



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Standard national organization of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۴۴۶۹

چاپ اول

ISIRI

14469

1st. Edition

کاغذ و مقوا - تعیین مقاومت به
کنده شدن - روش تسریع در سرعت با
استفاده از دستگاه IGT (نوع
الکتریکی) - روش آزمون

**Paper and board - Determination of
resistance to picking - Accelerated
speed method using the IGT-type
tester (electric model)- Test method**

ICS:85.060

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
" کاغذ و مقوا - تعیین مقاومت به کنده شدن - روش تسریع در سرعت با استفاده از
دستگاه IGT (نوع الکتریکی) - روش آزمون "

رئیس:

شادکام ، اکرم
(لیسانس مهندسی کشاورزی)

دبیر:

مهدوی فیض آبادی، سعید
(دکترای صنایع چوب و کاغذ)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امیری، سهیل
(لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

کارشناس سازمان ملی استاندارد ایران

بهزادی، فرحناز
(لیسانس شیمی)

رئیس اداره نظارت بر استانداردهای نساجی و بسته‌بندی - اداره
کل نظارت بر اجرای استاندارد

پیغامی، فریبا
(لیسانس فیزیک)

سرپرست آزمایشگاه شرکت کارتن ایران - سهامی خاص

سلیمی، محمد
(لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

کارشناس شرکت مهندسی مشاور ماسا سلولز

فرضی، مجید
(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

کارشناس شرکت مرکب ایران

قاسمی، مژگان
(لیسانس شیمی)

مدیرعامل شرکت مرکب ایران

صلواتی، علی‌اصغر
(لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت معیار گستر صدر

صیاد عالیان، ملیحه
(فوق لیسانس مهندسی کشاورزی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ تجهیزات آزمون
۳	۴-۱ تجهیزات مرکب‌زنی
۴	۴-۲ تجهیزات چاپ
۵	۴-۳ تجهیزات ارزیابی
۶	۴-۴ مواد و تجهیزات کمکی
۷	۵ نمونه‌برداری، مشروط‌سازی و آماده‌سازی نمونه
۷	۵-۱ نمونه‌برداری
۷	۵-۲ مشروط‌سازی
۷	۵-۳ آماده‌سازی آزمون
۷	۶ روش انجام آزمون
۷	۶-۱ آماده‌سازی و تنظیم دستگاه‌ها
۷	۶-۱-۱ انتخاب روغن نمونه‌ی شاهد و سرعت نهایی
۸	۶-۱-۲ پیپت مرکب (در صورت نیاز)
۸	۶-۱-۳ آماده‌سازی وسیله مرکب‌زنی
۸	۶-۱-۴ آماده‌سازی دستگاه چاپ
۹	۶-۲ آزمون آزمون
۹	۶-۳ ارزیابی نتایج
۹	۶-۳-۱ ارزیابی نتایج کاغذ
۹	۶-۳-۲ ارزیابی نتایج مقوا
۱۰	۶-۴ تکمیل آزمون
۱۰	۷ بیان نتایج
۱۲	۸ دقت آزمون
۱۲	۹ گزارش آزمون
۱۴	پیوست الف (اطلاعاتی) - بازرسی دستگاه چاپ و دستگاه مرکب‌زنی
۱۶	پیوست ب (اطلاعاتی) - به کارگیری روغن نمونه‌ی شاهد
۱۸	پیوست ج (اطلاعاتی) - مشاهده‌ی کنده شدن

پیش گفتار

استاندارد " کاغذ و مقوا - تعیین مقاومت به کنده شدن- روش تسریع در سرعت با استفاده از دستگاه IGT (نوع الکتریکی)- روش آزمون" که پیش‌نویس آن در کمیسیون های مربوطه تهیه و تدوین شده و در دویست و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد چوب و فرآورده های چوبی، سلولزی و کاغذ مورخ ۹۰/۱۱/۱۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظرخواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد. منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 3783: 2006, Paper and board - Determination of resistance to picking - Accelerated speed method using the IGT-type tester (electric model)

مقدمه

کنده شدن عمدتاً "به آسیبی گفته می‌شود که هنگام چاپ بر سطح کاغذ وارد می‌شود. وقتی که فرم چاپی از روی سطح کاغذ جدا می‌شود، مرکب نیرویی بر سطح کاغذ وارد می‌کند که مقدار این نیرو با افزایش گرانش و چسبندگی مرکب و سرعت چاپ افزایش می‌یابد. هنگامی که این نیرو از یک حد بحرانی بیشتر می‌شود، سطح کاغذ با توجه به نوع کاغذ آسیب می‌بیند.

حداقل سرعت چاپ که کنده شدن در آن رخ می‌دهد، معیاری برای سنجش مقاومت به کنده شدن کاغذ به حساب می‌آید. با استفاده از تجهیزات آزمایشگاهی مشخص شده در این روش آزمون، کاغذ یا مقوا به وسیله‌ی یک روغن که دارای گرانش معینی می‌باشد با نیرویی ثابت و تحت سرعت فزاینده‌ای چاپ می‌شود. سرعت و مقاومت به کنده شدن از روی فاصله‌ی بین نقطه‌ی آغاز چاپ و نقطه‌ای که در آن اولین آسیب به کاغذ وارد می‌شود، تعیین می‌گردد.

در مورد مقوا هنگامی که چسبندگی لایه‌های بیرونی و لایه‌ی مجاور آن خیلی ضعیف باشد، ممکن است در حین چاپ، لایه لایه شدن اتفاق بیفتد.

این استاندارد شامل ارزیابی نقطه شروع کنده شدن الیاف کاغذ یا جدا شدن لایه‌ای از مقوا و همچنین استفاده از روغن با گرانش معین در ۲۳ درجه سلسیوس و ارایه دستورالعمل مشخصی در مورد سرعت برشی آزمون‌گر می‌باشد. علت استفاده از روغن به جای مرکب در این آزمون، عدم تغییر ویژگی‌های روغن در طول زمان و ثبات کیفیت آن می‌باشد.

کاغذ و مقوا - تعیین مقاومت به کنده شدن روش تسریع در سرعت با استفاده از دستگاه IGT^۱ (نوع الکتریکی) - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارزیابی روشی برای تعیین مقاومت سطحی کاغذ یا مقوا با استفاده از تسریع در سرعت کنده شدن و مقاومت به کنده شدن کاغذ و مقوای اندود شده و نشده و نیز مقاومت به جدا شدن لایه‌ی خارجی مقوا می‌باشد. این روش از طریق شبیه‌سازی رفتار کاغذ و مقوا در حین فرایند چاپ انجام می‌شود. معمولاً^۲ تشخیص عیوب موضعی مثل خرده‌های الیاف سطحی به علت محدودیت سطح مورد آزمون و ویژگی‌های کلی آزمون، امکان‌پذیر نیست.

