

مربیگری درجه ۳

کوهپیمائی

حسن جعفریان دهکردی

ساختار طناب

فدراسیون کوه نوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران

فهرست:

فصل اول : ساختار طناب

فصل دوم : خواص فیزیکی و مکانیکی طناب

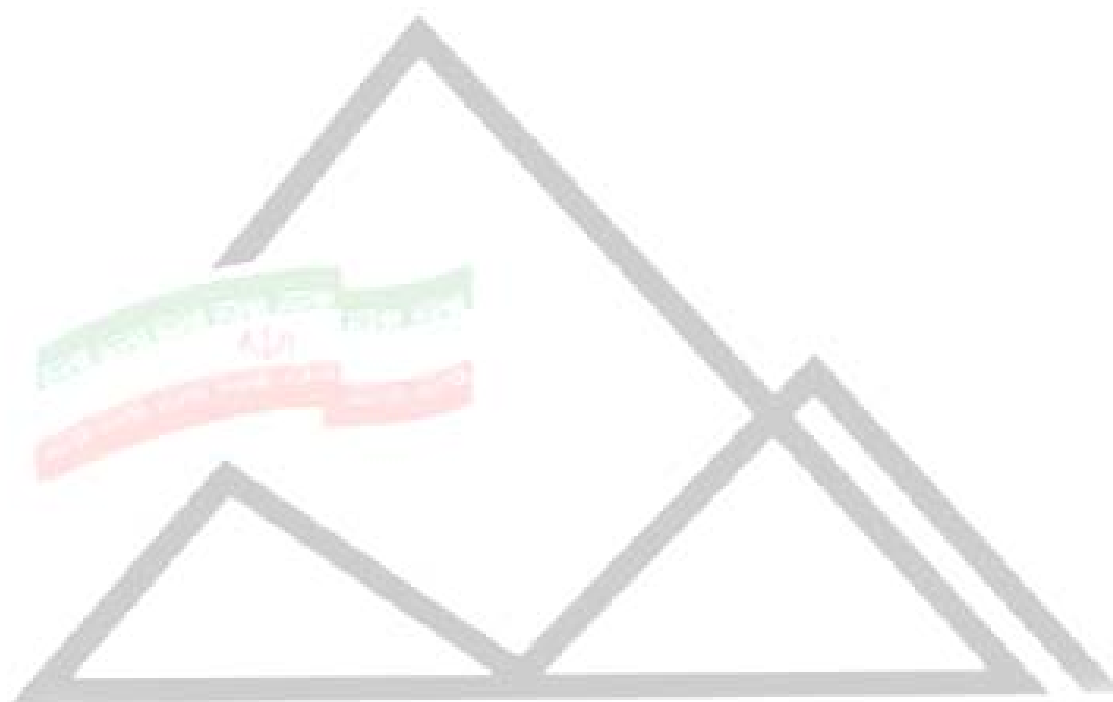
فصل سوم : طنابهای کوهنوردی

فصل چهارم : آزمایشهای استاندارد UIAA

فصل پنجم : مراقبت و نگهداری از طنابهای کوهنوردی

فصل ششم : استانداردهای بین المللی تجهیزات کوهنوردی

منابع



فدراسیون کوه‌نوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران

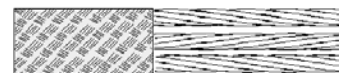
ساختار طناب

انواع ساختار طناب

بطور کلی طنابها از نظر ساختاری بصورت ذیل دسته بندی می شوند :

۱ - طناب رشته موازی یا نخ موازی

(الف) ساختار رشته موازی : در این ساختار فیلامنتها بعد از دسته بندی شدن بصورت رشته های موازی (بافته شده یا تابیده شده) در یک غلاف از جنس پلی استر محصور می شوند.



(ب) ساختار نخ موازی: در این ساختار فیلامنتها بصورت موازی بوسیله یک پوشش پلی اتیلنی محصور می شوند.



۲ - طنابهای روکش شده کامپوزیتی

در این نوع ساختار تعدادی از فیلامنتها بوسیله یک ماتریسی در کامپوزیت کربن، شیشه و الیاف کولار به یکدیگر متصل می شوند و سپس محصور می شوند.

۳ - طناب بافته شده بصورت قیطانی یا ساده

در این نوع ساختار رشته ها یا نخها بصورت قیطانی یا تحت با هم درگیر می شوند.

انواع ساختار بافته شده :

(ا) بافت در بافت :

این طنابها یک مغزی بافته شده و یک غلاف بافته شده دارند. انعطاف پذیری و کش آمدگی این نوع از ساختار کمتر از ساختار می باشد.

(ب) چند بافتی : قدر استیون کوه نوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران

این طنابها بصورت دو جفت رشته با تاب Z و دو جفت رشته با تاب S بافته شده اند. انعطاف پذیری خوبی دارند و مشکل پیچ خوردگی در طناب در این نوع ساختار وجود ندارد.

(ب) طنابهای موازی :

این نوع طنابها شامل یک غلاف بافته شده روی یک مغز متشکل از نخهای بافته شده می باشد. این نوع طناب بسیار محکم می باشد.

(ت) بافتهای تو خالی :

این نوع طناب مغزی ندارد. دارای انعطاف پذیری بالایی می باشد اما حین کاربرد پهن می شود. این طنابها فقط در قطرهای کوچک طراحی می شوند.

۴ - طناب تابیده شده یا کنار هم قرار داده شده

ساختار طناب

این نوع ساختار متشکل از سه رشته تابیده شده با یکدیگر در جهت یکسان می باشد بطوریکه جهت تاب الیاف در هر رشته با جهت تاب هر سه رشته متفاوت یا مختلف جهت می باشد از اینرو یک طناب متعادل تولید می شود که در برابر پیچ خوردگی مقاومت می کند. این نوع ساختار بخاطر اینکه بدون روکش می باشد راحت تر خسارت می بیند.

۵- طناب سیمی

در این نوع طناب چندین رشته مرتب شده در یک ساختمان لایه ای منظم وجود دارد.

علاوه بر ساختارهای فوق برای طناب دو ساختار دیگر که شرح آن در ذیل آمده است وجود دارد :

ساختمان هیریدی :

انواع طناب های مخلوط یا طنابها با ساختمان ترکیبی به شرح ذیل می باشد :

- طنابهای ترکیبی : غلاف و مغزی در نوع و شکل مواد اولیه (الیاف) متفاوت می باشند.
- رشته های ترکیبی : رشته ها یا لایه های طناب از نظر نوع و شکل متفاوت می باشند.
- طنابهای نخي ترکیبی : نخها یا فیلامنتهای سازنده طناب در نوع و شکل متفاوت می باشند.
- فیلامنتهای ترکیبی : پلیمر بصورت کوپلیمر یا مخلوط هموپلیمرها می باشد.
- الیاف فلزی ترکیبی: ممکن است مغزی از رشته های فولادی و غلاف بیرونی از مواد لیفی ساخته شود.

ساختمان غلاف مغزی

در این نوع ساختار طناب دارای یک مغزی یا هسته و یک غلاف یا روکش می باشد.



طنابهای مغزی غلاف

ساختار طناب

این نوع طناب شامل يك مغزي، با الياف تابیده شده و يا بافته شده بصورت قیطاني، و يك غلاف بافته شده مي باشد. غلاف جهت محافظت از مغزي در برابر سائیدگی به صورت محکم پیرامون مغزي بافته شده است.

ساختمان مغزي :

يك مغزي شامل نوعي تركيب مي باشد که پيچ خوردگی طناب را کاهش مي دهد. مغزي متشکل از نخهاي تابیده شده مي باشد که در نهايت خود اين نخها دوباره بهم تابیده شده و بصورت رشته هاي مداوم در طول طناب در مي آیند. هر رشته شامل سه مي باشد و تعداد رشته ها در مغزي به قطر طناب بستگی دارد.

رشته ها بسته به جهت تاب CORDLET ها در جهت عقربه هاي ساعت يا خلاف آن تابیده مي شوند.

ساختمان غلاف :

طراحی غلاف در تعيين چگونگی زیر دست طناب مؤثر مي باشد. غلاف متشکل از تعدادي رشته بافته شده با یکدیگر است که تعداد اين رشته ها معمولاً مضربي از ۴ مي باشد (۲۴ ، ۳۲ ، ۴۰ يا ۴۸).

مواد اوليه بکار رفته در طناب :

قبل از جنگ جهانی دوم الياف طبيعي به طور مرسوم براي قرنها، عنصر اصلي طناب ها بود اما امروزه با پيدایش الياف مصنوعي يا سنتتیک و وسعت کاربرد آنها، اين الياف جایگزین الياف طبيعي شدند.

بطور کلي طنابها از نظر مواد اوليه به دو دسته ذیل تقسیم

مي شوند:

طنابهاي ساخته شده از الياف طبيعي

طنابهاي ساخته شده از الياف مصنوعي

متداولترین الياف طبيعي و مصنوعي بکار برده شده در طنابها به شرح ذیل مي باشد.

الياف طبيعي :

- پنبه :

طنابهاي پنبه اي معمولاً سفید رنگ بوده و در اطراف يك مغزي بافته مي شوند معروفترین نوع طناب پنبه اي cash cord مي باشد.

- چتايي، کنف، مانیلا، سیسال :

طناب توليد شده از اين الياف معمولاً زبر و به رنگ قهوه اي روشن مي باشد. ساختار اين نوع طنابها بصورت تابیده شده يا بافته شده مي باشد که در ساختار تابیده شده الياف بصورت دسته اي با یکدیگر

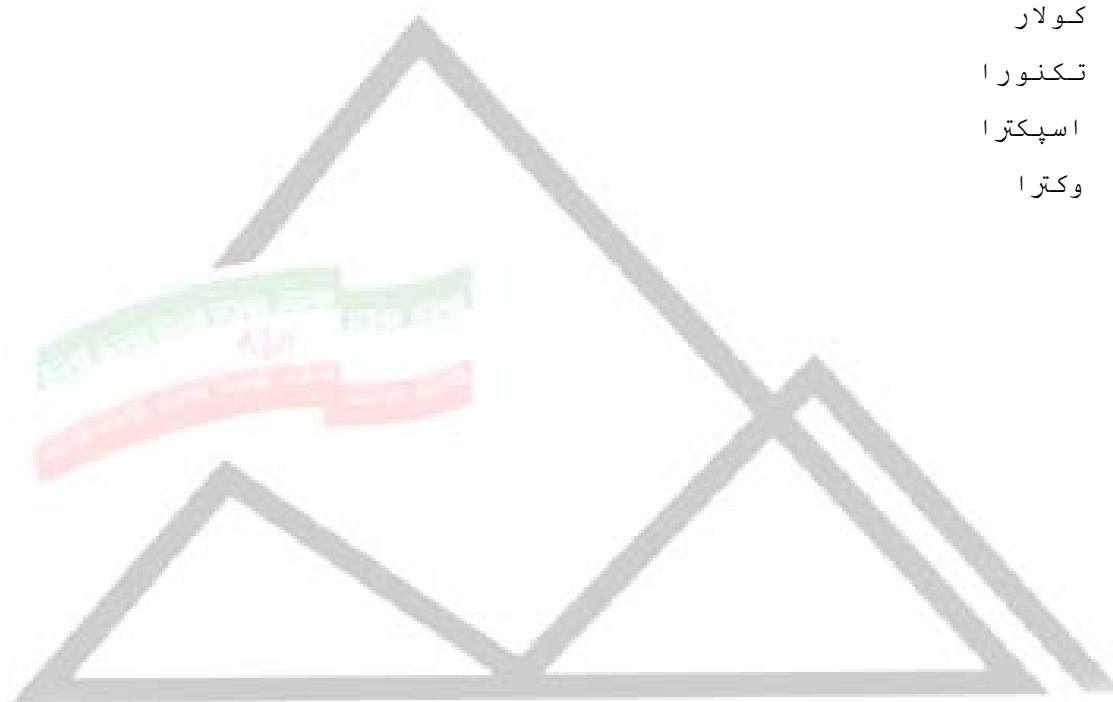
تابیده می شوند اما در ساختار بافته شده دسته ای از الیاف بصورت مشبک اطراف یک مغزی با لیف متفاوت بافته می شود.

الیاف مصنوعی :

- پلی آمید (نایلون ۶ و ۶۶)
- پلی استر (تریلن)
- پلی آرماید (کولار)
- پلی پروپیلین.

از طرفی یکسری الیاف سنتتیک نیز جهت تهیه طناب ها با استحکام کششی بالا بکار می روند که شامل موارد ذیل می باشد :

- کولار
- تکنورا
- اسپکترا
- وکترا



قدراسیون کوه نوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران

فصل دوم

خواص فیزیکی و مکانیکی طناب

۱ - بررسی خواص فیزیکی و مکانیکی طنابها بر اساس نوع ساختار

در طراحی طنابها بسته به نوع کاربرد و شرایطی که طناب تحت آن شرایط بکار برده می شود دو مشخصه مهم و اساسی بایستی مدنظر قرار گیرد:

آ) ازدیاد طول الاستیک در حد پارگی

ب) میزان انرژی که یک طناب قبل از پاره شدن می تواند از طریق کش آمدن جذب کند.

