



## خط تولید و فرآیند تولید MDF (ام دی اف)

**Medium Density Fiber Board** بطور مختصر **MDF** نوعی چوب مصنوعی (مهندسی) تولید شده از ذرات چوب خورد شده می باشد که با استفاده از چسب، واکس یا رزین بصورت ورق تحت فشار و حرارت تولید شده است. **MDF** بر خلاف نئوپان و فیبر و چندلایی از ذرات الیاف چوب تولید می گردد در حالیکه نئوپان و فیبر و چند لائی از رشته های چوب و چسب تحت فشار و حرارت تولید می گردد.

**MDF** بعنوان یکی از پر مصرف ترین مصالح ساختمانی کاربرد داشته و به مراتب محکمتر و سبک تر از چوب های رشته ایست تولید انبوه و صنعتی **MDF** از سال های 1980 آغاز و به سرعت در صنعت ساختمان و درودگری مورد استقبال فراوان قرار گرفته است.

وزن مخصوص **MDF** بصورت معمول بین 700 تا 850 کیلوگرم بر متر مکعب است، اما می تواند کمتر از 600 kg/m<sup>3</sup> یا سنگین تر از 1200 kg/m<sup>3</sup> نیز تولید گردد (LDF) و (HDF).

برای ساخت و تولید **MDF** نیازمند الیاف خشک چوب خواهیم بود. این الیاف با استفاده از دستگاههای ریفانیرهای معمولی تحت فشار اتمسفریک و ریفانیرهای تحت فشار بخار آب تولید می گردند. این تجهیزات توانایی استفاده از انواع خرده چوب، انواع ضایعات آن را خواهند داشت بطوریکه پس از قطع زنی و اندازه بری چوب آلات گرد و یا ضایعات و در صورت نیاز پوست گیری چوب، کاملاً خرد شده و جهت طبقه بندی به قسمت الک ها روانه می شوند و مواردی که در اندازه های از پیش تعیین شده رسیده باشند به سیلواها هدایت شده و سپس تحت عملیات پخت و بخار زنی قرار گرفته تا آماده روانه شدن به دستگاه ریفانیر شوند. آنگاه چسب زنی صورت گرفته به قسمت خنککاری هدایت می شود. ضمناً یادآوری می شود در قسمت الک ها، خرده چوب ها می توانند بازیافت مجدد شده و در مسیر فرآیند قرار گرفته و مواردی که قابل استفاده نمی باشند بعنوان ضایعات جمع آوری و به سایر مصارف رسانیده شود. یکی از موارد قابل ذکر در این مرحله (یارد چوب) می باشد بعبارت دیگر عملیات تولید خمیر تخته فیبر نیازمند تغذیه پیوسته، یکنواخت و همگن می باشد زیرا در غیر اینصورت در کیفیت الیاف تولیدی تغییرات زیادی رخ داده و کیفیت محصول نهایی را تحت الشعاع قرار می دهد. برای دستیابی به تغذیه پیوسته چوب بطور یکنواخت و همگن می بایست از خرده چوب استفاده نمود. از طرف دیگر به منظور حصول اطمینان از تغذیه مداوم با سرعت ثابت لازم است که ماده اولیه موردنیاز جهت مصرف حداقل چندین ماهه ذخیره سازی گردد. (معمولاً 3 تا 4 ماه) ضمناً یارد چوب شامل چوبهای هیزمی بطول 1 الی 2 متر بریده شده می باشد. لذا به منظور تشریح کلیه مراحل و ذکر شرایط عملیاتی توضیحات ذیل اضافه می شود.

### :: خریدکن ها

در جهت سرعت بخشیدن به تغذیه ماده اولیه اصلی بصورت همگن، لازم است چوب بشکل خرده چوب هایی به ابعاد ثابت تبدیل شده تا آماده روانه شدن سهل تر به قسمت پخت جهت تولید الیاف گردند. ابعاد خرده چوب ها معمولاً بین 32-16 میلیمتر در جهت الیاف یا درازا، حدود 19 میلیمتر در پهنا و 5-3 میلیمتر در ضخامت



