

Mesh Size Usage in Wood Plastic Composite

عدد مش

و کاربرد آن در تولید چندسازه‌های چوب-پلاستیک

سیدمحمد میرمهدی کارشناس ارشد فرآورده‌های چندسازه چوبی

استفاده از سیم‌هایی با ضخامت بیشتر منافذ کوچک تری را موجب شده و تعداد این منافذ نیز در واحد اینچ کمتر خواهد شد (شکل ۱) (آکسیوم ۲۰۰۸). به همین دلیل با توجه به وضعیت صنایع مختلف

استانداردهای متفاوتی برای تعیین عدد مش ایجاد شده است.

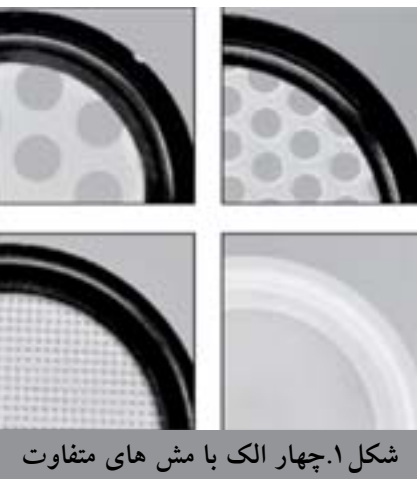
استانداردهای متداول برای تعیین ابعاد ذرات

همانطور که گفته شد از مش (شبکه توری شکل) اغلب برای تعیین توزیع اندازه‌ی ذرات به شکل دانه‌ای استفاده می‌کنند. در واقع انجام چنین کاری در بسیاری از صنایع متداول بوده و چندین روش استاندارد نیز برای این منظور برقرار شده است که شامل موارد زیر می‌شود:

استفاده از مواد ذره‌ای شکل در بسیاری از صنایع متداول بوده و همانطور که گفته شد روش‌های متفاوتی نیز برای تعیین ابعاد آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع یکی از تفاوت‌های اصلی ذرات چوبی با سایر ذراتی که ابعادشان توسط مش تعیین می‌شود در این است که ذرات چوبی حتی در یک دامنه‌ی مشخص از ابعاد و یا به بیان دیگر با یک عدد مش مشخص دارای اشکال گوناگونی هستند. با توجه به یکسان نبودن شکل ذرات چوبی بعد از آسیاب، در عمل از روش توزیع اندازه‌ی ذرات که توضیح داده شد استفاده می‌شود.

به منظور بیان اندازه‌ی موادی به فرم ذره مانند یا دانه گونه در صنایع مختلف از روش‌های متفاوتی استفاده می‌شود. در بعضی شرایط خاص، اندازه و ابعاد هر ذره به تنهایی و با استفاده از روش‌های متفاوتی اندازه‌گیری می‌شود. اما چون در عمل در بسیاری از این موارد، ذرات با اندازه‌های متفاوت درون یک مخلوط قرار دارند، برای جداسازی آنها از یکدیگر از الک یا توری استفاده کرده و در نتیجه برای بیان اندازه‌ی ذرات از اندازه و یا تعداد منافذ توری استفاده می‌شود که این کار در عمل منطقی‌ترین راه می‌باشد. طبق تعریف به تعداد روزنه در یک اینچ خطی مش گفته می‌شود (تیلر ۲۰۰۸). همچنین مش در لغت به معنای شبکه‌ی توری شکل است. در مواردی که الک باید وزن بالایی از ماده را تحمل کند (مثل شرایط صنعتی) از سیم‌های ضخیم تری برای ساخت شبکه توری استفاده می‌شود.

ISO ۵۶۵ (۱۹۸۷), ISO ۳۳۱۰ (۱۹۹۹), ASTM E ۱۱-۷۰ (۱۹۹۵), DIN ۴۱۸۸ (۱۹۷۷), BS ۴۱۰ (۱۹۸۶) and AFNOR (NF۱۱-۵۰۱) (۱۹۸۷).