در فصل قبل گفته شد که طنابها از نظر ساختاری به ۵ دسته تقسیم می شوند:

۱- ساختار موازی ۲- ساختار تابیده شده ۳- ساختار بافته شده ۴-

ساختار روکش شده ۵- ساختار سیمی

قدیمی ترین شکل طناب بدلیل فیلامنتهای کوتاه از یک ساختمان تابیده شده

تشکیل شده است. در این ساختار فیلامنتها بوسیله تابیده شدن با

یکدیگر درگیر می شوند و یک فشار داخل فیلامنتی بوجود می آید (یک

نیروی گشتاوری ایجاد می شود که تمایل به از هم باز کردن طناب دارد)

این مشکلات در طنابهای بافته شده بر طرف شده است بخاطر اینکه نخها در

جهتهای زیادی ردیف می شوند. طنابهای بافته شده بسیار انعطاف پذیر

هستند و خواص آنها به ساختمان بافت و زاویه بافت بستگی دارد.

طنابهای لایه موازی با فیلامنت موازی در ابتدا در سال ۱۹۶۰ با توجه به یک

نیاز به کابلهای سبک غیر قابل تحلیل جهت مهار کردن سکوها (در

فرودگاه و راه آهن) طراحی شدند. این طنابها فقط با حضور نخهای ممتد

عملی می باشد و شامل یک مغزی از جنس پلی استر یا آرماید می باشند.

طنابهای لایه موازی مشکل پیچ خوردگی ندارند و آزادانه می چرخند این

طنابها برای کاربرد در جایی که سرخوردگی (خزش) بحرانی ناشی از هم

ترازی محوری وجود دارد مناسب می باشد. این طنابها کمترین خزش را نسبت

به دو ساختمان تابیده شده و بافته شده تحمل می کنند زیرا همه نخهای

به صورت محوری ردیف می شوند. این نوع طناب بالاترین میزان استحکام

را نسبت به بقیه ساختارها دارد. میزان استحکام در این طنابها همواره

۷۲ درصد می باشد بطوریکه نخهای ضعیف تر استحکام مجموعه را کاهش می

دهند.

کارایی نسبی طنابهای بافته شده و تابیده شده بطور نسبی ۵۵ درصد و ۴۹ درصد

است.

۲ - بررسی خواص فیزیکی - مکانیکی طنابها بر اساس نوع الیاف

آ) خواص فیزیکی و مکانیکی الیاف سنتتیک بکار رفته در طنابها :

نایلون :

الیاف نایلون ۴ تا ۵ برابر بیشتر از الیاف طبیعی کش می آیند و مقاومت سایشی بالایی دارند و همچنین در برابر اشعه ماوراء بنفش خورشید مقاوم باشند. طناب نایلونی بهترین طناب جهت جذب بارهای شوک دهنده می باشد و پس از کش آمدن خاصیت برگشت پذیری به طول اولیه اش را دارد.

طناب نایلونی بسیار محکم تر از طناب ساخته شده از الیاف طبیعی در قطر مشابه می باشد. کشش تا پارگی یک طناب نایلونی تا حدود ۴۵ درصد بالا می رود و کش آمدگی آن تحت بار مؤثر ۲۸ درصد می باشد. این طناب از آنجائیکه یک حمایت مناسب ارائه می دهد که ناشی از ظرفیت جذب انرژی بالایش می باشد برای صعود (کوهنوردی) مناسب می باشد. در صعود با طناب نایلونی صعود کننده بار یا نیروی کمتری را در یک سقوط متحمل می شود. ظرفیت جذب شوک وقتی که طناب نایلونی خیس می شود تغییر نمی کند ولی استحکام کاهش می یابد و ازدیاد طول تا حد پارگی افزایش می یابد.

پلی استر:

الیاف پلی استر بر خلاف الیاف نایلون کمتر کش می آید، بنابراین طناب پلی استر نمی تواند انرژی حاصل از بارهای ضربه ای را بخوبی جذب کند. طناب پلی استر در برابر رطوبت و مواد شیمیایی و سائیدگی و نور خورشید مقاوم می باشد. طنابهای پلی استر به منظور کاربرد در صنعت قایق سازی تولید می شوند. این طناب وقتی خیس می شود بطور کامل (صد در صد) استحکامش را حفظ می کند. کشش تا حد پارگی طناب پلی استر حدود ۳۸ درصد و کش آمدگی تحت بار مؤثر ۱۲ درصد می باشد. این طناب جهت مهار کردن کشتی ها، حمل کردن، آسانسور، بازیابی، کایلها، تکیه گاه آنتن، یدک کشی، کارگاه و غیره بکار می رود.

پلی پروپیلن: کوه نوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران

طناب ساخته شده از پلی پروپیلن جهت کاربرد در جایی که لازم است طناب در حالت شناور باقی بماند مناسب می باشند. کشش تا پارگی این طنابها ۴۴ درصد و کشش تحت بار مؤثر آنها ۱۷ درصد می باشد. طناب پلی پروپیلن بدلیل وزن پائین پلی پروپیلن تنها طنابی است که در آب شناور می شود و جهت کاربرد در استخرهای شنا و ورزشهای آبی طراحی می شود. این طنابها نسبت به نور خورشید و اشعه UV مقاوم نمی باشند و بیشتر از هر لیف طبیعی یا سنتتیک دیگر تحت تأثیر نور خورشید و اشعه UV قرار می گیرند. طناب پلی پروپیلن نسبت به طنابهای سنتتیک دیگر دارای پائین ترین نقطه ذوب (۱۵۰ درجه فارنهایت) می باشد. این طناب به اندازه طناب های نایلونی و پلی استری محکم نمی باشد اما ۲ تا ۳

برابر محکم تر از طناب مانیلا می باشد. طناب پلی پروپیلن ارزانترین طناب می باشد.

پلی اتیلن:

طناب ساخته شده از الیاف پلی اتیلن دارای کشش تا پارگی حدود ۳۳ درصد و کشیدگی تحت بار مؤثر ۳۳ درصد می باشند.

کولار:

الیاف کولار دارای نقطه ذوب بسیار بالا و ازدیاد طول پائین و استحکام کششی بالایی می باشد. طنابهایی که مغزی آنها از کولار می باشد جهت کاربرد در آتش نشانی ها طراحی می شوند و یکبار مصرف می باشند. خواص خستگی (فرسودگی) این طناب ضعیف می باشد و الیاف داخلی این نوع طناب همديگر را می ساینند، اما سازندگان طناب موفق به حل این مشکل (خود سایشی الیاف کولار) از طریق ترکیب آن الیاف مصنوعی اسپکترا شده اند.

تکنورا:

این الیاف شبیه الیاف کولار می باشند اما با خواص هستگی (فرسودگی) اصلاح شده این نوع الیاف مانند مولار دارای استحکام کششی و نقطه ذوب بالا می باشند.

اسپکترا:

این الیاف یک دانسیته مولکولی و استحکام بالایی دارند اما دارای نقطه ذوب پائین حدود ۱۴۷ درجه سانتی گراد (۲۹۷ درجه فارنهایت) می باشند. طناب ساخته شده از این الیاف به هیچ وجه برای صعود و کوهنوردی مناسب نمی باشد.

وکترا:

وکترا یک پلیمر کریستالی مایع با خواصی بین جامدات و مایعات کریستالی می باشد و استحکامی مشابه استحکام الیاف اسپکترا دارد ولی مشکلات خزش را ندارد و مقاومت وکترا در برابر اشعه UV ضعیف می باشد.

(ب) خواص فیزیکی و دینامیکی طنابهای ساخته شده از الیاف طبیعی: مانیلا:

مانیلا یک لیف طبیعی سخت و مقاوم در برابر نور خورشید می باشد، طناب ساخته شده از الیاف مانیلا بعنوان یک ابزار تسهیلاتی ساختمان سازی و تعمیراتی بکار برده می شود چون این طناب در اثر تماس با سیم ها و لوازم برای یک مدت زمان طولانی، اصلا ذوب نمی شود و به مقدار خیلی کم کش می آید. طنابهای ساخته شده از مانیلا هنوز در کشتیهای بزرگ امروزی بکار می روند و مانیلا بهترین لیف طبیعی برای تولید طنابهای مهاری، کارگاهی، و بادبانهای کشتی می باشد و این دلیل کش آمدگی

پائین ولی استحکام بالای این الیاف می باشد با این وجود استحکام این طناب در مقایسه با طنابهای سنتتیک کمتر می باشد (حدود ۵۰ درصد).

سیسال:

الیاف سیسال مانند الیاف مانیلا، الیافی طبیعی و سخت می باشند ولی استحکامشان حدود ۲۰ درصد کمتر از استحکام الیاف مانیلا است. این الیاف مقاومت بسیار خوبی در برابر نور خورشید دارند و به مقدار خیلی کم کش می آیند و قابلیت گره خوردن خوبی دارند. این طنابها در باغبانی، بسته بندی، کشتیرانی و جایی که نیاز به استحکام خیلی زیاد نباشد به کار می روند.

توجه به این مطلب مهم است که طنابهای ساخته شده از الیاف سیسال و مانیلا بایستی در جای خشک و خنک نگهداری شوند تا از کپک زدن و پوسیدگی آنها جلوگیری شود.

(پ) طبقه بندی طنابها از نظر کارایی:

طنابهای سنتتیک بر اساس سطح عملکرد و کارایی الیاف سنتتیک طراحی می شوند:

- الیاف با کارایی مناسب: الیاف پلی اولفین، پلی پروپیلن و پلی اتیلن با درجه معمولی.
 - الیاف با کارایی متوسط: الیاف پلی پروپیلن مستحکم، پلی آمیدها (نایلون ۶ و ۶۶)، پلی استر و شیشه.
 - الیاف با کارایی بالا: الیاف پارا آراماید، پلی اتیلن با مدول بالا و پلی استر آروماتیک:
- (ت) معیارهای انتخاب یک طناب بر اساس خواص فیزیکی و مکانیکی آن:
- (آ) انتخاب یک طناب بایستی بسته به نوع کاربرد و بر اساس خواص ذیل عمل شود:

۱- نرمی و سبکی ۲- استحکام ۳- قابلیت گره خوردن ۴- کش آمدن ۵- رنگ

- یک طناب نرم زیر دست بهتری دارد و براحتی خم می شود.
- استحکام یک طناب در جایی که بار موجود باشد بسیار مهم و مطرح است. بعنوان مثال در کارگاههای صخره نوردی.
- قابلیت گره خوردن در طنابهای مختلف، متفاوت می باشد. طنابهایی که به سختی گره زده می شوند به سختی نیز باز می شوند.
- کش آمدگی طناب در تحمل نیرو و متوقف کردن آن (در سقوط) مناسب می باشد. یک طناب کشی (طنابی که بیش از حد کس می آید) می تواند مشکلاتی در کاربرد ایجاد کند اما در بعضی کاربردها مناسب می باشد، یک طناب با کش آمدگی مناسب جهت سنگ نوردی بکار می رود.

- ضد آب بودن طناب و رفتار آن برای کاربرد تحت شرایط مرطوب مناسب می باشند، یک طناب ضد آب بعد از کاربرد براحتی تمیز می شود.
- رنگ یکی از ویژگیهای کاملاً ظاهری طناب می باشد.
- با توجه به نوع کاربرد طول طناب تعیین می شود. یک طناب بلندتر بیشتر پیچ می خورد.
- بطور کلی یک طناب ضخیم تر قویتر می باشد. قطر یک طناب بسته به نوع کاربرد آن تعیین می شود.

ب) استحکام تا حد پارگی طناب

انواع مختلف طنابها، طنابهای ساخته شده با الیاف سنتتیک یا طبیعی و طنابهای سیمی، استحکام تا حد پارگی و تحمل بار در حد اطمینان متفاوتی دارند.