## ماشین سازی آمل برش

می باشند. نتیجه این عملیات منجر به تولید الیاف سالم و بریده نشده و نفوذ پذیری سریع بخار آب بداخل چوب بوده و حمل و نقل آنان را سهل تر می نماید. نکته قابل توجه در این مرحله، همواره کنترل طول، عرض و ضخامت یکنواخت خرده چوبها می باشد که می بایست مدنظر قرار گیرد. متداولترین نوع دستگاه خردکن چوب، خردکن نوع دیسکی بوده که مجهز به تیغه های خردکن در سطح عمودی در حال چرخش می باشد. در این حالت چوب با زاویه حدود  $37/5$  درجه به تیغه ها نزدیک می شود و بر اثر وارد نمودن ضربه بر چوب آنرا به قطعات کوچکتر تقسیم می نماید. با توجه به اندازه دیسک، تعداد تیغه های خردکن تعبیه می شود (معمولاً بین **16** تا **4** عدد خواهد بود) و این تیغه ها بدلیل نصب در جهت شعاعی و مقدار برآمدگی آنان از سطح دیسک، می توانند طول برش را تعیین نمایند. نکته قابل توجه در این مرحله، حذف هزینه های مازاد حمل و نقل می باشد که می توان عملیات تبدیل ضایعات و حتی درختان را به خرده چوب در محل اولیه صورت داد و سپس خرد چوب ها را توسط کامیون به محل کارخانه حمل نمود که این عمل منجر به کاهش بخشی از هزینه حمل و نقل خواهد می گردد.

### :: شستشوی خرده چوب (در صورت نیاز)

به منظور نگهداری و افزایش طول عمر آسیاب های دیسکی، لازم است کلیه ناخالصی های همراه خرده چوب ها به طریق لازم جداسازی گردد. این ناخالصی که شامل ذرات شن و سنگریزه ذرات فلزی احتمالی خواهد بود که می توان قبل از انتقال خرده چوب ها به سیستم بخار زنی و آسیاب توسط آب شستشو داده و آنان را جدا نمود. سپس آب به همراه ناخالص ها به حوضچه های مخصوص جهت ته نشین شدن منتقل می گردد یادآوری می شود که آب موردنیاز سیستم کاملاً بازیافت می شود.

### :: الک کردن و طبقه بندی خرده چوب

به منظور کاهش درجه ناهمگن و تهیه خرده چوب های یکنواخت لازم است با استفاده از سیستم الک کردن، خرده چوب های هم اندازه مشخص شده که جهت هدایت به قسمت پخت و تولید الیاف آماده شوند. در این قسمت می توان خرده چوب ها را به انواع بزرگتر از حد موردنیاز (برگشت به خردکن ها) ، حد معمول و کوچکتر از حد معمول تقسیم نمود. متداولترین الک قابل استفاده از نوع ویبره یا ارتعاشی مجهز به صفحات مشبک می باشد. ضمناً در این قسمت بدلیل وجود خرده چوبهای کوچکتر از حد معمول می توان آنان را به مصرف سوخت رسانید.

### :: ذخیره سازی در سیلوها

خرد چوب های در اندازه قابل قبول به سیلوهای عمودی با سطح مقطع دایره ای که می تواند فلزی یا بتونی باشد منتقل می گردند که حجم آنان متناسب با ظرفیت خط تولید خمیر هماهنگ می باشد (معمولاً بین **100-300** مترمکعب) ضمناً یادآوری می نماید که سیستم انتقال در این مبحث بصورت مکانیکی خواهد بود.

### :: تبدیل خرده چوب به الیاف



## ماشین سازی آمل برش

تبدیل خرده چوب ها به الیاف، مهمترین هدف بوده که در این قسمت صورت می پذیرد که به منظور حل کردن لیگنین و یا دیگر ترکیبات تشکیل دهنده چوب با استفاده از تکنولوژی آسیاب های دیسکی تحت فشار بخار آب (اشباع) صورت می گیرد.

