

# بسته‌بندی سلولزی با مقوای کنگره‌ای

مهندس حسین ناظرانی هوشمند  
کارشناس ارشد صنایع چوب و کاغذ

تاریخ دریافت مقاله: فروردین ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش مقاله: خرداد ۱۳۸۹

۱- چکیده:

## ۳- ساختار مقوایی کنگره‌ای (۱)

مقوای کنگره‌ای یکی از اجزاء سریع‌الرشد صنعت کاغذ بوده است. بیش از ۹۰ درصد کالاهای بسته‌بندی شده، در جعبه‌های ساخته شده از مقوای کنگره‌ای حمل می‌شوند. علاوه بر غذاهای کنسرو شده، سایر خوراکی‌ها، گوشت‌ها، البسه، داروها، دستگاه‌ها، محصولات غذایی، مواد لاستیکی و اقلام بی‌شمار دیگر و عملاً همه نوع کالاهای سنگین مثل اثاثیه منزل، ماشین‌های شستشو و ... در جعبه‌های مقوایی کنگره‌ای بسته‌بندی می‌گردند. مصارف دیگر آن نیز شامل جعبه‌های کاهو، مرکبات و دیگر میوه‌جات و سبزیجات فاسد شدنی می‌باشد. هر مقوای کنگره‌ای از دو جزء اصلی تشکیل شده است:

۱- لایه سطح (۲)

۲- فلوتینگ (۳)

استحکام مقوای کنگره‌ای نسبت به جرم آن بالاست و این از ویژگی‌های این نوع مقواها می‌باشد که علت آن وجود ساختار چین‌دار یا کنگره‌ای است. ساده‌ترین نوع مقوای کنگره‌ای از یک لایه مسطح و یک لایه کنگره‌ای تشکیل شده که این دولایه به هم چسبیده‌اند و در اصطلاح «مقوای دولایه» (۴) نامیده می‌شوند.

به‌طور کلی برای ساخت کارتن از چند نوع کاغذ صنعتی و مقوا استفاده می‌شود. مقوا را به‌صورت دقیق می‌توان به عنوان «کاغذ سفت و ضخیم» تعریف کرد. تلاش شده است تا تعریف دقیقی برای مقوا ارائه شود اما تا امروز، هنوز مرز مشخصی بین کاغذ و مقوا از نظر ساختار ورقه (جرم پایه یا ضخامت) یا دستگاه‌های ورقه‌ساز که مورد قبول همگان باشد، تعیین نشده است.

## ۲- واژه‌های کلیدی:

لاینر، فلوتینگ، سینگل فیس، کنگره‌ای، مقوا و ضربه‌گیر

جک‌های رول بند، ماشین سینگل فیسر (کنگرساز)، پری هیت (گرم‌کن)، پری کاندیشنر (پیش‌مشروط‌سازی)، ماشین چسب، دبل فیسر چاقو (خطانداز)، قطع‌کن و استاکر

جدول ۱- تقسیم‌بندی نوع فلوت‌ها (کنگره‌ها) با توجه به ارتفاع و تعداد آن‌ها

نوع فلوت	ارتفاع کنگره (فلوت) بر حسب mm	تعداد کنگره (فلوت) در هر متر
A	۴/۵-۴/۷	۱۰۵-۱۲۵
B	۲/۱-۲/۹	۱۵۰-۱۸۵
C	۳/۵-۳/۷	۱۲۰-۱۴۵
E	۱/۱-۱/۵	۲۹۰-۳۲۰

انتخاب کنگره جهت تهیه مقوا بستگی به محتوای بسته، آسیب‌پذیری، وزن مخصوص و سایر خصوصیات کالا دارد. کنگره نوع A به دلیل ارتفاع بلند خاصیت ضربه‌گیری بیشتری داشته و برای چیدمان در ارتفاع بلند و به خصوص برای کالاهای شکستنی به عنوان ضربه‌گیر پیشنهاد می‌گردد. در کنگره A، کمترین مقدار چین (کنگره) در هر متر طول وجود دارد و در نتیجه مقوا دارای کمترین مقاومت در برابر له‌شدگی می‌باشد.

