ۵ می‌کشد. تنظیم آن به نوع کاغذ در حال چاپ بستگی دارد که با پیچ شماره ۶ صورت می‌گیرد. برای چاپ کاغذهایی با ضخامت بیش از حد معمول، قطعه‌ی زیر قرقره تعویض می‌شود و از نوع آج‌دار استفاده می‌گردد (شماره ۹). اندازه‌ی کشیدن نشان از ۸ تا ۱۰ میلی‌متر

نشان، توسط یک پنجه‌ی رابط که می‌تواند شناور باشد و روی یک بادامک (اکسنتر) کار می‌کند، به صورت سیلندری، کاغذ را به پنجه‌های سیلندر چاپ می‌رساند (شکل ۶-۲۵).

دارای سوراخ‌های ریز برای کاغذهای گراماژ پایین و صفحه‌هایی دارای سوراخ‌های درشت برای شمیمز و مقوا استفاده می‌شود.
د - پنجه‌ی رابط: کاغذ پس از کنترل توسط سنجاک و



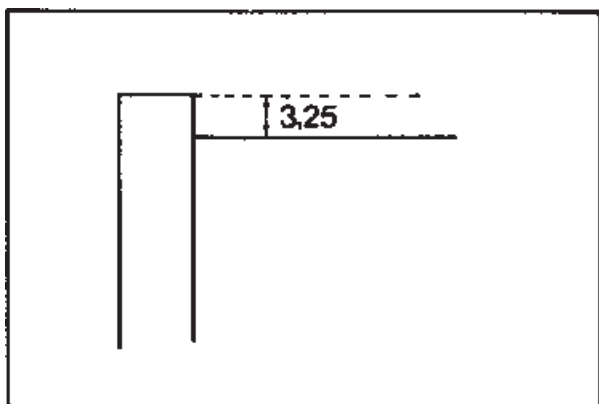
شکل ۶-۲۵ - طرز انتقال کاغذ به سیلندر چاپ

در بعضی از ماشین‌ها حرکت سیلندر زینک در جهت بالا و به طرف لاستیک قابل تنظیم است و در بعضی از ماشین‌ها که به «آسوره روی آسوره» معروف‌اند ثابت می‌باشد.

سیلندر زینک در بعضی از ماشین‌ها به دلیل داشتن بوش اکسنتری می‌تواند در جهت سیلندر لاستیک تنظیم شود.

در بعضی از ماشین‌ها، به خصوص دستگاه‌های جدید، سیلندر پلیت ثابت است. در این حالت آسوره‌ی سیلندر زینک روی آسوره‌ی سیلندر لاستیک قرار می‌گیرد و همواره فشار مابین آن‌ها ثابت است و چاپ مطلوبی ارائه می‌دهد.

۶-۳-۲ - سیلندر لاستیک: این سیلندر نیز مانند سیلندر پلیت دارای آسوره می‌باشد و در مورد ماشین‌های مختلف، فاصله‌ی کف تا لبه‌ی آسوره متفاوت است (شکل ۶-۲۷).



شکل ۶-۲۷

در شکل ۶-۲۵: ۱- پنجه‌ی شناور ۲- نشان ۳- راهنمای کاغذ تا سنجاک ۴- سنجاک ۵- مسیر حرکت رفت پنجه‌ی شناور ۶- مسیر حرکت برگشت پنجه‌ی شناور

۶-۳-۱ واحد چاپ

این واحد از مهم‌ترین قسمت‌های دستگاه محسوب می‌گردد و اجزای مختلفی را دربر می‌گیرد.

ماشین افست یک رنگ شامل سه سیلندر می‌باشد.

۱- سیلندر پلیت یا سیلندری که لوح فلزی روی آن بسته می‌شود.

۲- سیلندر لاستیک (بلانکت)

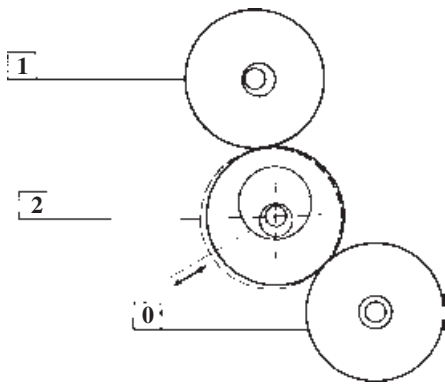
۳- سیلندر چاپ

۶-۳-۱-۱ سیلندر پلیت: این سیلندر دارای «آسوره»

می‌باشد. فاصله‌ی کف سیلندر تا لبه‌ی آسوره در ماشین‌های مختلف، متفاوت است (شکل ۶-۲۶).

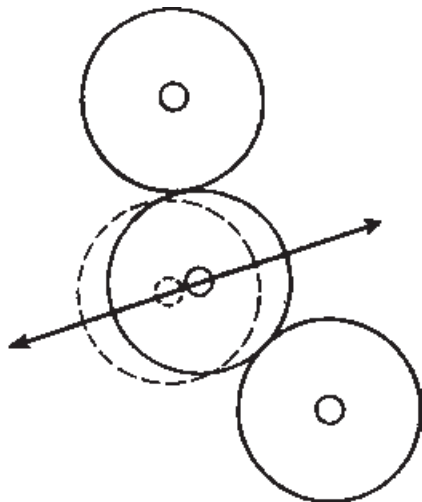


شکل ۶-۲۶



شکل ۲۹-۶

حرکت دوم سیلندر لاستیک به واسطه‌ی اکستری بودن بوش، می‌تواند فاصله‌ی خود را با سیلندر چاپ کم یا زیاد کند. وقتی از کاغذ با گراماژ پایین استفاده می‌کنیم، این فاصله را کم و برای شمیمز و مقوا فاصله را زیاد می‌کنیم. در عین حال به دلیل اینکه بتوانیم کاغذهایی با گراماژ کم تا کاغذهای ضخیم را به راحتی چاپ کنیم، با اکستری دومی که در سرسیلندر لاستیک وجود دارد فاصله‌ی بین لاستیک و سیلندر چاپ را تنظیم می‌نماییم (شکل ۳۰-۶).

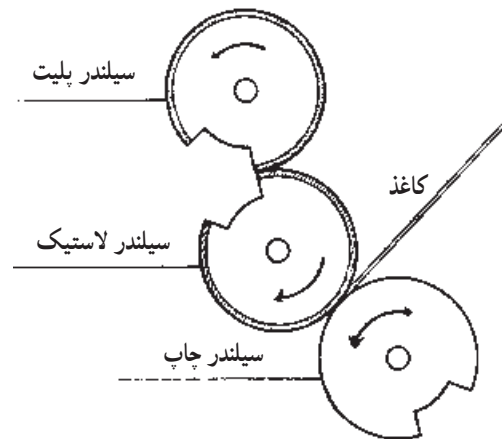


شکل ۳۰-۶

۳-۳-۶- سیلندر چاپ: برخلاف سیلندر زینک و لاستیک، آسوره پایین‌تر از کف سیلندر قرار دارد. سیلندر چاپ دارای پنجه است و کاغذ توسط این سیلندر به زنجیرهای سیستم، و توسط آن روی تخته‌ی عقب ماشین دسته می‌شود. شکل (۳۱-۶) وضعیت سیلندرهای پلیت، لاستیک و چاپ در دستگاه چاپ افست را نشان می‌دهد.

به طور کلی، در سیستم چاپ افست چون کاغذ در تماس مستقیم با پلیت قرار نمی‌گیرد، چاپ غیرمستقیم محسوب می‌شود. به همین دلیل، مابین سیلندر زینک و سیلندر چاپ، سیلندر واسطه‌ای وجود دارد که به آن سیلندر افست یا سیلندر لاستیک می‌گوییم (شکل ۲۸-۶).

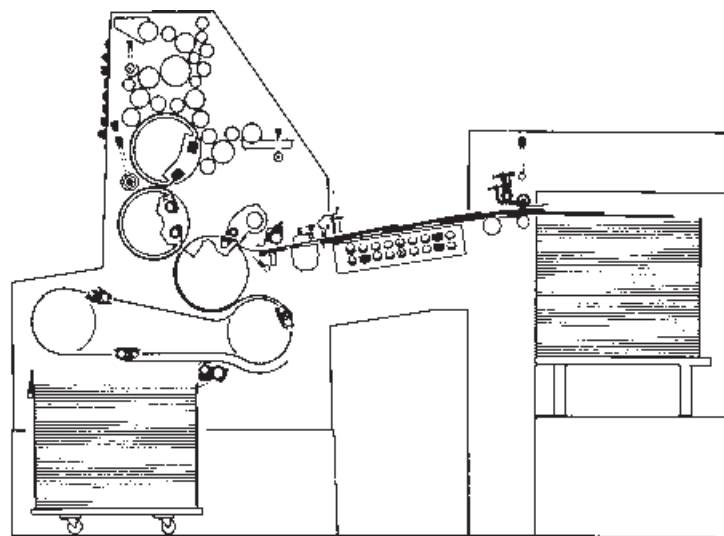
به خاطر همین مکانیزم، مطلب یا طرح بر روی پلیت خوانا ولی روی لاستیک ناخوانا می‌باشد و در نهایت به شکل خوانا بر روی کاغذ منتقل می‌گردد.



شکل ۲۸-۶- حالت قرارگیری سیلندرها

در چاپ افست به خاطر انعطاف‌پذیری لاستیک، عمل چاپ به فشار کمتری احتیاج دارد. در حقیقت در این نوع چاپ همیشه فشار مطلوب و معین (نه زیاد و نه خیلی کم) بین سیلندرها برقرار می‌گردد. برای دستیابی به این هدف و تنظیم فشار مناسب، دو سیلندر از مجموع سه سیلندر با بوش‌های «اکستری» می‌باشند. زمانی که ماشین در حالت چاپ نیست هیچ کدام از سیلندرها تماسی با هم ندارند.

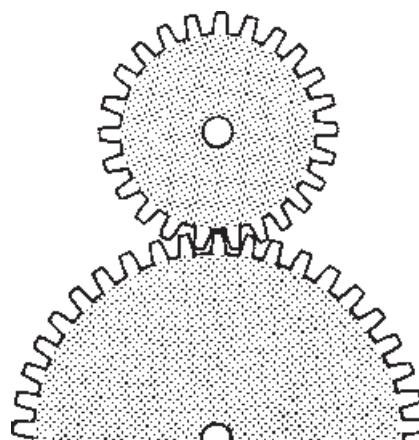
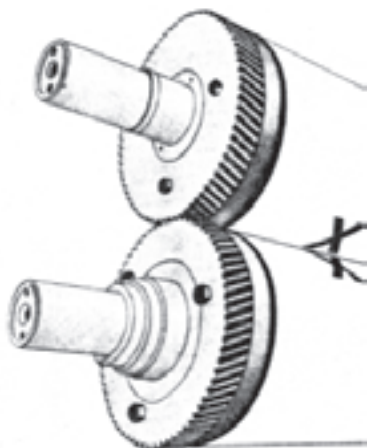
در تمام دستگاه‌ها سیلندر لاستیک دو نوع حرکت انجام می‌دهد. حرکت اول زمانی است که ماشین در حالت چاپ قرار می‌گیرد و سیلندر مذکور به طرف سیلندر پلیت و سیلندر چاپ حرکت می‌کند و هنگامی که ماشین از روی چاپ برداشته می‌شود با هر دو سیلندر فاصله می‌گیرد. این فاصله در کارخانه میزان شده است و احتیاج به تنظیم ندارد (شکل ۲۹-۶).



شکل ۶-۳۱

رابط می‌گیرند، حرکت ماشین را باعث می‌شوند. فرم چرخ‌دنده‌ها گاهی با دنده‌های راست و در اکثر موارد با دنده‌های مورب می‌باشد که درگیری بیشتر و صدای کمتری دارند (شکل ۶-۳۲).

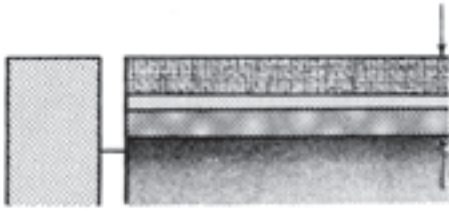
غیر از بعضی از ماشین‌ها که سیلندر چاپ و یا رابط آن‌ها با قطری دو برابر سیلندرهای دیگر ساخته شده است، تقریباً تمام ماشین‌ها از سیلندرهایی با قطر مساوی ساخته شده‌اند. این سیلندرها با حرکتی که از موتور اصلی، توسط چرخ‌دنده‌های



شکل ۶-۳۲

که فشاری معادل $1/10$ داشته باشد. سیلندر لاستیک را نیز طوری زیرسازی می‌کنیم که لاستیک و زیر آن تقریباً با آسورهی سیلندر لاستیک مماس باشد. در این حالت $1/10$ فشاری که سیلندر پلیت روی لاستیک دارد عمل چاپ را به خوبی انجام می‌دهد (شکل ۶-۳۳).

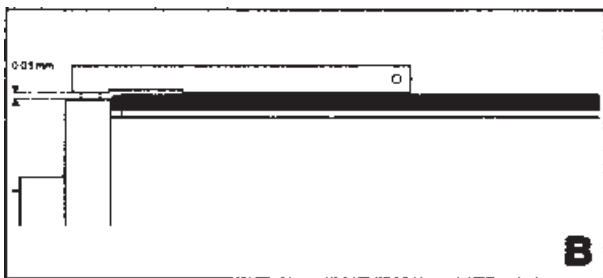
— **زیرسازی سیلندر:** مبنای زیرسازی سیلندر زینک و لاستیک در ماشین افست آسوره‌ها می‌باشد. برای انتقال مناسب و مطلوب تصویر از پلیت به سطح لاستیک (در ماشین‌های نو) به $1/10$ فشار نیاز داریم. به همین جهت در مورد ماشین‌هایی که آسوره به آسوره نباشد، زیرسازی پلیت به گونه‌ای صورت می‌گیرد



شکل ۶-۳۴

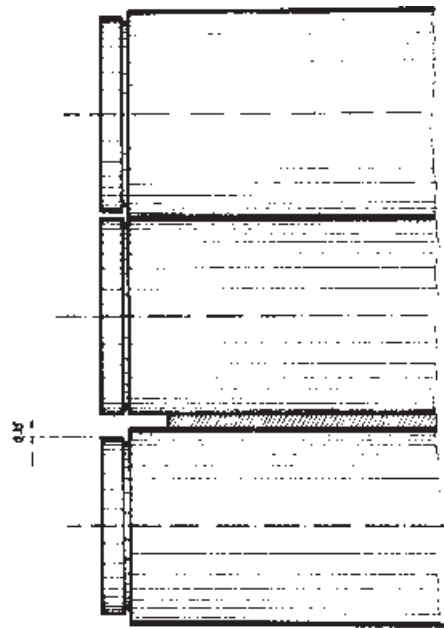
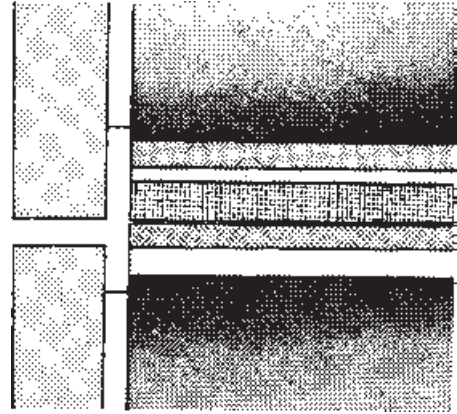
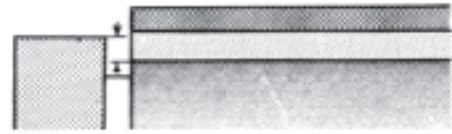
مثال: اگر فاصله‌ی کف سیلندر پلیت تا آسوره 0.5° باشد و قطر زینک 0.3° باشد، با افزودن 0.4° کاغذ زیر زینک، ضخامتی معادل 0.7° خواهیم داشت. در این حالت فشار سیلندر پلیت روی ۱ قرار خواهد گرفت و فشار بین زینک و لاستیک معادل 0.1° می‌باشد. در مورد سیلندر لاستیک می‌دانیم که فاصله‌ی کف تا لبه‌ی آسوره $3/25$ است. بدین ترتیب ضخامت لاستیک به اضافه‌ی زیرسازی به همین اندازه می‌باشد و مسلماً مماس با آسوره خواهد بود.