در این بخش تجهیزات محفظه گرم کردن یا بخار زنی، آسیاب دیسکی و تجهیزات تغذیه و تخلیه بکار گرفته می شوند و به شکلی طراحی گردیده اند تا بتوانند درجه حرارت در منطقه جداسازی الیاف را به بیش از 150 درجه سانتیگراد رسانیده تا در مصرف انرژی صرفه جویی لازم را بعمل آورند. به عبارت دیگر می توان چنین بیان نمود که بر اثر حرکت تغذیه کننده مارپیچی یا حلزونی که بصورت افقی در داخل لوله مخروطی (ماردون) قرار گرفته با اعمال فشار زیاد به خرده چوب عملیات فشرده سازی را تکمیل می نماید تا قادر به جلوگیری از نشست بخار از محفظه بخار زنی گردد. (هرچند شیر تخلیه بخار آب اضافی در سیستم تعبیه شده) در این محفظه خرده چوب ها تحت بخار آب اشباع با فشار بالا (12 - 7 بار) و درجه حرارت حدود 150 - 180 درجه سانتیگراد پخته شده تا لیگنین آنان کاملاً نرم شود. سپس در قسمت انتهایی سیکل بخارزنی خرده چوب ها به کمک یک مارپیچ حلزونی به مرکز دستگاه جداکننده الیاف منتقل می شود (آسیاب دیسکی) که در این آسیاب دو دیسک که یکی ثابت در بدنه دستگاه نصب شده و دیگری یا دیسک دوار بر روی شافت اصلی موتور قرار گرفته، فعالیت می نمایند و متناسب با تعبیه قطعات فولادی شیار دار بر روی دیسکها، کیفیت محصول نهایی تاثیرپذیر خواهد بود.

سپس الیاف تولید شده با کیفیت مطلوب از طریق شیر تخلیه به خارج از دستگاه منتقل شده و به قسمت سیکلون راه می یابند که در این قسمت بر اثر قرار گرفتن در فشار اتمسفریک، بخار آب از الیاف جدا شده و به پایین سیلکون تخلیه می گردند.

### :: چسب زنی

به منظور افزایش کیفیت محصول نهانی لازم است چسب مورد مصرف در مسیر انتقال الیاف از قسمت ریفانیرها به خشک کن ها به الیاف افزوده گردد تا ضمن قرار گرفتن کلیه الیاف ها در معرض چسب و پراکنده شدن چسب بر روی کلیه الیاف ها، الیاف با رطوبت بیشتری خشک شده تا انرژی کمتری مصرف گردد و در واقع ضمن صرفه جویی در مصرف انرژی می توان انتظار داشت عملیات خشک کردن نیز آسانتر صورت پذیرد.

### :: پارافین زنی

به منظور کم کردن قابلیت جذب آب تخته فیبر، لازم است مقداری پارافین به الیاف اضافه گردد که معمولاً پارافین بصورت مذاب به خرده چوب های در حال حرکت به ریفانیرها افزوده می شود تا بعداً مخلوط گردد.

### :: خشک کردن الیاف

برای پرس کردن کیک الیاف می بایست رطوبت از حد معمول کمتر بوده زیرا وجود رطوبت بالا منجر به تولید بخار آب و محبوس شدن آن گردیده و در اثر این فاکتور و پس از باز شدن پرس، تخته فیبر از وسط باز خواهد شد. رطوبت الیاف تر ورودی به خشک کن ها در حدود 50% بوده اما رطوبت الیاف پس از این مرحله و هنگام ورود به



## ماشین سازی آمل برش

دستگاه فرمینگ به حدود **12 - 6**٪ کاهش می یابد متداولترین خشک کن از نوع خشک کن معلق (که در آن الیاف بصورت معلق در معرض هوای گرم قرار می گیرند). خواهد بود که درجه حرارت ابتدای خشک کن ها حدود **350 - 250** درجه سانتیگراد و درجه حرارت هوای خروجی در انتهای خشک کن ها بین **80 - 65** درجه سانتیگراد می باشد.

### :: خط فرمینگ و پرس ها

در بالای دستگاه دستگاه فرمینگ، کیک پیوسته ای از الیاف ذخیره گردیده است که با استفاده از جریان باد، الیاف به نحوی قرار می گیرند تا ذرات ریز در سطح خارجی و ذرات درشت تر در وسط فیبر سخت، طبقه بندی گردند که این عملیات منجر به قرار گرفتن الیاف ریز در دو سطح خارجی تخته و بوجود آمدن سطح صاف یکنواخت محصول را حاصل می نماید تا در ادامه مسیر عملیات پرداخت سطح سهل تر گردد. کلیه عملکرد دستگاه با استفاده از سیستم کنترل اشعه گاما، کنترل شده و در صورت هرگونه تغییری در دانسیته، فرمان به واحد تنظیم الیاف منتقل شده و در براساس استاندارد لازم، تغییرات صورت می پذیرد.