برای مقاومت در مقابل له‌شدگی، انواع B و C مناسب‌ترند. در کنگره B، تعداد کنگره‌ها در هر متر طول مقوا، از A و C بیشتر است بنابراین مقاومت در برابر له‌شدگی برای کنگره B از A و C بیشتر می‌باشد.

همچنین کنگره B، بیشترین دوام را در برابر صدمات تولید و حمل دارد. تعداد چین‌های بیشتر در کنگره B، باعث ایجاد یک سطح صاف‌تر برای چاپ می‌گردد.

کنگره B به علت داشتن ضخامت کمتر در مقایسه با نوع A و C، برای ضربه‌گیری مناسب نبوده و تحمل کافی را در برابر شوک و ضربات ناگهانی از خود نشان نمی‌دهد. کنگره C خواصی مابین کنگره A و B داشته و از آن می‌توان به منظور ضربه‌گیر و نیز ساخت مقوای مقاوم در برابر له‌شدگی استفاده نمود. کنگره نوع E به علت داشتن کنگره‌های بیشتر در هر متر طول مقوا، از مقاومت به له‌شدگی بالاتری برخوردار است و سطح صاف و مناسب‌تری را برای چاپ فراهم می‌آورد.

از مقوای دولتا در بسته‌بندی محصولات شکستنی به عنوان یک ماده ضربه‌گیر، استفاده می‌شود. دو نوع اصلی از مقوای کنگره‌ای عبارتند از: مقوای ۳ لایه و مقوای پنج لایه که به ترتیب، مقوای تک دیواره (۵) و مقوای دو دیواره (۶) نامیده می‌شوند. مقوای ۳ لایه از ۲ لایه مسطح و یک لایه کنگره‌ای تشکیل شده است که لایه کنگره‌ای در وسط ۲ لایه مسطح قرار گرفته است. مقوای ۵ لایه از ۳ لایه مسطح و ۲ لایه کنگره‌ای که در بین لایه‌های مسطح قرار گرفته‌اند تشکیل شده است. از مقوای ۵ لایه در هنگام نیاز به مقاومت بیشتر در برابر خمیدگی دیواره‌های جعبه مقوایی، استفاده می‌گردد. چرا که مقوای ۳ لایه به علت داشتن مقاومت کمتر در اثر فشار و باری که به آنها وارد می‌گردد، شکم داده و خم می‌گردند. [۱]

انتخاب نوع لایه‌های مسطح نیز لایه کنگره‌ای که به اصطلاح فلوت (۷) نامیده می‌شود براساس سفارش و درخواست مشتری انجام می‌گیرد. به گونه‌ای که مشتری با انتخاب نوعی کاغذ که جرم پایه (۸) مشخصی دارد میزان مقاومت کارتن خود را تعیین می‌نماید.

لازم به ذکر است که جرم پایه از خصوصیات و ویژگی‌های مهم هر نوع کاغذ محسوب می‌گردد. منظور از جرم پایه مقدار جرم مشخصی از کاغذ در واحد سطح می‌باشد و با «واحد گرم بر سانتی‌متر مربع» بیان می‌گردد. همچنین باید اشاره نمود که لایه‌های مختلف مقوای ۳ و ۵ لایه، از کاغذهایی با جرم پایه مختلف به منظور دستیابی به کیفیت و مقاومت مطلوب تشکیل می‌شوند.

به طور کلی کنگره‌ها را با توجه به ارتفاع، جنس، ضخامت، جرم پایه و ... می‌توان در انواع گوناگون تولید نمود؛ اما آنها را به ۴ گروه کلی E و C و B، A تقسیم می‌نمایند.

مشخصات کنگره‌های مورد استفاده در مقوای کنگره‌ای که به مقوای فشنگی نیز معروف هستند به قرار زیر است:

## جدول ۲- مقایسه انواع فلوت در مقابل مقاومت

به له شدگی

نوع فلوت (کنگره)	میزان مقاومت به له شدگی براساس واحد psi
A	۴۰
B	۵۷
C	۵۰
E	۱۴۰

در پایان این مبحث باید اشاره نمود که استحکام و مقاومت مقوای کنگره‌ای (فلوت دار) به عوامل زیادی از جمله نوع کنگره، ارتفاع کنگره، تعداد کنگره، جرم کاغذ، نوع چسب و مقدار آن، مواد افزوده شده، جنس کاغذ، درصد الیاف بلند، تکنولوژی تولید و... بستگی دارد.