استحکام پارگی طناب ساخته شده از الیاف طبیعی مانیلا در مقایسه با طنابهای دیگر استاندارد می باشد و طنابهای دیگر نسبت به آن سنجیده می شوند. از اینرو برای طنابهای سنتتیک یک فاکتور مقایسه ای نسبت به طناب مانیلا تعیین شده است. فاکتور استحکام شکست اصلی برای طناب مانیلا بوسیله فرمول زیر بدست می آید:

$$\text{استحکام شکست} = (\text{محیط}) \times 900 \text{ lbs.}$$

بعنوان مثال یک قطعه طناب مانیلا با قطر $\frac{1}{2}$ اینچ دارای استحکام شکست زیر می باشد:

$$\text{محیط} = \frac{1}{2} \times 3.14 = 1.57$$

$$= 2/218 \text{ (پوند)}$$

قدرا $(1/57)^2 \times 900$ نوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران

برای محاسبه استحکام شکست طنابهای ساخته شده از الیاف سنتتیک بایستی یک فاکتور مقایسه ای طی یک مرحله ضرب اضافی به فرمول فوق افزوده شود.

$$\text{استحکام شکست} = (\text{محیط}) \times 900 \times \text{« فاکتور مقایسه ای »}$$

استحکام شکست طناب در اثر گره ها و اتصالات حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد کاهش می یابد.

پ) تحمل بار در حد اطمینان

آگاهی و شناخت در مورد تحمل بار در حد اطمینان ماکزیم طنابها، از حوادث و پیشامدهای هنگام کاربرد جلوگیری می کند. بطور کلی تحمل بار در حد

اطمینان بیشتر از یک پنجم $\left(\frac{1}{5}\right)$ استحکام پارگی یک طناب در نظر گرفته نمی شود و این یک اصل مهم است.

(ت) خزش:

به بیان ساده خزش عبارتست از کش آمدگی که طناب وقتی تحت یک بار کششی قرار می گیرد تحمل می کند. (خزش: ازدیاد طول ناشی از سرخوردن الیاف روی یکدیگر تحت یک نیروی ثابت بصورت تابعی از زمان) این چنین رفتاری دو نتیجه در کاربرد عملی دارد:

در حالت اول: وقتی یک طناب برای ایمنی (حمایت) بکار برده می شود. کش آمدگی به آرامی کاهش می یابد و طناب بخاطر خزش و توأمافتنش، شل می شود.

در حالت دوم: چنانچه طناب جهت حمایت کردن و نگه داشتن یک بار بکار برده شود کشیدگی ممکن است با گذشت زمان باعث پاره شدن طناب شود با وجودیکه بار خیلی کمتر از نیروی پارگی طناب باشد. خزش در طناب ها به ازدیاد طول نهایی لیف، نوع لیف و اندازه و بزرگی بار نیرو بکار رفته بستگی دارد. آزمایش خزش انجام شده روی پلی پروپیلن و نالون با قطر یکسان (۶ میلی متر) نشان می دهد که طناب نایلونی دارای خزش کمتری نسبت به طناب پلی پروپیلن می باشد با این وجود بطور کلی کش آمدگی طناب نایلونی خیلی بالاتر از طناب پلی پروپیلن است و این بدلیل سطح بالای کش آمدگی (ازدیاد طول) لحظه ای نایلون می باشد. (با توجه به جدول بالا) همچنین با توجه به نتایج در جدول بالا و ساختمانهای طنابها، ازدیاد طول کلی طناب با ساختار تابیدن شده بیشتر از طناب بافته شده می باشد، در نتیجه در واقع خزش برای طناب با ساختمان بافته شده بالاتر می باشد.

بطور اساسی خواص طناب تحت تاثیر خواص مواد اولیه (الیاف)، ساختمان و محیط قرار می گیرد.

از آنجا که ساختمان مواد اولیه ویژگیهای برای کاربرد وجود ندارد لذا انتخاب یک طناب برای هدفی معین بایستی بر اساس نوع کاربرد و هزینه متحمل شده پایه گذاری شود.

در ادامه طنابهای حرفه ای از جمله طنابهای امداد نجات و طنابهای بارکش آمدگی کم و طنابهای ضد آب شده Dry از نظر خواص بررسی می شود.

(ث) طنابهای حرفه ای:

این طنابها بر اساس اینکه بار کششی، ایستایی یا دینامیکی باشد بدو دسته تقسیم می شوند:

(الف) طنابهای نیمه استاتیک

(ب) طنابهای دینامیک

ساختار طناب

الف) طنابهای نیمه استاتیک

این طنابها دارای ساختاری با کش آمدگی (ازدیاد) متوسط می باشند و قابلیت جذب انرژی کمی دارند بطوریکه در صعودها فقط جهت جذب انرژی ناشی از سقوطهایی با فاکتور $0/3$ مناسب می باشند. این طنابها بعضی اوقات اشتباها طنابهای استاتیک نامیده می شوند.

طنابهای نیمه استاتیک، طنابهایی با قابلیت ارتجاعی کم می باشند که برای کاربردهایی مانند فرود روی طناب و فرودهای کنترل شده روی طناب امداد نجات و غار نوردی طراحی می شوند.

این طنابها دارای خواص زیر می باشند:

مقاوم در برابر پیچ خوردگی - مقاوم در برابر برش روی لبه - کش آمدگی کم - مقاومت سایشی بالا - تحمل بار دینامیکی ناگهانی - استحکام کششی بالا

طنابهای نیمه استاتیک به دو نوع A, B تقسیم می شوند:

۱ - طنابهای نیمه استاتیک نوع A:

این نوع طنابها برای کاربردهایی مانند امداد نجات کوهستان و کار در ارتفاعات مناسب می باشند.

۲ - طنابهای نیمه استاتیک نوع B

این نوع طنابها دارای قطر و استحکامی کمتر از طنابهای نوع A می باشند و استحکام پارگی طنابهای نوع B کمتر از طنابهای نوع A می باشد.

۳ - طنابهای دینامیک:

طنابهای دینامیکی دارای یک نیروی ضربه ای کم می باشند و ظرفیت جذب انرژی بالایی دارند. این طنابها انرژی تولید شده در یک سقوط را در مدت

زمان بیشتری منتشر می کند و بیشتر آنرا جذب می کند و از انرژی نیروی

کمتری به صعودکننده و سیستم حمایتی انتقال می دهد این طنابها جهت

صعود (کوهنوردی) مناسب می باشند مخصوص در صعودهایی که احتمال

سقوطهایی با فاکتور بزرگتر از $0/3$ وجود دارد.

آنچه باعث می شود که یک طناب برای کار در ارتفاعات و امداد و نجات

کوهستان بسیار مطلوب واقع شود برخورداری طناب از یک مقاومت در

برابر لبه تیز می باشد. این نوع طنابها بایستی حداقل یک سقوط روی

لبه تیز به شعاع $0/75$ میلی متر را تحمل کند.

ج) طنابهای امداد نجات:

این طنابها بدو دسته ذیل تقسیم می شوند:

طنابهای امداد نجات کوهستان

طنابهای امداد نجات آبی

طنابهای امداد نجات کوهستان:

ساختار طناب

به طور کلی طنابهای طراحی شده برای امداد نجات از نوع طنابهای نیمه استاتیک می باشند و جهت حمل کردن، فرود و صعود کنترل شده بکار می روند این طنابها دارای ساختمان مغزی غلاف می باشند.

بررسی خواص فیزیکی و مکانیکی طنابهای امداد و نجات:

۱- استحکام مجاز:

طنابهای بکار برده شده برای اهداف امداد نجات، بایستی حداقل استحکام مجاز ۳۰۰۰ کیلو گرم داشته باشند.

۲- کش آمدگی:

میزان کش آمدگی تحت وزن شخص یک فاکتور مهم هنگام انتخاب طنابهای امداد نجات می باشد.

آزمایشهای استاندارد این موضوع را بصورت زیر بیان می کند: یک در صد کش آمدگی تحت بار ۸۰ کیلو گرم، هر چه به صفر نزدیکتر باشد مطلوبتر است. در عمل، کش آمدگی طنابهای نجات تحت بار ۸۰ کیلو گرم، بایستی کمتر از ۳ در صد باشد.

۳- ظرفیت جذب شوک:

ظرفیت جذب شوک در طنابهای امداد نجات، بصورت ازدیاد طول در حد پارگی بیان می شود. یک طناب بکار برده شده برای امداد نجات جهت تضمین ظرفیت شوک بالا بایستی حداقل ۲۰ در صد ازدیاد طول در حد پارگی داشته باشد (چنانچه بطور تصادفی بار شوک دار به آن وارد شود) بعنوان مثال یک نمونه طناب نجات با مشخصات در ذیل آورده می شود:

نام تجاری

مواد سازنده صد درصد نایلون

ساختمان: مغزی غلاف

قدرت کشش: ۶۶ دپونت ۲۶۰ درجه سانتیگراد.
قطر ۷ اینچ و ۱ اینچ

رنگ: سفید، نارنجی، آبی، قرمز، زرد (بصورت دو رنگ نواری و راه راه)

طنابهای امداد نجات آبی:

این طنابها با استحکام و فشردگی مورد نیاز برای کاربردهای دریایی و کیسه های امداد نجات آبی طراحی می شوند.

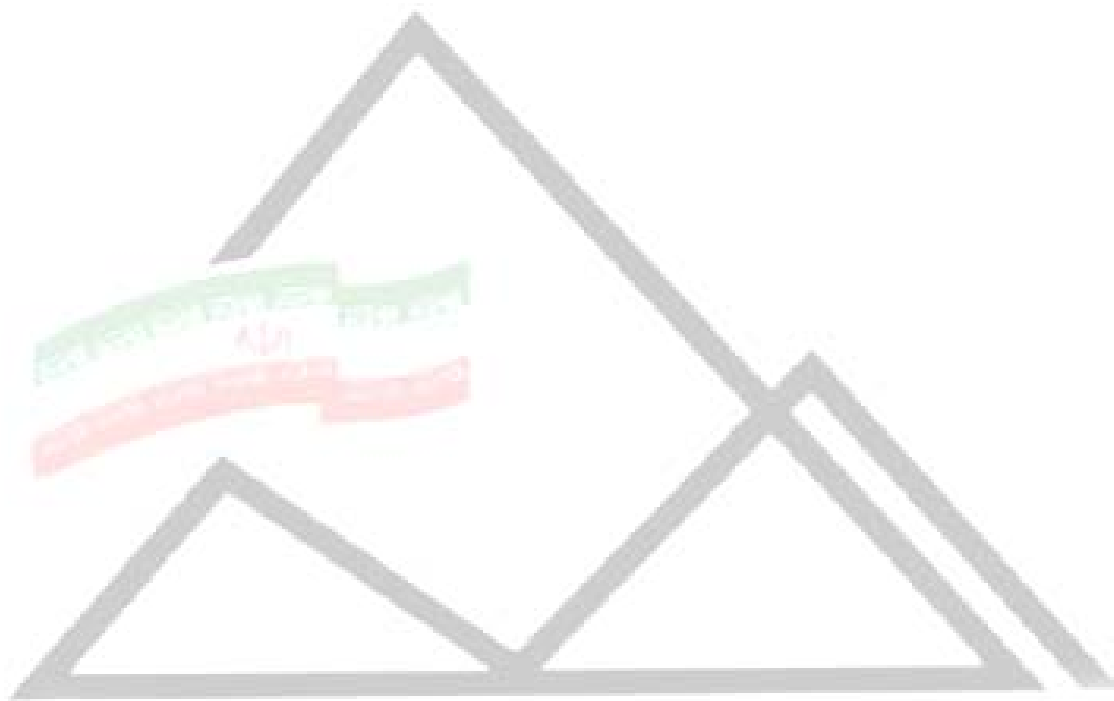
این طنابها دارای یک غلاف از جنس پلی استر و یک مغزی از جنس پلی پروپیلن می باشند.

علت استفاده از غلاف پلی استر به جای نایلون در این طنابها آن است که پلی استر در صورت خیس شدن استحکامش تغییری نمی کند در صورتیکه استحکام الیاف نایلون وقتی خیس می شوند حدود ۱۰ تا ۱۵ در صد کاهش می یابد.

ساختار طناب

طنابهاي ضد آب

طنابهاي خشك يا ضد آب شده داراي يك رو كش دافع آب مي باشند تا از جذب آب در طناب جلوگیری شود. عملیات ضد آب کردن به معنی متوقف کردن جذب آب بطور کامل نمی باشد بلکه این عملیات باعث می شود جذب آب در طناب به تاخیر افتد. بطوریکه پس از مدتی و بسته به نوع کاربرد طناب، این تکمیل از بین می رود این طنابها بیشتر جهت صعود های زمستانی و صعود های یخچالی به کار برده می شوند.



قدراسیون کوه نوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران

۱- طناب کوهنوردی

طناب مهمترین وسیله در میان وسایل حمایتی است. این وسیله آنقدر بینادین و مهم است که معمولاً بعنوان سبیل سنگ نوردی و کوهنوردی شناخته می شود.