در ادامه به علت توزیع یکنواختی ضخامت کیک الیاف، لازم است دهانه پرنیاز" شود که اصطلاحاً نیاز به پیش پرس کاملاً محسوس بوده و معمولاً از پرس های تسمه ای پیوسته استفاده می شود تا ضخامت از حد مجاز تجاوز ننماید سپس جهت اندازه بری (قطع زنی) الیاف به قطعات بطول مورد نظر هدایت می شوند که این عملیات در قسمت زیر اره بریده می شوند و قسمت بریده شده به کمک سیستم پنوماتیک ادامه مسیر داده تا به ایستگاه پرس وارد شوند در نتیجه تخته ها یکی یکی به ایستگاه وارد شده و بطور همزمان بداخل پرس انتقال می یابند که دستگاه **Stacking** انجام وظیفه می نماید معمولاً سیکل پرس کوتاه بوده و درجه حرارت به حدود **400** درجه فارنهایت می رسد در واقع یکی از روشهای متداول که صرفه اقتصادی داشته، استفاده از پرس ها پیوسته یا **"Continuous Press"** بوده که بشکل استوانه در حال چرخش طراحی گردیده است (تحت حرارت) بنابراین هنگام چرخش استوانه کیک الیاف بوسیله یک تسمه فولادی بر روی آن فشرده می شود و معمولاً فشار وارده بستگی به کشش اعمال شده بر روی تسمه فولادی خواهد داشت که این فشار به کمک رول کششی تنظیم می گردد.

### :: عملیات سمباده زنی

به منظور تکمیل اولیه محصول نیمه ساخته می بایست عملیات سمباده زنی یک یا دو سطح تخته فیبر صورت پذیرد که لازم است جهت روکش کردن و پرداخت سطحی، ناهمواری و تغییرات و تفرانس ضخامت را یکنواخت نمود ( $\pm 0/1$ ) همچنین اقدام بعدی اندازه بری طولی و عرضی است (کناره ها) که پس از انجام موارد فوق و تولید یک محصول متناسب به نیاز مصرف کنند و درخواست مشتریان، عملیات بسته بندی در جهت حمل و نقل و نگهداری آسانتر صورت می پذیرد. ضمناً اقدامات زیر در جهت ارزش افزوده بیشتر و اخذ سهم بازار قابل توجه، توصیه می گردد و یاباه عبارت دیگر در تکمیل عملیات مونتاژ کاری موارد ذیل صورت می پذیرد:

- روکش کردن **MDF**



## ماشین سازی آمل برش

- استفاده از پوشش پلی استر و کاغذ ملامینه

- ابزار زنی و فرر زنی

- فارسی زنی

- فرر زنی کنارها (لبه ها و داخلی)

- تعبیه اتصال قطعات متناسب با نوع و کیفیت محصول نهایی

- مونتاژ سرد و بهره جویی از چسب ها

- استفاده از میخ چوبی به همراه چسب (در صورت صرفه اقتصادی)

- بهره جویی از میخ و منگنه

- تعبیه مکانی جهت کاربری گیره ها و سایر اتصال دهنده ها

- روکش کردن لبه ها

:: روکش کردن سطح

به منظور افزایش مقاومت **MDF** و نزدیک شدن این فاکتور به چوب طبیعی می توان از عملیات روکش کردن سطح با کاغذهای لمینه با سرعت سخت شدن سریع استفاده نمود و این عملیات زمانی شرایط مطلوب را حاصل می نمایند که در حین فرآیند توانسته باشیم. توزیع و یکنواختی دانسیته، یکنواختی ضخامت در سطح را کاملاً رعایت کرده باشیم. معمولاً جهت روکش کردن از کاغذهای آغشته نظیر کاغذهای آغشته شده به پلی استر، فنلیک و ملامین استفاده می نمایند. و جهت رسیدن به شرایط ایده آل می بایست توجه نمود که رطوبت تخته فنیر بیش از 7 - 6 درصد تجاوز ننماید زیرا عبور بخار آب از این نوع کاغذها به سختی صورت گرفته می گیرد.

### **MDF های نسل جدید Ecological پیشرفته**

این نوع **MDF** ها اکولوژیکال یا دوست محیط زیست بوده و فاقد هر نوع ماده سمی، فرمالیدهد و اوره و فنول و غیره می باشد. این **MDF** ها از نوع چوب های مصنوعی نسل جدید پیشرفته ضد آتش، ضد آب با مقاومت 5 برابر **MDF** نسل قدیم فشرده تر و کاملاً بهداشتی می باشند. متأسفانه در ایران تاکنون از این نوع **MDF** کمتر وارد شده است و فقط یک کارخانه در حال احداث نسبت به وارد کردن تجهیزات و خط تولید این نوع **MDF** اقدام نموده است، که به زودی محصولات آن به بازار عرضه خواهد شد.