این آزمون، مخصوصاً^۳ در مورد کاغذ و مقوای مورد مصرف در چاپ افست (لیتوگرافی) یا چاپ کلیشه برجسته^۴، مهم بوده و کاربرد دارد. چون مرکب مورد استفاده در این نوع روش‌های چاپ عمدتاً دارای گرانروی و چسبندگی زیادی است. این روش آزمون، در مورد مرکب‌های جدید چاپ فلکسو^۳ که تمایل به افزایش گرانروی و چسبندگی در آنها رو به گسترش است نیز کاربرد دارد.

در تفسیر نتایج آزمون، باید به این حقیقت توجه شود که این نتایج به شدت تحت تأثیر شرایط آزمون، تغییر در دستگاه‌ها و تجهیزات و کالیبراسیون آنها می‌باشد.

سرعت کنده شدن و سایر مواردی که با این روش آزمون تعیین می‌شوند، صرفاً^۱ معیاری برای مقایسه می‌باشند و نباید عملاً^۲ به عنوان عدد مربوطه در سرعت چاپ واقعی محسوب شود.

یادآوری ۱- این استاندارد برای استفاده از دستگاه IGT نوع پاندولی نیز کاربرد دارد، ولی نتایج بدست آمده با توجه به تفاوت سرعت بین دو دستگاه، اندکی متفاوت خواهد بود.

یادآوری ۲- این استاندارد برای استفاده از دستگاه وست‌واکو^۴ و مرکب‌هایی با درجه چسبندگی متفاوت، کاربرد ندارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

1- International Graphical Tester
2-Letterpress
3-Flexo

۴- دستگاه Westvaco

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶، کاغذ و مقوا - شرایط محیطی استاندارد مشروط کردن، مراحل نظارت بر شرایط محیطی و آزمون نمونه های آزمونی خمیر کاغذ، کاغذ و مقوا
۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳، کاغذ و مقوا- روش نمونه برداری از کاغذ و مقوا برای آزمون

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر بکار می رود:

۱-۳

کنده شدن^۱

گسیختگی لایه سطحی کاغذ و/ یا مقوا در حین تولید و یا چاپ، وقتی اتفاق می افتد که نیروی کششی اعمال شده بر روی سطح، بیشتر از چسبندگی داخلی کاغذ و/ یا مقوا باشد.
یادآوری - گسیختگی در مورد کاغذهای اندود شده ممکن است به صورت تکه های اندود کامل یا ناقص و یا الیاف جدا شده از سطح کاغذ، تاول و یا نوارهای بزرگ باشد. گسیختگی در مورد کاغذهای اندود نشده معمولاً به صورت دسته های الیاف بوده و تشخیص آن به علت ساختار سطحی کاغذ مشکل است چون تشخیص بصری به سادگی تحت تأثیر عوامل انسانی است.

۲-۳

سرعت کنده شدن^۲ V_p

سرعتی که در آن کنده شدن سطح کاغذ چاپ شده طبق شرایط مندرج در این استاندارد آغاز می شود.

۳-۳

مقاومت به کنده شدن^۳ $P_{(23)}$

سرعتی که در آن کنده شدن سطح کاغذ در آزمون کنده شدن روغن با دمای ۲۳ درجه سلسیوس شروع می شود.

۴-۳

جدا شدن لاینر^۴

جدا شدن یک یا چند لایه از مقوا در اثر اعمال نیروی عمود بر سطح را گویند.

۵-۳

سرعت لایه لایه شدن^۵ V_d

سرعتی که در آن لایه لایه شدن سطح کاغذ چاپ شده با تجهیزات تعیین شده در این آزمون شروع می شود.

-
- 1- Pick
 - 2- Pick velocity
 - 3- Picking at 23°C
 - 4- Liner lifting
 - 5- Delaminating velocity

۶-۳

سرعت نهایی V_e^1

سرعت تنظیم شده‌ای که پس از ۲۰۰ میلی‌متر چاپ به آن می‌توان دست یافت.

۷-۳

مقاومت به لایه لایه شدن $D_{(23)}^2$

سرعتی که در آن لایه‌لایه شدن سطح آزمون با روغن دمای ۲۳ درجه سلسیوس شروع می‌شود.

۸-۳

زیرکاغذی 2

کاغذ در ضخامت‌های مختلف به منظور یکنواخت‌سازی فشار اعمال شده به آزمون می‌باشد.

۹-۳

قطاع 4

نورد نگهدارنده کاغذ به منظور آزمون است.

۱۰-۳

نورد چاپ 5

نوردی از جنس آلومینیوم و یا لاستیک در قطرهای مختلف برای تهیه ضخامت مشخصی از فیلم روغن می‌باشد.

۱۱-۳ روغن 6

روغنی است که برای آزمون کننده شدن با سه نوع گرانروی در دستگاه IGT استفاده می‌شود.

۱۲-۳ نورد مرکب‌دهی 7

نوردی است که کار انتقال مرکب به نورد(ها) چاپ را برعهده دارد.

۴ تجهیزات آزمون

۱-۴ تجهیزات مرکب‌زنی

۱-۴-۱-۱ دستگاه مرکب‌زنی A ، شامل دو یا تعداد بیشتری نورد مرکب‌زنی که در تماس با یک نورد فوقانی است. مساحت مربوط به سطح پخش‌کننده مرکب یا روغن در نورد(ها) (A) که باید با تقریب ۰/۱ سانتی‌متر مربع مشخص باشد. هر یک از قسمت‌های مرکب‌زنی مجهز به یک یا چند نگهدارنده می‌باشد که نورد(ها) انتقال مرکب یا روغن بر روی آنها نصب می‌شوند.

-
- 1- End velocity
 - 2- Delamination at 23°C
 - 3- Packing
 - 4- Sector (Impression cylinder)
 - 5- Printing disk
 - 6- Pick test oil
 - 7- Inking drum
 - 8- Inking device

مساحت سطح پخش کننده مرکب بر اساس فرمول ۱ محاسبه می شود:

$$A = \sum_1^n (\pi \times d_n \times l_n) \quad (1)$$

که در آن:
 d_n قطر نورد فوقانی
 l_n طول مؤثر نورد(ها)
 n تعداد نوردها به استثنای نورد مرکب دهی

یادآوری ۱- عمر مفید قسمت های دارای پوشش لاستیکی یا کشپار (الاستومر) در صورت استفاده مناسب نهایتاً حدود ۳ سال است.