## ۴- ساختار ماشین تولید مقوای

### کنگره‌ای (فشنگی) [۳]

اجزاء مهم و اصلی یک ماشین مقواسازی از نوع کنگره‌ای عبارتند از:

۱- جک‌های رول بند (۹)

۲- ماشین سینگل فیسر (کنگره‌ساز) (۱۰)

۳- پری هیتر (گرم‌کن) (۱۱)

۴- پری کاندیشنر (پیش مشروط سازی) (۱۲)

۵- ماشین چسب (۱۳)

۶- دبل فیسر (۱۴)

۷- چاقو - خط‌انداز (۱۵)

۸- قطع‌کن (۱۶)

۹- استاکر (۱۷)

### ۵- جک‌های رول بند

در طرفین هر ماشین کنگره‌ساز، ۲ عدد جک رول بند قرار گرفته است که تغذیه کردن ماشین کنگره‌ساز از سمت راست و چپ توسط همین جک‌های رول بند انجام می‌گیرد. یکی از جک‌های رول بند، لایه مسطح و دیگری کاغذی را جهت

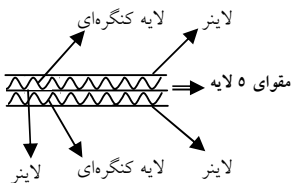
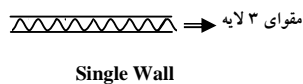
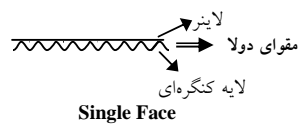
کنگره‌ای کردن به ماشین سینگل فیسر تغذیه می‌نماید.

## ۶- پری هیتر (پیش گرم‌کن) و پری کاندیشنر

در طرفین هر ماشین کنگره‌ساز، بعد از هر جک رول بند، در یک طرف پری هیتر و در طرف دیگر پری کاندیشنر قرار گرفته است. وظیفه پری هیتر رساندن رطوبت کاغذ به حد مطلوب (۸-۷٪) و وظیفه پری کاندیشنر، بخاردهی و نیز گرم کردن کاغذ مربوطه جهت رساندن به رطوبت مناسب که برای کنگره‌ای شدن نیاز است می‌باشد. البته لازم به ذکر است که بخاردهی کاغذ توسط پری کاندیشنر به صورت دائمی و همیشگی انجام نمی‌گیرد بلکه با توجه به شرایط کاغذ، بخاردهی اعمال می‌گردد تا کاغذ برای کنگره‌ای شدن آماده گردد.

## ۷- ماشین کنگره‌ساز

همانطوری که توضیح داده شد یک رول کاغذ از یک طرف ماشین سینگل فیسر وارد آن شده و لایه مسطح را ایجاد می‌نماید. رول دیگر از طرف مقابل وارد ماشین شده، از بین غلطک‌های کنگره‌ای که در بالا و پایین همدیگر قرار گرفته‌اند عبور می‌نماید. غلطک‌های کنگره‌ای از نوع کنگره A, B, C و یا E می‌باشند که در مطالب گذشته در رابطه با انواع فلوت‌ها (کنگره‌ها)، توضیحات لازم ارائه گردیده است. لایه کنگره‌ای شده از روی سیلندر چسب عبور کرده و با چرخش سیلندر چسب به نوک کنگره‌ها، زده می‌شود. و کنگره‌های چسب خورده به لایه‌ای که از طرف مقابل وارد ماشین گردیده است چسبانده می‌شود و این مقوای دو لایه توسط تسمه‌ای به قسمت بالای ماشین کنگره‌ساز منتقل شده و از پل ترانسپورت عبور می‌کند تا به ماشین چسب برسد. در پشت ماشین چسب یک رول کاغذ که لاینری را جهت لایه رویی کارتن فراهم می‌آورد به ماشین چسب تغذیه کرده و مقوای دو لایه وارد شده به ماشین چسب، پس از چسب خوردن کنگره‌ها، به لایه مسطح تغذیه شده مذکور چسبانده می‌شود و مقوای ۳ لایه که از ۲ لایه مسطح و یک لایه کنگره‌ای میانی تشکیل شده است، تشکیل می‌گردد.



