

ساختار الیاف نساجی | ساختار فیزیکی و مولکولی الیاف نساجی

TEXTILE FIBER STRUCTURE

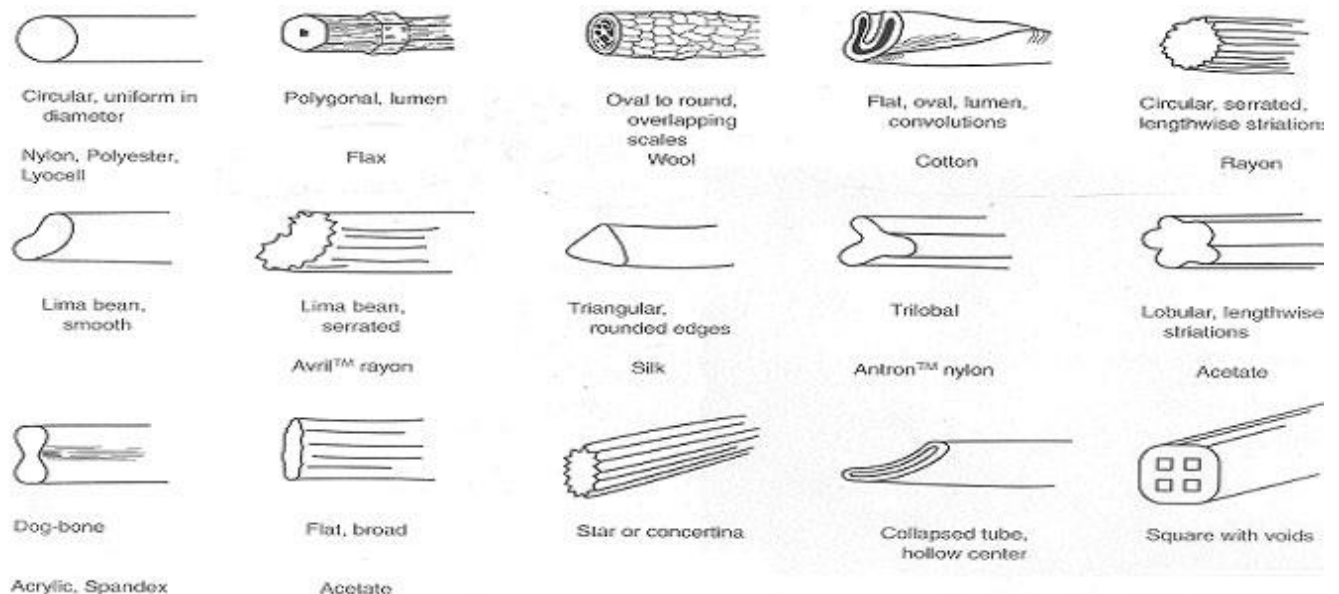
ساختار فیزیکی و مولکولی الیاف نساجی شامل سیستم های مورفولوژیکی پیچیده ای است که از فازهای مختلف حاوی جرم، قابلیت لمس و ترکیب شیمیایی تشکیل گردیده است. کارآیی الیاف به ساختار الیاف که در هنگام شکل گیری آنها تشکیل می شود و ویژگی هایی که در فرآیندهای بعدی به الیاف القا می گردند، بستگی دارد. مهمترین مشکل نظری، رابطه بین ساختار الیاف و خصوصیات حاصله از آنهاست. از این رو بررسی ساختارهای مختلف و نقش آنها در خصوصیات الیاف، و در نتیجه کاربرد آنها بسیار مهم است. به کار گیری هر گونه موادی مانند الیاف و در نتیجه توسعه آنها در حالت کلی به موارد زیر بستگی دارد:

الف (خواص مکانیکی آنها تحت شرایط استفاده نهایی

ب (خواص مکانیکی آنها در شرایط فرآوری

ج (تعامل بین تاثیر متغیرهای فرآوری بر ساختار و عملکرد کالا

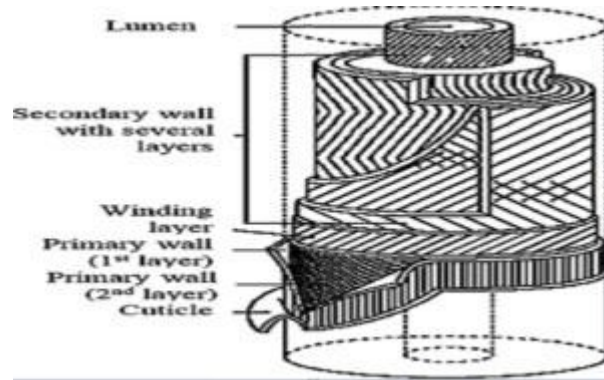
عملکرد الیاف نساجی به دلیل بارگذاری به ساختار مولکولی و فاصله بین مولکول ها وابسته است. ساختار مولکولی الیاف نساجی معمول در طی فرآیند پلیمریزاسیون ایجاد می شود؛ بنابراین شناخت ساختار الیاف به صورت کامل ضروری است. تحقیقات صورت گرفته بر روی ساختار الیاف باید نهایتاً منجر به تحلیل ساختار شیمیایی، قابلیت لمس یا پیکربندی پلیمرها، شناخت ترکیبات زنجیره ها و قابلیت تبلور آنها شوند. بررسی ساختاری الیاف فراتر از این موارد است، زیرا اطلاعات موجود ساده و سر راست نیستند. این کار به تحلیل طیف وسیعی از اطلاعات برگرفته از روش های مختلف نیازمند است. هر تکنیکی، علم و تئوری خاص خود را دارد. تعدادی از این اطلاعات می توانند تصادفی و کیفی باشند، و ممکن است شامل خطاهای مصنوعی و خطاهای ناشی از روش های آزمایش و محاسبات صورت گرفته باشند.



