

# آشنایی با انواع ام.دی.اف Special Grades of MDF

مترجم: مهندس سید محمد میرمهدی

مجله صنایع چوب و کاغذ شماره ۳۷، تیر ماه ۱۳۸۷

انتشار گازفرمالدئید کمتر، مقاومت در برابر آتش و با دانسیته‌های بالاتر نیز هستند. این پیشرفت‌ها در تولید MDFهای استاندارد به واسطه‌ی ایجاد تغییراتی در پروسه‌های تولید، استفاده از رزین‌های مختلف و یا استفاده از افزودنی‌های خاص، بوده است. افزایش در تولید این گونه تخته‌های استاندارد با خواص ویژه باعث شده است تا در حال حاضر از این تخته‌ها در صنایع مبلمان، طراحی داخلی و صنایع ساختمانی و همچنین در مصارف خارج از ساختمان، استفاده شود.

مشخصات استاندارد تخته‌های MDF در ضخامت‌های متوسط، برای بیشتر کاربردهای صنایع مبلمان و طراحی داخلی تا به امروز تعیین شده است. اگرچه این مواد نسبتاً جدید هم در حال توسعه و پیشرفت هستند. حاصل این پیشرفت‌ها در ۲ تا ۳ سال گذشته کارخانجات MDF را قادر ساخته است تا بتوانند طیف وسیع تری از تخته‌های استاندارد از ضخامت‌های پایین ۱/۸ میلی متر تا ۶۰ میلی متر را عرضه کنند، همچنین آنها قادر به عرضه‌ی تخته‌های ویژه‌ای با مقاومت بیشتری در برابر رطوبت،

## ■ MDF نازک

تعدادی از کارخانجات تولید MDF در حال حاضر قادر به عرضه‌ی تخته‌های باریکی از ضخامت ابتدایی ۱/۸ میلی متر به بالا هستند. این تخته‌ها به خوبی می‌توانند جایگزین تخته فیبر سخت و یا تخته لایه نازک شده و با افزودن دیگر مزایای آنها، مانند داشتن سطوحی صاف در هر دو روی تخته و ظاهری یک دست که حتی می‌توان از آن بر روی تخته لایه به عنوان لایه‌ای نازک برای روکش کردن استفاده کرد، خصوصیات منحصر به فرد این نوع از MDFهای نازک آشکار می‌شود. در حال حاضر مشخصات این تخته‌های باریک به روشنی در گروه‌های ضخامتی ۱/۸ تا ۲/۵ میلی متر، بزرگتر از ۲/۵ تا ۴ میلی متر و از ۴ تا ۶ میلی متر در استاندارد اروپایی EN۶۲۲-۵ تعیین شده و طراحان و سازندگان، کلیه‌ی اطلاعات لازم برای استفاده‌ی بهینه از این مواد را در صنایع مبلمان و طراحی داخلی و نیز صنایع ساختمانی در اختیار دارند.

استفاده‌های معمول این مواد در صنایع مبلمان شامل کفی کتوهای

درآور، لایه‌ی پشتی کمدها و لایه‌ی مغزی در درهای قاب دار است. تمام اقدامات مربوط به پرداخت نهایی و یا هر گونه تیمار سطحی که بر روی سطوح MDFهای ضخیم اجرا می‌شود در این نوع از MDFهای نازک نیز قابل اجرا است.

در داخل ساختمان، از MDFهای نازک برای ساخت دیوار و سطوح مورد استفاده در سقف، به عنوان پوسته‌ای در درب‌های با سطوح صاف و تراز، پاریشن بندی، پوشش دفاتر کار، دربهای سبک و تخته‌های دکوری می‌توان استفاده کرد. تجربه نشان داده است که MDFهای نازک به راحتی با خط کش‌های استیل و یا حتی قیچی بریده می‌شوند. سوراخ‌های پانچ شده در سطح این تخته‌ها نیز می‌تواند انواع دیگری از قابلیت‌های این تخته‌ها را به نمایش بگذارد، که می‌توان انواع تخته‌های دکوری با قابلیت جذب صدا یا آکوستیک را نام برد. دیگر قابلیت این تخته‌ها که ارزش این محصول را بیشتر نشان می‌دهد ساخت محصولاتی با سطوح خمیده از این مواد است، میزهای کار، طاقچه‌ها، پیشخوان‌های مغازه‌ها و...