ام دی اف به انواع مختلفی تقسیم می شود که به شرح زیر است:



## ماشین سازی آمل برش **MDF نازک:**

این تخته‌ها به کلاسه‌های خیلی نازک از 2/5 تا 6 میلی متر و 4 تا 6 میلی متر تقسیم می‌شود. از موارد کاربرد عمومی **MDF** های نازک، کف کسوها، پشت کابینت‌ها، رویه درها و... می باشد. تمام رو سازی قابل انجام روی **MDF** معمولی روی **MDF** نازک نیز اجرا می‌شود. از سایر موارد کاربرد **MDF** های نازک عبارتند از: دیوار کوب‌ها، پوشش های سقف، غرفه های نمایشگاهی، صنایع اتومبیل سازی، رویه لاستیک زاپاس (یدک) پشت صندلی، رویه در، تولید تخته های انحناء دار و ... می باشد.

## **MDF ضخیم :**

**MDF** های ضخیم طبق استاندارد به کلاسه‌های 30-45 میلی متر و 45-60 میلی متر تقسیم شده اند و جهت ساخت سازه های معماری، ستونها، پایه های میز، طاقها، رویه کاری (کابینت)، کف نیمکت و کلامواردی که صفحات ضخیم و بزرگ با خواص ماشین کاری (خصوصاً عمیق) مسطح و با سطوح صاف نیاز است، استفاده می شوند.

## **MDF با وزن مخصوص بالا:**

**MDF** های استاندارد معمولی با ضخامتهای 12-19 میلی متر معمولاً دارای چگالی 650 تا 800 kg/m هستند. چگالی های بالاتر یعنی بالای 800 نیز تولید و عرضه می شود. در واقع با اضافه کردن فیبر، چسب و فشار در حین پروسه تولید اوراق سنگین تر تولید می شود، افزایش چگالی، قابلیت های ماشین کاری و سطح سازی (رنگ، روکش و...) را افزایش میدهد و نیز خصوصیات مکانیکی و فیزیکی **MDF** نیز بهبود می یابد. از موارد استفاده این نوع **MDF** های سنگین (**HDF**) عبارتند از: کف پوشها، پله ها، قفسه های صنعتی، میز کار و...

## **MDF با وزن مخصوص پائین:**

**MDF با وزن مخصوص 550 تا 650 kg/m و ULDF با وزن مخصوص زیر 55 kg/m**، جهت استفاده در مواردی که وزن کمتر مورد نیاز است و نیازی به استحکام بالا وجود ندارد یا در مواردی که خواص عایق صدا بودن مورد نیاز باشد تولید و عرضه می شود. این **MDF** ها جهت ساخت پروفیل‌های تزئینی معماری، ساخت غرفه های نمایشگاهی و کلاً مواردی که جابجایی با دست مورد نیاز است و نیز حمل و نقل و ابزار خوری سریع مورد نیاز است، کاربرد دارد.

## **MDF با روکش های تزئینی:**

مهمترین و غیر قابل تفکیک ترین کاربرد یا آماده سازی **MDF** جهت کاربرد نهایی، روسازی آن و خصوصاً روکش کردن آن می باشد. انجام عملیات روکش کردن **MDF** امروزه جزء خدمات ضروری تولیدکنندگان **MDF** به خریداران می باشد، بطوریکه معمولاً اکثر کارخانجات بزرگ تولید **MDF** دارای خطوط روکشی هم هستند. انواع روکش ها شامل روکش های چوبی (گونه های مختلف)، کاغذی، ملامین **PVC** و... میشوند.



### **MDF های قالب گیری شده:**

در این روش تخته **MDF** به شکل خاصی که در پرس به آن داده می شود تولید می شوند مانند رویه درهای طرح دار و حالت دار. یک تکه **MDF** یا در کابینت و کتو و پنجره و... این محصولات را می توان به راحتی روکش نمود (پرس ممبران) و عرضه بازار مصرف کرد. اخیراً واردات این رویه درها به ایران در حال رونق گرفتن است.

### **MDF های قابل انعطاف:**

بوسیله یک پیش تیمار شیمیایی روی **MDF** با ترکیبات الکالین ، می توان به آن خواص پلاستیک (موقتی) و قابلیت انعطاف و شکل پذیری را داد.