الزامات شکل گیری الیاف یا پلیمرهای تشکیل دهنده الیاف

- پلیمر باید دارای مولکول های زنجیره ای بلند و خطی باشد.
- زنجیره های مولکولی باید موازی یکدیگر باشند.
- برخی مواقع به دلیل بررسی قابلیت اتساع مورد نیاز، باید درجه آزادی حرکت مولکول ها اندازه گیری شود.

- نیروهای جانبی که مولکول ها را در کنار هم نگه می دارند و باعث پیوستگی ساختار الیاف می شوند از اهمیت زیادی برخوردارند.
- آنها باید از نظر شیمیایی مقاوم باشند.
- آنها باید جاذبه کافی داشته باشند.



روش های بررسی ساختار الیاف

- ۱- روش پراش پرتو ایکس
- ۲- روش تابش اشعه مادون قرمز
- ۳- روش های تشدید مغناطیسی هسته ای
- ۴- آنالیز حرارتی
- ۵- روش میکروسکوپ نوری
- ۶- روش میکروسکوپ الکترونی
- ۷- بررسی شیمی مواد الیاف
- ۸- بررسی تراکم
- ۹- بررسی خصوصیات فیزیکی عمومی

ویژگی های روش پراش اشعه ایکس

- ۱- تعیین گروه های شیمیایی
- ۲- تعیین فاصله مولکولی
- ۳- تعیین پیوند شیمیایی
- ۴- تعیین درجه تبلور و جهت گیری
- ۵- تعیین میزان جذب آب

ویژگی های روش جذب تابش اشعه مادون قرمز

- ۱- تعیین انحنای مارپیچ ها یا پیچ خوردگی الیاف پنبه
- ۲- تعیین فاصله مولکولی
- ۳- تعیین پیوند شیمیایی
- ۴- تعیین درجه تبلور و جهت گیری

۵- تعیین میزان به هم فشردگی مولکولی

۶- تعیین شکل سطح مقطع الیاف

۷- شناسایی الیاف

تبلور

تبلور شیوه ای است که در آن مولکول های الیاف در قالب زنجیره های مولکولی قرار می گیرند.

ویژگی های تبلور

۱- سختی بیشتر

۲- استحکام فراوان

۳- تراکم بیشتر

۴- سفتی زیاد

۵- جذب آب کمتر

اندازه گیری تبلور

۱- روش جذب اشعه تابشی مادون قرمز

۲- روش های اندازه گیری تراکم

۳- روش پراش اشعه ایکس

جهت گیری (Orientation)

جهت گیری به رویه زنجیره مولکولی الیاف اشاره دارد.

ویژگی های جهت گیری

۱- جذب بیشتر آب

۲- سختی بیشتر

۳- سفتی زیاد

۴- تراکم بیشتر

۵- استحکام فراوان

۶- براق تر

۷- کشش کمتر به مثابه کشیدگی کمتر

اندازه گیری جهت گیری

۱- روش های اندازه گیری تراکم

۲- روش پراش اشعه ایکس

۳- روش جذب اشعه تابشی مادون قرمز

تأثیر عوامل ساختاری بر خصوصیات لیاف

۱ (پیوند شیمیایی):

۱- پیوند یگانه استحکام بیشتر، انعطاف پذیری کمتر

۲- پیوند دوگانه استحکام کمتر، انعطاف پذیری بیشتر

۲ (ماهیت زنجیره پلیمری):

۱- پیوند یگانه استحکام بیشتر، انعطاف پذیری کمتر

۲- پیوند دوگانه استحکام کمتر، انعطاف پذیری بیشتر

۳ (به هم فشردگی مولکولی):

۱- به هم فشردگی منظم: استحکام بیشتر، انعطاف پذیری کمتر

۲- به هم فشردگی نامنظم: استحکام کمتر، انعطاف پذیری بیشتر

به عنوان مثال ساختار –CH₂-CH₂-HCCH₃-CH₂-CH₂- HCCH₃-CH₂-CH₂، **منظم** است.
ولی ساختار –CH₂-CH₂- CH₃CCH₃-CH₂-CH₂- HCCH₃-CH₂-CH₂ **نامنظم** است.

۴ (تبلور):

تبلور زیاد موجب استحکام بالاتر و انعطاف پذیری کمتر می گردد.

۵ (جهت گیری):

جهت گیری بالاتر به استحکام بالاتر و انعطاف پذیری کمتر اشاره دارد.

۶ (ماهیت مونومر):

۱- یک نوع مونومر (هموپلیمر): در هموپلیمر هر چه استحکام بیشتر باشد انعطاف پذیری کمتر است.

۲- یک نوع مونومر (کوپلیمر): کوپلیمر دارای استحکام کمتر و انعطاف پذیری بیشتر است.

۷ (ساختار داخلی پلیمر لیاف):

۱- ساختار حلقه ای – این ساختار دارای استحکام بیشتر و انعطاف پذیری کمتر است.

۲- ساختار طبیعی – این ساختار دارای استحکام کمتر و انعطاف پذیری بیشتر است.