را می‌توان با روی هم قرار دادن چندین لایه از MDF های نازک و به اشکال و ضخامت‌های مورد نظر و گوناگون تولید کرد.

### ■ MDF ضخیم

در حال حاضر تعدادی از کارخانجات MDF قادر به تولید تخته‌هایی تا ضخامت ۶۰ میلی متر هستند، در حالی که تا چند سال گذشته امکان تولید تخته‌هایی با ضخامت بیش از ۳۰ میلی متر وجود نداشت. سابق بر این مصرف کنندگانی که نیاز به MDF های ضخیم داشتند، برای رسیدن به ضخامت مورد نظرشان مجبور بودند تا تعدادی از تخته‌های باریک تر را بر روی هم قرار دهند. مشخصات این قبیل تخته‌های ضخیم توسط استاندارد EN ۶۲۲-۵ در گروه‌های بزرگ تر از ۳۰ تا ۴۵ میلی متر و بزرگ تر از ۴۵ میلی متر، تعیین و بهینه سازی شده اند.

مهم ترین کاربردهای متصور برای این قبیل تخته‌های ضخیم در ساختمان سازی و طرح‌های مهندسی است، به عنوان مثال در ستون ها، پایه‌ها و آرک‌ها یا طرح‌های گنبدی شکل، یعنی جایی که کیفیت خوب سطوح و لبه‌ها که از عمده ترین مزایای تخته‌های MDF است، می‌تواند نتایج خوبی را به بار بیاورد. دیگر توانایی‌های این تخته‌ها، تحمل بار سنگین در کف سازی و قفسه سازی، پیشخوان ها، راه پله ها، نیمکت‌ها و دربهای داخلی با نماهای قالبگیری شده ی ضخیم می‌باشد.

فواید دیگری مانند قابلیت ماشین کاری خوب MDF، این امکان را داده تا چهار تراش‌هایی برای استفاده در پایه‌های صندلی، قاب زیری و یا رویی در میز ها، از آنها تهیه شود. تخته‌های MDF ضخیم همچنان به عنوان ماده ی خام مناسبی برای روکش شدن توسط روکش‌های چوبی یا لایه‌های تزئینی در اشکال قالبی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ■ MDF با فرمالدئید کم (درجه E۱)

مقدار فرمالدئید در MDF های استاندارد می‌تواند در دامنه ی مخصوص بسته به ویژگی‌های طبیعی اوره فرمالدئید یا دیگر رزین‌های مصرفی به عنوان ماده ی اتصال دهنده تغییر کند. مقدار فرمالدئید محاسبه شده در MDF بدون فرمالدئید و بر اساس روش EN ۱۲۰ (روش ایجاد منافذ)، از ۳۰ گرم در هر ۱۰۰ گرم تجاوز نمی‌کند. (درجه ۱-EN۶۲۲، E۲). تخته‌های MDF که این نیاز را برآورده می‌کنند مورد توجه صنایع مبلمان، طراحی داخلی یا ساختمان سازی می‌باشند، یعنی در محل‌هایی که تهویه کافی هوا وجود داشته و همین مقدار ناچیز گاز فرمالدئید متساعد شده نیز از محیط خارج می‌شود.

MDF با مقدار کم فرمالدئید (درجه ۱-EN ۶۲۲، E۱) که در آن از ۹ گرم در هر ۱۰۰ گرم تجاوز نمی‌کند به عنوان تخته ی استاندارد در بعضی از کارخانجات تولید می‌شود و تعداد دیگری از کارخانجات می‌توانند تخته‌هایی با مقدار کم فرمالدئید و بسته به نیاز مشتری تولید کنند.