اگر يك صعود کننده به هر دليل سقوط كند، طناب بايستي قادر به متوقف كردن آن باشد و اين نیازمند موادي با يك ازدياد طول الاستيك بزرگ قبل از پارگي مي باشد. در طنابهاي صعود خزش کمتر از انتشار است. اولین طنابهایی که در کوهنوردی استفاده شدند طنابهای با رشته های طبیعی بودند. پنبه هیچ گاه نمی توانست جهت این کار مورد استفاده قرار گیرد، زیرا رشته های آن کوتاه هستند. کنف. بخصوص کنف مانیلا، ماده ای بود که در طنابهای کوهنوردی عصر قدیم مورد استفاده قرار گرفت. طنابهای ساخته شده از الیاف نایلون در طول جنگ جهانی دوم ظهور کردند، ولی تا پایان جنگ در دسترس همگان نبودند، علی رغم اینکه نایلون چهار برابر گرانتز از کنف بود ولی خیلی زود جای خود را باز کرد. اولین دلیل این امر آن است که نایلون نسبت به کنف دو برابر محکم تر است و دلیل دوم اینکه نایلون بر خلاف اکثر نخها و ریسمانهای طبیعی هیچ گاه بوسیله قارچها از بین نمی رود. اما چیزهایی که می توانند روی نایلون تاثیر بگذارند، اشعه ماورای بنفش، اوزون، بعضی مواد شیمیایی می باشد. طنابهای نایلونی نیز مانند رشته طنابهای کنفی در ابتدا بافته می شدند. در دهه ۵۰ قرن گذشته، طناب روکش دار که امروزه از آن استفاده می شود ظاهر شد.

طنابهای مدرن کوهنوردی از فیلامنتهای ممتد نازک پلی آمید ۶ (نایلون)

ساخته می شوند این الیاف خواص مکانیکی بسیار عالی از قبیل،

استحکام پارگی بال، ازدياد طول بالا در پارگي، قابلیت ارتجاع و باز یابی خوب می باشند ولی استحکام پارگی این الیاف در اثر جذب کاهش می یابد.

۲- طنابچه، نوار و اسلینگ:

مقصود از طنابچه، طنابهای کوتاه استاتیکی می باشد که مانند طناب روکش دار (مغزی غلاف) دارای يك مغزی و يك غلاف می باشد و در قطره های مختلف جهت فعالیتهای مختلف وجود دارند.

نوار همان طور که از اسم آن بر می آید. نوار های صاف بافته شده که عمدتاً از نایلون هستند، می باشد بافت نوارها یا بصورت صاف و یا لوله ای یا کردباف است و در عرضهای ۱۰ تا ۵۰ میلی متر، جهت کاربردهای مختلف وجود دارند بعضی نوارها دارای يك یا چند خط رنگی مختلف بر روی خود می باشند و بعضی از تولید کنندگان این کار را جهت ساختار طناب

نشان دادن اندازه قدرت و استحکام نوار بکار می‌برند، در این
ز رابطه هر خط عبارت از توانایی تحمل قدرت ۵۰۰ کیلو گرم می‌باشد.
بطور عمومی نوارهای صاف قدرت بیشتری دارند و قویتر هستند اما
نوارهای بافته شده بصورت لوله ای نرمتر، راحت تر و خوش دست هستند.
طنابچه ها و نوارها هم طول عمری شبیه به طناب دارند. آنها نیز مستهلک
می‌شوند، از بین می‌روند و باید آنها را عوض کرد. نوارها معمولاً طول
عمر بیشتری از طناب دارند، چرا که آنها مانند طناب در تماس مستقیم با
فشار سنگها نیستند.

۳- مواد اولیه در طنابهای کوهنوردی:

نایلون کماکان ماده غالب در ساختن طنابچه و نوار می‌باشد اما چند سال
پیش دو ماده اولیه دیگر جهت این کار اختراع شدند که به نام کولار و
اسپکترا مشهور هستند هر دوی این مواد عمدتاً در قسمت مغزی طنابچه
نوار مورد استفاده واقع می‌شوند اسپکترا ماده ای عمومی جهت تولید
نوارها شده است.

کولار یک پلیمر به اسم آرماید است که ماده ای مصنوعی دیگر از کمپانی دو
پونت می‌باشد و نمی‌توان آنرا رنگ کرد و به همین دلیل عمدتاً به رنگ
زرد کم رنگ می‌باشد. کولار قدرت کششی مانند فولاد دارد و ماده ای
سخت و محکم می‌باشد و دارای نقطه ذوب بسیار بالایی است. بدلیل نقطه
ذوب بسیار بالای این ماده است که هسته طنابچه از آن ساخته می‌شود.
روکش یا غلاف را از نایلون می‌سازند که در هنگام بریدن می‌توان
انتهای طناب را با ذوب کردن غلاف بصورت زیبایی در آورد کولار می
تواند خم شدن بسیار صدمه ببیند به این دلیل برای طنابهای فرود
مناسب نمی‌باشد. اما به جهت گذراندن از درون کیلها مناسب می‌باشد
کولار مانند اسپکترا ماده ای کاملاً استاتیک می‌باشد و بدین جهت برای

صرفاً طناب صعود مناسب نمی‌باشد.
اسپکترا نیز ماده ای مصنوعی با رشته های بلند پروپیلن است که از طرف

کمپانی الایدساینال اختراع شده است- اسپکترا تقریباً ده برابر قویتر از
فولاد است و بر خلاف کولار این ماده بر اثر خم شدن آسیب نمی‌بیند و به
همین دلیل در اکثر اسلینگها مورد استفاده قرار می‌گیرد اما اسپکترا
دارای دو نقطه ضعف می‌باشد:

- اول آنکه این ماده دارای اصطکاک خوبی نیست و از اینرو نوارهای
بافته شده از این مواد باید به یک اسلینگ دوخته شوند، چرا که در
غیر اینصورت گره ها لیز می‌خورند اما از طرفی طنابچه های ساخته شده
از این ماده قابلیت گره خوردن دارند چرا که دارای غلاف نایلونی
هستند.

- دومین نقطه ضعف، نقطه ذوب پائین این ماده است. این بدان معنی است که گره طنابچه های ساخته شده از این ماده باید کاملاً سخت و محکم کشیده شده باشند اگر این عمل صورت نگیرد امکان بیز خوردن طناب و گره ها روی یکدیگر و تولید گرما در خهنگام سقوط وجود دارد که این گرما برای ذوب کردن طنابچه کافی است برای طنابچه های اسپکترا و اجناس مشابه معمولاً گره های دو سر طناب یا سه گره زده می شود بعلاوه اسکترا نسبت به اشعه ماوراء بنفش ۲۰ درصد حساستر از نایلون است که در نتیجه انتظار طول عمر کمتر برای این ماده وجود دارد.

در کنار کارابین، اسلینگها جزء ابزتر عادی و همه جانبه و ارزان سنگ نوردی می باشند اسلینگها برای طولانی کردن حمایت میانی، انداخته بدور یک سنگ منقاری، گذراندن از میان سنگهای سوراخ و یا کیل ها، انداختن بدور درخت، استفاده در کارگاه و یا جهت آویزان کردن ابزار به آن مورد استفاده قرار می گیرند اسلینگهایی که در سنگ نوردی آزاد مورد استفاده قرار می گیرند بطور عمومی اسلینگهایی به عرض ۱۵ تا ۲۵ میلی متر می باشند.

بعنوان نمونه طنابها و لوازم یدکی کمپانی در جدول زیر معرفی می شوند: طنابهایی با انعطاف پذیری کم و استحکام بالا برای پروسیک ابزار کمکی.

۴- ساختمان طنابهای کوهنوردی:

طنابهای کوهنوردی دارای یک ساختمان مغزی غلاف می باشند. طناب روکش دار تشکیل شده است از یک مغزی که ستون فقرات طناب را تشکیل می دهد و خود از رشته هایی تشکیل شده است که در تمام طول طناب کشیده شده اند. مغز طناب حدود ۷۵ درصد وزن آنرا تشکیل می دهد و تقریباً به همین نسبت هم قدرت طناب را تشکیل می دهد. مغز طناب ارگانی است که باعث پویا بودن طناب یعنی کش آمدن آن در هنگام پاندول شدن می شود.

مغز طناب بوسیله یک محافظ بافته شده که به آن غلاف می گویند، محافظت می شود. به غیر از وظیفه محافظت و نگهداری مغزی طناب، قابلیت کار کردن با طناب هم از خاصیتها ی غلاف می باشد.

یک غلاف سفت بافته شده طناب را در مقابل استهلاک مقاوم می کند ولی از طرفی طناب را طوری سفت و محکم می کند که گره زدن آن مشکل می شود اگر غلاف طناب شل تر بافته شود، طناب نرمتری تولید می شود و باعث راحت گره خوردن طناب می شود ولی در این حالت استحکام آن در مقابل سایش کمتر می شود.

یک غلاف شل بافت، باعث حرکت و سر خوردن مغزی طناب درون آن می شود و سطح طناب را ناهموار می کند.

غلاف نشاندهنده رنگ طناب نیز هست، اما مغز طناب همیشه سفید است، چرا که رنگ شدن مغز طناب قدرت آنرا پایین می آورد از اینرو، در هنگام

ساختار طناب

خرید طناب، پیدا کردن ضربات و صدمات وارده به غلاف طناب از طریق مشاهده آسان است.

رنگی که هر شخص برای طناب خود انتخاب می کند امری شخصی و سلیقه ای است.

در بعضی از شرایط ، مثلاً در تاریکی (غار نوردی) طنابهای تیره یک امتیاز منفی هستند.

وسط بعضی از طنابها با علامتهایی مشخص شده است، این برای کمک به سریع پیدا کردن وسط طناب به هنگام فرود و یا سایر حالات مشابه است. علامتگذاری وسط طناب اغلب با یک چسب نواری یا تغییر رنگ در آن قسمت است. هیچ کدام از این علامتگذاریها چیز بخصوص و دائمی نمی باشند هر گاه کسی احتیاج به طنابی با علامتگذاری دائم در وسط آن داشته باشد می تواند طنابی گرانتر بخرد که غلاف در قسمت وسط آن به طرح دیگری بافته شده است.

جهت ضد آب کردن طنابها فنون مختلفی انجام می شود. ماده مورد نیاز جهت ضد آب کردن طناب می تواند سیلیکون، پارافین یا تفلون باشد. عمل ضد آب کردن طناب می تواند یا بعد از تولید طناب صورت بگیرد و یا رشته های طناب را قبل از اینکه وارد خط تولید طناب بشوند، ضد آب کنند. روش آخر خاصیت ضد آب بودن طناب را به نحو چشم گیری زیاد می کند. طنابهای ضد آب گران هستند ولی مزیت بزرگ آنها این است که به اندازه طنابهای معمولی، آب به خود جذب نمی کنند. یک طناب خیس سنگین است و به هیچ وجه کار کردن با آن مخصوصاً هنگام فرود لذت بخش نیست و در زمستان نیز آب درون آن یخ می زند. از طرفی طنابهای خیس یا یخ زده قدرت کمتری نسبت به طنابهای خشک دارند. یک طناب ضد آب، حتی اگر خاصیت ضد آب بودن آن تحلیل برود، دیرتر مستهلک می شود.

طنابهای کوهنوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران
(الف) ساختمان مغزی:

مغزی طنابهای صعود همانطور که در فصل قبل توضیح داده شد ترکیبی از دسته های الیاف بهم تابیده شده می باشد که تعدادی از آنها در جهت تاب Z و تعدادی از آنها در جهت تاب S تابیده شده اند و این باعث جذب انرژی ناشی از سقوط بوسیله طناب می شود. قبل از اینکه تکنولوژی مغزی تابیده شده ابداع شود، مغزی طنابهای صعود بصورت قیطانی بافته می شد. مغزیهای بافته شده نسبت به مغزیهای تابیده شده کمترین کارایی را در جذب انرژی ناشی از سقوط دارند و از اینرو کمترین دوام را دارند. مغزی بافته شده دارای یک نیروی ضربه ای پائین می باشد که با هر سقوط پی در پی نیروی ضربه ای بصورت حیرت آوری افزایش می یابد.

مغزي تابيده شده يك نيروي ضربه اي پائين را در طول عمر طناب ايجاد مي كند. اگر چه هر دو آرايش مغزي قابل قبول مي باشند اما طنابهاي امروزي با تكنولوژي پيشرفته تر داراي مغزي تابيده شده مي باشند كه ايمني و طول عمر بيشتري دارند. بيشتر انرژي يك سقوط بوسيله مغزي طناب جذب مي شود. اثر مكانيكي رشته هاي در حال باز شدن، الياف نايلون كشيده شده و مغزي متحرك در غلاف، همگي عوامل هستند كه به توانايي يك طناب جهت جذب انرژي ناشي از سقوط كمك مي كند.