البته در مورد لاستیک‌های بادی باید 0.5° میلی‌متر بالای آسوره قرار بگیرد. اندازه‌ی مذکور توسط ساعت ابزار صنعتی مخصوص اندازه‌گیری می‌شود و در صورت عدم دسترسی به این نوع وسیله، ضخامت لاستیک و زیرسازی را حدود 0.8° تا 1° میلی‌متر بیشتر می‌گیریم تا پس از بستن روی سیلندر، کشش لاستیک که حدود 0.8° می‌باشد، آنرا جبران کند (شکل ۶-۳۵).



شکل ۶-۳۵

در میزان کردن سیلندر لاستیک به سیلندر چاپ، که ثابت است، ضخامت کاغذ مورد چاپ باید در نظر گرفته شود. هر قدر کاغذ نازک‌تر باشد فاصله‌ی مذکور کمتر و هرچه کاغذ ضخیم‌تر باشد این فاصله بیشتر خواهد بود. یادآور می‌شود که در این



شکل ۶-۳۳

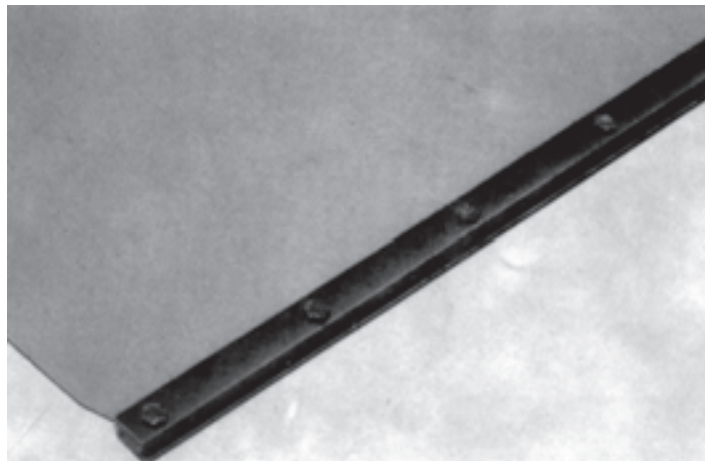
همان‌طور که اشاره شد، سیلندر زینک در بعضی از ماشین‌ها به دلیل دارا بودن بوش اکستری می‌تواند فشار را در جهت سیلندر لاستیک تغییر دهد و به همین دلیل در این نوع ماشین‌ها می‌توان از زینک‌هایی با قطرهای مختلف از 0.2° تا 0.5° بهره برد (شکل ۶-۳۴).

لبه‌های لاستیک روی زیر لاستیکی را کاملاً بپوشاند و بدین وسیله از نفوذ رطوبت و یا مواد شیمیایی به زیر لاستیک جلوگیری شود.

ابتدا باید گیره‌ی لاستیک را کمی سفت و پس از جا افتادن لاستیک، آن را سفت‌تر کرد. وسط لاستیک را مشخص می‌کنیم، پیچ وسط را می‌بندیم و سپس به ترتیب پیچ‌های کناری را سفت می‌کنیم. برای محکم کردن پیچ‌ها بهتر است از آچار تورک استفاده شود. با این وسیله پیچ‌ها یکنواخت بسته می‌شوند، چون روی این آچار، مقدار فشار وارد بر پیچ قابل تنظیم است.

بعد از این عمل با دست کشیدن روی سطح لاستیک از جا افتادن صحیح آن اطمینان حاصل می‌کنیم.

پس از چند دور گردش سیلندر در زیر فشار، معمولاً می‌توان لاستیک را محکم‌تر نمود. با چند ضربه توسط انگشت به نقاط مختلف لاستیک، سفت بودن آن را می‌توان تشخیص داد. گیره‌های لاستیک معمولاً از سیلندر جدا می‌شوند لذا بستن لاستیک را در خارج از ماشین می‌توان انجام داد (شکل ۶-۳۶).



شکل ۶-۳۶

مرحله نیز برای چاپ ایده‌آل فشار معادل ۱/۰ نیاز داریم.

مثال: اگر کاغذی معادل ۱/۰ را چاپ می‌کنیم، فشار سیلندر لاستیک و چاپ باید معادل ۰ باشد. از آنجایی که لاستیک با لبه‌ی آسوره مماس می‌باشد و کف سیلندر چاپ در حالت ۰ مماس با لبه‌ی آسوره است، در نتیجه ضخامت کاغذ مذکور فشار ۱/۰ چاپ را باعث می‌شود. می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که اگر قطر کاغذ ۲/۰ شد، فشار لاستیک معادل ۱/۰ و اگر ضخامت به ۳/۰ رسید، فشار معادل ۲/۰ خواهد شد.

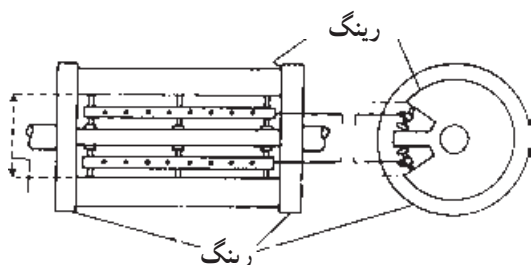
با این توضیحات فرمول زیر به دست می‌آید.

۱/۰ - ضخامت کاغذ = فشار سیلندر لاستیک به سیلندر چاپ

— بستن لاستیک: در اکثر لاستیک‌ها محل بسته شدن

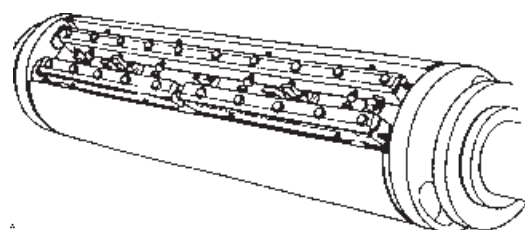
لاستیک به گیره‌ی سیلندر در پشت لاستیک مشخص شده است. لاستیک باید طوری بسته شود که کج و شل نباشد و در نتیجه مقاومت و کشش لازم را داشته باشد. لاستیک باید عمود بر سیلندر و پس از بسته شدن، لبه‌های آن موازی با سطح رینگ‌ها باشد. زیرسازی یا زیر لاستیکی باید کمی کوچک‌تر از لاستیک بریده شود تا در موقع بستن

نگه می‌دارد (شکل ۶-۳۷).



— بستن زینک: روی سیلندر پلیت شیاری وجود دارد

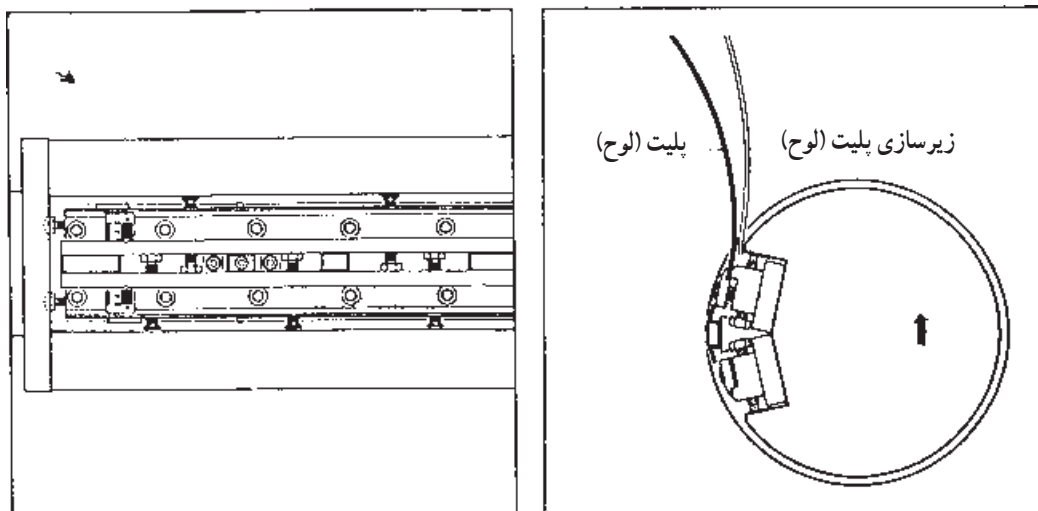
که گیره‌های زینک درون آن قرار دارد و لبه‌های زینک را محکم



شکل ۶-۳۷

لبه‌ی زینک درون گیره قرار داده می‌شود و پیچ‌های آن محکم می‌گردد (شکل ۳۸-۶).

قبل از هر کار، روی سطح سیلندر و پشت زینک تمیز می‌شود و سپس لبه‌ی زینک را برای قرار دادن درگیره خم می‌کنیم.



شکل ۳۸-۶

تنظیم پلیت را می‌توان با استفاده از پیچ‌های کشش در لبه‌ی جلویی و انتهایی به انجام رساند.

۴-۳-۶- سیستم انتقال‌دهنده‌ی آب یا مرطوب‌کننده: برای چاپ خوب و ایده‌آل، انتقال رطوبت و مرکب و چگونگی انتقال آن‌ها بر روی پلیت از مسائل مهم می‌باشد. خاطرنشان می‌شود که این عمل بدون سیستم مرطوب‌کننده‌ی مناسب امکان‌پذیر نیست. نوردهای مرکب زمانی که روی زینک مرکب می‌دهند مقداری آب را روی خود نگه می‌دارند و مقداری نیز در مرکب می‌ماند. بنابراین آب، روی مرکب تأثیر به‌سزایی دارد و در صورت وجود بیش از حد آب، مرکب‌گیری روی زینک ضعیف خواهد شد. آب اضافه به سطح لاستیک و در نتیجه روی کاغذ منتقل می‌گردد و برعکس کم بودن آب بر روی سطح پلیت باعث می‌شود که قسمت‌های سفید و چاپ نشونده، مرکب را به خود بگیرند و حالت «پر کردن» در تصویر و به‌خصوص ترام‌ها به‌وجود آید. بنابر دلایل مذکور در چاپ افست بالانس آب و مرکب برای چاپ بسیار مهم و قابل اهمیت است.

ساده‌ترین سیستم مرطوب‌کننده را در شکل ۳۹-۶ ملاحظه می‌کنید.

پس از این مرحله با حرکت آهسته و مقطعی سیلندر، پلیت پیرامون سیلندر پیچیده می‌شود و در این حالت لبه‌ی انتهایی زینک نیز درگیره‌ی پایین قرار داده می‌شود و پیچ‌های آن نیز به ترتیب سفت می‌شود. زینک بند یا گیره‌ی زینک باید دارای خصوصیات زیر باشد.

۱- توانایی ثابت نگهداشتن لبه‌های زینک تا پایان کار را داشته باشد.

۲- در موقع کشش زینک به‌طور ثابت باقی بماند.

۳- نگه داشتن مناسب زینک به دور سیلندر که در حین چاپ تغییر وضعیت ایجاد نشود.

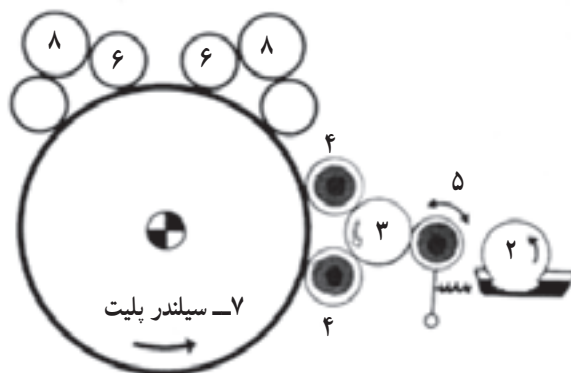
۴- امکان باز و بسته کردن راحت زینک با استفاده از حداقل ابزار.

۵- امکان تنظیم زینک را به راحتی فراهم سازد.

۶- به لبه‌های پلیت آسیب نرساند.

بعضی از گیره‌ها بر روی سیلندر ثابت‌اند ولی بعضی دیگر را می‌توان باز کرد و از دستگاه خارج نمود. در مواردی گیره‌های زینک به صورتی طراحی شده‌اند که باید سوراخ یا شکاف‌هایی روی زینک ایجاد کرد تا به راحتی و دقیق درگیره قرار بگیرند.

- ۱- محفظه‌ی آب ۲- نوردی که درون آب گردش می‌کند.
 ۳- نورد صلایه‌ی آب ۴- نوردهای آب روی کار ۵- نورد واسطه
 بین نورد درون محفظه و نورد صلایه ۶- نوردهای مرکب روی
 پلیت ۷- سیلندر زینک ۸- نورد صلایه‌ی مرکب



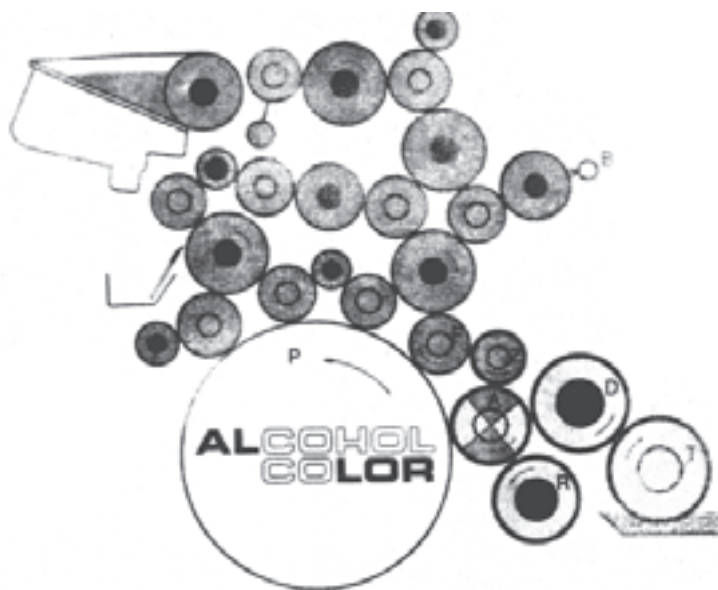
شکل ۳۹-۶

پارچه استفاده می‌گردد ولی در ماشین‌های جدید، تقریباً به طور استاندارد از سیستم رطوبت رسان آب الکل استفاده می‌شود. در این نوع ماشین، از نوردهای لاستیکی با «شور» مشخص استفاده می‌شود که فاقد پوشش پارچه‌ای هستند و اغلب یک نورد، هم با آب و هم با مرکب در تماس است. این شیوه در تسریع بالانس شدن آب و مرکب نقش به‌سزایی دارد (شکل ۴۰-۶).