یادآوری ۲- ویژگی های انتقال دهنده گی نوردهای لاستیکی می تواند تحت تأثیر عوامل متغیری نظیر نوع کاربرد، مرکب، تمیز کردن نامناسب، حلال های نامناسب تمیز کردن و کهنه شدن، متفاوت باشد. در صورتی که آزمون ها با استفاده از نوردهای فوقانی متفاوتی انجام می شود، یکسان بودن نوردها مهم بوده و ممکن است نیاز باشد آزمونی برای تعیین انتقال مرکب، انجام شود.

یادآوری ۳- در این روش آزمون، اصطلاحات مرکب و مرکبی شده هنگامی که از روغن آزمونی که به جای مرکب استفاده می شود، نیز کاربرد دارد.

۴-۱-۲ یک یا چند نورد چاپ آلومینیومی، دارای عرض (10 ± 0.2) میلی متر، لبه های نرم، قطر 0.2 ± 0.65 میلی متر و دسته عایق حرارتی.

۴-۱-۳ پیپت مرکب، برای انتقال مقدار دقیقی از روغن شاهد به دستگاه مرکب زنی که با حداقل حجمی ۲ میلی لیتر و دقت حداقل 0.01 میلی لیتر (ترجیحاً 0.001 میلی لیتر) می باشد.

یادآوری - در صورتی که وسیله مرکب زنی مجهز به سیستم پخش کننده با دقت مناسب باشد، نیازی به استفاده از پیپت مرکب نیست.

۴-۲ تجهیزات چاپ

۴-۲-۱ دستگاه چاپ^۱، دارای یک قطاع^۲ با شعاع (85 ± 0.2) میلی متر است که دارای وسیله ای برای نصب دسته ای از کاغذ (زیر کاغذی) و آزمون بر روی ناحیه تحت کشش (طبق بند ۴-۲-۲) می باشد. این بخش باید قادر به حرکت در یک مسافت ۲۰۰ میلی متری با سرعتی باشد که به طور یکنواخت افزایش می یابد (طبق فرمول ۲).

$$\frac{\delta_v}{\delta_s} = \text{مقدار ثابت} \quad (2)$$

که در آن:
 δ_v افزایش سرعت
 δ_s افزایش مسافت

1- Printing device
 2- Sector

در همه محدوده کاری، سرعت واقعی نباید بیشتر از ۰.۵٪ با مقدار تئوری آن که برای دستگاه آزمون تعیین شده، تفاوت داشته باشد.

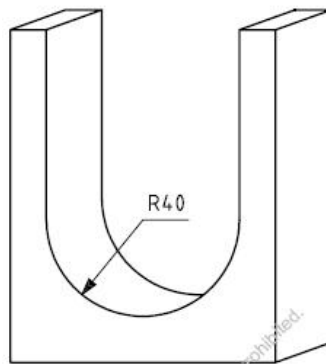
نیروی که توسط آن نورد چاپ با آزمون تماس پیدا می‌کند، باید قابل تنظیم بوده و یا طبق مقدار نیروی ذکر شده در این استاندارد باشد.

نیروی واقعی نباید بیش از (± 10) نیوتن از نیروی تنظیم شده انحراف داشته باشد. کالیبراسیون کامل و مناسب از نظر سرعت و نیروی چاپ بین نورد چاپ و قطاع، اهمیت دارد (طبق پیوست الف).

۲-۲-۴ زیرکاغذی، شامل ۵ یا ۶ ورق کاغذ با ضخامت کل $(1/5 \pm 0/1)$ میلی‌متر است. هر ورق باید جرم پایه‌ای حدود ۱۵۰ گرم بر متر مربع و ضخامتی حدود $0/3$ میلی‌متر داشته باشد.

۳-۴ تجهیزات ارزیابی

۱-۳-۴ نگهدارنده آزمون (فقط برای مقوا)، به منظور ارزیابی لایه‌لایه شدن که به صورت مجرای نیم‌دایره‌ای شکل با شعاع داخلی ۴۰ میلی‌متر است (شکل ۱).



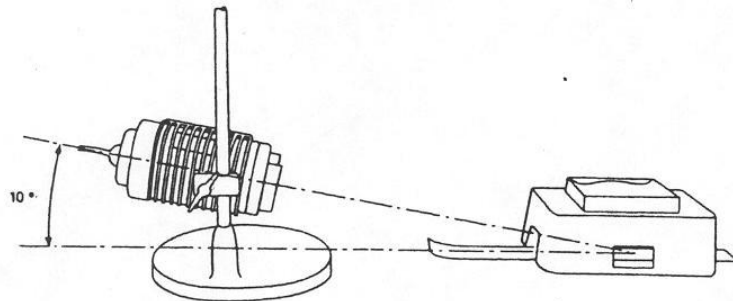
شکل ۱- نگهدارنده آزمون برای مشاهده لایه‌لایه شدن مقوا

۲-۳-۴ نشان‌گر شروع کنده شدن^۱، برای تعیین نقطه شروع کنده شدن استفاده می‌شود. این دستگاه باید دارای منبع انتشار نور باشد که در نقطه کنده شدن آزمون قرار گرفته شده در این دستگاه، با زاویه‌ای کوچک و به طور متمرکز^۲ تابیده شود. این دستگاه همچنین باید دارای وسیله‌ای باشد (طبق شکل ۲) که عمل مشاهده آزمون را بدون بزرگنمایی، در زاویه ۱۰ درجه روبروی منبع انتشار نور امکان‌پذیر نماید.

۱- تجهیزات ضمیمه شامل نشان‌گر شروع کنده شدن و روغن آزمون کنده شدن می‌توانند از شرکت بین‌المللی فناوری گرافیک به آدرس: IGT, P.O. box 12588, 1100 AR Amsterdam, The Netherlands (www.igt.nl) تهیه شوند. این اطلاعات برای تسهیل عملیات این آزمون ارائه شده و از تجهیزات مشابهی نیز برای دستیابی به نتایج یکسان نیز می‌توان استفاده نمود.

2- Grazing incident Light

یادآوری- با کمک این نشان گر می توان به نتایجی با تغییرات کمتر و بازدهی سریع تر دست یافت.



شکل ۲- نحوه مشاهده آزمون در زاویه ۱۰ درجه

۴-۴ مواد و تجهیزات کمکی

۴-۴-۱ روغن های آزمون کننده شدن، شامل پلی ایزوبوتان هایی با گرانشی مشخص مطابق با جدول ۱ (طبق بند ۷) می باشد. لازم است ترکیب هر روغن به گونه ای باشد که هنگام استفاده در این آزمون تغییرات گرانشی آن ± 2 درصد روغن استاندارد مشابه شرکت بین المللی فناوری گرافیک (IGT) باشد. یادآوری- مدت نگهداری این روغن به صورت در بسته سه سال و پس از باز شدن در آن یکسال است. در صورتی که دمای محیطی حمل و جابجایی آن کمتر از ۵ درجه سلسیوس باشد، ممکن است باعث جدا شدن یا تجزیه آن شود.