(ب) ساختمان غلاف:

غلاف يك طناب صعود در ضخامتها و طرحهاي بافت مختلفي جهت بدست آوردن خواص مطلوب زير دست و دوام توليد مي شود. هرگاه دوام و مقاومت سايشي بيشتري در غلاف يك طناب مد نظر باشد از نخهاي چهار رشته اي (بيشتر رشته ها نايلوني) استفاده مي شود. اما وقتي يك طناب سبك وزن مد نظر باشد از نخهاي سه رشته اي استفاده مي شود. يك غلاف محكم (سفت)، يك طناب محكمتر و بادوام تر ايجاد مي كند ولي يك غلاف شل بافت، يك طناب انعطاف پذيرتر ولي با مقاومت سايشي كمتر ايجاد مي كند. غلافهاي با طرح (double-pick) بصورت سفت بافته مي شوند و خيلي كمتر روي مغزي سر مي خورند و استحكام خمشي طناب را افزايش مي دهند ولي طرحهاي (Single-pick) يك غلاف ظاهراً نرم را كه براحتي از ميان كارابينها و روي صخره ها سر مي خورند، بوجود مي آورد.

(پ) ضخامت غلاف:

با شمردن تعداد بوبينهاي بكار رفته مي توان ضخامت غلاف را تعيين كرد بدینوسیله كه :

تعداد « بلوكها » شيارهاي كوچك قبل از اينكه طرح ريپيت دوباره تكرر شود، شمرده مي شود. هر بلوك معمولاً شامل چهار رشته، بافته شده رو و زير بلوكهاي اطراف مي باشد. بنابراین تعداد رشته ها معمولاً يك ان مضربي از ۴ مي باشد (۲۴، ۳۲، ۴۰ يا ۴۸ رشته). چنانچه يك غلاف داراي تعداد زيادي بوبين باشد نازكتر از وقتي است كه رشته ها ظريف تر هستند. رشته ها با ظرافت كمتر (بوبينهاي كمتر) يك غلاف ضخيم تر و با مقاومت سايشي بالاتر ارائه مي دهد.



۵- انواع طنابهای کوهنوردی:

امروزه همه طنابهای صعود از نایلون ساخته می شوند و شامل دو بخش اصلی مغزی و غلاف می باشند مغزی طناب از الیاف نایلون بافته شده یا تابیده شده تشکیل می شود. غلاف نایلونی نیز محافظ مغزی می باشد. طنابها معمولاً در ضخامتهای ۸/۵ تا ۱۱ میلی متر و طول های ۴۵ تا ۶۰ متر می باشند. وزن متوسط طناب با توجه به ضخامت آن تغییر می کند و حدود ۴۷ تا ۷۷ گرم بر متر می باشد.

بطور کلی طنابها بوسیله روش چندین سقوط و نیروی ضربه ای ارزیابی می شوند. بعنوان مثال یک نوع طناب ۱۱ میلی متر برای ۸ تا ۱۰ سقوط ارزیابی می شود، و نیروی ضربه ای یک مقیاس از کیفیت الاستیک (خاصیت ارتجاعی) طناب می باشد.

الف) انواع کاربرد طناب:

طنابهای دینامیک:

همانطور که در فصل قبل توضیح داده شد طنابهای دینامیکی دارای خواص استحکامی و الاستیکی بالایی هستند و قابلیت جذب انرژی (ناشی از سقوط) دارد.

طنابهای نیمه استاتیک:

طنابهای نیمه استاتیک، طنابهایی با قابلیت ارتجاعی کم می باشند که به مقدار بسیار ناچیزی نیروی ضربه ای یک سقوط را جذب می کند. همانطور که در فصل قبل توضیح داده شد این نوع طناب برای صعود توصیه نمی شود زیرا در این صورت هنگام سقوط بدن صعود کننده و حمایت کننده بیشترین نیروی ضربه ای را متحمل می شود. طنابهای نیمه استاتیک عمدتاً برای فرود، غار نوردی، فرود کنترل شده، پرش، حمل کردن، عملیات امداد نجات، کاربردهای صنعتی و طناب ثابت بکار می روند. این طنابهای دینامیک می باشند. فقط رنگ آنها سفید یا روشن می باشد. اما این طنابها حداقل مقدار کش آمدگی را دارند و نبایستی جهت حمایت نفر سر طناب مورد استفاده قرار گیرد چرا که در صورت پاندول شدن در سقوط، قدرت نگهداری یا ترمز کردن طناب خیلی زیاد است. از طرفی برای طناب ثابت خصوصاً در مسیرهای طولانی این طناب فوق العاده است.

ب) سیستمهای کاربرد طناب های دینامیکی صعود:

①

طنابهای تک

طنابهای تک با علامت (1) در دو انتهای طناب مشخص می شوند. تنوع قطری این طنابها از ۹/۸ تا ۱۱/۵ میلی متر می باشند. این طنابها بصورت منفرد بکار برده می شوند.

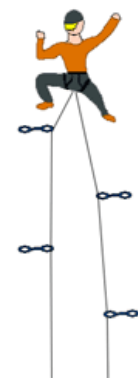
مزیت این سیستم آنست که نسبت به سیستم دابل سبکتر می باشد و کار با آن در صعود راحت تر است. ولی در مسیرهای طولانی جواب نمی دهد.



(1/2)

طنابهای دابل یا نیم طنابها

طنابهای دابل با علامت (1/2) در دو انتهای طناب مشخص می شوند. تنوع قطری این طنابها از ۸/۵ تا ۹ میلی متر می باشد و طبق تعریف استاندارد (UIAA) نیم طناب نامگذاری شده اند. این طنابها بصورت دوتایی در سیستم بکار برده می شوند و هر رشته از یک حمایت میانی می گذرد. این سیستم بخصوص در مواقعی که زیکزاکها و تراورسهای زیادی در مسیر صعود وجود داشته باشد جهت اینکه کشش زیادی به طناب وارد نشود مناسب می باشد. کار کردن با این سیستم طنابی برای حمایت کننده بسیار مشکل است ولی ایمنی بالایی دارد. در این سیستم اصطکاک میان طناب و صخره و طناب و کارابین کاهش می یابد.



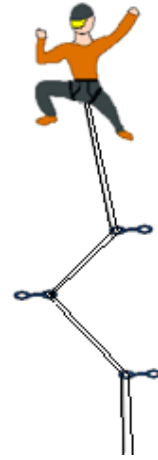
ه نوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران

OO

طنابهای دو قلو

طنابهای دو قلو با علامت « دو حلقه متقاطع » در دو انتهای طناب مشخص می شوند. تنوع قطری آنها از ۸ تا ۸/۵ میلی متر می باشد. این طنابها در کاربرد بصورت جفتی و با هم بکار برده می شوند یعنی دو رشته با هم از یک قطعه حمایتی می گذرند. این سیستم نسبت به سیستم نیم طنابی مزایای کمتری جهت کاهش کشش طناب دارد.

ساختار طناب



طنابهاي هپريدي

در اين سيستم، يك نيم طناب و يك طناب تك بكار برده مي شود. انواع ديگر طنابهاي صعود:

به جز طنابهاي صعود (طنابهاي ديناميك)، انواع ديگري از طنابها براي فعاليتهاي مربوط به صعود وجود دارد كه براي كاربردهاي خاصي استفاده مي شوند كه برخي از آنها در جدول ذيل بعد آمده است:

۶- خواص فيزيكي و مكانيكي طنابهاي كوهنوردي دو مشخصه مهم مواد مورد نياز براي طراحي طنابهاي صعود به شرح ذيل مي باشد:

ازدياد طول الاستيك در پارگي

ميزان انرژي كه طناب بوسيله كش آمدن الاستيك قبل از پاره شدن، جذب مي كند.

اين مقادير جدا از خواص الياف نمي باشد و به استحکام و مدول يانگ الياف بستگي دارد بطوريكه:

قدراسيون گوه نوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران = ازدياد

طول در پارگي

مدول يانگ

استحکام × ازدياد طول در گسيختگي × $\frac{1}{2}$ = جذب انرژي الاستيك در پارگي

• فاكتور ايني:

در طراحي طنابهاي چتر نجات و طنابهاي صعود، جايي كه ايني مهم ترين شرط مي باشد، طراحان چيزي به نام فاکتور ايني بار مي برند. بعنوان مثال اگر يك محصولي كه بايستي مستحکم و قوي باشد براي تحمل کردن ۵ برابر حداکثر بار پيش بيني شده طراحي شود اين به معني آنست كه فاکتور ايني

ساختار طناب

محصول ۵ می باشد. از اینرو طنابهای کوهنوردی، کابلها، سیمها، که برای بارهای کششی طراحی می شوند بایستی با یک فاکتور ایمنی بسیار بالایی طراحی شوند. خواص و ویژگیهای طناب کوهنوردی:

- وزن

وزن یک طناب بر اساس گرم در متر تعیین می شود. وزن طناب در صعودهای اردویی و صعودهای مرتفع نقش مهمی را ایفا می کند.

- طول

بیشتر طنابهای صعود در طولهای ۵۰ متری فروخته می شوند (طول استاندارد برای صعود ها در انگلستان)

- قطر

قطر طناب، ضخامت طناب نشان می دهد و تعیین کننده سیستم کاربرد طناب (تک ، دوبل) می باشد.

- تعداد سقوطها

نشاندهنده تعداد سقوطهایی است که یک طناب بایستی طبق استانداردهای UIAA تحمل کند (در بخش آزمایشهای انجام شده روی طناب)

- نیروی ضربه ای (شوک) F

هنگامی که یک صعود کننده سقوط می کند، انرژی حاصله از این سقوط بایستی بوسیله سیستم حمایتی ، بخصوص طناب جذب شود. چنانچه طناب یک جاذب خوب انرژی باشد ضربه ای را که روی صعود کننده وارد خواهد شد، را کاهش می دهد

نیروی تحمل شده بوسیله صعود کننده را نیروی ضربه ای (شوک) می نامند که مقدارش به فاکتور سقوط، وزن صعود کننده و ظرفیت (قابلیت) طناب جهت جذب انرژی ناشی از سقوط بستگی دارد.

طنابهای دینامیک نیروی ضربه ای (شوک) تولید شده در یک سقوط را در مدت زمان طولانی تری در طول طناب منتشر می کند از اینرو نیروی کمتری به کارگاه و صعود کننده وارد می شود.

بطور کلی در یک سقوط یک قسمت از نیروی ضربه ای تولید شده بوسیله حمایت کننده، اصطکاک در حلقه حمایت و گره ها و بیشتر آن بوسیله خواص دینامیکی طناب صعود جذب می شود.

- سرخوردگی غلاف

سرخوردگی غلاف هم می تواند مثبت باشد یعنی غلاف دراز تر شود و هم می تواند منفی باشد یعنی مغزی درازتر شود.

- کش آمدگی یا ازدیاد طول E

ساختار طناب

کش آمدگی طناب تحت بار ۸۰ کیلوگرم طبق استاندارد های UIAA حدود آن تعیین شده است کش آمدگی بیشتر برای صعود و جذب انرژی ناشی از سقوط مناسب می باشد.

- فاکتور سقوط F

فاکتور سقوط ، فاکتوری جهت تعیین ظرفیت جذب انرژی طناب در سقوطهای سخت یک نیروی ضربه ای معین می باشد. بیشتر سقوطها فاکتوری کمتر از دارند با این وجود سقوطهایی نیز با فاکتورهای بیشتر از ۲ وجود دارند.

- فاکتور سقوط تئوری:

عبارتست از طول سقوط تقسیم بر طول طناب.

- فاکتور سقوط واقعی:

عبارتست از طول سقوط تقسیم بر طول طناب موثر (طولی از طناب که سقوط را تحمل می کند)

فاکتور سقوط کمتر نشاندهنده ظرفیت جذب بالای طناب می باشد. فاکتور سقوط ماهیت دینامیکی یک طناب صعود را نشان می دهد

- قابلیت گره خوردن K

قابلیت گره خوردن یک ضریبی است که ارتباط بین قطر طناب و قطر درونی گره روی طناب را نشان می دهد.

- ازدیاد طول استاتیک

مقدار کش آمدگی یک طناب هنگامی که یک وزنه ۸۰ کیلو گرمی (معادل ۱۷۶ پوند) به آن آویزان می شود را ازدیاد طول استاتیک نامند . یک طناب با ازدیاد طول استاتیک کم برای فرودهای کنترل شده یک صعود مناسب می باشد.

- نیروی ضربه ای ماکزیم:

ماکزیم بار انتقال داده شده به یک صعود کننده هنگامی که یک سقوط رخ می دهد را نیروی ضربه ای ماکزیم گویند. **فدراسیون گوه نوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران**

کلیه مشخصات و خواص ذکر شده برای طنابهای صعود در جدول ذیل بطور کامل و با توجه به استاندارد های UIAA آمده است. یک صعود کننده در انتخاب و خریداری طناب صعود بایستی با توجه به نوع صعود و شرایطی که تحت آن صعود انجام می شود و با توجه به اولویتهایی که مد نظر خودش می باشد طناب را خریداری کند.