— **خصوصیات آب:** آب مصرفی جهت سیستم مرطوب‌کننده باید از حالت خنثی خارج شود و کمی اسیدی گردد. این کار از طریق بعضی از افزودنی‌ها مثل صمغ و مواد شیمیایی دیگر امکان‌پذیر است.

معمولاً درجه‌ی pH آب برای چاپ به طور معمولی از ۵ تا ۶/۵ pH می‌باشد.

در سیستم ساده‌ی مرطوب‌کننده از نوردهایی با روکش



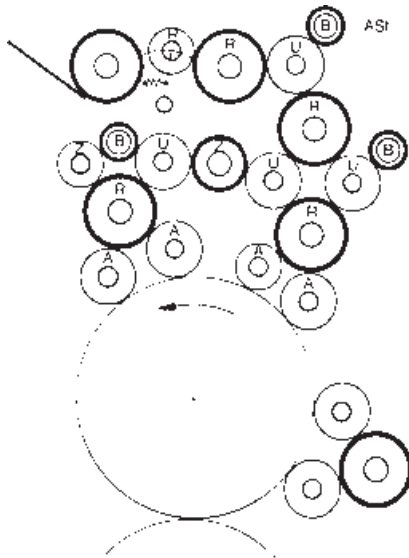
شکل ۴۰-۶

۵-۳-۶- سیستم انتقال مرکب: همان طور که می دانیم

یکی از عوامل کیفیت کار چاپی، انتقال صحیح و مناسب مرکب بر سطح پلیت است و باید طوری تنظیم شود که کل تیراژ کار و تمام نسخه های چاپی از نظر رنگ یکسان باشند.

نورد لاستیکی رابط، مرکب را از نورد داخل مرکب دان می گیرد و به نوردهای صلابه ی مرکب می دهد و در نهایت به

نوردهای روی پلیت که دارای قطرهای مختلف هستند، می رسد. نوردهای روی کار، انتقال مرکب به سطح پلیت را به عهده دارند. میزان بودن این نوردها نیز نقش مهمی در مرکب رسانی دارند. ساختار اجزای سیستم انتقال مرکب را در شکل ۶-۴۱ ملاحظه می کنید.



شکل ۶-۴۱

H- نورد لیس زن مرکب

R- نوردهای صلابه ی مرکب

A- نوردهای روی کار

U- نوردهای واسطه ی انتقال مرکب به نوردهای دیگر

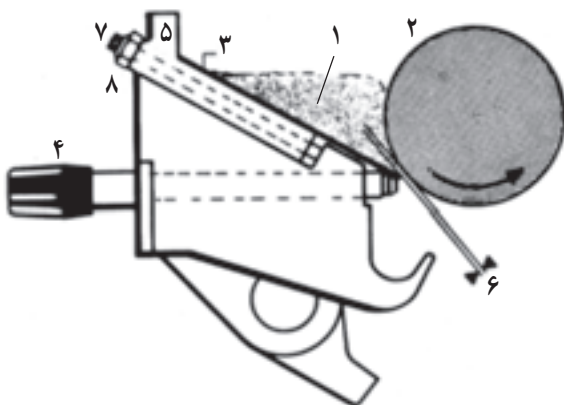
Z- نوردهای واسطه

ASt- نوردی که با قلم مرکب می گیرد

B- نوردهای رابط انتقال مرکب از جنس نوعی پولیکا

می شود. در واقع انتقال مرکب در فواصل یاد شده، قابل کنترل می باشد (شکل ۶-۴۲).

محفظه ی مرکب توسط پیچ هایی که سه سانتی متر از یکدیگر فاصله دارند و در زیر یک تیغه قرار گرفته اند تنظیم



شکل ۶-۴۲

۱- مرکب

۲- نورد داخل مرکب دان

۳- تیغه ی مرکب دان

۴- پیچ تنظیم مرکب

۵- بغل بند مرکب دان

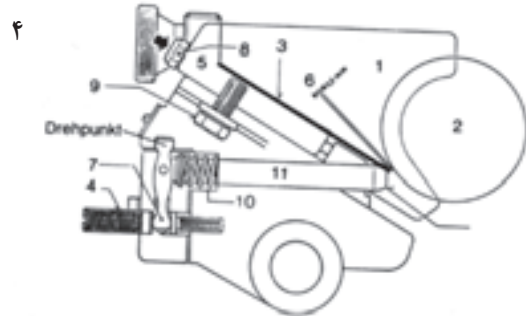
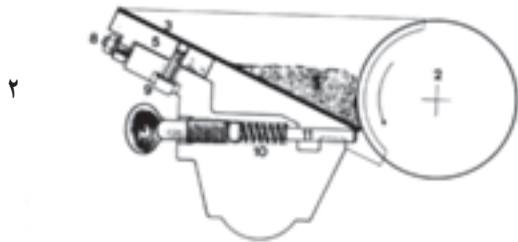
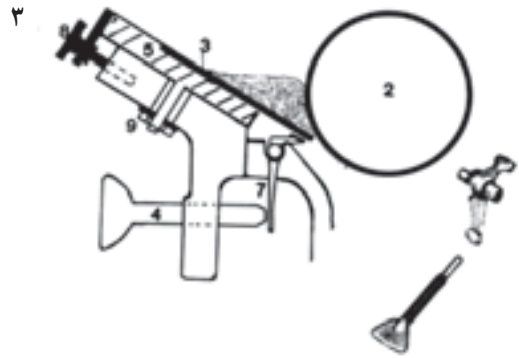
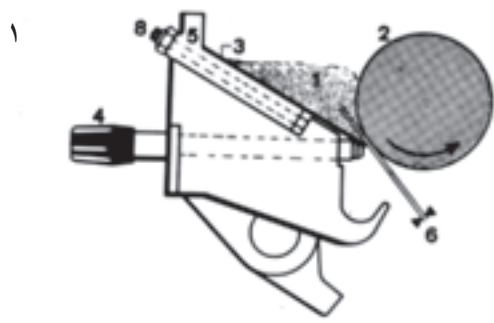
۶- فاصله ی تنظیم تیغه ی مرکب دان یا نورد شماره ی ۲

۷- پیچ تنظیم فاصله ی مرکب دان

۸- مهره ای که بعد از میزان کردن سفت می شود

شکل محفظه ی مرکب (مرکب دان)، تنظیم آن و عملکرد این سیستم در شکل ها مشخص می باشد (شکل ۶-۴۳).

در ماشین های جدید این عمل به صورت اتوماتیک و از طریق موتورهای کوچک که روی هر پیچ قرار دارد انجام می گیرد. ولی اصل کار به همان صورت قبل می باشد.

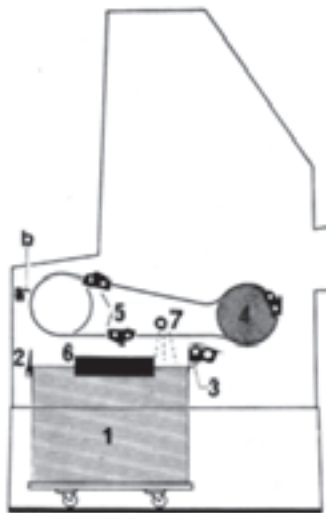


شکل ۴۳-۶

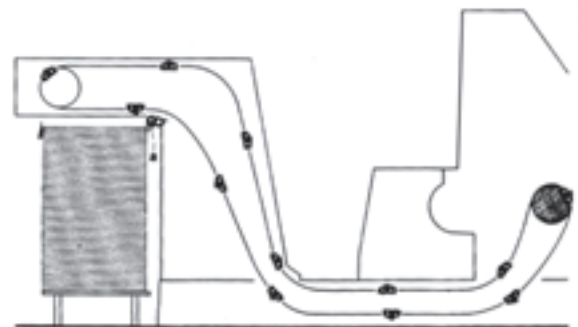
حرکت می کنند، انجام می گیرد. این دستگاه به مکنده های مخصوص و فن های مختلف مجهز است تا بتواند کاغذهای چاپ شده را روی تخته ی دلیوری دسته نماید (شکل ۴۴-۶).

۴-۶- خروجی کاغذ یا دلیوری^۱

وظیفه ی این قسمت بدین صورت است که اوراق چاپ شده را به صورت منظم و دسته شده به روی تخته ی خروجی کاغذ برساند. این عمل توسط تعدادی پنجه که به وسیله ی زنجیر



- ۵- پنجه های انتقال کاغذ از سیلندر چاپ به روی تخته دسته کن
- ۶- دسته کن بغل کاغذ
- ۷- بادی که جهت دسته کردن کاغذ استفاده می شود.



- ۱- کاغذ چاپ شده و دسته شده روی پالت
- ۲- دسته کن لب جلوی کاغذ
- ۳- دسته کن پشت کاغذ که مجهز به مکنده است.
- ۴- چرخ دنده ی زنجیر

شکل ۴۴-۶

آزمون پایانی (۶)

- ۱- اجزای تشکیل دهنده‌ی ماشین چاپ افست را نام ببرید.
- ۲- چند نوع میز آپارات وجود دارد؟ توضیح دهید.
- ۳- عملکرد دوتایی بگیر را توضیح دهید.
- ۴- چشم الکترونیکی چه عملی را انجام می‌دهد؟
- ۵- نشان و سنجاچ به چه منظور در دستگاه چاپ تعبیه شده‌اند؟
- ۶- سیلندر لاستیک غیر از گردش دورانی چه نوع حرکت‌هایی دارد؟
- ۷- سیستم مرطوب‌کننده از چه اجزایی تشکیل می‌شود؟
- ۸- مرکب چه مسیری را طی می‌کند تا بر سطح پلیت برسد؟

سؤال‌های چهار گزینه‌ای

- ۱- در مورد سیلندر لاستیک (آسوره به آسوره) کدام پاسخ صحیح است؟
 - الف - آسوره بالاتر از کف سیلندر قرار دارد.
 - ب - آسوره پایین‌تر از کف سیلندر قرار دارد.
 - ج - آسوره با کف سیلندر در یک سطح قرار دارد.
 - د - آسوره ندارد.
- ۲- برای تنظیم فرقه دوتایی بگیر، چند برگ کاغذ زیر آن قرار می‌گیرد؟
 - الف - یک برگ
 - ب - دو برگ
 - ج - سه برگ
 - د - چهار برگ
- ۳- pH مناسب آب برای چاپ افست چقدر است؟
 - الف - ۴ تا ۷
 - ب - ۴ تا ۸
 - ج - ۵ تا ۶/۵
 - د - ۴ تا ۶/۵
- ۴- در سیستم مرطوب‌کننده‌ی ساده از چه نوع روکشی برای نورد استفاده می‌شود؟
 - الف - روکش لاستیک
 - ب - روکش پارچه
 - ج - روکش کرم
 - د - روکش مواد مصنوعی
- ۵- برای انتقال مناسب تصویر از پلیت به لاستیک به چقدر فشار نیاز است؟
 - الف - ۳/۰
 - ب - ۵/۰
 - ج - ۱/۰
 - د - ۲/۰
- ۶- کاغذ پس از کنترل توسط نشان و سنجاچ با چه وسیله‌ای به مرحله‌ی بعد هدایت می‌شود؟
 - الف - دوتایی بگیر
 - ب - دلیوری
 - ج - پنجه‌ی رابط
 - د - چشم الکترونیکی

ماشین‌های رول

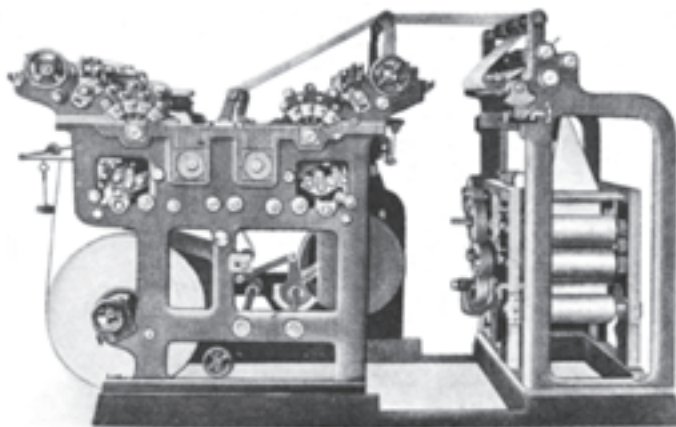
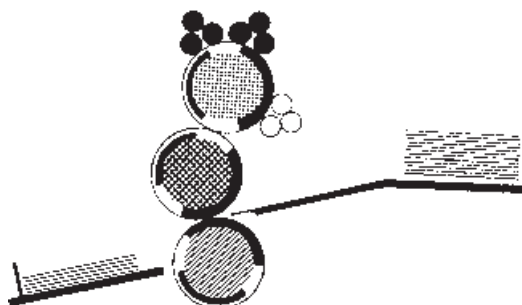
هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل فراگیر قادر خواهد بود :

- ۱- چگونگی پیدایش ماشین‌های رول را بیان کند.
- ۲- ساختمان ماشین‌های رول را توضیح دهد.

۱-۷- پیدایش ماشین‌های رول

این فصل به چگونگی پیدایش و سیستم ماشین‌های رول اختصاص دارد و در واقع به ساختار ماشین‌های رول می‌پردازیم. شروع کار با کاغذ رول را می‌توان به ماشینی نسبت داد که در نوامبر سال ۱۹۰۷ میلادی توسط «هرمان گاسپر»^۱ طراحی و ساخته شده بود. (شکل ۱-۷) در این طرح به جای استفاده از سه

سیلندر (پلیت، لاستیک و سیلندر چاپ) در یک واحد یا یونیت^۲ فقط از دو سیلندر پلیت و لاستیک بهره برده می‌شد که در واقع سیلندرهاى لاستیک برای یکدیگر نقش سیلندر چاپ یا فشار را داشتند و با عبور کاغذ از میان سیلندرهاى لاستیک، پشت و روی کاغذ به صورت همزمان چاپ می‌شد.



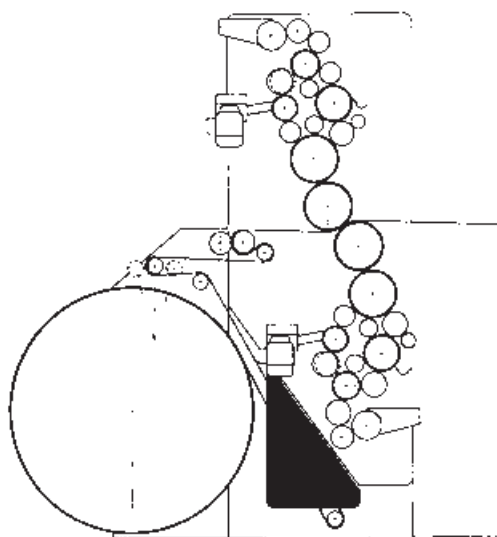
شکل ۱-۷- ماشین‌رول هرمان گاسپر

رول جمع کند. چاپ کاغذهایی با گراماژ پایین نیز از امتیازات این نوع ماشین است. کیفیت کار چاپ شده این دستگاه‌ها نیز توانایی برابری با ماشین‌های ورقی را دارد.