۴-۴-۲ وسایل تمیز کردن، دستمال یا پارچه بدون پرز، بدون حلال های پاک کننده معدنی یا سایر حلال ها.

یادآوری- نوردهای ساخته و یا پوشش یافته با لاستیک یا پلاستیک، به بعضی از حلال ها حساس هستند. لازم است اطلاعات مورد نیاز برای استفاده از حلال های مناسب به منظور جلوگیری از آسیبی که می تواند باعث بروز تغییراتی در انتقال روغن از نورد به کاغذ شود، از سازنده دستگاه گرفته شود.

۴-۴-۳ دماسنج، به منظور سنجش و قرائت دمای محیطی وسیله چاپ با تقریب 0.2 و دقت 0.1 درجه سلسیوس.

۴-۴-۴ خط کش، با حداقل طول 200 میلی متر برای اندازه گیری فاصله بین نقطه شروع چاپ تا نقطه شروع کنده شدن با دقت 0.5 میلی متر.

۵ نمونه برداری، مشروط کردن و آماده سازی نمونه ها

۵-۱ نمونه برداری

در صورتی که تعیین کیفیت متوسط یک بهر مورد نظر باشد، نمونه برداری باید طبق استاندارد ملی ایران ۱۳۳ انجام شود. اگر قرار است نوع دیگری از نمونه مورد آزمون قرار گیرد، منبع دریافت نمونه های آزمونی و در صورت امکان مراحل نمونه برداری را گزارش نمایید. اطمینان حاصل کنید که آزمونها معرف نمونه های آزمونی دریافت شده هستند.

۵-۲ مشروط کردن

آزمونه و روغن آزمون کنده شدن را طبق استاندارد ملی ایران شماره‌ی ۱۳۳ در دمای (1 ± 23) درجه سلسیوس و رطوبت (2 ± 50) درصد مشروط کنید. آزمونه، روغن، دستگاه مرکب‌زنی و دستگاه چاپ را در تمام مراحل آزمون، در شرایط محیطی مشابه نگهداری کنید.

۵-۳ آماده‌سازی آزمونه

آزمونه‌ها را به اندازه‌ای ببرید که مناسب انجام حداقل پنج آزمون در هر یک از دو سمت کاغذ و هر یک از دو جهت (طول و عرضی) تولید کاغذ باشد. اندازه مطلوب (340×55) میلی‌متر مربع یا مطابق دستورالعمل سازنده دستگاه می‌باشد. آزمونه باید فاقد نقش باطنی، چین و چروک و نظیر آن باشد. آزمونه‌ها را با گرفتن لبه آن به نحوی جابجا کنید که از تماس سطوح کاغذ با انگشت جلوگیری شود. سطوح زیر، رو، جهات طولی و عرضی و خلاف جهت ماشین^۱ را مشخص کنید.

در صورتی که آزمون به یکی از سطوح زیر و رو و یا یکی از جهات محدود شود، جهت مورد نظر را بر اساس کاربرد نهایی کاغذ یا مقوا انتخاب کنید. مقوا معمولاً^۲ در سطحی که قرار است چاپ شود و در جهت عرضی مورد آزمون قرار می‌گیرد. در صورتی که سطح رو و زیر و یا جهت طولی و عرضی را نمی‌توان تعیین نمود، آزمونه‌ها را در هر دو سطح و در جهت طولی و عرضی انجام دهید. در مورد هر آزمونه، حداقل عرض ۲۰ میلی‌متر مورد نیاز است. آزمونه‌های کوتاه‌تر از ۳۲۰ میلی‌متر را می‌توان به وسیله نوار چسب بر روی دسته کاغذ چسباند.

۶ روش انجام آزمون

۶-۱ آماده‌سازی و تنظیم دستگاهها

۶-۱-۱ انتخاب روغن آزمون و سرعت نهایی

انتخاب روغن و سرعت نهایی چاپ به مقاومت سطحی آزمونه بستگی دارد. برای تعیین مناسب‌ترین روغن و سرعت نهایی، ترکیبی از آن دو را انتخاب نموده و طبق بند ۶-۲ آزمون‌های اولیه را انجام دهید.

در صورتی که کنده شدن و/یا لایه‌لایه شدن در محدوده ۵۰ میلی‌متری از نقطه شروع یا نزدیک به نقطه پایان چاپ اتفاق افتد، باید آزمون با سرعت نهایی کم تر تکرار شود و در صورتی که کنده شدن یا لایه لایه شدن نزدیک به انتهای محل چاپ رخ دهد، باید آزمون با سرعت نهایی بیشتر تکرار شود. برای سرعت نهایی کم‌تر باید از روغن با گرانش کمتری و برای سرعت نهایی بیشتر از روغن یا گرانش بیشتر باید استفاده نمود.

۶-۱-۲ پیپت مرکب

پیپت را با حدود ۲ میلی‌لیتر از روغن آزمون پر کنید. عدم ورود هوا به پیپت را از طریق مشاهده عملیات پرکردن و تنظیم بر روی صفر در صورت خروج روغن از دهانه‌ی پیپت کنترل کنید. در صورت ورود هوا به پیپت، روغن را تخلیه و دوباره آن را پر کنید.

1- Counter machine direction

۳-۱-۶ آماده‌سازی وسیله مرکب‌زنی

یک لایه نازک ۸ میکرونی از روغن آزمون را به دستگاه مرکب‌زنی منتقل نمایید. از طریق فرمول ۳، حجم مورد نیاز روغن^۱ (V_a) را برای دستیابی به ضخامت ۸ میکرون، از روی مساحت کل سطوح نوردهای مرکب‌زنی (A) محاسبه نمایید.

$$V_a = A * 8 \quad (3)$$

با استفاده از اطلاعات ارایه شده توسط سازنده دستگاه نیز می‌توان حجم مرکب مورد نیاز را محاسبه نمود.

با توجه به دستورالعمل سازنده دستگاه، اجازه دهید روغن آزمون به مدت کافی بر روی دستگاه مرکب‌زنی پخش شود. نوع وسیله مرکب‌زنی و روش پخش روغن، تأثیر بر تعداد آزمون‌ها، بدون افزودن روغن دارد که باید در مدارک ارایه شده همراه دستگاه ذکر شده باشد.