در تمام نقاطی که محدودیت تساعد گاز فرمالدئید مد نظر قرار دارد، استفاده از MDF های با فرمالدئید کم پیشنهاد می‌شود، به

عنوان مثال در مناطق مرطوب و با دمای بالا و بسته، ساختمان‌های مسکونی با نیازهای خاص، پناهگاه ها، مدارس و بیمارستان‌ها استفاده می‌شود. از MDF های محتوی مقدار کمی فرمالدئید می‌توان در داخل ویترین‌ها یا محفظه‌های داخل موزه‌ها نیز استفاده کرد، چرا که در آنها گاز فرمالدئید می‌تواند باعث خوردگی فلزات یا دیگر مواد حساس شود.

در هنگام استفاده از این تخته‌ها در صنایع مبلمان و اجزای ساختمانی، توجه به شرایط آب و هوایی هر ناحیه، باید مد نظر قرار گیرد. استفاده کنندگان همچنین باید به تاثیر انواع لایه‌های روکشی بر روی این تخته‌ها توجه کنند. لایه‌هایی مانند لاک الکل و فویل‌های کاغذی، می‌توانند موجب افزایش مقدار تساعد گاز فرمالدئید شده و پاره‌ای دیگر از روکش‌ها مثل لایه‌های پلاستیکی، فویل‌های PVC، لاک الکل‌های پلی اورتانی و کاغذهای ملامینه می‌توانند منجر به کاهش مقدار گاز فرمالدئید متساعد شده از سطح تخته‌های MDF شوند.

### ■ MDF مقاوم در برابر رطوبت

تخته‌های MDF که مقاومت شان در برابر رطوبت در شرایط خارجی و رطوبت نسبی ۸۰٪ و تا حد کمی در رطوبت‌های بالاتر، افزایش پیدا کرده است با افزایش استفاده از رزین اوره فرمالدئید یا دیگر رزین‌های جایگزین و ضد آب ساخته شده اند. تمامی ویژگی‌های مطلوب در این قبیل تخته‌ها حفظ شده، در حالی که واکنشیدگی کمتر و دوام بالاتر نیز به مزیت‌های آن افزوده شده و آنها را برای استفاده در محیط‌های خارجی و بدون پناه مناسب می‌سازد.

عملکرد ضد رطوبتی مورد نظر این تخته‌ها در شرایط خارجی با آزمون قرار دادن نمونه‌ها در سیکل‌های رطوبتی دوره‌ای و با سه تکرار صورت می‌گیرد، هر سیکل شامل یک مرحله غوطه وری در آب سرد، انجماد در هوا و خشک کردن در اجاق و در دمای ۷۰ درجه ی سانتیگراد است. واکنشیدگی ضخامت و مقاومت کششی عمود بر سطح (چسبندگی داخلی)، بعد از اتمام تیمارهای فوق محاسبه می‌شوند.

EN ۶۲۲-۵ اشاره به دو سری از MDF های ضد آب دارد، که یکی برای استفاده ی معمول در شرایط مرطوب و HLS است. MDF برای تخته‌های تحت فشار بار در شرایط مرطوب است. کارکردهایی که می‌توان برای این قبیل MDF های ضد آب در نظر



گرفت، می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- کابینت‌های حمام
- کابینت‌های آشپزخانه
- کف پوش ها
- تخته‌های پنجره
- پروفیل‌های دو جداره درب و پنجره
- تخته‌های قرنیز
- تخته‌های راه پله
- پروفیل‌ها و دیگر قطعه های دکوری
- تابلوهایی که در نقاط نسبتاً مرطوب قرار می‌گیرند.

در محل‌هایی که به صورت متناوب تماس با آب وجود دارد مثل آشپزخانه یا حمام، باید در روکش کردن این تخته‌ها بخصوص لبه‌های آن دقت زیادی اعمال شود.