### **ام دی اف های خاص:**

**HDF-HDF** / ام دی اف با وزن مخصوص بالای 650-800 کیلوگرم بر متر را **HDF** یا **HIGH Density**  
**Fiber Board** و ام دی اف های با وزن مخصوص 550-650 کیلوگرم بر متر را **LDF** یا **Low Density**  
**Fiber board** می گویند. که عموماً برای کف ، ساخت پروفیل های تزئینی معماری و غرفه های نمایشگاهی مورد مصرف است.



### مقایسه MDF با چوب طبیعی

**MDF** در مقایسه با چوب طبیعی ساختار یکنواخت بهتری داشته و فاقد گره و رگه می باشد. اما از نظر کاربرد مثل چوب طبیعی و چوب های مصنوعی رشته ای (فیبر، نئوپان و ...) قابل سوراخکاری، پرداخت، برش، چسب کاری، رنگ پذیری و پیچ و میخ شدن و روکش شدن است. لذا مثل چوب طبیعی می تواند کاربرد مشابه ای در درودگری داشته باشد اما نمی تواند پیچ و میخ را بخوبی چوب طبیعی نگهدارد، بهترین اتصال برای **MDF** پیچ و مهره های **T-NOTS** و پیچ های خودکار و میخ های مورد مصرف در دستگاه های بادی نیوماتیک **Penomatis** می باشد، یک نوع **MDF** نسل جدید پیش ساخته قابلیت بمراتب بهتری برای پیچ و میخ کاری دارد.

### خصوصیات فیزیکی و مکانیکی **MDF**

1- دامنه وسیع دانسیته (وزن مخصوص) ضخامت و ابعاد قابل تولید از ضخامت 3 میلیمتر تا 60 میلیمتر

2- قابلیت ابزار خوری و ماشین کاری و سنباده زنی و روکش شدن

3- ساختار یکنواخت و سطوح صاف و متراکم

4- قابلیت شکل پذیری و لبه های صاف





## ماشین سازی آمل برش

5- عدم وجود معایب چوب (گره، ترک، رگه و ...)

6- قابلیت انجام روسازی های مختلف از قبیل انواع روکش های چوبی و غیر چوبی، رنگ آمیزی و غیره

7- پایداری ابعاد و مقاومت به فشرده شدن

8- زیبایی ظاهری، طبیعت ملایم و ظرافت و کاملاً شبیه چوب

9- قیمت مناسب

10- تنوع تولید، سائز شده، روکش شده، نقش برجسته، قالب گیری شده، ابزار خورده، پروفیل شده، با دانسیته های مختلف، مقاوم در برابر رطوبت، آب، آتش، قارچ و حشره و نهایتاً **MDF** های خاص نسوز، واترپروف، آنتی باکتریال، اکولوجیکال، آب گریز و... می توان تولید نمود.

### روش های استفاده از MDF در صنعت

**MDF** به صورت خام یا روکش شده در تولید مبلمان، کمد، تخت، کابینت آشپزخانه، جاکتابی، میز و صندلی، پوشش دیوار، پوشش سقف، انواع قفسه، کف پوش بصورت پارکت و تایل و ...، وایت برد، بیل برد، و هر کجا که چوب و تخته مصرف دارد مصرف می شود. بیشتر *ام دی اف* روکش شده یا رنگ شده مورد مصرف دارد بطور خلاصه موارد مصرف عبارتند از:

:: ورق های خام بدون روکش

:: ورق روکش شده و لبه های ابزار خورده

:: پروفیل های روکش شده یا خام

:: چسباندن پروفیل های ام دی اف روی صفحات

مشخصات فنی *ام دی اف*

1830 × 4100 میلیمتر

در ضخامت های 3، 4، 6، 8، 10، 12، 16، 18،

1830 × 3660 میلیمتر

20، 25، 32، 38 میلیمتر

1830 × 2440 میلیمتر

1220 × 2440 میلیمتر



## ماشین سازی آمل برش

که پرمصرف ترین ضخامت ها 3، 8، 12، 16 و 18 میلیمتر می باشد و معمولاً ضخامت 32 میلیمتر از چسباندن 2 صفحه 16 میلیمتر حاصل می شود ابعاد کلاس /ام دی/ اف های نسل جدید پیشرفته 2440 × 1220 میلیمتر به ضخامت های گوناگون تا 60 میلیمتر می باشد. ام دی اف 3 میلیمتر برای درب سازی و ام دی اف 5 میلیمتر برای پوشش دیوار مصرف دارد /ام دی/ اف های بسیار نازک 8/1 میلیمتر تا 5/2 میلیمتر و از 5/2 تا 6 میلیمتر بر اساس استاندارد EN 622-5 کاربرد های مختلف از جمله کف کشوها، پشت کابینت ها، رویه درب ها و دیوار کوب ها، پوشش های سقف، غرفه های نمایشگاهی، صنایع اتومبیل سازی، رویه لاستیک زاپاس، پشت صندلی، تولید تخته های انحنای دار و غیره دارد.