طنابها با کش آمدگی کم:

این طنابها همان طنابهای نیمه استاتیک می باشند که مطابق با استاندارد اروپایی تولید می شوند. این طنابها در دو نوع B,A موجود می باشند تقریباً همه طنابها با کش آمدگی پائین در دسته A قرار دارند. طنابهای

نوع B شامل طنابهاي با قطر ۹ ميلي متر مي باشند كه فقط براي کاربردهاي خاص ورزشي يا تله كابين نجات بكار برده مي شوند.

طنابهاي نوع A داراي خواص زير مي باشند:

- ساختمان مغزي غلاف دارند (تا قطر ۱۶ ميلي متر)
 - داراي يك غلاف با يك در صد معيني از جرم كل طناب مي باشد:
 - داراي يك استحکام استاتيک مينيمم ۲۲ كيلو نيوتن (براي طنابهاي با قطر ۱۰ ميلي متر و بالاتر) يا ۱۸ كيلو نيوتن (براي طنابهاي با قطر ۹ ميلي متر) باشد.
 - داراي يك نيروي ضربه اي ماكزيم ۶ كيلو نيوتني براي فاكتر سقوط ۰/۳ با بار ۱۰۰ كيلو گرم مي باشد.
 - ازدياد طول طناب تحت يك افزايش بار از ۵۰ كيلو گرم تا ۱۰۰ كيلو گرم بايستي کمتر از ۵ در صد باشد.
 - در صد جمع شدگي (آبرفتگي) طناب بعد از خيساندن بايستي معين باشد.
- كاربرد:

طنابهاي نوع A:

۱۰ ميلي متر: يك طناب مناسب براي غار نوردی كه مقاومت فرسودگي آن بيشتر از طناب ۹ ميلي متر است.

۱۰/۵ ميلي متر: يك طناب مناسب براي کاربرد در صنعت و غار نوردی مي باشد.

۱۱ ميلي متر: يك طناب مناسب براي اهداف صنعتي ، جايي كه استحکام بيشترى نياز باشد.

۱۱/۵ ميلي متر: اين طناب بدليل استحکام و مقاومت بالا در برابر فرسودگي براي کاربرد در گروه امداد نجات انتخاب مي شود. اين طناب بسيار محکم

و بيش از حد سنگين است.

۹ ميلي متر: طنابي سبك مي باشد و براي کاربرد در هيئتهاي كوهنوردی و

غار نوردی طراحي مي شود.

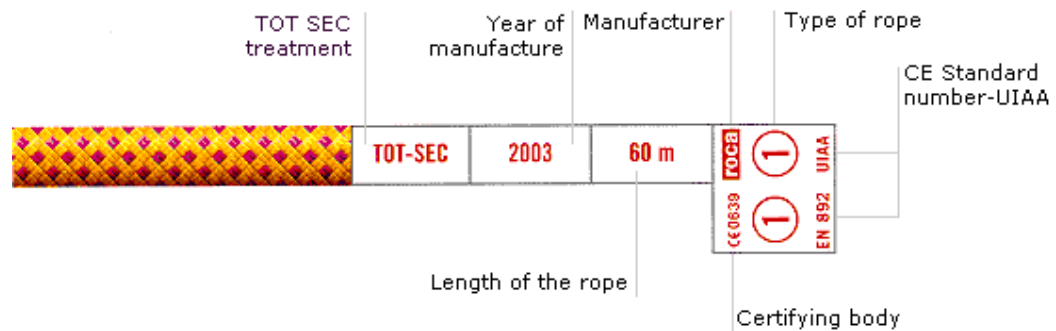
ويژگيهاي ظاهري طنابهاي صعود:

بر چسب طناب

بر چسب در دو قسمت انتهائي طناب صعود قرار دارد و نشاندهنده ويژگي هاي

طناب اعم از نوع طناب، سيستم کاربرد، شركت سازنده ، نوع استاندارد

، شماره استاندارد ، طول و قطر طناب مي باشد.

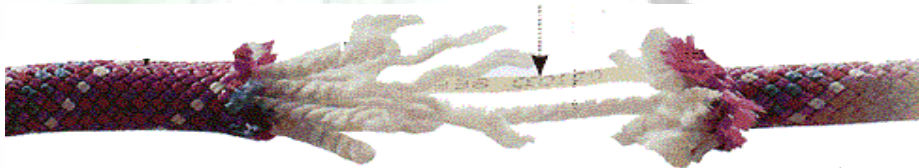


سن طناب

سال تولید طناب در بعضی طنابها مانند محصولات کمپانی بصورت یک نوار رنگی در مرکز طناب مشخص می شود هر رنگ نشاندهنده یک سال تولید مشخص می باشد.

نوار شناسایی طناب

نوار شناسایی طناب نشاندهنده نام کارخانه سازنده ، شماره استاندارد ، الیاف سازنده ، نوع طناب می باشد. این نوار برای طنابهای نیمه استاتیک نوع A به رنگ سفید و برای طنابهای نیمه استاتیک نوع B به رنگ مشکی می باشد.



طنابهای خیس یا یخ زده

کار کردن با طنابهای خیس و یخ زده هنگام کوهنوردی خطراتی را به همراه دارد فقدان کارآیی طنابهای یخ زده یا خیس ابتدا بوسیله یک کوهنورد اسپانیایی مطالعه شد و بعد از ۲ سال بوسیله ریاست گروه ایمنی مطالعه شد.

نتایج بدست آمده بوسیله ایندو به شرح ذیل می باشد:
در دو مطالعه انجام شده روی استحکام استاتیکی طناب های یخ زده و خیس یک کاهش ۳۰ درصدی در مقاومت استاتیکی مشاهده شد این مسئله محققان را به تحقیق و ا داشت این تحقیقها تنها بر روی طنابهای خیس در دستگای به نام انجام شد.

برای اطلاع بیشتر در اینجا یک مجموعه ای از تستهای انجام شده در دستگاه در ذیل شرح داده می شود.

در این آزمایشها طناب نرمال از نوع ضد آب می باشد.
هدف از این آزمایشها بررسی رفتار دینامیکی طنابهای یخ زده ، خیس ، مرطوب و خیسانده شده در دستگاه و مقایسه آنها با طناب مرجع (اصلی) می باشد.

آزمایشها روی نمونه هایی از سه محصول مختلف طنابهای A,B,C (از هر کدام سه نمونه) با مشخصات ذیل انجام شد:

- طناب نو (تازه) قطر mm ۱۰/۵ از نوع نرمال
 - طناب بکار برده شده ، قطر mm ۱۰/۵ از نوع معمولی
 - نمونه های ذیل در معرض آزمایش UIAA در دستگاه قرار می گیرند:
 - نمونه مرجع (نمونه عمل نشده)
 - نمونه خیس شده { بوسیله غوطه وری در آب برای حداقل ۴۸ ساعت در دمای معمولی}
 - نمونه یخ زده { خیس شده به روش بالا و سپس برای حداقل ۴۸ ساعت در یک فریزر در دمای ۳۰- درجه سانتیگراد گذاشته شود}
 - نمونه خیس می شود و سپس بطور معمولی خشک می شود { خیس شدن به روش بالا انجام می شود و سپس در هوای آزاد و سایه خشک می شود}
 - نمونه خیس می شود و سپس بصورت فوق العاده خشک می شود { نمونه پس از خیس شدن، در دمای معمولی در یک اطلاق دارای تهویه خشک می شود و سپس در خلاء و در حضور یک ماده آب خشک کن شیمیایی دوباره خشک می شود}
 - یک تعدادی آزمایشها نیز بر روی طنابهایی که خیس خوردگی کمتری دارند، برای تقلید از شرایط کوهنوردی ، انجام شدند:
 - غوطه وری در آب برای ۲ ساعت
 - نتایج بدست آمده در جدول ذیل خلاصه شده است:
- آزمایشهای UIAA در دستگاه Dolero:
- رفتار طنابهای خیس شده، خیس شده و خشک شده، یخ زده آزمایش می شود.

• طنابهای خیس

اثر مقدار آب در رفتار دینامیکی یک طناب:
تعداد سقوطهای گرفته شده (تحمل شده) در دستگاه تا حدود مقدار اولیه اش کاهش می یابد.

یک کاهش کارایی مورد ملاحظه ای روی هر دو طناب جدید و به کار رفته همچنین روی دو طناب معمولی و ضد آب شده مشاهده می شود { ظاهراً ماده دافع آب برای جلوگیری از نفوذ آب به سطح غلاف بنظر می آید اما از ورود آب به مغزی طناب جلوگیری نمی کند}

اثر آب بسیار قابل توجه می باشد حتی در مورد غوطه وری مختصر { ۲ ساعت غوطه وری} و حتی در مورد پاشیدن آب، حضور آب در نایلون { دمای Tg آنرا بسیار پایین می آورد} مانند یک نرم کننده واقعی عمل می کند، از اینرو هم باعث تحرك بخش آمورف مولکول می شود و هم باعث اصلاح درجه حرارت مشخصه لیف می شود این بدان معنی است که در بسیاری موارد

افزایش آب به نایلون معادل با بالا بردن دمایش تا یک مقدار قابل توجهی می باشد، بعبارت دیگر: آزمایش یک طناب خیس در دمای معمولی در دستگاه تقریباً معادل با آزمایش طناب خشک در دمای ۷۰ تا ۸۰ درجه سانتی گراد می باشد { شرایطی که باعث خسارت ندر رفتار و کارایی می شود}

همچنین نیروی ضربه ای در اولین سقوط با طناب خیس عمدتاً بزرگتر (۵ تا ۱۰ در صد) می باشد، بطوریکه طناب سخت از طناب خشک شده بوده است. این می تواند ناشی از افزایش اصطکاک بین الیاف و همچنین ناشی از افزایش طول طناب باشد. یک طناب که قبلاً کشیده شده است نسبت به ازدیاد طول (کرنش) مقاوم تر و سخت تر می باشد.

کش آمدگی - بطور متوسط ۳ تا ۵ در صد - روی طنابهای خیس شده فقط بعد از برداشتن آب (حذف آب) قابل مقایسه با ازدیاد طولی است که در دستگاه آزمایش اتفاق افتاده است (۳۰ تا ۳۵ در صد) نتیجه غیر مترقبه:

مقدار آب نگه داشته شده بوسیله طنابهای تازه ۴۰ تا ۴۵ در صد از وزن طناب خشک (مستقل از عملیات ضد آب) ، می باشد در مورد یک طناب بکار برده شده مقدار آب نگه داشته شده خیلی بیشتر ، حدود ۶۰ در صد، می باشد و این احتمالاً ناشی از جذب آب زیاد بوسیله الیاف شکسته شده موجود روی سطح طناب می باشد.

- طنابهای یخ زده

آزمایشهای در دستگاه ثابت می کند که طنابهای یخ زده اند اندکی بهتر از طنابهای خیسرفتار می کنند: آنجا کاهش کمتری { فقط حدود ۵۰ در صد } در رفتار دینامیکی می باشد و حتی یک کاهش { حدود ۱۰- در صد} در نیروی ضربه ای اولین سقوط می باشد اما در این آزمایش حفظ کردن یخ طناب در مدت زمان آزمایش ها امکان پذیر نمی باشد و این ناشی از زمان لازم جهت سوار کردن طناب روی دستگاه و همچنین در اثر گرمای ناشی از انرژی سقوط می باشد ولی بی تردید نتایج بالا اتفاق می افتد.