### ■ MDF بیرونی (MDF.E)

در ادامه توسعه محصولات MDF، نوع بیرونی یا خارج از ساختمان آن نیز هم اکنون موجود است، کلیه ی خصوصیات خوب مثل ماشین کاری و پرداخت‌های نهایی آن کاملاً مناسب و به طور کلی مقاومت‌های بیشتری از انواع معمولی خود دارد، ضمناً باید به این ویژگی‌ها مزیت‌های دیگری مثل مقاومت بالا در برابر شرایط خارج از ساختمان را اضافه کرد که در آن کلیه ی سطوح و لبه‌ها به طور مناسبی آب بندی شده و دوام روکش‌های به کار رفته در آنها بالا است، همچنین کلیه ی این موارد مورد آزمایش قرار گرفته و نتیجه نیز رضایت بخش بوده است.

برای نشان دادن دوام این نوع از MDF ها، تابلوهای جاده‌ای از آنها ساخته شده و مدت ۸ سال بدون نشان دادن آثاری از تخریب در محل قرار گرفته بودند. بنابراین می‌توان این قبیل تخته‌ها را در ساخت تابلوهای فروشگاه‌ها نیز به کار برد.

کارکردهای متصور برای این تخته‌ها در بخش کنترل کیفیت کارخانجات، با قرار دادن قطعه‌ها در یک یا چند دوره ی کهنه شدگی تسریع شده محاسبه و نتایج آن با نتایج میدانی همبستگی پیدا کردند.

با توجه به اینکه این نوع از MDFها در حال حاضر پیشرفت‌های اولیه را پشت سر گذاشته اند، در نتیجه مصرف کنندگان باید راهنمای استفاده از آنها را از کارخانجات یا نمایندگی‌های آنان تهیه کرده و در زمان استفاده و برش کاری این تخته‌ها، اقدامات لازم را به دقت انجام دهند.

کارکردهایی که برای MDFهای نوع خارج از ساختمان می‌توان در نظر گرفت، شامل موارد زیر است:

- تابلوهای جاده ای
- تابلوهای تبلیغاتی و تجاری
- تابلوهای مغازه یا نمایشی
- نیمکت‌های باغی و پارکی
- کابین قایق
- پروفیل‌های دکوری خارجی
- ادوات ورزشی چوبی
- درهای خارجی

- قفسه بندی‌های خارجی

### ■ MDFهای کندسوز

زمانی که MDFهای معمولی با استانداردهای مناسب هر کشوری مورد آزمایش قرار می‌گیرند، به نظر می‌رسد ضریب پخش شعله یا انتشار آن در این MDFها، مشابه دیگر صفحات چوبی یا خود چوب باشد. در بعضی حالات، افزایش مقاومت MDF در برابر اشتعال با پوشاندن سطح آن توسط رنگ‌های آماس کننده یا دیگر مواد شیمیایی خاص و با نسبت مشخص صورت می‌گیرد.

یک روش جایگزین برای کاهش سرعت پخش شعله در MDFهای استاندارد می‌تواند اشباع تخته‌های ساخته شده در کارخانه یا در مراحل بعدی با کند سوزکننده‌هایی از قبیل نمک‌های تاخیر انداز شعله با استفاده از روش فشار در خلا و با استفاده از روش اشباع سازی باشد. در این روش‌ها معمولاً از مواد محلول در آب استفاده می‌شود که در اثر استفاده از آن مقداری از الیاف از سطح تخته جدا شده و در نتیجه با مقداری کاهش در مقاومت‌ها روبرو خواهیم بود.

بهترین و موثرترین روش برای کاهش سرعت پخش شعله در سطح MDF، اشباع الیاف آن در مرحله ی مناسبی در جریان تولید و با استفاده از نمک‌های کند سوز کننده است. تخته‌هایی که با استفاده از این روش کند سوز شده اند در حال حاضر بیشتر در دسترس بوده و باید به نسبت بیشتری از تخته‌هایی که پس از تولید اشباع می‌شوند، مصرف شوند. انواع زیادی از مواد مختلف هم برای تیمار نهایی بر روی تخته وجود دارند که اثر قابل ملاحظه‌ای بر روی کند سوز کردن تخته ندارند.