/ام دی/ اف های ضخیم طبق استاندارد EN 622-5 به کلاس های 30-45 میلیمتر و 45-60 میلیمتر تقسیم می شود و جهت ساخت سازه های معماری، ستون ها، پایه های بنر، طاقها، رویه کاری کابینت، کف نیمکت و غیره است.

### استاندارد های /ام دی/ اف از نظر مقدار مصرف فرمالدهید (Formaldehyde)

مقدار انتشار فرمالدهید بصورت بخار اوره از /ام دی/ اف ام دی اف های نسل قدیم (معمولی) بسته به مقدار و نوع چسب متفاوت است براساس استاندارد EN 622-1 کلاس E2 مقدار انتشار فرمالدهید /ام دی/ اف نباید بیشتر از 30 میلیگرم در یکصدگرم ام دی اف باشد.

این کلاس ام دی اف قابل کاربرد در مبلمان و داخل خانه بشرط تهویه کامل و مناسب است.

براساس استاندارد EN 622-1 کلاس E1 مقدار انتشار فرمالدهید می بایست 9 میلیگرم در هر یکصد گرم باشد. تا این /ام دی/ اف قابل مصرف در مکانهای مسکونی باشد.

در مناطق مرطوب و گرم یا مکانهای خاص مثل مدرسه ها، بیمارستان ها، خوابگاه ها و اطاق کودک باید مقدار انتشار فرمالدهید از این مقدار نیز کمتر بوده و یا از ام دی اف بدون فرمالدهید نسل جدید پیشرفته اکولوژیکال استفاده نمود.

### مقاومت در برابر رطوبت:

تولید /ام دی/ اف با خاصیت مقاوم در برابر رطوبت (ام دی اف نسل قدیم) برای رطوبت نسبی محیط حداکثر 80٪ با بهبود چسب اوره فرمالدهید وسیله جایگزین کردن نوعی چسب ضد رطوبت بجای فرمالدهید انجام می شود که باز مقاومت در برابر رطوبت نسبی است.

در **MDF** نسل جدید پیشرفته زیست محیطی **MDF** صددرصد ضد رطوبت است بطوریکه حتی با چند روز و هفته غرقه در آب بودن یا در محیط مرطوب قرار گرفتن جذب رطوبت نخواهد داشت. دو کلاس برای **MDF** نسل قدیم در رابطه با مقاومت در برابر رطوبت وجود دارد یک ام دی اف **H** بر اساس



## ماشین سازی آمل برش

استاندارد **EN622-S** برای استفاده در مصارف عمومی در محیط مرطوب و دیگری ام دی اف **HLS** که اوراق متحمل بار در محیط مرطوب می باشد.

موارد استفاده MDF مقاوم علاوه بر مناطق مرطوب در مبلمان حمام و دستشویی و کابینت دور ظرفشویی ، کف پوشها ، پنجره ها ، پله ها ، بیل برد ها و ... است.

اما **MDF** نسل جدید پیشرفته زیست محیطی را می توان حتی در دیوار داخلی حمام نیز کار کرد.

### مقاوم در برابر حشرات و قارچ ها:

در **MDF** نسل قدیم (معمولی) با پوشش های ضد آتش یا نمک های خاص ضد آتش **MDF** را تیمار می کنند موارد مصرف این نوع تخته ها ، پوشش دیوارها، پارتیشن ها ، قفسه فروشگاه ها و غیره است . اما **MDF** نسل جدید پیشرفته زیست محیطی می تواند آتش مستقیم را تحمل نموده و کاملاً ضد آتش ، عایق حرارت ، رطوبت ، قارچ و حشرات می باشد.

چگونه **MDF** استاندارد با فرمالیدهد کم را از **MDF** غیر استاندارد تشخیص دهیم؟

**1-** نظر باینکه رنگ رزین فرمالیدهد بعد از ترکیب با خورده چوب متمایل به کهربایی می گردد با نگاه کردن به گوشت تخته **MDF** از پهلوی هر چه رنگ چوب روشن تر و نزدیک تر به سفیدی باشد **MDF** حاوی فرمالیدهد کمتری است.