روغن‌های آزمون فاقد حلال بوده و در محدوده دمایی این استاندارد، تبخیر نمی‌شوند. با این حال، در صورت نیاز به استفاده از سرعت‌های زیاد به علت امکان ایجاد بخار، آزمون باید با روغن با گرانشی بیشتر و سرعت کمتر انجام شود. به همین علت، روغن آزمون نباید بیش از یک ساعت بر روی واحد مرکب‌زنی^۲ در حال حرکت، بماند چون در غیر این صورت مقدار روغن موجود در سیستم کاهش یافته و نمی‌توان وجود ضخامت مناسبی از لایه مرکب یا روغن را تضمین نمود.

در صورتی که دستگاه مرکب‌زنی فاقد کنترل دما باشد، از نظر دقت و تکرارپذیری آزمون، پخش شدن روغن آزمون به مدت کافی بسیار مهم است تا از این طریق بتوان به دمای تعادل با دستگاه مرکب‌زنی دست یافت.

۴-۱-۶ آماده‌سازی دستگاه چاپ

با توجه به این که سطح اتوماسیون دستگاه‌ها متفاوت است، برخی از عوامل ذکر شده در این بخش برای تمام دستگاه‌ها قابل استفاده نمی‌باشد. در مورد جزئیات کار با دستگاه، از دستورالعمل مربوط به دستگاه استفاده نمایید و یا از سازنده آن کمک بگیرید.

۴-۱-۶-۱ زیرکاغذی (طبق بند ۴-۲-۲) را روی قسمت مربوطه (طبق بند ۴-۲-۱) قرار دهید. آن را با دست یا پیچ کششی به اندازه کافی بکشید به طوری که فاقد چین و چروک باشد.

۴-۱-۶-۲ در صورت نیاز، آزمون‌های را روی زیرکاغذی قرار داده و فاصله بین نورد چاپ و آزمون موجود در قطاع را به اندازه یک میلی‌متر تنظیم کنید (این مورد به خصوص برای آزمون مقوا بسیار مهم است).

۴-۱-۶-۳ نیروی چاپ را روی ۳۵۰ نیوتن تنظیم کنید.

۴-۱-۶-۴ دستگاه را در حالت سرعت افزایشی تنظیم کنید.

۴-۱-۶-۵ سرعت نهایی (V_e) را بر حسب متر بر ثانیه تنظیم کرده و ثبت کنید.

1- Required volume of oil

2- Inking unit (قسمت توزیع مرکب یا روغن)

۶-۴-۱-۶ دمای محیط مجاور دستگاه چاپ (T_a) را با تقریب 0.2 درجه سلسیوس ثبت کنید.

۶-۲ آزمون آزمون

آزمون را در هر یک از دو سطح کاغذ و هر یک از جهات، ۵ مرتبه تکرار نمایید.

۶-۲-۱-۶ نورد یا نوردهای چاپ را روی دستگاه مرکب‌زنی قرار دهید. با توجه به مدت زمان پیشنهاد شده برای دستگاه مرکب‌زنی مورد استفاده، اجازه دهید روغن آزمونی به نورد یا نوردهای چاپ منتقل شود.

۶-۲-۲-۶ آزمون را روی قطاع دستگاه قرار دهید.

۶-۲-۳-۶ نورد چاپ را از روی دستگاه مرکب‌زنی برداشته و آن را بر محور (شفت) بالایی نورد چاپ قرار دهید.

۶-۲-۴-۶ دستگاه را روشن نموده و یک آزمون انجام دهید.

۶-۲-۵-۶ آزمون را از بخش مربوطه جدا کرده و به سرعت نتایج را ارزیابی نمایید.

۶-۳ ارزیابی نتایج

۶-۳-۱ ارزیابی نتایج کاغذ

۶-۳-۱-۱-۶ آزمون را زیر محفظه دستگاه نشان‌دهنده شروع کنده شدن قرار دهید.

۶-۳-۱-۲-۶ با استفاده از دستگاه فوق، آزمون را مورد بررسی و مشاهده قرار داده، نقطه‌ای را که کنده شدن در آن آغاز می‌شود مشخص کرده و نوع کنده شدن را ثبت نمایید. از پیوست ج می‌توانید برای این منظور کمک بگیرید.

در کاغذ یا مقوای اندود شده، ممکن است در اثر سست شدن ذرات اندود و یا الیاف، قبل از آن که آسیب کلی و واقعی سطوح کاغذ رخ دهد، تغییر شکل جزئی یا لایه‌لایه شدن ابتدایی در نمونه آزمون اتفاق افتد که باید آنها را نادیده گرفت.

۶-۳-۲ ارزیابی نتایج مقوا

۶-۳-۲-۱-۶ آزمون را از سمت چاپ نشده در بخش داخلی وسیله نگهدارنده آزمون (طبق شکل ۱) قرار دهید به طوری که طول نمونه یک نیم‌دایره تشکیل دهد.

۶-۳-۲-۲-۶ نقطه‌ای را که در آن کنده شدن لایه سطحی مقوا به صورت پیوسته ادامه می‌یابد، تعیین کنید و علامت بزنید (نواحی را که پیش از این، در سرعت‌های پایین‌تر به صورت غیر پیوسته جدا شده‌اند، به حساب نیاورید).

۶-۳-۲-۳-۶ آزمون را جدا نموده و آن را زیر محفظه دستگاه نشان‌دهنده شروع کنده شدن قرار دهید.

۶-۳-۲-۴-۶ با کمک نشان‌دهنده، آزمون را مورد بررسی و مطالعه قرار داده و نقطه‌ای را که در آن کنده شدن شروع می‌شود، تعیین کنید.

۶-۴ تکمیل آزمون

۶-۴-۱-۶ پس از انجام هر آزمون، نورد چاپ را از دستگاه چاپ جدا کنید و به وسیله حلال و پارچه آن را تمیز کنید. سطح آن را خشک نموده و یا به حلال فرصت کافی برای تبخیر شدن بدهید.

یادآوری- عمل تبخیر، بیشتر انرژی خود را از نورد چاپ می‌گیرد. به همین دلیل، زیاد بودن مقدار حلال می‌تواند باعث سرد شدن نورد شده که در نتیجه لازم است زمان کافی برای رسیدن دوباره نورد به دمای تعادل سپری شود.

۲-۴-۶ برای هر یک از آزمون‌ها، مراحل ۲-۶ و ۳-۶ را تکرار نمایید. آزمون را تا جایی ادامه بدهید که پنج نتیجه قابل قبول در هر سطح و جهات آزمون حاصل شود.