کاربردهای متصور برای MDFهای ضد آتش شامل:

- دیوارپوش و سقف پوش
- سیستم‌های جداسازی دفاتر کار
- مبلمان اداری
- قفسه‌های دستی
- قفسه‌های فروشگاه‌ها
- دکورهای ویتروینی
- اسکله و اتاقک‌های کابین کشتی

روش‌های آزمون مواد کند سوز کننده و تنظیمات و اطلاعات مربوط به این مواد برای ساختمان سازی در هر کشوری متفاوت است. صنایع، انواع مختلفی از این مواد با درجات مختلف کند سوز کنندگی را تولید می‌کند تا بتواند چنین نیازهای متنوعی را پاسخگو باشد. با توجه به نبود استانداردهای اروپایی در این زمینه، استفاده کنندگان از این مواد باید به استانداردهای ملی و کدهای مربوطه در هنگام انتخاب و مصرف این مواد، مراجعه کنند.

### ■ MDF با وزن مخصوص بالا (HDF)

MDFهای استاندارد در دامنه ی ضخامتی بین ۱۲ تا ۱۹ میلی متر و دانسیته ی ۷۰۰ تا ۸۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب تولید می‌شوند. در حال حاضر انواع MDF با دانسیته ی بالاتری یعنی با دانسیته‌ای بیش از ۸۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب نیز موجود است. این افزایش در دانسیته



سلیقه‌های متفاوت تولید کنندگان فراهم می‌کنند.

#### ● روکش ملامینه

دوام نهایی بالا تنها با استفاده از روکش‌های کاغذی ملامینه‌ی اشباع شده در دمای بالا و با استفاده از فشار بالا حاصل می‌شود. از این روکش‌ها در صنایع تخته‌خرد ساخته‌ی استفاده‌ی زیادی می‌شود. انواع مختلفی از این روکش‌ها در طرح‌های مختلف وجود دارد، که شامل طرح‌هایی با رنگ‌های ساده، طرح‌های چوبی، طرح‌های تصویری هستند که همگی دارای سطوحی صاف و یا در بافت‌های متفاوت وجود دارند. اگر چه به نظر استفاده از این روکش‌ها با توجه به پرس‌های پیوسته و با زمان کوتاه، جذاب به نظر می‌رسد، اما فقط کارخانجات مخصوصی قادر به تولید آن هستند. اما با این وجود انواع مختلفی از تخته‌های MDF و با طرح‌های مختلف توسط همین کارخانجات معدود تهیه و به بازار عرضه می‌شود.

#### ● فویل‌های کاغذی و PVC

تعدادی از تولید کنندگان MDF و نیز بعضی از کارخانجات روکش قادر به تولید تخته‌های MDF با انواع متفاوتی از روکش‌های کاغذی و PVC هستند. ضخامت، تاثیر دکوری و دوام این مواد سطحی برای مصارف متفاوت ممکن است با هم فرق داشته باشد، مثلاً تخته‌هایی با روکش‌های مناسب و سطح خوب احتیاج به عملیات نهایی اضافی را از بین می‌برند. MDF‌های روکش شده با کاغذهای طرح دار یا طرح‌های ساده برای استفاده در سطوح دکوری یا دیگر موارد خاص، مانند تخته‌هایی با سطح کاملاً شیشه‌ای و صاف توسط تعدادی از کارخانجات تولید می‌شوند.

#### ● سطوح دارای بافت‌های برجسته

تعدادی از کارخانجات تولید MDF در حال حاضر تلاش می‌کنند تا تخته‌های استاندارد با سطوح برجسته در یک فرایند اضافه تولید کنند، که در ادامه نقش‌های مختلفی به طور موثری بر روی آنها قرار خواهد گرفت.