**2-** درخواست برگ استاندارد از فروشنده یا وارد کننده ، این امر بیشتر مربوط به گمرک و مسئولین و محیط زیست می گردد.

**3-** ابعاد **MDF** به خصوص عرض **MDF**: عرض **MDF** استاندارد می بایست **1220** میلیمتر و طول آن می تواند از **2440** میلیمتر تا **4500** میلیمتر حتی تا **7000** میلیمتر متغیر باشد. اما مهم عرض ثابت **1220** میلیمتر است که کارگر با دست کشیده بتواند دو لبه **MDF** را لمس و جابجا نماید ، عرض کمتر موجب خستگی بیشتر ماهیچه ها و عرض بیشتر موجب کشیدگی ماهیچه ها و آسیب به کمر و پشت می گردد.

عرض **MDF** های بزرگتر **1830** میلیمتر ، **2070** میلیمتر ، **2100** میلیمتر مربوط به نسل قدیم **MDF** بوده که در ابتدای تولید ماشین آلات با الگوگیری از ماشین آلات فیبر و نئوپان طراحی و عرض مورد تأیید آنها بکار گرفته می شد.

متأسفانه در ایران چون اکثر نیاز بازار از طریق واردات تامین می گردد (بالغ بر **150** هزار تن در سال) اکثر وارد کنندگان جهت تامین سود بیشتر محصولات غیراستانداردی را که در بازار مبداء خریدار ندارد و به کشورهای جهان سوم صادر می نمایند وارد کرده و متأسفانه وانمود کرده اند که بهترین **MDF** ها در سایزهای بزرگ با عرض **1830** میلیمتر و **2070** میلیمتر و **2100** میلیمتر میباشد. در حالیکه استاندارد **MDF** نسل های

## ماشین سازی آمل برش

جدیدتر عرض **1220** میلیمتر را بهترین گزینه برای کاربری و سلامت کارکنان در جابجایی آن میدانند، گرچه سایزهای بزرگتر نیز موارد مصرف خود را دارد.

**4-** قطعه ای از **MDF** را در آب غرقه کنید **MDF** های نسل جدید جاذب آب نبوده و آب کمتری را بخود جذب می کند حتی بعد از **24** ساعت غرقه بودن چندان تغییر وزنی ندارند ، جذب آب **MDF** نسل قدیم **10%** و **MDF** نسل جدید کمتر از **7.2%** می باشد.

**5-** تغییر رنگ - **MDF** حاوی فرمالید هید بیشتر در آب تغییر رنگ می دهد در حالیکه **MDF** با فرمالید هید کمتر ، تغییر رنگ کمتری دارد.

ضریب تغییر رنگ **Declorotation level** برای **MDF** استاندارد نسل قدیم بالاتر از **2** ≤ و برای **MDF** نسل جدید بدون فرمالید هید ( **Ecological advance new GenerationMDF** ) صفر است.

**6-** آتشگیر بودن - عایق حرارتی: **MDF** نسل قدیم هر چه مقدار رزین بیشتری داشته باشد آتشگیر تر بوده و عایق حرارتی ضعیف تری است در حالیکه **MDF** نسل جدید بویژه **MDF** نسل جدید پیشرفته زیست محیطی که از سال **2008** به بازار عرضه شده است و بدون فرمالید هید می باشد ضد آتش بوده و کاملاً نسوز ، ضد آب ، عایق رطوبت ، عایق حرارت و با ویژگی های خاص می باشد.

خوشبختانه در ایران برای اولین بار یک کارخانه در حال تاسیس جهت تولید ورقهای **MDF** نسل جدید پیشرفته زیست محیطی **Ecological advance new generation MDF** آماده به کار می باشد که محصولات آن بزودی به بازار ایران عرضه خواهد شد.

تولیدات این کارخانه علاوه بر **MDF** نسل جدید شامل انواع دیوارپوش ها ، کف پوش ها ، پارکت، ورق های موجدار شیروانی ، پوشش روی سقف و طرح سفال رنگی زیست محیطی بدون فرمالید هید ، ضد آتش ، ضد آب حتی قابل نصب در حمام و مناطق گرم و مرطوب ، عایق صدا و الکتریسیته و ... می باشد و به علت نحوه تولید و ماشین آلات پیشرفته قیمت آن از **MDF** نسل قدیم پایین تر خواهد بود.