- طنابهای خیس، که بصورت طبیعی خشک شده اند:

بعد از خیساندن و خشک کردن طنابها، بنظر می آید طنابها دوباره خواصشان را بدست می آورند، بطوریکه برای الیاف نایلون این مطلب در نوشتجات نقل شده است. تعداد سقوطها در دستگاه به مقادیر اولیه اش می رسد. در حالیکه نیروی ضربه ای کمی کاهش می یابد، به خاطر اینکه طناب به مقدار کمی کوتاهتر { ۴ در صد} می شود . همچنین جالب توجه است که بازگشت به رفتار اولیه حتی بعد از سیکلهای مختلفی از خیساندن و خشک کردن نیز وجود دارد، (تا زمانی که طنابها در سایه و در جای خنک و

هوای آزاد خشک شوند) چنانچه در نور خورشید خشک شوند یک کاهش عملکرد در آزمایش مشاهده که ناشی از اثر منفی اشعه ماوراء بنفش (UV) می باشد. { برای مشاهده اثر UV ، طناب به مدت ۴ هفته در نور خورشید نگه داشته می شود }

- طنابهای خیس ، که بیش از حد خشک شده اند: خشک کردن طناب به صورت کامل، وزنش را حدود ۳ در صد { برای طناب مرجع } کاهش می دهد. این پروسه کامل خشک کردن باعث بازیافت تقریباً کامل مقاومت دینامیکی طناب می شود- در مورد همه طنابهای نو، به کار برده شده معمولی و ضد آب شده و همچنین باعث یک کاهش در نیروی ضربه ای طی سقوط اول تا حدود ۱۰ تا ۱۲ در صد می شود

نتیجه

- حضور آب یا یخ در طنابهای صعودی تغییرات مهمی را در رفتار آنها ایجاد می کند از قبیل:
 - مقاومت دینامیکی طنابها { تازه ، به کار برده شده ، معمولی ، ضد آب } بعنوان مثال تعداد سقوطهای گرفته شده در دستگاه وقتی که طناب در آب خیسانده می شوند خیلی زیاد کاهش می یابد - تا حدود ۳۰ در صد کمتر از مقدار اولیه اش بعد از خیساندن یک طناب در آب ، ۴ تا ۵ در صد طولتر می شود، که می تواند وابسته باشد با ۵ تا ۱۰ در صد افزایش نیروی ضربه ای در اولین سقوط در دستگاه
 - بنظر می رسد این رفتار از افزایش آب به طرف ساختمان کریستالی ماکرو مولکولهای نایلون ناشی شده باشد.
 - این چنین رفتارها تا زمانی که طناب خیس می باشد ادامه دارد اما بعد از خشک کردن طناب در یک مکان خنک و سایه، هوای آزاد، دوباره بطور تقریباً کامل رفتار دینامیکی اش را حتی بعد از سیکلهای مختلف خیساندن / خشک کردن بدست می آورد.
- بسته به درجه خشک کردن { خشک کردن بصورت معمولی یا به طور کامل } طناب می تواند ۴ تا ۸ در صد کوتاهتر شود. که بنظر می رسد مربوط به کاهش ۶ تا ۱۲ در صدی نیروی ضربه ای طی اولین سقوط در دستگاه شود. حتی در حالت طنابهای خیسانده شده یا یخ زده مقاومت دینامیکی کمتر از طنابهای خیس (Wet) کاهش می یابد.
- ارتباط بین استحکام باقی مانده و قطر طناب:
 - زمان غوطه ور سازی Beal خیلی کوتاهتر از زمان غوطه ور سازی در این آزمایشها می باشد { ۱ ساعت به جای ۴۸ ساعت غوطه ور سازی } این اطلاعات نشان می دهد که طناب های ضخیم تر ممکن است در شرایط آب و هوایی ناسازگار، ایمن تر باشند.

ساختار طناب

- يك طناب بكار برده شده در شرايط مناسب ، مثلاً كه هنوز مي تواند در حالت خشك بودن ۴ تا ۵ آزمون سقوط UIAA را در دستگاه Dodero تحمل كند، و هنگامي كه بعد از يك سقوط باراني ناگهاني خيس شود ممكن است فقط ۱ يا ۲ سقوط را تحمل كند } اين مسئله اغلب در كوهستانها رخ مي دهد {

كلياتي در مورد طنابهاي نايلوني صعود

- نايلون و طنابهاي صعود

يك طناب وقتي خيس مي شود بسيار از رفتارهاي ديناميكي اش را از دست مي دهد. امروزه مشخص شده است كه آب باعث مي شود نايلون نرم شود و بطور موثري خواص مكانيكي و فيزيكي اش تغيير مي كند.

۱- پليمرها شامل ماكرومولكولهايي مي باشند كه از بخشهاي كريستالي، ساختمان زنجيري كاملاً منظم ، كه بصورت متناوب با بخشهاي آمورف ، ساختمان نامنظم، با زنجيرهاي در هم پيچيده قرار گرفته اند.

- دمائي كه بخشهاي آمورف در آن دما اصلاح مي شوند دمائي تبديل شيشه اي T_g ناميده مي شود زيرا در اين دما پليمر رفتاري مشابه شيشه دارد.

- افزايش آب دمائي T_g ماده پليمر را پائين مي آورد و اثري مشابه حرارت دادن به ماده پليمر دارد از اينرو خواص مكانيكي و فيزيكي نايلون بوسيله دما رطوبت تغيير مي كند.

با افزايش دما، پليمر از حالت سختي (شيشه اي) به حالت رواني (لاستيك) مي رسد . پليمر نايلون نيز وقتي خيس مي شود به همين نحو كه ذكر شد خواص آن تغيير مي كند.

- آزمونهاي مربوط به يك طناب خيس شبیه به آزمونهاي مربوط به يك طناب خشك در دمائي ۷۰ تا ۸۰ درجه سانتیگراد مي باشد.

۲- عوامل موثر در ساختار طناب

- ظرفيت جذب انرژی يك طناب بوسيله مغزي تعيين مي شود.

- براي بهبود رفتار ديناميكي بايستي ميزان (در صد) مغزي را افزايش داد و ميزان (درصد) غلاف را کاهش داد.

غلافها با ۳۲ ، ۳۶ ، ۴۰ يا ۴۸ بوبين ساخته مي شوند و

معمولاً ساختمان دو بر دو دارند.

- مقاومت سايشي بطور كم و بيش با ميزان در صد غلاف متناسب مي باشد

- يك غلاف ضخيم نسبت به يك غلاف نازك (در شرايط مشابه) داراي مقاومت سايشي بهتري مي باشد.

- براي يك طنائي ۱۰/۵ ميلي متر، تعداد ۴۸ بوبين براي يك طناب ورزشي و تعداد ۳۲ بوبين براي يك طناب باشگاهي بكار برده مي شود.

- يك غلاف سفت و محكم يك طناب با مقاومت سايشي و مقاومت پارگي بالاتر ارائه مي دهد و اين طناب پيچ خوردگي و ازدياد طول بيشتر اما قابليت ارتجاع كمتر دارد و مقاومت بيشتر در گره خوردن نسبت به يك طناب با غلاف شل بافت ارائه مي دهد
- ۳- امروزه طنابهاي نازكتر توليد مي شوند كه سقوطهاي بيشتر را تحمل مي كنند و اين به چند دليل مي باشد:
 - سالها پيش يك طناب با قطر ۱۱ ميلي متر به سختي دو سقوط را تحمل مي كرد.
 - نخ (نخ تابيده شده : بهبود دادن ماده اوليه ، روش هاي توليد و كنترل كيفيت
 - بهم بافتن : به كار بردن روشهاي بهتري جهت پيچيدن نخ ها و پروسه رنگرزي و جمع شدگي
 - انتخاب مناسب و طرح كردن ماشينهاي بافتدگي و نمره نخ
 - شناخت بهتر تعادل ساختمان مغزي و غلاف
 - سالها آزمایش ، تحقيق و تجربه
- ۴- تاثير نور خورشيد بر رفتار ديناميكي طنابهاي كوهنوردي چند سقوطه بعضي رنگها در غلاف كم رنگ تر مي شوند در حاليكه بقيه تغيير رنگي نمي دهند.
- يك همبستگي بين بي رنگ شدن فيلامنتها خواص مكانيكي وجود دارد و آن عبارتست از اينكه :
 - فقدان (خسارت) بالاتر رنگ، باعث کاهش بيشتر خواص مكانيكي مي شود.
 - خواص مكانيكي مغزي خيلي كمتر از غلاف کاهش مي يابد.
- يك کاهش نسبتاً كم خواص فيلامنتها (تقريباً ۱۰ در صد کاهش در استحكام پارگي و ازدياد طول) با يك کاهش جالب توجهي در تعداد سقوطهايي كه طناب تحمل مي كند، مطابقت دارد. (تا ۵۰ در صد) بطوريكه انتظار مي رود با کاهش ارتفاع (۱۸۳۴ متر) بطور ققابل ملاحظه اي كمتر مي شود (تا ۲۵ در صد کاهش در سقوطهاي تحمل شده)
 - مقدار نيروي ضربه اي تحت تاثير واقع نمي شود.
- ۵- زمان بازنشسته كردن طناب
 - فاكترهاي اصلي فرسودگي طناب، مجموعه اي از عوامل زير مي باشد:
 - سائيدن روي صخره ها و ابراز فرود و حمايت ، خاك كه در غلاف نفوذ مي كند و ارتفاع صعود شده.
 - بعضي از ابزار فرود خسارتهاي فرمايشي زيادي نسبت به ابزار ديگر به طناب وارد مي كنند.
 - بعد از ۵۰ سقوط با يك هشت فرود ، مقاومت ديناميكي يك طناب صعود تا کاهش مي يابد.

فرسایش طناب تقریباً با تعداد نخهای پاره شده غلاف متناسب می باشد.

- بعد از يك صعود تقریباً ۵۰۰۰ متری، مقاومت دینامیکی طناب به نصب کاهش می یابد و بعد از ۶۰۰۰ متر، مقاومت دینامیکی طناب تا ۳۰ درصد کاهش می یابد.

- ۶- ضد آب بودن روکش طنابها (ضد آب بودن بصورت پایدار) زیر دست و مقاومت جذب و دوام طناب را بهبود می بخشد/

هیچ آزمایش و مقایسه معتبر و ویژه ای برای اینکه دوام و مقاومت سایشی و ضد آب بودن يك طناب اندازه گیری شود، وجود ندارد.

فاکتور سقوط واقعی:

اصطکاک طناب در کارابین ها یا با صخره ها، انتشار نیروی حاصله از سقوط را در طول طناب محدود می کند از اینرو تنها طول طناب بین صعود کننده سقوط کرده و میانی ها ما قبل آخر بطور کامل باردار خواهد شد، هر طول در میانی های قبلی بطور متوالی کمتر باردار می شود، بطوریکه جذب انرژی بطور کامل در تمام طول طناب گسترش نمی یابد و از اینرو این فاکتور سقوط واقعی است و خیلی بزرگتر از فاکتور سقوط تئوری است.

مطابق با شکل فاکتور سقوط واقعی به صورت زیر محاسبه می شود:

قابلیت گره خوردن و سر خوردن روکش طناب:

قابلیت گره خوردن ، یعنی اینکه يك طناب چقدر راحت و یا سخت قابل گره زدن است، یا در حقیقت چقدر نرم یا سفت است. آزمایش به این ترتیب است که يك گره خفت به طناب زده می شود ، سپس يك فشار ۱۰ کیلو گرمی در مدت يك دقیقه به طناب وارد می شود. در نهایت فشار روی طناب به يك کیلو گرم تقلیل داده می شود و قطر داخلی گره اندازه گیری می شود. قطر فضای داخلی گره نباید از اندازه قطر خود طناب بیشتر شود و هر چه اندازه کمتر باشد، یعنی طناب نرمتر است.

سر خوردن روکش طناب، آزمایش دیگری است که باید روی طناب انجام گیرد

آزمایش به این ترتیب است که يك طناب به طول ۲/۲ متر را انتخاب و سعی می کنند که روکش را از طریق لغزاندن روی طناب به طرف بالا بکشند برای اینکه طناب در آزمایش تایید شود، نباید روکش بیشتر از ۴۰ میلی متر روی مغز طناب سر بخورد.

• نیروی ازدیاد طول تا پارگی طناب

نیروی ازدیاد طول تا پارگی يك طناب معرف این است که يك طناب باید چقدر کش بیاید تا پاره شود. این مقدار معمولاً ۴۰ تا ۵۰ درصد است، طناب فقط در سقوط و کش آمدگی پاره نمی شود، بلکه قرار گرفتن روی لبه تیز سنگ و یا افتادن سنگ بر روی آن هم باعث پاره شدن طناب می شوند.

مطالب و ارقامی که گفته می شوند در مورد طنابهای کاملاً نو صادق

است. در آزمایش يك طناب استفاده نشده که ۱۰ تا ۱۱ سال از عمر آن می گذشت ، در اولین پاندولی طناب پاره شد.

قدرت پاره شدن طناب (استحکام پارگی طناب) یعنی قدرتی بیشتر از تحمل يك طناب که در حالت سقوط به آن وارد می شود. استحکام پارگی برای طناب تک ۲۳۰۰ کیلو گرم و برای طناب دابل حدود ۱۵۰۰ کیلو گرم است اما باید توجه داشت که همه گره ها قدرت طناب را چیزی بین ۲۵ تا ۴۵ درصد پائین می آورند در عمل هر چه طناب بیشتر در يك گره پیچ و تاب بخورد، در نتیجه به همان میزان هم استحکام طناب کمتر می شود. همین مسئله برای زمانی که طناب روی يك لبه که دارای قطر داخلی ۵ میلیمتر است» مثلاً يك کارابین» استحکام حدود ۳۰ درصد پایین می آید. چنین خم شدنی . نیروی ناهمگونی به رشته های مغز طناب وارد می کند رشته هایی که در قسمت داخلی انحنای تحمل می کنند. به این دلیل نباید کارابینهایی که قطر کمتری دارند را مورد استفاده قرار داد. همچنین همیشه باید توجه داشت که طناب روی لبه تیزی قرار نگیرد يك سري از طنابها طوري طراحی شده اند که در پاندول هایی که طناب روی لبه تیز سنگ قرار دارد. تحمل بیشتری داشته باشند. این طنابها از طنابهاي استاندارد قیمت بیشتری دارند ولي مطمئناً درجه اطمینان و ایمنی بیشتری دارا هستند.