#### ● لاک الکل

تعدادی از کارخانجات تولید MDF نیز در حال تلاش برای تولید تخته‌هایی با نمای جلا خورده و با استفاده از لاک الکل برای مصارف دکوری هستند. این کارخانجات بخصوص این تخته‌ها را با نمای چوبی و برای استفاده در پوسته‌ی درها و پوشش دیوارها می‌سازند.

در اثر افزودن رزین به الیاف و افزایش دانسیته‌ی حجمی الیاف در یک است، به علاوه افزایش فشار پرس تا رسیدن به ضخامت مورد نظر برای تخته‌ی نهایی، همگی از فاکتورهایی هستند که در بالا رفتن دانسیته در این MDFها موثرند.

فشار پرس که از دو طرف به الیاف موجود بر یک وارد می‌شود، باعث افزایش مقاومت‌ها در تخته‌ی نهایی شده و اجازه‌ی تولید پروفیل‌هایی با اشکال پیچیده تر و متراکم تر را می‌دهد. سطح کاملاً فشرده شده و لبه‌های محکم در این تخته‌ها به استفاده کنندگان این اجازه را می‌دهد تا حداقل عملیات نهایی را بر روی قطعه‌ی کار انجام دهد. چندین کارخانه‌ی تولید کننده‌ی دربهایی آشپزخانه و تخت خواب به دلیل داشتن مزیت‌های گفته شده در کار با این تخته و ماشین کاری ساده، از این تخته‌های سنگین در ساخت محصولات شان استفاده می‌کند.

پروسه‌ی تولید این نوع از MDF می‌تواند شبیه پروسه‌ی تولید MDFهای معمولی باشد. همچنین تمام روش‌های آماده سازی و عملیات پرداخت کاری و روکش زنی که در MDFهای معمولی صورت می‌پذیرد در این نوع از تخته‌ها هم صورت گرفته و نتایج بهتری را نیز به همراه دارد.

استانداردهای اروپایی و یا ملی، شامل این نوع از MDFهای سنگین نمی‌شود. کارخانجات تولید کننده‌ی این قبیل محصولات قادر خواهند بود تا تمام مشخصات محصولات تولیدی خود را بسته به نوع آنها تعیین کنند. به عنوان یک قاعده‌ی کلی، MDFهای سنگین عملکرد بهتری را نسبت به MDFهای استاندارد و در استاندارد صنایع EBM از خود نشان خواهد داد.

کارکردهای متصور برای MDFهای با دانسیته بالا شامل:

- قفسه بندی‌های مورد استفاده در صنعت
- میز کار نجاری
- کف پوش‌های تحت بار زیاد
- پلکان
- قاب‌های داخلی مبلمان
- درهای آشپزخانه و اثاثیه اتاق خواب
- استفاده کنندگان قبل از به کار بردن این تخته‌ها در محل‌هایی که فشار استاتیک بالا یا فشارهای تکرار شونده وجود دارد، باید با تولید کنندگان آن مشورت کنند.

#### ■ MDFهای با نمای دکوری

##### ● روکش چوبی

MDFهای استاندارد بر اساس روکش‌های چوبی به فراوانی در صنایع مبلمان و طراحی داخلی استفاده می‌شوند. کارخانجات مبلمان سازی زیادی مایلند تا از MDFهای با روکش چوبی به خاطر ساده کردن فرایند تولید استفاده کنند. طراحان دکوراسیون داخلی و تولید کنندگان کوچک صنایع مبلمان بدون وجود چنین تسهیلاتی نیز قادر خواهند بود تا انواع تخته‌های MDF با روکش چوبی را از تعدادی از کارخانجاتی که تولید کنندگان متخصصی را در اختیار دارند، به دست آورند. این کارخانجات خدمات روکش، تخته‌های MDF را استفاده از انواع استاندارد یا نمونه‌های خاصی از روکش‌ها برای

منبع: فدراسیون پانل‌های اروپا