شکل ۱. چهار الک با مش‌های متفاوت

اندازه مش تیلر

یکی از سریهای معروف اندازه مش، روش تیلر است که توسط شرکت غربال سازی به همین نام معرفی شده است. به دلیل تولید الک های صنعتی توسط این شرکت و استفاده از سیم های ضخیم، اندازه مش تیلر مستقیماً به تعداد روزنه در یک اینچ مربع از توری اشاره می کند. به عنوان مثال، شماره ۴ مش تیلر، بیانگر وجود ۴ سوراخ در یک اینچ مربع و یا ۱۶ بیانگر وجود ۱۶ منفذ در هر اینچ مربع خواهد

نتیجه مش های فراتر از ۴۰۰-۳۲۵ را با اندازه ی آنها به میکرون بیان می کنند (جدول ۲).

الکی با اندازه مش های داخل پرانتز وجود ندارد و این اعداد فقط برای مقایسه آورده شده اند.

میکرون

میکرون واحد دیگری است که اغلب برای بیان اندازه ی ذرات از آن استفاده می کنند. یک میکرون یک هزارم میلیمتر، یک میلیونم متر و یا یک بیست و پنج هزارم اینچ است (جدول ۳).

توزیع اندازه ذرات

همانطور که گفته شد پودرها یا ذرات دانه مانند را اغلب به وسیله یک عدد مش توصیف می کنند (به عنوان مثال آرد چوب با مش ۳۰). اما توصیفی اینچنین به تنهایی تا حدودی مبهم است. برای تعیین و بیان دقیق تر عنوان می شود که ماده مزبور از الکی با شماره ی خاصی عبور کرده (که منظور اندازه ماکزیمم ذرات است. و ذرات بزرگتر روی الکی باقی مانده و قادر نبودند تا از توری رد شوند) ولی روی الکی با اندازه ی روزنه های کوچک تر باقی مانده اند (یعنی اندازه ی مینیمم ذرات، چرا که ذرات کوچک تر از این مش، از الکی عبور کرده اند). این شیوه ی بیان عدد مش در واقع دامنه ای از ابعاد را در بر می گیرد. یک نکته

توری آزمایشگاهی			
توری ۱۰ مش	ضخامت سیم ۰.۹ میلی متر	اندازه یک ضلع مش ۰.۰۷۸۷ اینچ	مش ۲۰۰۰ میکرون
توری متوسط صنعتی			
توری ۱۰ مش	ضخامت سیم ۰.۲۵ اینچ	اندازه یک ضلع مش ۰.۰۶۵ اینچ	مش ۱۶۵۱ میکرون
توری بزرگ صنعتی			
توری ۱۰ مش	ضخامت سیم ۰.۱۷ اینچ	اندازه یک ضلع مش ۰.۰۴۳ اینچ	مش ۱۲۵۶ میکرون

جدول ۱- تغییر اندازه روزنه ها به خاطر نوع الک

بود. برای محاسبه ابعاد روزنه ها در توری، ضخامت سیم ها که در واقع سازنده شبکه توری شکل هستند نیز باید در محاسبه دخیل شود. در واقع بعضی از استانداردها به جای استفاده از تعداد روزنه، تعداد سیم ها را مورد شمارش قرار می دهند. اختلاف قابل ملاحظه ای در اندازه ذرات گذرداده شده از یک الک آزمایشگاهی کوچک در مقایسه با الک های بزرگ صنعتی وجود دارد که به خاطر اختلاف در اندازه ی سیم های مورد استفاده است. در عمل از جدولی مشابه جدول ۱ برای تعیین ابعاد روزنه ها و عدد مش استفاده می شود.