در ماشین‌های روتاسیون رول، به علت دارا بودن اندازه‌ی برش معین «Cut off» کاغذ از جای مشخص قطع می‌شود؛ ضمن این که با تعویض سیلندر، اندازه‌ی مزبور قابل تغییر می‌باشد. امتیازات ماشین‌های رول، باعث شد که جای خود را در صنعت چاپ هرچه بیشتر باز کنند، به طوری که امروزه کارهای با تیراژ بالا مانند روزنامه‌های یک یا چند رنگ، مجلات، بروشورهای رنگی و کتاب‌های درسی با این نوع ماشین‌ها به چاپ می‌رسد و می‌توان این گونه عنوان نمود که، تکامل ماشین‌های رول انقلاب دیگری در صنعت چاپ از نظر کمیت و کیفیت بوده است.

۷-۲- ساختمان ماشین‌های رول

ماشین‌های رول، همانند دستگاه‌های ورقی، از سیستم‌های مختلف برخوردار می‌باشند و از نظر ساختمان سیلندرها و طرز قرار گرفتن آن‌ها شکل‌های مختلفی دارند. شکل‌های (۷-۲) و (۷-۳) گویای این مطلب است.



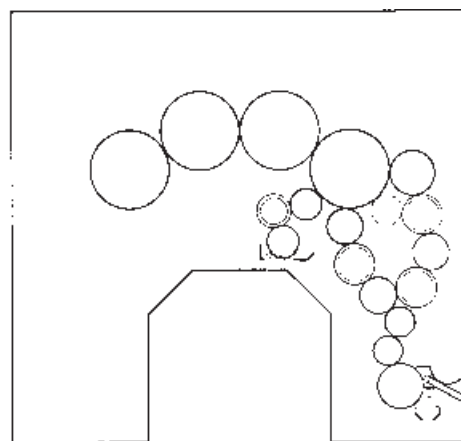
طرز قرارگیری سیلندرها و نوردها و رول کاغذ

خاطر نشان می‌شود که این سیستم امروزه نیز در ساخت ماشین‌های چاپ اعمال می‌گردد.

بعدها، در سال ۱۹۱۲، کارخانه‌ی پلاماگ در شهر «پلاوئن» یک دستگاه ماشین رول ساخت که کاغذ را با سرعتی معادل ۶۰۰۰ فرم در ساعت چاپ و تا می‌کرد. در سال‌های بعد به دستگاه مزبور یک یونیت دیگر اضافه شد که در آن دو باند کاغذ روی هم به قسمت تاکن می‌رفت؛ و به عبارتی، دو فرم باهم به چاپ می‌رسید و تا می‌شد. برای اولین بار هفته‌نامه‌ای به شیوه‌ی افست رول در کشور سوئیس به سال ۱۹۲۳، و در شهر برلین به سال ۱۹۳۹ به چاپ رسید.

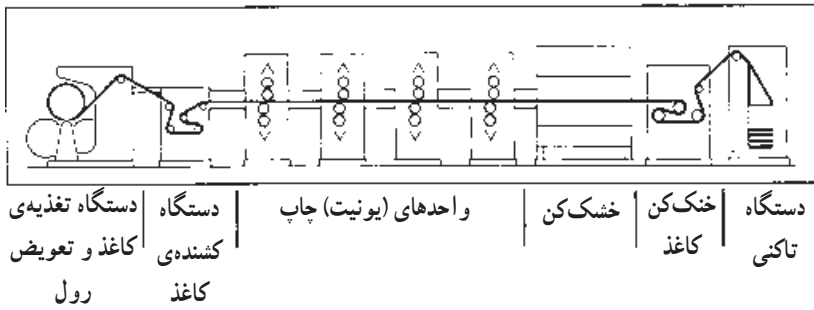
ساخت، تولید و تکامل ماشین‌های رول در زمان جنگ جهانی دوم متوقف شد تا در دهه‌ی ۶۰ میلادی که ساخت این گونه ماشین‌ها دوباره ادامه پیدا کرد به طوری که در همین سال‌ها حدود ۱۱۵ دستگاه رول ساخته و آماده به کار شد. با این ماشین‌ها اغلب روزنامه، مجله و کاتالوگ‌ها را به چاپ می‌رسانند.

۷-۱-۱- امتیازات چاپ رول: امتیازی برای این دستگاه‌ها محسوب می‌شد به طوری که با سرعتی حدود ۴ تا ۶ برابر ماشین‌های ورقی کارها را به انجام می‌رسانند. ماشین چاپ رول می‌تواند کاغذ چاپ شده را به صورت تا شده و یا به صورت

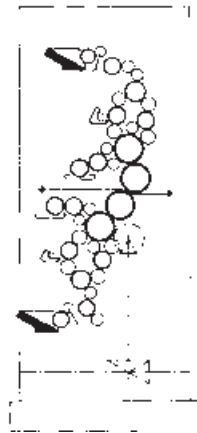


شمایی از طرز قرارگرفتن سیلندرها و نوردهای آب و مرکب

شکل ۷-۲



شکل ۷-۳



شمایی از طرز قرار گرفتن سیلندرها و نوردهای آب و مرکب

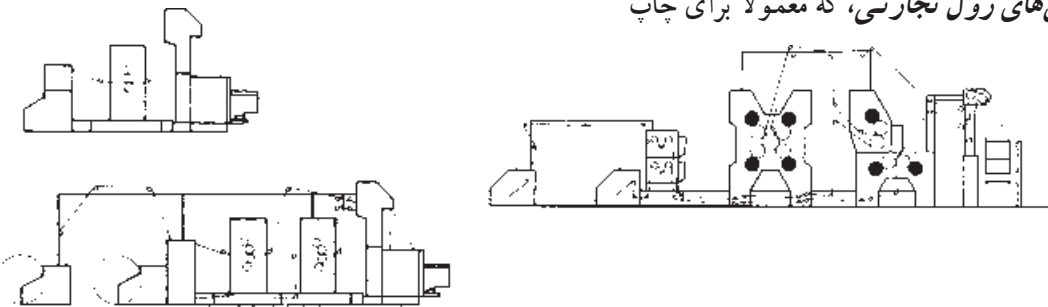
کارهایی با کیفیت بالا مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این نوع ماشین‌ها دستگاه خشک‌کن و پس از این مرحله، سیستم خشک‌کن یا کولینگ^۱ وجود دارد. البته در بعضی از ماشین‌ها از «سلیکن‌زن» جهت نرم شدن کاغذ استفاده شده است که بعد از آن کاغذ به قسمت تاکنی هدایت می‌شود.

در شکل (۷-۴) ساختمان ماشین‌های روزنامه و ماشین‌های تجارتي را مشاهده می‌کنید.

۷-۲-۱- تقسیم‌بندی ماشین‌های رول: ماشین‌های رول را می‌توان به دو نوع تقسیم کرد.

الف - ماشین‌های چاپ روزنامه، که توانایی چاپ کاغذهای ۴۵ تا ۸۰ گرمی را دارند و چون از مرکب کلدست استفاده می‌کنند، احتیاجی به دستگاه خشک‌کن و خشک‌کن ندارند و بلافاصله بعد از چاپ وارد تاکنی شده و فرم‌های ۴، ۸، ۱۲، ۱۶، ۳۲ و حتی ۶۴ و ۹۶ صفحه را تحویل می‌دهد.

ب - ماشین‌های رول تجارتي، که معمولاً برای چاپ



شمایی از ماشین‌های رول بدون بخاری



شمایی از ماشین رول با بخاری

شکل ۷-۴- ماشین‌های رول با امکانات مختلف

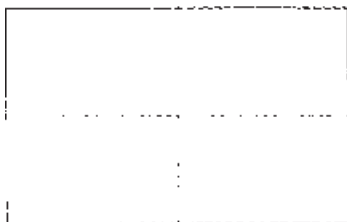
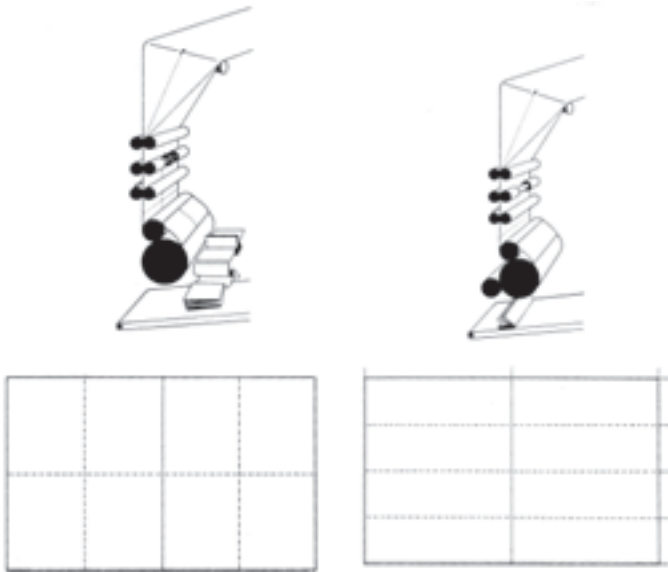
دستگاه گاز و خشک کن که معمولاً با گاز طبیعی، گاز مایع و یا برق استفاده می شود.

در قسمت خشک کن، آب با درجه ای معادل ۸ تا ۱۲ درجه ی سانتی گراد از درون سیلندرها به صورت گردشی یا سیرکولاسیون عبور می کند و کاغذ که از قسمت خشک کن خارج می شود، توسط رول ها خشک می گردد، سپس از دستگاه سلیکون عبور می کند تا نرمی لازم در آن ایجاد شود و در تاکنی ها حالت شکنندگی نداشته باشد. در آخرین مرحله کاغذ به قسمت تاکنی، جهت تا شدن هدایت می شود.

قابل ذکر است که دستگاه تاکنی نسبت به نوع کار و سفارش تنظیم می شود.

شکل و فرم بسته بندی نیز به نوع کار بستگی دارد. برای مثال در مورد روزنامه، از استاکرهای مخصوص استفاده می شود که ضمن دسته کردن و شمارش اوراق در بسته های مخصوص قرار می گیرند، ولی در ماشین هایی که کتاب درسی و مجله را چاپ می کنند، از بسته بندی هایی استفاده می شود که فرم ها با نوار مخصوص بسته بندی شده تا در بخش صحافی مورد استفاده قرار بگیرند.

شکل های (۵-۷)، قابلیت تا کردن با ماشین های رول را نشان می دهد.



شکل ۵-۷

آزمون پایانی (۷)

- ۱- ماشین‌های رول تجارتي برای چه نوع کاری مورد استفاده است؟
- ۲- ماشین‌های رول تجارتي از چه قسمت‌هایی ساخته شده‌اند؟
- ۳- معمولاً در ماشین‌های چاپ روزنامه، کاغذ بعد از چاپ به کدام قسمت می‌رسد؟
- ۴- امتیازات چاپ رول را بیان کنید.

سؤال‌های چهارگزینه‌ای

- ۱- ماشین‌های چاپ روزنامه توانایی چاپ چه نوع کاغذهایی را دارند؟
 - الف - ۴۵ تا ۸۰ گرمی
 - ب - ۶۰ تا ۱۸۰ گرمی
 - ج - ۲۰ تا ۹۰ گرمی
 - د - ۸۰ تا ۱۶۰ گرمی
- ۲- کدام نوع دستگاه دارای خشک‌کن است؟
 - الف - ماشین رول ۴ رنگ
 - ب - ماشین رول تجارتي
 - ج - ماشین تک‌رنگ
 - د - ماشین چاپ روزنامه
- ۳- مهم‌ترین امتیاز ماشین‌های چاپ رول کدام است؟
 - الف - چاپ کاغذ و مقوا
 - ب - کیفیت چاپ
 - ج - چاپ چند رنگ
 - د - سرعت زیاد

بخش سوم

چاپ هلیوگراور

هدف کلی بخش

هنرجو در پایان این بخش پس از آشنا شدن با اصول چاپ گود، قادر خواهد بود روش‌های چاپ گود را از یکدیگر تمیز داده و در چاپخانه‌های مجهز به چاپ هلیوگراور کار کند.

آشنایی با سیستم هلیوگراور

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

- ۱- تعریف چاپ گود.
- ۲- سیستم‌های چاپی را مقایسه کند.
- ۳- اجزای متشکله‌ی ماشین هلیوگراور را تشریح کند.
- ۴- وضعیت چاپ هلیوگراور در ایران را توضیح دهد.

تعریف

در سیستم چاپ گود، حروف و تصویری که روی فرم چاپ به صورت گود نقش می‌بندد. هنگام چاپ سیلندر مرکبی می‌شود و سپس در تماس با سطح چاپ شونده، مرکب را به آن منتقل می‌کند. شدت رنگ به عمق گودی روی سیلندر چاپ بستگی دارد. هر چه عمق آن بیشتر باشد، مرکب بیشتری می‌گیرد و در نتیجه شدت رنگ بیشتری ایجاد می‌کند. این گودی‌ها روی سیلندر هلیوگراور، به صورت نقاط جداگانه (سل^۱) است (شکل ۸-۱). اگر در این روش سطح تیپلات یک دست و پیوسته روی سیلندر قرارگیرد، مرکب از آن می‌ریزد و یا به اصطلاح شُرّه می‌کند. در چاپ هلیو حتی حروف بسیار نازک نیز به صورت ترام چاپ می‌شوند. بهترین مشخصه‌ی تشخیص این روش چاپی، این است که کناره‌های حروف زیر ذره‌بین، به صورت رنجه‌دار دیده می‌شوند لبه‌ی آن‌ها ناصاف است.



شکل ۸-۱- عمق ترام هلیوگراور

۸-۱- مقایسه‌ی سیستم‌های چاپی

سیستم‌های مختلف چاپ را از نظر چگونگی سطح مرکب‌گیری روی فرم چاپی به چند دسته تقسیم می‌کنند: برجسته (لتپرس) هم سطح (افست) و گود (هلیوگراور). هلیوگراور طریقه‌ای است که در حال پیشرفت کامل است. در حال حاضر در ایران ماشین‌های پیشرفته‌ای در حال کار است که، با سیستم‌های کنترل انطباق که همان میزان کردن رنگ‌ها بر روی هم می‌باشد، سیستم کنترل غلظت مرکب^۲ بر روی آن‌ها نصب شده که می‌تواند حداکثر تا سرعت ۲۵۰ متر در دقیقه کار کند.

۸-۱-۱- چاپ گود: سیستم چاپ هلیوگراور و یا چاپ گود یکی از بهترین سیستم‌های چاپ در دنیا محسوب می‌شود. هلیوگراور (چاپ گود) عبارت است از: سیلندرهایی که طرح موردنظر بر روی آن، به وسیله‌ی ماشین‌های لیزری (شکل ۸-۲) یا به وسیله‌ی شیمیایی به صورت گود ساخته می‌شود. در عمل چاپ حفره‌ها و گودی‌های روی سیلندر پر از مرکب می‌گردد و سطح سیلندر به وسیله‌ی تیغه دکتر بلید^۳ پاک و بعداً عمل چاپ انجام می‌شود.

کم است تا ترام ۸۰ استفاده می‌شود. دانه‌های ترام هلیو همه به یک اندازه‌اند. در مرحله‌ی اسیدکاری نیز باید توجه شود که کیفیت ترام‌ها حفظ شود.