۳-۴-۶ به محض این که سری آزمون تکمیل شد، دمای محیط (T_b) را با تقریب 0.2 درجه سلسیوس ثبت کنید. با کمک حلال و پارچه و طبق دستورالعمل سازنده دستگاه، دستگاه مرکب‌زنی، نورد یا نوردهای فوقانی، نورد چاپ و پیپت مرکب را به طور کامل تمیز کنید. عمل تبخیر حلال‌ها، بیشترین انرژی مورد نیاز خود را از نوردهای دستگاه مرکب‌زنی می‌گیرد. در صورتی که دستگاه فاقد دماسنج است، قبل از شروع آزمون جدید، فرصت کافی برای به تعادل رسیدن دستگاه را فراهم کنید. مطمئن شوید که دستگاه مرکب‌زنی در تماس با هیچ سطحی نباشند.

۷ بیان نتایج

۱-۷ برای هر آزمون، فاصله بین نقطه شروع چاپ (منطقه میانی آغاز تماس چاپ) تا نقطه‌ای را که در آن کنده شدن شروع می‌شود، با تقریب یک میلی‌متر اندازه‌گیری نمایید.

۲-۷ سرعت کنده شدن (V_p) و سرعت لایه لایه شدن را بر حسب متر بر ثانیه طبق فرمول‌های ۴ و ۵ محاسبه کنید:

$$V_p = 0.005 * V_e * d_p \quad (4) \quad V_d = 0.005 * V_e * d_d \quad (5)$$

که در آن‌ها:

0.005 ضریب ثابت بر حسب mm^{-1} از کل طول چاپ 200 میلی‌متر.

V_e سرعت نهایی تنظیم شده، بر حسب متر بر ثانیه

d_p فاصله محل کنده شدن تا شروع چاپ، بر حسب میلی‌متر

d_d فاصله محل لایه‌لایه شدن تا شروع چاپ، بر حسب میلی‌متر

استفاده از جدول سرعتی که به همراه دستگاه ارائه می‌شود، مطابق با این استاندارد نیست، چون برخی از اعدادی که در جدول همراه دستگاه‌های قدیمی ارائه می‌شد، دارای اشتباه بود.

۳-۷ برای هر سطح و جهات آزمون، میانگین سرعت کنده شدن \bar{V}_p و انحراف از معیار آن $\sigma(V_p)$ و یا میانگین سرعت لایه‌لایه شدن \bar{V}_d و انحراف از معیار آن $\sigma(V_d)$ را محاسبه کنید.

۴-۷ شروع لایه‌لایه شدن، تاول و غیره را در سطح آزمون در نقطه شروع کنده شدن یادداشت کرده و ثبت نمایید.

۵-۷ میانگین دما (T) را در طول آزمون‌های پی در پی، با احتساب دمای اولیه (T_a) و دمای نهایی (T_b) در حین آزمون، بر اساس فرمول ۶ محاسبه کنید:

$$T = \frac{|T_a - T_b|}{2}$$

(۶)

۶-۷ گرانروی روغن آزمونی (V_T) را در دمای T از روی جدول شماره ۱ بدست آورید.

جدول شماره ۱- گرانروی در مقابل دمای روغن آزمونی با گرانروی کم، متوسط و زیاد

گرانروی V_T^* بر حسب پاسکال ثانیه (Pa.S) در دماهای مختلف											نوع روغن
دما (°C)											
۲۴	۲۳/۸	۲۳/۶	۲۳/۴	۲۳/۲	۲۳	۲۲/۸	۲۲/۶	۲۲/۴	۲۲/۲	۲۲	
۱۶	۱۶/۳	۱۶/۶	۱۶/۹	۱۷/۲	۱۷/۵	۱۷/۸	۱۸/۲	۱۸/۵	۱۸/۹	۱۹/۲	گرانروی کم
۴۸	۴۸/۸	۴۹/۶	۵۰/۴	۵۱/۲	۵۲	۵۳/۱	۵۴/۲	۵۵/۲	۵۶/۳	۵۷/۴	گرانروی متوسط
۱۰۱	۱۰۲/۸	۱۰۴/۶	۱۰۶/۴	۱۰۸/۲	۱۱۰	۱۱۲/۳	۱۱۴/۷	۱۱۷	۱۱۹/۴	۱۲۱/۷	گرانروی زیاد
* این گرانرویها با گرانروی متر لاری (Laray) اندازه گیری شده اند.											

یادآوری- جدول شماره ۱ به عنوان مرجعی برای محاسبه مجدد سرعت کنده شدن در دمای ۲۳ درجه سلسیوس ارائه شده است و نمی توان از آن به منظور تولید روغن های آزمون و یا بررسی گرانروی استفاده کرد.

۷-۷ مقاومت به کنده شدن یا لایه لایه شدن را در دمای ۲۳ درجه سلسیوس بر اساس فرمول های ۷ و ۸ محاسبه کنید:

$$P(23) = \bar{v}_p \times \frac{V_T}{V_{23}} \quad (7)$$

$$D(23) = \bar{v}_d \times \frac{V_T}{V_{23}} \quad (8)$$

که در آنها:

$P_{(23)}$ مقاومت به کنده شدن در دمای ۲۳ درجه سلسیوس، بر حسب متر بر ثانیه

$D_{(23)}$ مقاومت به لایه لایه شدن در دمای ۲۳ درجه سلسیوس، بر حسب متر بر ثانیه

V_T گرانروی روغن آزمون در دمای میانگین T در حین آزمون (طبق جدول شماره ۱)، بر حسب پاسکال ثانیه.

$V_{(23)}$ گرانروی روغن آزمون در دمای ۲۳ درجه سلسیوس (طبق جدول شماره ۱)، بر حسب پاسکال ثانیه.

\bar{v}_p میانگین سرعت در نقطه ای که کنده شدن در آن آغاز می شود، بر حسب متر بر ثانیه

\bar{v}_d میانگین سرعت در نقطه ای که لایه لایه شدن در آن آغاز می شود، بر حسب متر بر ثانیه

۸ دقت آزمون

در اروپا، آزمون هایی توسط ۱۲ آزمایشگاه معتبر بر روی آزمون هایی که هر ۶ ماه یکبار توسط بخش مقایسه آزمون (CEPI) توزیع می شود، به انجام رسید. تمام آزمایشگاه ها از دستگاه IGT نوع AIC2-5 و یا نوع قدیمی تر آن استفاده کردند. تعداد آزمون ها در سال های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳ میلادی برای کاغذ Ka، ۶۴ عدد و برای کاغذ P، ۶۱ عدد بود.

کاغذ Ka، کاغذی هنری^۱ با جرم پایه ۱۵۰ گرم بر متر مربع و کاغذ P کاغذ گراور با جرم پایه ۶۰ گرم بر متر مربع می‌باشد که هر دو نوع کاغذ اندود شده می‌باشند. در مورد لایه‌لایه شدن، هنوز نتایج مکتوبی که مورد قبول همگان باشد در دسترس نیست.