حد نهایی ساخت الک

ممکن است این سوال در اینجا مطرح شود که تولیدکنندگان، الک ها را تا چه حدی از مش می توانند بسازند. این موضوع در واقع بستگی به ضخامت سیم ها دارد. اما تولیدکنندگان الک، بیش از ۵۰۰ مش ارائه نمی کنند. در واقع بافت نرمتر و کوچکتر سیم ها را بسیار به هم نزدیک می کند و در نتیجه دیگر فضایی برای عبور ذرات از میان آنها باقی نمی ماند. در

مثال	فاصله بین سیمها		ابعاد استاندارد آمریکایی شماره مش الک
	اینچ	میکرون	
مانده ساحلی	۰.۰۵۶	۱۴۰۰	۱۴
مانده نرم	۰.۰۲۸	۷۰۰	۲۸
سیمان پرتلند	۰.۰۰۹۸	۲۵۰	۶۰
لای	۰.۰۰۵۹	۱۵۰	۱۰۰
کرده گیاهان	۰.۰۰۳۰	۷۵	۲۰۰
گلیول قرمز خون	۰.۰۰۱۷	۴۴	۳۲۵
دود سیگار	۰.۰۰۱۵	۳۷	۴۰۰
	۰.۰۰۰۵	۱۲	(۱۲۰۰)
	۰.۰۰۰۲	۶	(۲۴۰۰)
	۰.۰۰۰۱	۲	(۴۸۰۰)

جدول ۲- مثال های متداولی برای درک ابعاد



در مورد ذرات چوبی نیز از همین روش استاندارد استفاده میشود، یعنی اندازه ی ذرات را در یک محدوده ی معین که توسط استاندارد معلوم شده است بیان می کنند. جدول ۴ نمونه ای از این اندازه ها را نشان می دهد(استارک ۲۰۰۳).

مش	اینچ	میکرون	میلیمتر	مش	اینچ	میکرون	میلیمتر
۳	۰.۳۷۵	۳۰۰	۳.۰	۱۰	۰.۳۷۵	۳۰۰	۳.۰
۴	۰.۴۲۵	۳۵۰	۳.۵	۱۲	۰.۴۲۵	۳۵۰	۳.۵
۵	۰.۴۷۵	۴۰۰	۴.۰	۱۴	۰.۴۷۵	۴۰۰	۴.۰
۶	۰.۵۲۵	۴۵۰	۴.۵	۱۶	۰.۵۲۵	۴۵۰	۴.۵
۷	۰.۵۷۵	۵۰۰	۵.۰	۱۸	۰.۵۷۵	۵۰۰	۵.۰
۸	۰.۶۲۵	۵۵۰	۵.۵	۲۰	۰.۶۲۵	۵۵۰	۵.۵
۹	۰.۶۷۵	۶۰۰	۶.۰	۲۲	۰.۶۷۵	۶۰۰	۶.۰
۱۰	۰.۷۲۵	۶۵۰	۶.۵	۲۴	۰.۷۲۵	۶۵۰	۶.۵
۱۲	۰.۷۷۵	۷۵۰	۷.۵	۲۸	۰.۷۷۵	۷۵۰	۷.۵
۱۴	۰.۸۲۵	۸۵۰	۸.۵	۳۲	۰.۸۲۵	۸۵۰	۸.۵
۱۶	۰.۸۷۵	۹۵۰	۹.۵	۳۶	۰.۸۷۵	۹۵۰	۹.۵
۱۸	۰.۹۲۵	۱۰۵۰	۱۰.۵	۴۰	۰.۹۲۵	۱۰۵۰	۱۰.۵
۲۰	۰.۹۷۵	۱۱۵۰	۱۱.۵	۴۴	۰.۹۷۵	۱۱۵۰	۱۱.۵
۲۲	۱.۰۲۵	۱۲۵۰	۱۲.۵	۴۸	۱.۰۲۵	۱۲۵۰	۱۲.۵
۲۴	۱.۰۷۵	۱۳۵۰	۱۳.۵	۵۲	۱.۰۷۵	۱۳۵۰	۱۳.۵
۲۸	۱.۱۷۵	۱۵۵۰	۱۵.۵	۶۰	۱.۱۷۵	۱۵۵۰	۱۵.۵