۲-۱-۸- مزایای چاپ گود: محصول چاپ با ماشین هلیوگراور بسیار بهتر از دیگر چاپ‌ها می‌باشد و مزیت‌های آن عبارت است از:

خشک شدن سریع مرکب

بی‌بو بودن آن

قابل استفاده برای تیراژهای بالا که می‌تواند از هر سیلندر آن تا یک میلیون یا بیش‌تر چاپ گرفت (شکل ۲-۸) ماشین چاپ گود را نشان می‌دهد.

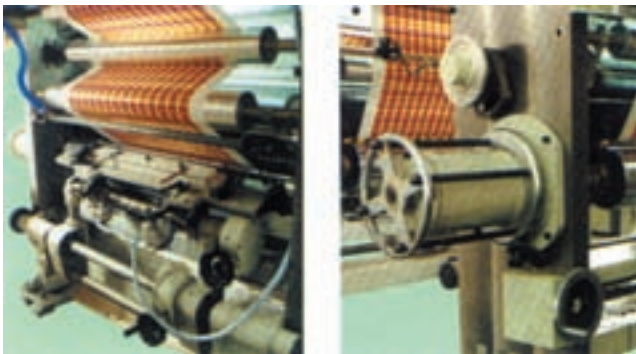
- بر روی فیلم‌های بسته‌بندی فویل‌های آلومینیومی، کاغذ،

آماده‌سازی چاپ گود که تکامل همان کنده‌کاری روی فلز است امروزه بسیار پیشرفت کرده است. شاید مؤثرترین پیشرفت‌های تکنولوژی پیش از چاپ در روش چاپ هلیوگراور به وقوع پیوسته باشد. چون امروزه مجموع اسکنر و کامپیوتر، اطلاعات مربوط به تفکیک رنگ و صفحه‌ی لی‌آت شده، توسط لیزر روی سیلندر کپی می‌شود و سیلندر رنگ‌های مختلف، بدون کمترین خطا از این طریق ساخته می‌شود.

- ترام: هلیوگراور، کارهایی را با ترام ۱۰۰ خط و ۱۲۰ خط در سانتی‌متر نیز چاپ می‌کند، به همین دلیل طیف رنگ‌ها و تغییرات پیوسته‌ی آن‌ها، لطافت و زیبایی خاصی به کار می‌بخشد. ترام‌های ۱۰۰ و ۱۲۰ خط در سانتی‌متر معمولاً برای کارهایی است که روی کاغذ چاپ می‌شود و روی سلفون که جذب مرکب آن



شکل ۲-۸ - ماشین چاپ هلیوگراور



شکل ۳-۸- در حال چاپ از دو زاویه‌ی مختلف

مقوا، پارچه و حلب‌های بسته‌بندی سیستم هلیوگراور چاپ می‌نماید. - چاپ مجله‌های پرتیراژ (برای کم تیراژ مقرون به صرفه نیست)

- در چاپ هلیوگراور علاوه بر انواع فیلم‌های بسته‌بندی، می‌توان از کاغذ متوسط و با گیرایی مرکب بالا نیز استفاده نمود مشروط بر این‌که سطح کاغذ صاف و هموار باشد.

- مصرف کم مرکب؛ با وجود اینکه چاپ هلیوگراور پررنگ‌تر به نظر می‌رسد (شکل ۳-۸).

۸-۲- اجزای متشکله‌ی ماشین هلیوگراور

بعضی از ماشین‌های هلیوگراور شیت (ورق) به شیت، رول به شیت، رول به رول می‌باشند.

در چاپ هلیوگراور عمل چاپ به صورت مستقیم صورت می‌پذیرد و سیلندر حکاکی شده در وان مرکب به گردش در می‌آید و به وسیله‌ی تیغه داکتریلید سطح آن برداشته می‌شود و در گودی‌های سیلندر، مرکب باقی می‌ماند. کاغذ و یا فویل از بین سیلندر چاپ و سیلندر فشار می‌گذرد، به وسیله‌ی اندازه‌های فشار که توسط اپراتور تنظیم می‌شود از گودی‌ها برداشته می‌شود و بلافاصله به وسیله‌ی بادگرم،

خشک و به چاپ بعدی می‌رود (منظور در کارهای چند رنگ می‌باشد).
* اجزای متشکله یک واحد ماشین هلیوگراور عبارت است از:

- ۱- آماده‌سازی سیلندر
- ۲- مرکب‌دان
- ۳- تیغه داکتریلید یا راکل
- ۴- سیلندر فشار
- ۵- فن‌های خشک‌کننده‌ی مرکب
- ۶- سیستم رول بازکن و رول جمع‌کن



شکل ۸-۴ - سیلندر سازی لیزری

۸-۲-۱- آماده‌سازی سیلندر: طرح مورد نظر که باید چاپ شود، بر اساس طرح بر روی سیلندر کپی می‌شود. بعد از آماده کردن و اسیدکاری سیلندر سطح سیلندر به وسیله‌ی کروم سخت، برای گرفتن تیراژ بالا از سیلندر چاپ.

نکته‌ی قابل توجه در آماده‌سازی سیلندر این است که هر یک از روش‌های چاپ دارای آماده‌سازی مخصوص خود است. مثلاً

برای چاپ لترپرس فرم‌بندی می‌کنند و سپس فرم را در ماشین قرار می‌دهند. در چاپ افست نیز آماده‌سازی پلنت در لیتوگرافی انجام می‌شود که در نهایت زینک را برای بستن به ماشین چاپ آماده می‌کنند. در چاپ گود وضع کمی متفاوت است؛ به این معنی که خود سیلندر چاپ را به عنوان فرم چاپ، آماده می‌کنند و به همین خاطر آماده‌سازی این روش چاپی را سیلندر سازی می‌نامند.

— چاپ چندرنگ: در چاپ از رو، اول رنگ زرد، دوم رنگ قرمز، سوم رنگ آبی، چهارم رنگ مشکی می‌باشد و می‌توانیم رنگ‌های اکلیلی نیز چاپ کنیم، مثل رنگ طلایی، نقره‌ای و مسی. اگر بخواهیم چاپ از پشت انجام دهیم، رنگ اول مشکی، دوم آبی، سوم قرمز، چهارم زرد و پنجم سفید گچی قرار می‌دهیم^۱. و باز اگر بخواهیم رنگ‌های طلایی، نقره‌ای چاپ بکنیم، رنگ سفید گچی را در آخر چاپ می‌کنیم، چون معمولاً برای ترکیبی از چهار رنگ اصلی استفاده می‌شود که عبارت است از زرد، ماژنتا، سایان و مشکی.

به‌طور کلی اگر قطر سیلندر رنگ اول، 150° میلی‌متر باشد سیلندر دوم هم باید 150° میلی‌متر باشد یا اینکه $1^\circ/100^\circ$ میلی‌متر بزرگ‌تر باشد که حالت کشش فویل یا کاغذی که در ماشین چاپ می‌شود حفظ شود.

در یک کار چهار رنگ، وقتی قطر سیلندر اول 150° میلی‌متر باشد نسبت افزایش قطر سیلندرها بعدی به‌شرح زیر مناسب خواهد بود:

۱- سیلندر اول 150° میلی‌متر

۲- سیلندر دوم $150^\circ + 0^\circ/100^\circ$ میلی‌متر

۳- سیلندر سوم $150^\circ + 0^\circ/200^\circ$ میلی‌متر

۴- سیلندر چهارم $150^\circ + 0^\circ/300^\circ$ میلی‌متر

— موارد ایمنی: باید به اپراتورهای ماشین آموزش داده شود که در موقع قرار دادن سیلندر چاپ در ماشین ساعت و یا انگشتر در دست نداشته باشند و به‌طور کلی دقت کنند که جنس سختی به سطح سیلندر فشار وارد نکند، چون سیلندر از جنس مس می‌باشد در برابر صدمات فیزیکی حساس بوده و می‌بایستی مراقبت ویژه در جهت جلوگیری از زخمی شدن سیلندر به کار گرفته شود.

از نکات دیگری که باید در نظر داشت این است که بعد از اتمام ساعت کار، پس از آنکه مرکب چاپ برگشت داده شد، بایستی تانک‌های سیلندر را به‌وسیله حلال‌های مورد استفاده در مرکب، به‌وسیله‌ی پارچه‌ای که بُرز ندهد، تمیز کرد، به‌طوری‌که در گودی‌های ترام‌های سیلندر، مرکب باقی نمانده باشد.

— کپی: در سیستم هلیوگراور همیشه از فیلم پوزیتو استفاده

می‌شود که پس از مونتاژ آن روی سیلندر کپی می‌کنند. گفتنی است که در سیستم هلیوگراور باید همیشه فیلم‌ها یک تکه باشند و نمی‌توان مثل افست، فرم مونتاژ شده از قطعات مختلف را استفاده کرد. زیرا همان تکه‌های فیلم، روی سیلندر خط می‌اندازد. به همین منظور فیلم‌های کارهای کوچک مثل تمبر همه روی یک فیلم در کنار هم به‌وسیله‌ی ماشین تکثیر می‌شوند و یک فیلم یک پارچه‌ی پوزیتو به‌دست می‌آید.

— روش‌های تهیه سیلندر: دو روش تهیه‌ی سیلندر وجود دارد: یکی مستقیم و دیگری غیرمستقیم. روش اول امروزه رواج بیشتری دارد و هنوز هم از روش دوم در موارد خاصی استفاده می‌شود. در زیر به‌طور مختصر مراحل انجام کار در هر یک از روش‌های زیر شرح داده می‌شود.

— روش مستقیم

— حساس کردن سیلندر با استفاده از ماده حساس‌کننده. این کار ممکن است به صورت اسپری و یا به‌صورت اتوماتیک انجام شود.

— چسباندن فیلم روی سیلندر حساس شده

— نور دادن با اشعه

— ظهور سیلندر با داروی ظهور

— روتوش سیلندر: به این معنی که اگر جایی سطح مس بیرون زده باشد، با قلم موی بسیار ظریفی آن را با لاک می‌پوشانند. کناره‌های سیلندر را نیز با این لاک مخصوص می‌پوشانند. این کار را آسفالت کاری می‌گویند.

— سیلندر را با فروکلور (اسید آهن) با غلظت‌های مختلف آغشته می‌کنند. در نتیجه، هر جا که نور خورده است ثابت می‌ماند و هر جا نور به آن تابیده نشده گود می‌شود. نقاط خاکستری که نور کمی از خود عبور داده‌اند کمتر گود می‌شوند. زمان این کار قابل کنترل است (۱ تا ۳ دقیقه). غلظت اسید در این مدت تغییر نمی‌کند و دمای آن باید بین ۱۵ تا ۱۸ درجه‌ی سانتی‌گراد باشد.

— سطح سیلندر را با تولوئن می‌شویند تا ژلاتین روی آن پاک شود و سطح مس کاملاً صاف و پاکیزه گردد.

— برای زدودن اثر لکه‌های ناشی از اسیدکاری و جلادادن سطح سیلندر، آن را با پنبه‌ی آغشته به ماده‌ی جلادهنده پاک می‌کنند.

۱- چاپ رو و چاپ پشت بسته به نوع درخواست مشتری و نوع استفاده و کاربرد آن انتخاب می‌شود.

– نمونه‌گیری می‌کنند تا اگر احیاناً برخی نقاط سیلندر که باید گود شود، گود نشده باشد، آن را با قلم حکاکی گود کنند.
– سطح سیلندر را با بنزول تمیز می‌کنند که چربی آن گرفته شود.

– سیلندر را در وان اسید کاستیک می‌گذارند تا چربی‌زدایی و آماده‌ی آب کروم شود. آب کروم برای بالا بردن مقاومت است، چون مس نرم است.
– سیلندر پس از گرفتن لایه‌ی نازکی از آب کروم برای چاپ آماده است.

– روش غیرمستقیم: روش غیرمستقیم کاربرد محدودی دارد ولی هنوز هم در بسیاری از کارهای فانتزی، از جمله در چاپ تمبر در انگلستان از این روش استفاده می‌شود. در این روش ابتدا روی یک کاغذ حساس عملیاتی انجام می‌دهند و سپس به کمک آن روی سیلندر کپی می‌شود.

– حساس کردن کاغذ پیگمنت با محلول بی‌کرومات پتاسیم (در مواردی، برای سرعت عمل، کاغذهای پیگمنت حساس شده در کارگاه موجود است ولی برای اینکه حساسیت آن‌ها از دست نرود باید در یخچال نگهداری شوند).

– ترام دادن به کاغذ حساس (این کار معمولاً با ترام شیشه‌ای صورت می‌گیرد).

– فرم مونتاژ را روی کاغذ پیگمنت می‌گذارند و نور می‌دهند تا حروف و تصاویر روی آن کپی شود. (فیلم‌های مصرفی در کپی غیرمستقیم هلیوگراور، هاف‌تون (بدون ترام) می‌باشند. زیرا ترام قبلاً روی کاغذ پیگمنت نقش بسته است).

– کاغذ پیگمنت حامل تصویر و مطلب ترام شده را روی سیلندر انتقال می‌دهند به طوری که ژلاتین روی آن با سطح مسی سیلندر کاملاً مماس باشد. این کار با فشار و همراه با پاشیدن آب بین ژلاتین و مس صورت می‌گیرد.

– سیلندر در آب گرم (۶۰ درجه‌ی سانتی‌گراد) چرخانده می‌شود. در اثر این عمل حفاظ روی پیگمنت که از جنس مقوا است، جدا می‌شود. پس از حدود ۱۵ دقیقه که ژلاتین‌های اضافی روی سیلندر پاک شدند، نقش تصویر روی سیلندر ظاهر می‌شود.

– سیلندر را با محلول آب و الکل ۵۰٪ می‌شویند تا خشک شود و پس از آن رتوش (آسفالت کاری) می‌کنند.

– آغشته کردن سیلندر به اسید (در این حالت غلظت اسید متغیر است) یعنی غلظت از ۳۵ درجه بومه^۱ شروع می‌شود و به تدریج کمتر می‌شود، در پایان غلظت به ۴۵ درجه بومه می‌رسد. رقیق کردن تدریجی به این خاطر است که از ترام قوی تا ترام ضعیف روی سیلندر منتقل شود (گود شود).

– پس از شستن سیلندر با الکل آن را کنترل می‌کنند تا اگر در نقاطی به خوبی گود نشده باشد، آن را با قلم حکاکی، گود کنند (شکل ۵-۸).

– سایر مراحل کار مانند کپی مستقیم است. نکته‌ای که در سیلندر سازی باید رعایت شود این است که قطر سیلندر در همه‌ی نقاط آن باید دقیقاً متناسب با اندازه‌ی استاندارد ماشین چاپ باشد، زیرا اندکی تغییر و تفاوت باعث ناهماهنگی در کار چاپ می‌شود.



شکل ۵-۸ – دستگاه کپی مستقیم سیلندر

۲-۲-۸- مرکب‌دان: چاپ هلیوگراور از نظر چاپ مرکب‌های اکلیلی از قبیل رنگ‌های طلائی، نقره‌ای و مسی، نتایج بسیار درخشانی می‌دهد. و بالاخره هلیوگراور برای چاپ پارچه بسیار متداول و معمول است و در اکثر چاپخانه‌های دنیا برای کارهای رنگی و چاپ بر روی پارچه و اوراق بسته‌بندی به کار می‌رود. تغذیه مرکب به سیلندر از طریق مستقیم از وان مرکب و یا به صورت پمپاژ صورت می‌گیرد.