جدول شماره ۲- تکرارپذیری و توزیع پذیری

نوع کاغذ	میانگین $P_{(۲۳)}$ در یک آزمایشگاه m/s	انحراف از معیار $P_{(۲۳)}$ در یک آزمایشگاه m/s	میانگین $P_{(۲۳)}$ بین آزمایشگاه‌ها m/s	انحراف از معیار $P_{(۲۳)}$ بین آزمایشگاه‌ها m/s
کاغذ P	۰/۳۷	۰/۰۴	۰/۳۷	۰/۰۶
کاغذ Ka	۱/۴۶	۰/۱۷	۱/۴۶	۰/۲۱

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل حداقل آگاهی‌های زیر باشد:

۹-۱ تاریخ انجام آزمون؛

۹-۲ روش آزمون طبق این استاندارد ملی ایران؛

۹-۳ هر گونه انحراف از روش این استاندارد ملی ایران؛

۹-۴ همه جزئیات لازم برای شناسایی محصول آزمون شده؛

۹-۵ سطح و جهت آزمون‌های مورد آزمون قرار گرفته؛

۹-۶ نوع و علامت تجاری دستگاه آزمون؛

۹-۷ روغن آزمونی مورد استفاده: گرانیروی کم، متوسط و زیاد؛

۹-۸ سرعت نهایی V_e مورد استفاده بر حسب متر بر ثانیه؛

۹-۹ نتایج آزمون که طبق بند ۷ برای کاغذ \bar{V}_P ، $\sigma(V_d)$ و $P_{(۲۳)}$ و برای مقوا \bar{V}_P ، $\sigma(V_d)$ ، $P_{(۲۳)}$ ، \bar{V}_d ؛

$\sigma(V_d)$ و $D_{(۲۳)}$ می‌باشد؛

۹-۱۰ نوع کنده شدن رؤیت شده؛

۹-۱۱ میانگین دمای محیط (T) در حین آزمون.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

بررسی دستگاه چاپ و مرکب‌زنی

الف-۱ کلیات

برای دست‌یافتن به نتایج صحیح، قابل اعتماد و قابل تکرار، کالیبراسیون (واسنجی) دستگاه چاپ بسیار مهم است. در این مورد، باید با سازنده دستگاه مکاتبه نموده و از اطلاعات ارائه شده به همراه دستگاه نیز استفاده کنید. موارد زیر به منظور ارائه دستورالعملی برای کالیبراسیون نبوده و تنها برخی از اطلاعات را به این منظور ارائه می‌کند.

الف-۲ کالیبراسیون نیرو در دستگاه چاپ

برای رسیدن به نتایج ثابت، لازم است موارد زیر در نظر گرفته شوند:

- نیروی چاپ همواره باید در یک وضعیت ثابت اندازه‌گیری شود. هرگز دستگاه را در حالی که مجموعه کالیبراسیون نیرو بر روی آن قرار گرفته است، راه‌اندازی نکنید.
- هرگز از یک زیرکاغذی به طور ثابت برای دستگاه استفاده نکنید، زیرا تغییر شکل ایجاد شده آن، می‌تواند بر نتایج اثر بگذارد.
- اطمینان حاصل کنید که خط تماس نیرو بر روی خط مستقیمی بین مرکز قطاع و مرکز نورد چاپ واقع شود. هر گونه انحرافی می‌تواند نتایج را به شدت تحت تأثیر قرار دهد.
- در مورد دستگاه‌های مجهز به سیستم تنظیم فاصله^۱ بین قطاع و نورد مرکب، فاصله را طوری تنظیم کنید که وقتی نورد چاپ در وضعیت بالا قرار دارد، بین نورد مرکب و قطاع یک میلی‌متر فاصله باشد. توجه داشته باشید که این وضعیت برای چاپ نیست و فقط برای تنظیم دستگاه است.
- در صورتی که از نیروسنج اصلی دستگاه IGT استفاده می‌شود، اطمینان حاصل کنید که تیغه فنی شکل محافظ، در جای خود قرار دارد. نبودن این محافظ باعث ایجاد تورفتگی در قطاع می‌شود.

الف-۳ کالیبراسیون سرعت دستگاه چاپ

بهترین روش برای این کار، اندازه‌گیری سرعت روی محیط قطاع با زیرکاغذی است.

- از وسیله اندازه‌گیری با دقت مناسب استفاده کنید. حداقل ۳ اندازه‌گیری بین فاصله ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌متری و حداقل ۱۰ اندازه‌گیری بین فاصله صفر تا ۱۰۰ میلی‌متری انجام دهید.
- از زیر کاغذی استفاده کنید.
- از یک نورد چاپ آلومینیومی با نیروی ۳۵۰ نیوتن در حین کالیبراسیون استفاده کنید.

1- Backlash compensation

الف-۴ بررسی دستگاه مرکب‌زنی

اغلب دستگاه‌های مرکب‌زنی به کالیبراسیون نیاز ندارند. اما لازم است موارد زیر بررسی شود:

- در صورتی که از یک دستگاه مرکب‌زنی با دمای کنترل شده استفاده می‌شود، لازم است ترموستات به دقت کالیبره شود.
- بررسی نمایید که همه لوازم به دقت نصب شده باشد. فرض بر این است که نور اضافی توزیع مرکب بر روی دستگاه مرکب‌زنی^۱ نصب شده است.
- اطمینان حاصل کنید که سرتاسر عرض نور بالایی به طور یکنواخت بانوردهای فلزی در تماس است.
- بررسی کنید که نوردهای بالایی^۲ به نرمی نوسان می‌کنند.

1- Inking table
2- Oscillating rollers

پیوست ب

(اطلاعاتی)

کاربرد روغن آزمون

برای انجام آزمون‌های به تعداد زیاد، از هر دو واحد توزیع مرکب چپ و راست در دستگاه توزیع مرکب استفاده کنید. استفاده از این روش، نیازمند استفاده دقیق از مقادیر روغن آزمونی ذکر شده در جدول همراه دستگاه مرکب‌زنی می‌باشد. این مقادیر، به نوع و مدل دستگاه مورد استفاده بستگی دارد. در صورتی که دستگاه مرکب‌زنی، مجهز به نورد اضافی توزیع مرکب باشد، باید از این نورد استفاده نمود. استفاده از این نورد برای حجم‌های ذکر شده در جداول و تعداد چاپ‌های ممکن، لازم است.