نتیجه گیری و پیشنهادات

گاهی اوقات در عمل دو ماده ی چوبی از دو جنس مختلف آسیاب شده و پس از قرار گرفتن در محدوده ی مشخصی از ابعاد توسط الک ها، هر دو با یک نوع پلاستیک مشخص و یکسان مخلوط شوند و مقاومت های تخته های چندسازهای چوب-پلاستیک ساخته شده از آنها با یکدیگر متفاوت باشد. همانطور که گفته شد دلیل این امر را باید در شکل ذرات هر کدام از دو ماده ی چوبی مزبور بررسی کرد. یعنی به عنوان مثال ممکن است ضریب لاغری (نسبت طول به قطر ذرات) یکی از این دو سری ذرات بیشتر از دیگری باشد، چراکه ذرات لیفی شکل معمولاً مقاومت های بیشتری از ذرات کروی شکل ایجاد می کنند. در عمل کارخانجات تولیدکننده ی چندسازه ی چوب-پلاستیک برای تولید محصولات مختلف خود معمولاً از آرد چوبی از مخلوط گونه های مختلف و در یک اندازه ی مشخص یعنی محدوده ای از ابعاد قابل قبول استفاده می کنند.

جدول ۳- تبدیل اندازه ی مش به اندازه ی ذرات

در بیان عدد مش و توزیع اندازه ذرات به این صورت استفاده از دو علامت + و - است. علامت + قبل از اندازه مش نمایانگر ذرات باقی مانده روی الک بوده و علامت - قبل از عدد مش بیانگر ذرات عبور یافته از الک هستند. این موضوع نشان می دهد که در واقع ۹۰ درصد از ذرات اندازه ای بین دو مقدار خواهند داشت.

به عنوان مثال، اگر اندازه ی ذرات یک ماده به صورت $170 + 80$ بیان شود (به صورت $170 + 80$ هم نوشته می شود)، یعنی ۹۰ درصد و یا بیشتر از این ذرات از الک ۸۰ رد شده و روی الک ۱۷۰ باقی مانده اند. با استفاده از جدول ۳ معلوم می شود که دامنه ی اندازه ی قطر این ذرات بین ۰.۰۸۹ تا ۰.۱۷۸ میلی متر است (۸۹ تا ۱۷۸ میکرون)

منابع:

1. Axiom group. Moulded Screen Technology. Mesh Sizes and Microns. Piece Product. <http://www.mouldedscreentechnology.com/mesh-microns.html> (available on the 18th Dec 2008)
2. Product catalog. Specification Test Sieves and Test Sieves Shakers. Provided by W.S. TYLER Particle Analysis and Industrial Screening Products. http://www.wstyler.on.ca/download_brochures.html (available on the 28th Dec 2008)
3. Stark, N. 2003. Effect of wood fiber characteristics on mechanical properties of wood/polypropylene composites. Wood and Fiber Science, 35(2), 2003, pp. 167-174.

اندازه استاندارد مش ^۱	دامنه اندازه مش		اندازه منافذ توری (mm)		اندازه ذرات (mm)
	مینیمم	ماکزیمم	مینیمم	ماکزیمم	
۳۵	۴۰	۳۰	۰.۶۰۰	۰.۶۲۵	۰.۵۱۳
۷۰	۸۰	۶۰	۰.۲۵۰	۰.۲۸۰	۰.۲۱۵
۱۲۰	۱۴۰	۱۰۰	۰.۱۵۰	۰.۱۶۶	۰.۱۲۸
۲۳۵	۲۷۰	۲۰۰	۰.۰۷۵	۰.۰۸۳	۰.۰۶۴

جدول ۴- نمونه ای از اندازه های استاندارد مش برای طبقه بندی ذرات آرد چوب