در روش پمپاژ: سینی زیر سیلندر چاپ، که مرکب از تانک به مرکب‌دان‌ها، به وسیله‌ی پمپ برقی و یا پنوماتیک بر روی سیلندر، پمپاژ می‌شود بعد از آن که سیلندر آغشته به مرکب می‌شود در هر دو روش به وسیله‌ی تیغه دکتربلید، اضافه مرکب سطح سیلندر به تانک برگشت داده می‌شود. در حال حاضر مرکب ماشین‌های مدرن مجهز به سیستم ویسکوزیته کنترل می‌باشد. هر یک از حلال‌ها در یک تانک مجزا قرار دارد. بعد از آنکه مرکب به وسیله‌ی اپراتور تنظیم شد، به طور خودکار، شیر برقی تانک با فرمان تنظیم‌کننده باز می‌شود و حلال‌ها در تانک مرکب با یکدیگر مخلوط می‌شوند و سپس پمپاژ می‌شود که بر روی سیلندر چاپ تنظیم می‌گردد.

— ویسکوزیته: ویسکوزیته‌ی مرکب برای سرعت‌های مختلف ماشین‌ها تنظیم می‌شود. نوع مرکب‌ها برای فیلم‌های بسته‌بندی با حلال‌های الکلی عبارت است از: اتیل استاد، ایزوپروپیل الکل و اتیل گلیکول. این نوع مرکب را برای کاغذها نیز می‌توان مورد استفاده قرار داد. در حال حاضر در کشورهای پیشرفته برای چاپ کاغذ از مرکب با پایه‌ی آب^۱ استفاده می‌کنند که حلال آن همان آب می‌باشد. در مدرن‌ترین دستگاه انتقال مرکب بر روی سیلندر چاپ که در دنیا متداول شده است به وسیله‌ی پمپ، مرکب زیر تیغه دکتربلید پمپاژ می‌شود، به همین دلیل بسیار باصرفه است؛ چون از به هدر رفتن حلال‌ها بسیار جلوگیری می‌شود. (در چاپ فلکسو هم به همین شکل اجرا می‌شود).

— ویژگی‌های مرکب: معمولاً چاپخانه‌های دارای سیستم چاپ هلیوگراور، خود به تولید مرکب اقدام می‌نمایند زیرا اقتضای این روش چاپی آن است که مرکب براساس نوع کار ساخته شود. البته حجم بالای مصرف نیز این کار را موجه می‌سازد.

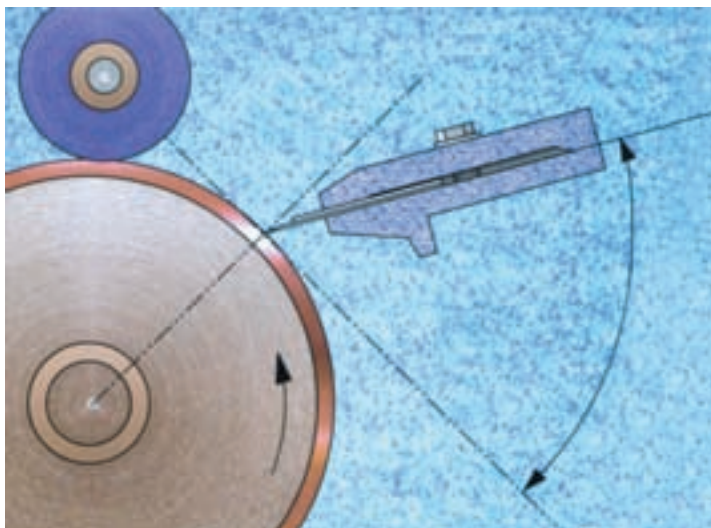
مرکب هلیوگراور از مرکب‌های لتریس و افسست رقیق‌تر است. البته پیگمنت مرکب‌ها تفاوت زیادی با هم ندارند، فقط رزین‌ها و حلال‌های آن‌ها فرق می‌کند. چون حلال‌های مرکب هلیو آتشن‌زا هستند، رزین مرکب پخته نمی‌شود و در میکسر کارخانه‌ی مرکب‌سازی دمای آن از ۶۰ درجه‌ی سانتی‌گراد بالاتر نمی‌رود. کارخانه‌های سازنده، دمای آن مرکب را طوری می‌سازند که با دور ماشین هماهنگ باشند و در آن سرعتی که سیلندر می‌چرخد امکان انتقال به سطح چاپ شونده به صورت مطلوب وجود داشته باشد. چسبندگی و غلظت مرکب باید طوری باشد که روی سطح کار بنشیند.

قشر مرکب (یعنی مرکبی که روی سطح چاپی می‌نشیند) در چاپ گود، نسبت به چاپ افسست برجسته‌تر است و همین امر به شدت و درخشندگی رنگ‌ها کمک می‌کند و به دلیل مستقیم بودن چاپ (برخلاف افسست که غیرمستقیم است) و نیز به خاطر نبود آب در این سیستم، می‌توان رنگ‌های سنگین را با یک‌بار چاپ به دست آورد. فرمول مرکب برای چاپ روی پارچه، پلاستیک، حلب و غیره فرق می‌کند (مثلاً مواد مصرفی برای ساخت مرکب‌های پلاستیک سفره‌ای از نوع P.V.C است) و تقریباً همه‌ی مرکب‌های چاپ گود پس از خشک شدن و پریدن حلال‌ها بدون بو هستند، پشت نمی‌زنند، با دست کشیدن پاک نمی‌شوند و کارهای چاپی ناشی از آن‌ها به همدیگر نمی‌چسبند. این‌ها از محاسن این روش چاپی می‌باشد که در صورت فرمولاسیون صحیح و استفاده از مواد مرغوب در ساخت مرکب، فراهم می‌شود.

مرکب‌های هلیوگراور چون اغلب برای بسته‌بندی‌ها مصرف می‌شوند و ممکن است در مراحل بعدی حرارت و سایش زیادی مصرف کنند باید از این نظر مقاوم باشند. حلال‌ها و افزودنی‌هایی برای مرکب هلیوگراور وجود دارد که شناخت و کاربرد آن‌ها نقش مهمی در کیفیت کارها دارد. مثلاً با افزودن ورنی (ورنیش) می‌توان تا ۲۵٪ مایه‌ی رنگ را کاهش دهد. حلال‌های مرکب برای کارهای مختلف متفاوت‌اند: حلال‌های مرکب سلفون و کاغذ از مواد اتیل گلیکول و اتیل استات است. البته برای کاغذ از حلال‌هایی که از زغال سنگ می‌گیرند، نیز استفاده می‌شود و برای کاغذ و مقوا از تولوئن‌های مختلف (که از مواد نفتی به دست می‌آید) استفاده می‌شود.

ضخامت در ماشین‌های رتاتیو ۱ الی ۲ میلی‌متر است. زاویه‌ی تیغه دکتر بلید معمولاً بین ۵۵ تا ۶۵ درجه نسبت به بازدهی رنگ می‌باشد (شکل ۸-۶).

۳-۲-۸- تیغه دکتر بلید (راکل): تیغه دکتر بلید یا راکل، ورقه‌ای است فولادی که ضخامت آن برحسب اینکه بخواهند تمیز کاری را محکم یا نرم انجام دهند، متغیر است. این

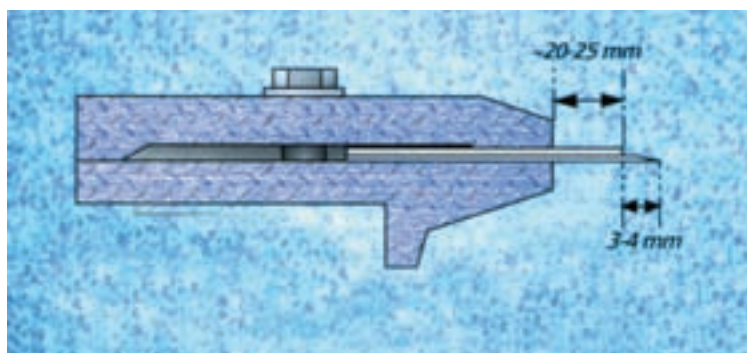


شکل ۸-۶ - تیغه دکتر بلید

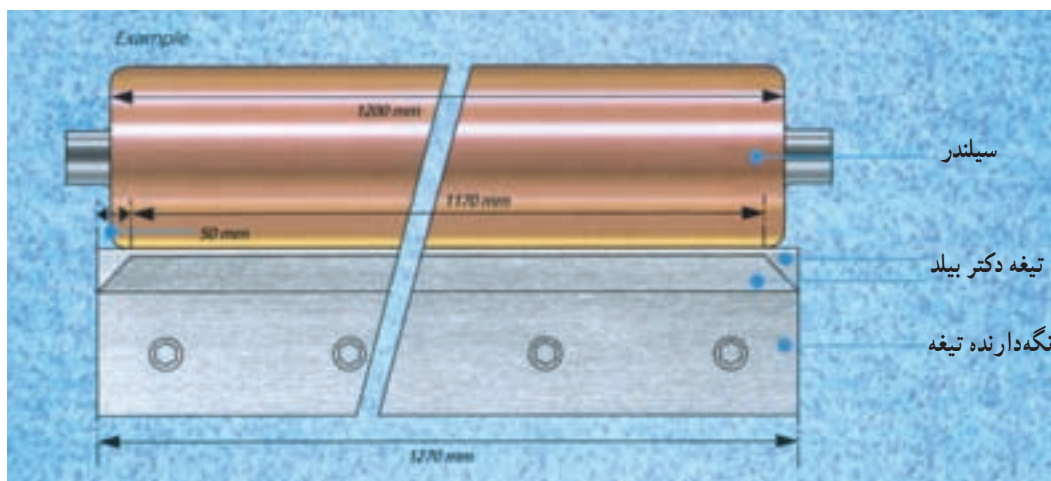
و خاصیت فنری داشته باشد. مجموع تیغه راکل یا تیغه راکل متقابل به وسیله‌ی فشار تیغه راکل نگهداری و به هم متصل می‌گردد. طول لبه‌ی تیغه راکل ۳ یا ۴ میلی‌متر است (شکل ۸-۷) که در روی حائلی در ماشین قرار گرفته است و ابتدا باید از وسط سطح تیغه راکل به طور یکنواخت بر روی سیلندر فشار وارد کند.

برای ماشین‌های رتاتیو که مرکب به سرعت خشک می‌شود، باید تیغه راکل‌هایی با قابلیت ارتجاع کمتری به کار رود، بنابراین باید ضخیم‌تر شود. (شکل ۸-۸) ساختمان کامل تیغه دکتر بلید را نشان می‌دهد.

روزبه‌روز ضخامت تیغه راکل را کمتر می‌کنند تا فشار کمتری روی سطح سیلندر وارد کند. روی گراورهای عمیق نیز از تیغه راکلی با ضخامت بیشتر استفاده می‌کنند. صلابت و استحکام تیغه راکل را به وسیله‌ی افزودن یک یا چندین تیغه راکل به قطر ۲/۸ تا ۸/۸ میلی‌متر که به تیغه راکل کهنه اضافه می‌شود تأمین می‌کنند. بدین معنی که تیغه راکل کهنه را به پشت تیغه راکل اصلی می‌افزایند تا تیغه راکل اصلی سخت‌تر گردد. بدین طریق به جای اینکه بر قطر تیغه راکل بیافزایند آن را منطبق می‌کنند تا قابلیت ارتجاعی خود را از دست ندهد؛ زیرا تیغه راکل در نقطه‌ای متکی به سیلندر می‌شود. لبه‌ی تیغه راکل می‌بایستی قابلیت ارتجاع



شکل ۸-۷



شکل ۸-۸

ثابتی برای تیغه راکل بر روی سیلندر به دست آید. قطر سیلندر هر چه باشد انحنای تیغه راکل بر روی آن ثابت خواهد بود. ماشین‌ها امروزه به این اکتفا کرده‌اند که تغییر مکان بیش از ۱۰ سانتی متر نباشد. تیغه راکل بر روی سیلندر، حرکت طولی انجام می‌دهد و می‌توان گفت «صلایه^۱» می‌کند. تغییر مکان جانبی دو هدف دارد:

- ۱- جلوگیری از فرسودگی موضعی در مقابل قسمت‌های شدید گراور شده‌ی سیلندر.
- ۲- جلوگیری از ناخالصی مرکب که در سطح سیلندر موجود می‌باشد. خطر اخیر از موقعی که «مرکب‌های مرغوب» اصلاح شده‌ای به بازار آمده و مرکب را تصفیه کرده و محافظه‌ی مرکب‌دان را ساخته‌اند تا گرد و غبار در روی مرکب ننشیند، دیگر وجود ندارد.

فرمان حرکت تیغه دکتر بلید با قدرت گریز از مرکز، یا به وسیله‌ی چرخ دندانه‌دار یا جفت‌شدن دو چرخ دندانه‌دار، و یا به طریق ارتجاعی، به وسیله‌ی محرک هیدرولیکی، داده می‌شود. از یک طرف نباید اسباب راهنمایی جانبی بازی کند، زیرا نتیجه‌اش، تغییر فشار در تمیزکاری می‌شود.

نیروی تمیزکاری بستگی به سرعت نسبی تیغه راکل نسبت به سیلندر دارد. این سرعت نسبی در صورتی که خود تیغه راکل^۲ سرعتش متغیر باشد، نیز تغییرپذیر است. محرک بر اثر گریز از مرکز، به عمل تمیزکاری نظم و ترتیب کمتری نسبت به محرک با چرخ دندانه‌دار می‌دهد که در این محرک سرعت تیغه راکل تغییر

فشار تیغه راکل: تیغه راکل بر روی سیلندر متکی است. این تکیه دادن به دو طریق صورت می‌گیرد؛ یا سخت و بدون ارتجاع که با جفت کردن مکانیکی صورت می‌گیرد و یا به طریق ارتجاعی به وسیله‌ی یک سری فنر و یا وزنه‌ی متقابل انجام می‌گیرد. روی ماشین‌های رتاتیو امروزی، اتکای تیغه راکل به وسیله‌ی فشار باد تأمین می‌گردد. به هر حال باید فشار روی دسته ثابت باشد.

فشار یکنواخت و بدون ارتجاع سبب تمیزکاری بهتر، مخصوصاً در ماشین‌های خیلی سریع می‌شود. فشار ارتجاعی، به وجود آمدن یک قسمت از حوادث را، مانند خراشیدگی سیلندر ناشی از اثر نفوذ یک دانه‌ی ساینده و خراش دهنده که بین سیلندر و تیغه راکل گیر کرده باشد، مانع می‌شود. از طرفی هم، فشار غیرارتجاعی و یکنواخت را نمی‌توان به سیلندرهای ماشین‌های رتاتیو وارد آورد.

فشار تیغه راکل به طور متوسط باید ۱۲۰ گرم بر سانتی‌متر طول باشد (البته با مونتاز معمولی). این فشار با طول تیغه راکل متغیر است و همچنین با حرکت آن نیز تغییرپذیر است.