در صورتی که از مقدار دقیق روغن و روش درست و با دقتی استفاده شود، ضخامت لایه چاپی در همه چاپ‌ها، دقتی کمتر از ۵ درصد خواهد داشت. در صورتی که از دستگاهی با قطر کوچک‌تر نورد استفاده شود، پیشنهاد می‌شود از پیپت مرکبی با دقت زیاد ۰/۰۰۲ و/ یا ۰/۰۰۱ میلی‌لیتر استفاده شود.

یادآوری- این روش فقط در مورد واحدهای مرکب‌زنی قابل استفاده است که ترتیب مرکب‌زنی‌شان شامل قرار گرفتن دو نورد مرکب طی دو مرتبه بر روی نورد پیوسته فوقانی و یا قطاع است. در این حالت، به چهار نورد چاپ نیاز است.

- ضخامت لایه را ۸ میکرون انتخاب کنید.

- حجم مربوطه را برای نورد چاپ مورد استفاده انتخاب کنید.

- مقدار مناسب روغن را که در جدول همراه دستگاه ذکر شده، به نوردهای فوقانی چپ و راست دستگاه مرکب‌زنی منتقل نمایید.

- اجازه دهید روغن آزمون به مدت مناسب پخش شود. مدت زمان واقعی پخش روغن، به نوع و روش تنظیم دستگاه مرکب‌زنی بستگی دارد. این زمان به دو عامل بستگی دارد: ۱- سرعت دستگاه که در واقع تعداد دور لازم برای دستیابی به پخش بهینه روغن است. ۲- زمان مورد نیاز برای دستگاه‌های فاقد کنترل دما، که عبارت است از زمان لازم برای رسیدن به دمای تعادل سیستم، در اثر اصطکاک روغن آزمون (گرم شدن سیستم).

- برای کاهش بخار ایجاد شده پس از پخش اولیه روغن، پیشنهاد می‌شود که سرعت پخش روغن به حداقل ممکن کاهش یابد.

روغن آزمون با گرانی زیاد، در مواردی خاص تمایل به بخار شدن دارد که باعث کاهش قابل توجه مقدار آن در سیستم می‌شود.

- دو نورد چاپ در سمت چپ مرکب‌زن قرار دهید. پخش کردن روغن را آغاز نموده و صبر کنید که حداقل زمان لازم با توجه به نوع دستگاه مرکب‌زن سپری شود.

- هر دو نورد چاپ را از سمت چپ مرکب‌زن برداشته و به سمت راست آن منتقل کنید.

- به سمت چپ مرکب‌زن، دو نورد چاپ جدید و تمیز اضافه کنید.

- پس از مرکب‌زنی نورد چاپ سمت راست، آن را برداشته و چاپ را انجام دهید. قدیمی‌ترین نورد چاپ سمت چپ را به راست منتقل کنید.
- نورد چاپ استفاده شده را تمیز کرده، خشک نمایید و در سمت چپ قرار دهید.
- نورد چاپ بعدی را از سمت راست برداشته و چاپ را انجام دهید. قدیمی‌ترین نورد چاپ سمت چپ را به سمت راست انتقال دهید.
- مراحل فوق را آن قدر تکرار کنید تا به بیشترین تعداد چاپ ذکر شده در دستورالعمل برسید.
- مقدار روغن مورد نیاز را با توجه به دستورالعمل، به سمت چپ اضافه کنید.
- مراحل فوق را آن قدر تکرار کنید تا دوباره بیشترین تعداد چاپ حاصل شود. از لحاظ نظری، این مراحل به صورت متعدد می‌تواند تکرار شود. به علت تبخیر و عدم دقت در اعمال روغن، پیشنهاد می‌شود که این مرحله بیش از یک بار تکرار نشود.
- دستگاه مرکب‌زنی را تمیز و خشک نموده و روغن آزمون جدید اضافه کنید.

پیوست ج
(اطلاعاتی)
مشاهده کننده شدن

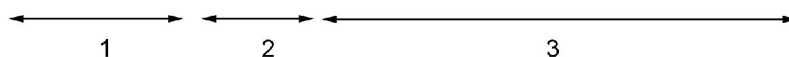
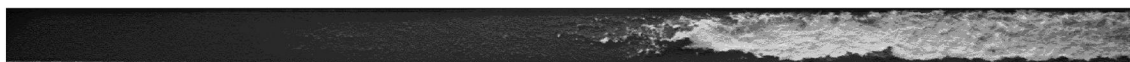
ج-۱ کلیات

جهت چاپ از سمت چپ به سمت راست بوده است.

ج-۲ کنده شدن

راهنما

- ۱- لکه‌های کنده شده‌ی منفرد و الیاف از سطح کاغذ آزاد شده‌اند، هیچ ارتباطی بین لکه‌ها وجود ندارد و اغلب هیچ الیافی بر روی نورده چاپ بعد از چاپ قابل مشاهده نیست.
- ۲- شروع کنده شدن یا جدا شدن به صورت پیوسته بوده، همه الیاف از سطح آزاد یا جدا نشده، در بین لکه‌های دارای الیاف جدا شده، اندود از بدنه کاغذ در حال جدا شدن است، ذرات ریزی معمولاً پس از چاپ بر روی نورده چاپ قابل رؤیت هستند.
- ۳- کنده شدن پیوسته می‌باشد و همه اندود از بدنه کاغذ جدا شده و کاملاً به نورده چاپ می‌چسبد

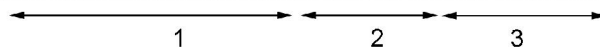
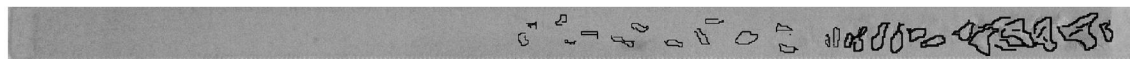


شکل ج-۱ کنده شدن

ج-۳ لایه لایه شدن

راهنما

- ۱- تاول‌ها قابل رؤیت بوده، اندود از بدنه کاغذ به صورت لایه لایه در آمده، گسیختگی اندود قابل مشاهده نیست و لایه لایه شدن شروع می‌شود.
- ۲- تاول‌ها به شکل گسیخته در آمده، اندود فقط در قسمت لکه‌های منفرد از بدنه کاغذ جدا شده و به صورت کنده شده قابل مشاهده هستند. گاهی اوقات ذرات ریزی بر روی نورده، پس از چاپ قابل مشاهده هستند.
- ۳- تاول زدگی‌ها به طور پیوسته پاره شده، همه اندود از بدنه کاغذ جدا شده، اندود لایه لایه شده می‌تواند به صورت کنده شدن کامل از سطح کاغذ و یا به شکل گسیختگی‌های بزرگ باشد. ذرات ریزی بر روی نورده چاپ، پس از چاپ قابل مشاهده هستند.



شکل ج-۲ لایه لایه شدن