شکل شماره ۱- ساختار انواع چند لایه ها

#### ۸- نتیجه گیری:

چنانچه اگر در حین تولید مقوای چند لایه به نکاتی از قبیل مواد اولیه، فرایند تولید، ماشین آلات و تجهیزات مرتبط با خط تولید، رعایت دستورالعمل ها و مواد مصرفی از قبیل چسب مورد استفاده دقت شود می توان به محصولات چند لایه مناسب حتی برای صادرات نیز دست یافت.

#### ۹- پی نوشت:

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 1. Corrugated Board  | 2. Liner           |
| 3. Fluting           | 4. Single Face     |
| 5. Single Wall       | 6. Double Wall     |
| 7. Flute             | 8. Grammage        |
| 9. Mill Roll Stand   | 10. Single         |
| 11. Preheater        | 12. Preconditioner |
| 13. Glue Machine     | 14. Double Facer   |
| 15. Slitter – Scoror |                    |
| 16. Cut Off          |                    |
| 17. Stacker          |                    |
| 18. Green Bond       |                    |
| 19. Staker           |                    |

#### ۱۰- منابع:

1. Paper and Paperboard Packaging Technology. Edited by: Mark J. Kirwan Blackwell. 2005

۲. مبانی ویژگی های کاغذ: الیاس افرابندی، ۱۳۸۰.

#### ۱۱- آدرس نویسنده:

تهران - میدان صنعت - خیابان پیروزان جنوبی نبش کوچه پنجم - ساختمان اسرا تلفن ۸۸۳۶۹۷۵۰

برای ساخت مقوای ۵ لایه از ماشین کنگره ساز دیگری بهره برده می شود. البته لازم به ذکر است که مقوای ۷ لایه نیز قابل تولید است که برای ساخت مقوای ۷ لایه از ۳ ماشین کنگره ساز استفاده می شود که معمولاً مقوای ۷ لایه به ندرت و با توجه به نیاز بازار تولید می گردد. ماشین کنگره ساز دوم که به منظور تولید مقوای ۵ لایه مورد استفاده قرار می گیرد، مقوای دو لایه را تولید نموده که از زیر سینگل فیس اول که از روی پل ترانسپورت عبور می کند، حرکت کرده و به ماشین چسب می رسد. کنگره های مقوای دو لایه تولید شده ماشین چسب، چسب خورده و به زیر تسمه نمدی دبل فیسر به همراه لاینری که در پشت ماشین چسب قرار گرفته است وارد می گردند و مقوای ۵ لایه را تشکیل می دهند. ترکیبات مختلف قرار گرفتن انواع کنگره در یک مقوای ۵ لایه به قرار زیر است:

۱- AB ۲- CB ۳- AE ۴- BE

نکته مهم آن است که مقوا با کنگره های کمتر در قسمت داخلی کارتن و مقوا با کنگره های بیشتر سطوح بیرونی کارتن را تشکیل می دهد. مقوای ۵ لایه تولید شده به بخش دبل فیسر (دبل بیکر) وارد می گردد. از روی مخازن چدنی بخار عبور کرده و چسبندگی اش کامل شده و در اصطلاح، اتصال تازه (۱۸) به اتصالی محکم تبدیل می گردد. مقوای ۳ و یا ۵ لایه تولید شده به ماشین چاقو - خط انداز وارد شده و برش طولی در جهت طول ماشین مقواسازی بر روی مقوا زده شده و عرض کارتن بدین گونه مشخص می شود. لبه های کناری مقوای کنگره ای بوسیله چاقویی گرفته شده و در نهایت مقوا به بخش قطع کن وارد می گردد و ورق های تولید شده در جهت عرض ماشین مقواسازی برش خورده و طول کارتن به دست می آید و در نهایت مقوای ساخته شده روی هم در استاکر (۱۹) (جمع کننده مقواها) انباشته شده و تخلیه می گردد.