انحنای تیغه راکل: زاویه‌ی تماس تیغه راکل و سیلندر، در تمیزکاری مؤثر است، زیرا هر قدر تیغه راکل از سیلندر بازرتر باشد و زاویه‌ی بیشتری با سیلندر داشته باشد باید فشار بیشتری وارد آید. به کار بردن تیغه راکل‌های نازک که محکم در دست فرو رفته باشد و تقریباً عمود بر سیلندر باشد، سبب می‌شود که فشار تمیزکاری تقلیل یابد. روی رتاتیوهای با قطر و اندازه‌ی متغیر، تنظیم مضاعف دوران و حرکت انتقالی، سبب می‌شود که انحنای

۲- راکل: تیغه‌ی تمیزکننده‌ی قسمت‌هایی که نایستی سیلندر (فرم چاپ) مرکب بگیرد.

۱- صلایه: یکنواخت کردن و یک دست کردن مرکب

می‌کند. این موضوع برای چاپ چند رنگ که در آن میزان بودن و تنظیم مرکب اهمیت به‌سزایی دارد خیلی حساس است.

نقطه‌ی مرگ، نقطه‌ای است که محرک کار نکند و موتور خاموش گردد ولی برای لحظه‌ای هنوز در گردش باشد. این لحظه را نقطه‌ی مرگ می‌گویند. از نقطه‌ی مرگ، تیغه راکل‌ها در هر سمتی که باشند متوقف می‌شوند و باید زمان توقف را به حداقل رسانید.

همیشه یک رابطه‌ی علت و معلولی بین حرکت تیغه راکل و تشکیل خراشیدگی حاصله از جسم ساینده و خراش‌دهنده که در فرم فرورفته باشد وجود دارد. مسلم است که تناوب خراشیدگی‌ها بستگی سیستماتیک به تناوب حرکت تیغه راکل نسبت به دوران سیلندر دارد.

هرگاه محرک تیغه راکل از محرک ماشین جدا باشد باز هم این خراشیدگی‌ها تولید می‌شود ولی در این صورت بسیار کم و محدود است. باید سعی کرد تیغه راکلی را به کار گرفت که از نوارهای فولادی تشکیل شده و روی سیلندر تغییر مکان می‌دهد و موقع برگشت از قسمت خارجی سیلندر تیز می‌شود.

— **ساییدگی تیغه راکل:** فرسودگی تصادفی تیغه راکل، ناشی از دانه‌های خراش‌دهنده و ساینده‌ها است که تولید خراشیدگی می‌کنند. وقتی با ناخن روی تیغه راکل را امتحان کنیم پستی و بلندی‌ها و قوس‌های کوچکی احساس می‌کنیم. برای این که تیغه راکل به حالت اول باز گردد، باید با کاغذ سمباده‌ی ظریف آن را بساییم تا پستی و بلندی‌ها از بین برود.

تیغه راکل نو تیغه راکلی است که منتهی‌الیه آن تراشیده شده باشد. فعالیت و تمیزکاری چنین کاردکی خیلی مؤثر و مفید است. به قسمی که ممکن است بر سیلندر نو آسیب برساند و تیغه‌های ترام کنده شود. بنابراین لازم است آن را قبل از به‌کاربردن با سنگ سمباده یا کاغذ سمباده بسایند تا گوشه‌ی نوک آن گرد شود. تیغه راکل مستعمل و فرسوده در تمیزکاری ضعیف عمل می‌کند. یک گراور سبک (کم ارزش) مستلزم وجود تیغه راکل مستعمل و فرسوده است و گراور سنگین مستلزم تیغه راکل نو می‌باشد.

فرسودگی عادی تیغه راکل با ساییدگی کاغذ، فویل و مرکب و زمان چاپ هر سیلندر رابطه‌ی مستقیم دارد. تیغه راکل‌ها را در رأس مدتی که برحسب عوامل مختلف متغیر است، تعویض می‌کنند

(عمر مفید).

اپراتور مراقب، با آزمایش فویل یا کاغذ چاپ شده، تعیین می‌کند که آیا تیغه فرسوده شده است یا نه. ممکن است تیغه راکل پس از چاپ ۵۰۰ یا پنج هزار دور سیلندر فرسوده شود کما اینکه ممکن است پس از چاپ ۴۰ هزار یا ۴۰۰ هزار دور سیلندر فرسوده شود. اینجا کیفیت تشخیص و ارزیابی و همچنین عادات و نحوه‌ی عمل اپراتورها اهمیت دارد تا به محض اینکه در تیغه راکل آثار و علائم فرسودگی مشاهده کنند آن را تعویض می‌کنند. البته برخی هم آن را با سنگ سمباده ساییده و نتیجتاً فشار تمیزکاری را اصلاح می‌کنند.

— **تیزکردن تیغه راکل (دکتر بلید):** تیز کردن تیغه با

دست و با یک سنگ دستی انجام می‌گیرد. سنگ زدن را با یک خط‌کش یا صفحه‌ی صیقلی آزمایش می‌کنیم که سطح تیغه یکنواخت شده باشد. در نتیجه وقتی تیغه راکل را بر روی سیلندر قرار می‌دهیم سطح مرکب را به‌طور یکنواخت پاک خواهد کرد. اولین باری که تیغه را تیز کردند، با سنگ سمباده نوک آن را گرد می‌کنند.

تیزکاری با ماشین مستلزم احتیاط فراوانی است تا فلز نسوزد و پوسته نکند. برای جلوگیری از این امر باید موقع تیز کردن مراقب بود که فلز مرتباً خنک شود، در غیر این صورت بر اثر محکم کشیدن سنگ تیزکن، حرارت شدید تولید شده و فلز را پوسته پوسته می‌کند.

اپراتور ماشین باید همه‌روزه و یا گاه به گاه با سنگ سمباده بر روی تیغه بکشد تا ساییدگی آن از بین برود. در ماشین چاپ رنگی هم عیناً همین روش را در مورد تیز کردن تیغه باید به کار برد.

— **شرایط خوب کارکردن تیغه راکل:** تمیز کاری در

صورتی کامل است که:

۱- لبه‌ی تیغه که بر روی سیلندر قرار می‌گیرد همیشه خوب تیز باشد و ناهمواری و بریدگی نداشته باشد.

۲- سطح سیلندر چاپ سالم باشد و به‌طور کلی حالت لنگی نداشته باشد.

۳- در طول کار بین سیلندر و تیغه، ناخالصی پیدا نشود و فقط مرکب بین تیغه و سیلندر وجود داشته باشد.

۴- تیغه خوب، پهن بوده و از نظر مکانیکی میزان شده باشد یعنی عوامل زیر در تیغ مناسب باشد:

۴-۱- ضخامت تیغه

۴-۲- فاصله ی تیغه با پشت تیغه

۴-۳- خمیدگی روی سیلندر چاپ

۴-۴- فشار در حدی که سطح اضافی مرکب را از روی

سیلندر بردارد.

۴-۵- میزان بودن حرکت جانبی

۴-۶- سختی و صلابت فولاد تیغ نسبت به سختی و

صلابت کُرم سیلندر.

دمیدن روی سیلندر: هرگاه تیغه مستعمل و یا فرسوده،

و یا سیلندر خراش برداشته باشد، روی ورقه ی چاپ شده، رنگی به چشم می خورد که به علت باقی ماندن مرکب اضافی در سطح سیلندر است. برای جلوگیری از این امر بین تیغه و سطح چاپ، یک دستگاه دم که هوا را روی سیلندر می فرستد و مرکب باقی مانده روی سطح سیلندر را خشک می کند، نصب می شود. دمیدن هوا همچنین وسیله ی اصلاح گراور خیلی قوی در رنگ های روشن است و روی تمام یا قسمتی از طول سیلندر نصب می شود.

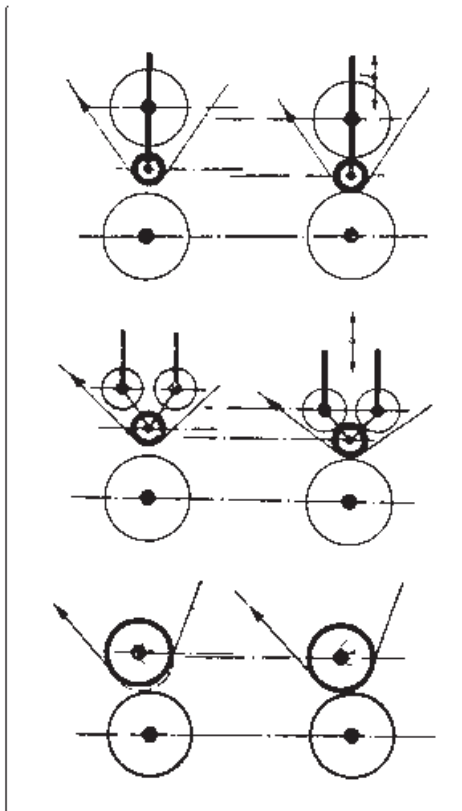
۴-۲-۸- سیلندر فشار (رول پرس): فشار به وسیله ی

سیلندر بر روی فویل و یا کاغذ که از بین سیلندر چاپ می گذرد و به وسیله ی سیلندر فشار مرکب که از گودی های سیلندر منتقل می شود، بلافاصله در مسیر خشک کننده قرار می گیرد. عمل خشک شدن چاپ طوری در ماشین پیش بینی شده است که رنگ اول پس از آنکه از سیلندر به وسیله ی سیلندر فشار بر روی فویل قرار گرفت، در طول مسیری که باد گرم در آن جریان دارد خشک شود. به وسیله ی یک غلطک کائوچویی که حالت ارتجاعی آن ۷۰ الی ۷۲ می باشد برای ماشین های چاپ تعیین می گردد.

سیلندر فشاردهنده (سیلندر رول پرس): سیلندرهای

فشاردهنده هیچ گونه پوشش موضعی ایجاد نمی کنند. کیفیت چاپ روی سیلندرها به خوبی احساس می شود. مکانیسم فشار ممکن است از یک یا دو سیلندر تشکیل شده باشد، یا خود فشاردهنده مجهز به کائوچو، به اندازه ی کافی سنگین بوده و به سیلندر چاپی تکیه داده شود و یا نقش آن به طور ساده، ارتجاعی بوده و یک

سیلندر دوم از جنس چدن یا فولاد نیز به آن ضمیمه شود. در هر دو مورد فشاردهنده با سرعت زیاد، هماهنگ با سرعت ماشین، بدون آنکه فرمانی به آن داده شده باشد می چرخد. در ماشین های مدرن که در حال حاضر ساخته می شود، فشار سیلندر پنوماتیک و یا هیدروپنوماتیک می باشد. عدم امکان تغییرات موضعی پوشش و بی نظمی های جزئی در فشار روی ماشین هایی با قطر بزرگ و بی نظمی های احتمالی سیلندر یا فشاردهنده و مخصوصاً اختلافات نرمی کاغذهای مختلف چاپ، ثابت می کند که فشاردهنده حتماً باید به کائوچو مجهز باشد تا خاصیت ارتجاعی پیدا کند (شکل ۸-۹).

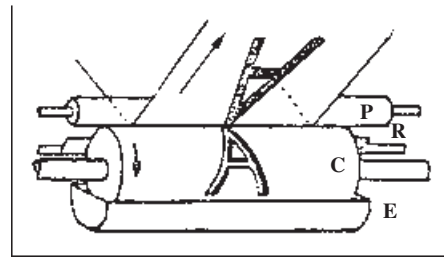


شکل ۸-۹- فشار نورد بر روی سیلندر چاپ

تماس فشاردهنده و کاغذ و سیلندر بر طبق یک خط هندسی انجام نمی گیرد، بلکه بر طبق نواری با عرض متغیر، به تناسب ارتجاعی بودن کائوچو، صورت می گیرد که حد متوسط آن ۱۲ میلی متر است. فشاردهنده ی نرم به کاغذ امکان می دهد که از حفره های سیلندر، بهتر مرکب بگیرد؛ لیکن بر اثر لغزش ذرات کائوچو بر روی یکدیگر فشاردهنده گرم شده و کائوچوی نرم آن،

به خصوص در هنگام سرعت زیاد، زودتر فرسوده می شود. همچنین، هرگاه فشاردهنده با کاغذ خراش دهنده یا ساینده ای که در آن ذرات معدنی در سطح کاغذ باقی مانده باشد، کار بکند به سرعت خراب می شود.

روی ماشین هایی با عرض زیاد، باید فشاردهنده های خیلی سخت به کار برد تا تغییر شکل ندهند. روی همه ی ماشین ها، کائوچوی فشاردهنده باید طوری باشد که کاملاً به استوانه ی فولادی بچسبد و در برابر فشارهای تاب خوردگی مقاومت کند (شکل ۱۰-۸).



شکل ۱۰-۸- فشار نورد چاپ بر روی سیلندر

مسئله ای که کیفیت فشار به وجود می آورد این است که اپراتور را عملاً مجبور می کند که بین کیفیت فشاردهنده ها سازش و هماهنگی به وجود آورد. راه حلی که در این زمینه وجود دارد این است که برای هر ماشین چند دستگاه فشاردهنده با استانداردهای مختلف داشته باشیم و از بین آنها آنکه بهتر به کاغذ و فویل ها سازش دارد را انتخاب کنیم.

فرسودگی فشاردهنده تابع سرعت دورانی آنها می باشد. هرچه قطر آنها بیشتر باشد، کمتر گرم می کند. بنابراین به نفع کاربر چاپ است که برای ماشین های سریع، فشاردهنده هایی با قطر زیاد به کار ببرد. لیکن از طرف دیگر فشاردهنده های بزرگ، سنگین تر بوده و حمل و جابه جا کردن آنها مشکل است.

سختی و سفتی فشاردهنده به مرور زمان و به تدریج که از قطر آن کاسته می شود افزایش می یابد. حدنصاب این افزایش ۳ درجه ی «شور» می باشد ولی حدنصاب قطرنباید از ۵/۰ + میلی متر تجاوز نماید.

میزان کردن فشار: میزان کردن و تنظیم فشار از تغییر نیرویی که به فشاردهنده وارد می آید حاصل می گردد. دستگاه های جدید فشار بادی کنترل تعادل حرکت و فشار را امکان پذیر ساخته است. فشار لازم برای چاپ بستگی به نوع فویل^۲ و یا کاغذ دارد به همین دلیل کاربر چاپ غالباً مجبور است که نوع فشار را طوری تنظیم کند که نقش روی سیلندر به فویل و یا کاغذ منتقل شود. استحکام و سختی فشاردهنده بستگی به موارد زیر دارد:

۱- برای سلوفان و پلاستیک: فشار ۵ کیلوگرم و سختی فشاردهنده ۶۰ درجه است.

۲- برای کاغذ قشردار: فشار ۱۵ تا ۲۰ کیلوگرم و سختی فشاردهنده ۷۰ درجه است.

۳- برای کاغذ سخت و مقوا: فشار ۲۲ تا ۳۷ کیلوگرم و سختی فشاردهنده ۸۵ درجه است که برای مقوای سخت ۹۰ درجه می باشد.

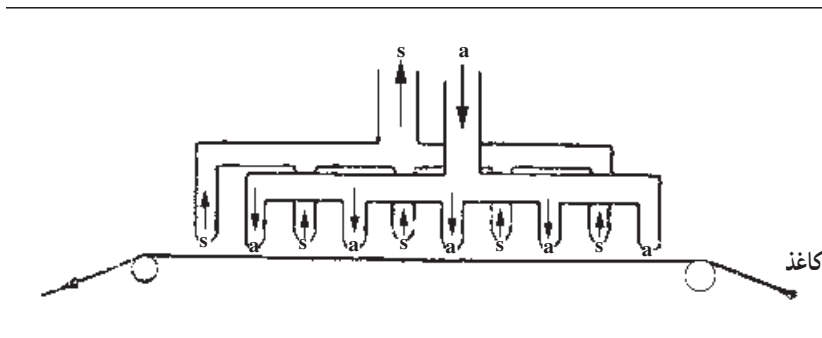
میزان کردن فشار در منتهی الیه فشاردهنده صورت می گیرد. نیروی فشار ارتجاعی است. فشار هوا از طریق فنر تحت فشار به وسیله ی فرود آوردن بالشتک های فشاردهنده و غلطک متکی به آن صورت می گیرد و یا به وسیله ی دوران گریز از مرکز با دست یا موتور برقی انجام می گیرد. زمانی که ماشین متوقف شود، فشاردهنده ها را چند میلی متر با دست و یا به وسیله ی سیستم برقی بالا نگه می دارند تا کاغذ به سیلندر نچسبد.

۵-۲-۸- فن های خشک کننده مرکب

دستگاه های خشک کننده: دستگاه های خشک کننده بسیار گوناگون اند و ساختمان آنها عموماً متفاوت است. مدل های جدید دارای یک گیرنده ی مواد فرار تبخیر شده هستند و از یک محفظه ی بسیار محکم تشکیل شده اند که در آن فویل به طور مداوم عبور می کند. هوای معمولی در این محفظه دمیده می شود. مخلوط هوا و حلال فرار به درون محفظه مکیده شده و به خارج از کارگاه هدایت می شود (شکل ۱۱-۸).

۱- دستگاه شورسنج: دستگاه اندازه گیر انعطاف. شور: واحد اندازه گیری انعطاف پذیری.

۲- فویل شامل موادی مانند سلفون، پلاستیک، نایلون و ... می شود.



شکل ۱۱-۸- تصویر دستگاه خشک کننده

نوع رول بازکن و رول جمع کن ماشین های مختلف چاپ با یکدیگر متفاوت است. مثلاً بعضی از ماشین های رول بازکن، لنتی و مکانیکی اند. بعضی از آن ها به وسیله سیستم مگنت باز می شوند و جمع کردن آن ها به وسیله غلطک فشار، و بعضی از آن ها نیز به وسیله کلاج، انجام می شود.

— رتاتیوهای مدرن: تحقیقات و پژوهش هایی که برای افزایش تولید به عمل آمده به دو طریق موجب پیشرفت شده که عبارت است از:

(الف) ساده کردن عملیات

— عملیات راه اندازی: سیلندرها را به سرعت در جای خود میزان کرده و سرعت کشش را به وسیله سرعت سنج و دستگاه هایی را که نشان دهنده تغییرات سرعت مرکب دهی و فشار و علامت گذاری است، میزان می کنند. تانک (وان) و منابع مرکب که قابل برداشتن بوده و فشار اتوماتیک با تنظیم قبلی انجام می شود.

— حرکت و جابه جا شدن سیلندرها در جهت طولی به وسیله یک ابزار متحرک و دوران آن ها به وسیله چرخ های دنده دار دیفرانسیل با صفحه ی کنترل صورت می پذیرد.

— عبور اتوماتیک کاغذ در محفظه ی خشک کن.

— باز و بسته شدن بادی پنجره های خشک کننده.

— کنترل ویسکوزیته ی مرکب و ثابت بودن در تانک (وان)

مرکب، تصفیه ی مکانیکی و مغناطیسی در مدار تغذیه.

— تجمع تمام عوامل فرمان الکتریکی (کنترل انطباق): موتور

اصلی، موتورهای کمکی، بادبزن ها، فشارها، تلمبه ها، ثابت کننده،

قرقره ها و غیره روی تابلوی مرکزی یا یک میز فرمان نزدیک محل

خروجی قرار گرفته و تابلوی کمکی پست های اصلی کار نیز در

همان جاست (سیستم کنترل مرکزی).

مؤثر بودن در خشک کردن بستگی به درجه فرار بودن و مقدار هوایی دارد که فویل با آن در تماس است و نیز بستگی به کیفیت این هوا از نقطه نظر خشک کردن دارد. درجه تأثیر آن تابع سرعت نسبی جسمی است که با آن در تماس است (یعنی هوا و فویل) زمان خشک کردن بر اثر سرعت هوا خیلی سریع و تقریباً با این عمل هوادهی متناسب است. حتی اگر اختلاف درجه حرارت ثابت باشد.

برای صرفه جویی در خشک کردن، باید تعادل بین حرارت و سرعت به دست آید. هر چه بخار فرار، محیط کار سریع تر برداشته شود، عمل خشک کردن بهتر صورت می گیرد (توضیح اینکه دستگاه های خشک کننده ی مرکب هم در چاپ فلکسو و هم چاپ روتوگراور یکسان می باشند).

خشک کردن مرکب: بعد از آنکه به وسیله سیلندر فشار، نقش از روی سیلندر به فویل منتقل شد، از کانال های فن و باد گرم عبور می کند.

هوا به وسیله عبور از لوله های بخار یا مقاومت های الکتریکی گرم شده و به وسیله یک فن هوای گرم دمیده می شود. درجه حرارت به سهولت قابل میزان کردن است.

فویل در دومین محلی که در ادامه ی محل خشک کردن است دوباره سرد می شود. هوا از منافذ محفظه ای که فویل را احاطه کرده دمیده می شود. در حین خروج، بخارات فرار بوده و از منافذ دیگری خارج و سپس از یک لوله ی خروجی از کارگاه خارج می شود.

۶-۲-۸- سیستم های رول بازکن و رول جمع کن

(ماشین های فلکسو و هلیو): به طور کلی بیشتر ماشین های چاپ بسته بندی که انواع کاغذ و فویل های آلومینیوم و متالایز را چاپ می کنند دارای رول بازکن و رول جمع کن می باشند.

– به حرکت درآوردن یا از حرکت باز ایستادن بدون تکان موتور اصلی.

– **عملیات در طول چاپ:** تغییرات سیلندرها که در حرکت هستند.

– کنترل رسیدن کاغذ به ماشین با سرعت ثابت (بازکننده‌های رول، غلطک‌های موازنه که فشار رول را تنظیم و میزان می‌کند) – توقف اتوماتیک در مورد پاره‌شدن کاغذ که به وسیله‌ی سیستم کنترل توقف، آشکار شده و نیز توقف سریع بر اثر ترمزهای الکترومغناطیسی که اگر ترمزها روی سیلندر باشند، کمی قبل از توقف کامل رها شده تا از بازگشت کاغذ به عقب اجتناب شود. – برداشتن اتوماتیک فشار و دور کردن تیغه راکل‌ها در لحظه توقف، برگشت با همان نیروی فشار و قرار دادن مجدد آن‌ها. – دستگاه‌های نشانه‌گذاری خودکار یا نیمه خودکار.

– گرم کردن قبلی یا رطوبت دادن کاغذ.

– **عملیات بعد از چاپ**

– تعویض سریع سیلندرها.

– تعویض منابع مرکب.

– شست و شوی مرکب‌دان‌ها، تیغه‌های راکل، موتور پمپ تانک‌های مرکب.

(ب) **از دیاد سرعت**

در وضع فعلی مسئله‌ی سرعت رتاتیوهای هلیو تقریباً حل شده است، البته در صورتی که ماشین استاندارد باشد.

۳-۸ – میزان کردن و راه‌اندازی ماشین

آماده‌سازی ماشین چاپ به‌طور خلاصه به شرح زیر است. – میزان کردن سیلندرها.

– میزان کردن کشش کاغذ: بعضی از ماشین‌ها از کشش‌های مکانیکی استفاده می‌کنند که براساس قطر سیلندر چاپ، باید سیلندر کشش‌ها در ماشین نصب شود.

طریقه‌ی تعویض چرخ‌های فرمان آن‌ها برحسب محیط سیلندر گراور شده صورت می‌گیرد و یا با میزان کردن دستگاه‌های تغییردهنده‌ی سرعت انجام می‌شود.

در اوایل شروع چاپ، یا حتی در طول چاپ، در موقع تعویض فویل ممکن است، تغییر فشار سیستم‌ها ضرورت پیدا

کند. کم‌وبیش، فویل، در زمان چاپ به دلیل اینکه بر روی هم چسبیده می‌شود، تغییر ضخامت پیدا می‌کند. وقتی که رول بزرگ در ماشین بسته می‌شود باید فشار سیستم‌ها زیاد باشد و فویل به قدر کافی در ماشین حالت تعادل داشته باشد. در موقع عبور فویل بهتر است بگذارند فویل خودش باز شود و کشش‌های بازکننده به کار نبرند، مگر موقعی که فشارها به‌هنگام دوربرد داشتن و سرعت گرفتن ماشین پایین بیافتد که در آن صورت باید از سیستم‌ها استفاده شود.

– آماده کردن مرکب

– میزان کردن و جا انداختن تیغه راکل (دکتریلید)

– راه‌اندازی: ابتدا باید سیلندر را چند دور کامل با دست به حرکت درآورد و به تمام صداها‌ی غیرعادی دقت نمود. سپس دستگاه را آهسته به حرکت درآورد و به آرامی سرعت کمی به آن داد و در این حالت اقدام به میزان کردن و تنظیم فشارها نمود.

– میزان کردن تیغه راکل‌ها: برای این کار باید آهسته تیغه راکل را بلند کرد و اثر پاک کردن را روی سیلندر ملاحظه نمود و آن را روی نقاط اتکای دسته‌ی تیغه راکل تکیه داد تا منظم و خیلی سبک به پاک کردن مرکب بپردازد، سپس آن را به طریق معمولی روی تمام طول فشار اتکا شدیدتر نمود.

– میزان کردن فشاردهنده‌ها: در حین شروع به فرمان فشارها باید فشار مختصری برای شروع به کار وارد آورد و چاپ شدن چند قسمت از سیلندر را مشاهده نمود. سپس روی فرمان‌ها به‌وسیله‌ی میخ پیچ در سه فشار دهنده عمل نمود تا چاپ بسیار ضعیفی به دست آید و بعد تا حد ممکن تمام سطح فرم را میزان نمود آنگاه با شروع به فرمان فشار بر آن افزود تا فشاری مطابق با جنس کاغذ بر آن وارد آید.

۴-۸ – وضعیت هلیوگراور در ایران

در کشور ما سیستم هلیوگراور تنها در تعداد محدودی از چاپخانه‌های بخش خصوصی شناخته شده است. بیشترین سرمایه‌گذاری این رشته در بخش دولتی است مانند چاپخانه‌ی دولتی که برای چاپ تمبر و اسکناس از آن استفاده می‌کند، روزنامه‌ی اطلاعات که برخی هفته‌نامه‌ها را با آن چاپ می‌کرد و دخانیات و غیره. اغلب این چاپخانه‌ها مرکب مصرفی را نیز

رشد جمعیت و تولید و همچنین با چشم اندازهای آینده تناسب ندارد.

توجه به این رشته از این جهت دارای اهمیت است که نسبت به روش چاپ افست کمترین میزان وابستگی را ایجاد می کند. زیرا فرسایش دستگاهها بسیار کم و ساخت بسیاری از لوازم آنها با کیفیت عالی در ایران امکان پذیر است. چرا که می توان برای نصب و نگهداری این سیستم ها و حل مسائل فنی آنها به کارشناسان و متخصصان داخلی متکی بود. گسترش سیستم های چاپ گود از هر نظر (فنی، اقتصادی و...) توجه پذیر است.

در پایان باید یادآور شویم که لازم است در برنامه ریزی های مختلف اقتصادی، صنعتی و آموزشی، چاپ هلیوگراور مورد توجه بیشتری قرار گیرد و در برنامه ی آموزشی هنرجویان نیز آموزش چاپ گود، به عنوان یک گام اولیه در دستور کار قرار گیرد.

خودشان تولید می کنند. در سال های اخیر، هم به انگیزه ی رقابت و هم به خاطر تقاضای صادرکنندگان کالاها که باید محصولاتشان را در کنار بسته بندی های زیبای خارجی ارائه دهند، کیفیت کارها بهتر شده است. بسیاری از کارهایی که برای چاپ به خارج کشور فرستاده می شود، در کشور قابل چاپ هستند و متخصصانی برای آماده سازی و چاپ آنها وجود دارد. شاید برخی از این سفارش ها به خاطر محدودیت زمانی که حاصل معدود بودن چاپخانه هاست، به خارج از کشور فرستاده می شود که البته توجه درستی نیست. عمر ماشین های هلیوگراور بسیار طولانی تر از ماشین های ورقی افست و رول است.

اگر بخواهیم ماشین آلاتی مناسب با نیازهای کشور را خریداری کنیم، ماشین های چاپ گود، جای ویژه ای خواهند داشت، به ویژه اگر قرار باشد به صادرات بها بدهیم، ناگزیریم برای ارتقای بسته بندی و در درجه اول چاپ بسته بندی، از چاپ هلیوگراور حمایت کنیم. امکانات موجود به هیچ وجه با نیازها و

آزمون پایانی (۸)

- ۱- سایه روشن در چاپ گود به چه عاملی در سیلندر بستگی دارد؟ آن را شرح دهید.
 - ۲- در سیستم چاپ گود حروف و تصویر به چه صورتی است؟ آن را توضیح دهید.
 - ۳- چند نوع سیستم آماده‌سازی سیلندر می‌شناسید؟ آن‌ها را تعریف کنید.
 - ۴- روش چاپ در چاپ گود را بیان کنید.
 - ۵- نقش تیغه‌ی دکتر بلید را تعریف کنید.
 - ۶- رتوش سیلندر را شرح دهید.
 - ۷- رابطه‌ی ویسکوزیته‌ی مرکب با ماشین را توضیح دهید.
 - ۸- تغذیه‌ی مرکب را در چاپ گود بیان کنید.
 - ۹- زاویه‌ی تیغه‌ی دکتر بلید با زاویه‌ای مختلف به چه عاملی بستگی دارد؟
 - ۱۰- برای جلوگیری از پیوسته شدن تیغه دکتر بلید هنگام تینرکاری را شرح دهید.
 - ۱۱- فشار تیغه‌ی دکتر بلید را شرح دهید.
 - ۱۲- تغییر قطر سیلندر در کار رنگی را توضیح دهید.
 - ۱۳- مزایای چاپ گود را شرح دهید.
 - ۱۴- نقطه‌های ترام در چاپ گود را شرح دهید.
 - ۱۵- جنس ترام در کپی غیرمستقیم را بیان کنید.
 - ۱۶- فیلم در کپی غیرمستقیم به چه صورتی بایستی باشد؟
- الف - خطی ب - ترام ج - هاف تون د - رنگی
- ۱۷- عملیات بعد از چاپ را کاملاً توضیح دهید.
 - ۱۸- چگونگی راه‌اندازی ماشین را شرح دهید.
 - ۱۹- آماده کردن مرکب را بیان کنید.
 - ۲۰- عملیات در طول چاپ را توضیح دهید.
 - ۲۱- حالت ارتجاعی غلطک کائوچویی را تعریف کنید.
 - ۲۲- علت نیز بودن لبه‌ی تیغه‌ی دکتر بلید را شرح دهید.