فدراسیون کوه نوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران

فصل چهارم

آزمایشهای استاندارد UIAA

آزمایشهای استاندارد UIAA مربوط به طنابهای کوهنوردی در دنیا تعداد آزمایشهای طناب وجود دارد که تولید کنندگان طناب می توانند از طریق آنها طنابهای خود را آزمایش کنند و آنها را در حد استاندارد UIAA تولید کنند. نکاتی که در آزمایشهای طناب مورد امتحان قرار می گیرند. نیروی پاره شدن، قدرت نگهداری طولانی شدن در حالت قدرت نگهداری، حداکثر تعداد دفعات سقوط بر طبق استاندارد های UIAA طول عمر مفید، قابلیت گره خوردن و سر خوردن روکش طناب می باشند.

نیروی ضربه ای (شوک):

برای آزمایش نیروی ضربه ای یک وزنه 80 Kg (۱۷۶ پوند) روی یک مقطع طناب با طول $2/80 \text{ m}$ (۹/۲ فوت) از یک ارتفاع $4/8 \text{ m}$ (۱۶/۴ فوت) رها می شود.

یک طناب تک بایستی حداقل ۵ سقوط را تحمل کند، نیروی ضربه ای در سقوط اول نبایستی از 12 KN (۲۶۴۶ پوند) تجاوز کند. یک طناب دوبر بایستی یک آزمایش مشابه را با وزنه 50 kg و یک نیروی ضربه ای 8 KN (۱۷۹۸ پوند) بگذارند.

استاندارد اروپایی (EN) ازدیاد طول ماکزیم تحت یک نیروی 80 kg برای طنابهای تک ۸٪ و برای طنابهای دوبر ۱۰٪ می باشد.

طراحان طناب یک قابلیت ارتجاعی را در طناب جهت کنترل کاهش سرعت یک صعود کننده سقوط کرده ایجاد می کنند. طناب بایستی به اندازه کافی جهت محدود کردن نیروی ضربه ای کش آید (بدون پرش صعود کننده)

بر اساس استاندارد های UIAA ضربه ماکزیم برای طنابهای تک بایستی از ۲۶۴۶ پوند و برای طنابهای دوبر از ۱۷۶۰ پوند کمتر باشد. در سقوط اول یک طناب با نیروی ضربه ای کمتر، کمترین کشش را در کارگاه وارد می کند. ازدیاد طول استاتیک:

ازدیاد طول استاتیک، یک مقدار کش آمدگی طناب با وزنه ۱۷۶ پوند پوند آویخته شده روی آن می باشد. یک ازدیاد طول کم ممکن است وقتی شما پرش زیاد، فرود آمدن یا کشش انجام می دهید مناسب باشد. ازدیاد طول برای یک طناب صعود ۴/۵ در صد تا ۸ در صد می باشد.

به طور کلی ماکزیم کشش بار استاتیک که بوسیله استاندارد UIAA مجاز می باشد برای طنابهای تک ۸٪ و برای نیم طنابهای ۱۰٪ می باشد. سقوطهای متحمل شده:

در آزمایشهای UIAA یک وزنه ۸۰ KG روی طول ۲/۸ m طناب از ارتفاع ۵m رها می شود و بطور مکرر و به مدت ۵ دقیقه این عمل انجام می شود تا اینکه پاره شود. جهت

برخورداری یک طناب از استاندارد UIAA بایستی طناب حداقل ۵ آزمایش سقوط را بگذراند (تحمل کند) در این آزمایش فاکتور سقوط ۱/۷۸ می باشد

فاکتور سقوط:

فاکتور سقوط عددی است که بصورت تئوری مشخص می شود. تعداد سقوطهای انجام شده UIAA لزماً زمان بازنشسته شدن طناب را تعیین نمی کند چرا که بیشتر سقوطهای واقعی در یک صعود به سختی سقوطهای UIAA نمی باشند تعیین یک فاکتور سقوط واقعی غیر ممکن می باشد چرا که تعداد زیادی متغیر در یک حالت صعود واقعی بوجود می آید. عوامل چند گانه ای که انرژی سقوط را جذب می کند تا نیروی ضربه ای وارده به صعود کننده و گیره حمایتی کاهش دهد عبارتند از:

لغزش طناب از میان ابزار بسته شده، جذب مقدار کمی از نیروی سقوط بوسیله بدن حمایت کننده، جذب انرژی روی پیچ های کار گذاشته شده در شکافها یا تسمه های کشیده شده.

در صعود های ورزشی یک صعود کننده اغلب تعداد زیادی سقوطهای کوتاه تکراری را روی حمایت تمایل می کند. این مسئله خشن ترین نوع کاربرد می باشد که یک طناب می پذیرد. فاکتور سقوط در این حالت خیلی کوچک است و با هر سقوط طناب روی لبه کارابین کشیده می شود و این باعث می شود با سرعت بیشتری فرسوده شود (سایش، سفت شدن و سر خوردگی غلاف همه علائم این نوع فرسودگی می باشند)

ماکزیم نیروی ضربه ای:

همه طنابهای کوهنوردی بوسیله ماکزیم نیروی ضربه ای مشخص می شوند، که در آزمایشگاه تحت شرایط نهایی، که ممکن است هنگام صعود با آن مواجه نشود، اندازه گیری می شود. در این شرایط تمام انرژی سقوط بوسیله طناب جذب می شود نه بوسیله اصطکاک و صندلی (تونیک) و تغییر شکل اعضاء از اینرو جذب انرژی سقوط مربوط به ماکزیم نیروی ضربه ای در طناب می باشد.

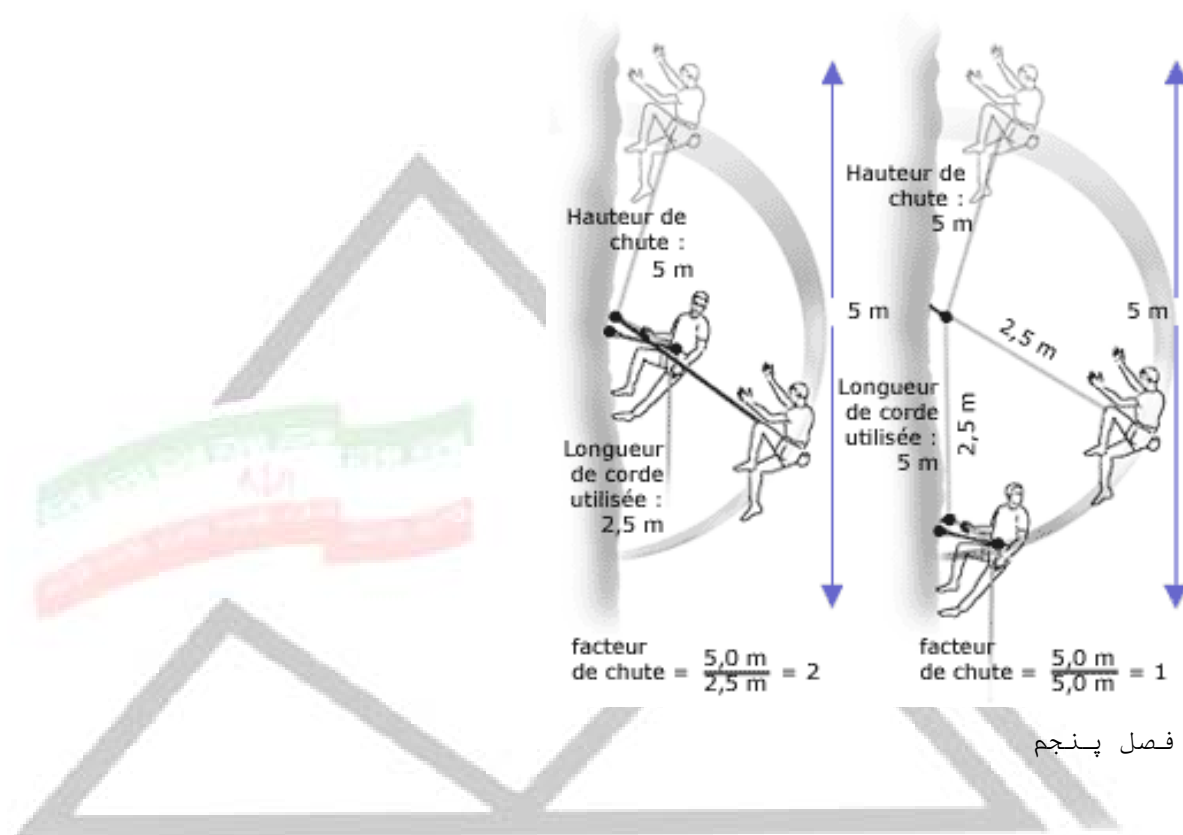
در صعود با سقوطهای موفق، ظرفیت دینامیکی طناب کاهش می یابد و از اینرو نیروی ضربه ای افزایش می یابد. توضیحات بیشتر جهت آشنایی با انواع فاکتور سقوط و نیروی ضربه ای F در ضمیمه آمده است.

فاکتور سقوط تئوری :

فاکتور سقوط شدت سختي يك سقوط را مشخص مي كند و مقدار آن بسته به شرايط سقوط بين صفر و ۲ مي باشد . بشدت سختي يك سقوط تابعي از طولش نمي باشد.

در فاکتور هاي سقوط تئوري فرض مي شود که اصطکاکي بين حمايت کننده و بالاترين مياني وجود ندارد.

فاکتور سقوط تئوري به صورت زیر محاسبه مي شود:
 طول طناب / طول سقوط = فاکتور سقوط تئوري



مراقبت و نگهداري از طنابهاي کوهنوردي

۱- مراقبت هنگام کار با طناب

خیلی مهم است که از طناب صعود به نحو صحیحی نگهداري شود. طناب در مرکز وسایل و ابزار حمايتي قرار دارد و زندگی صعود کننده به آن وابسته است. صعود کننده بایستی سر گذشت و تاریخچه طناب خود را بداند. يك طناب هر چند به صورت صحیح مورد استفاده قرار گیرد، پس از مدتي پیر و فرسوده مي شود و بایستی آنرا بازنشسته کرد . یکی از مواردی که باعث زود فرسوده شدن نایلون مي شود، اشعه ماوراء بنفش است به همین دلیل نباید به هیچ اسلیگ یا طنابچه ای که روی کارگاه به جاي مانده است، اطمینان کرد حتي اگر آن خیلی هم تازه به نظر برسند. در عین حال، ساختار طناب

نایلون در مقابل حرارت هم حساس است نقطه ذوب آن نایلون ۲۵۰ درجه سانتیگراد است که بنظر می رسد درجه بالایی است ولی عملاً اینطور نیست. اگر یک طناب که از درون یک اسلینگ رد شده است، مستقیماً با هم اصطکاک پیدا کنند، مخصوصاً در هنگام فشار آمدن وزن به آن، اسلینگ می سوزد. نایلون در مقابل یک سری مواد شیمیایی هم حساس است، مخصوصاً در مقابل یک سری حلالها مثل بازها و اسیدها. تماس اسید باتری به طناب، یعنی مرگ طناب نایلونی.

یک قانون اصلی در مورد کار با طناب این است که هیچ گاه آنرا لگد نکنید همچنین هیچ وقت طناب خود را روی نقاط ماسه ای و یا خاک قرار ندهند. ذرات ریز وارد طناب می شوند و به تدریج رشته های آنرا از داخل خرد می کنند. بعد از شستشوی طناب باید آب آنرا کشید و در فضای سر بسته با حرارت معمولی آنرا خشک نمود. برای کشیدن آب طناب نباید از ماشین لباسشویی در حالت دور سریع یا خشک کن استفاده کرد. طبیعتاً طناب در طول استفاده مستهلک می شود طناب در طی هر پاندولی مقداری آسیب می بیند، این مسئله را در آزمایشها می توان دید که قدرت نگهداری و ترمز کردن طناب بیشتر و بیشتر می شود تا اینکه در نهایت طناب باره می شود.

در طول استفاده طناب، روکش آن بتدریج « پوست » می اندازد و نازکتر می شود. وقتی که چنین عملی صورت گیرد، قدرت طناب مقدار کمی افت می کند. اگر طناب روی یک لبه تیز کشیده شود، روکش آن فرسوده می شود. فرود و کشیده شدن طناب از میان کارابینها باعث پیچ خوردن و تاب برداشتن طناب می شود. طوری که در پایان اگر تاب آن باز نشود، مانند سیم گوشي تلفن به نظر خواهد رسید. برای باز کردن تاب طناب، می توان آنرا در فضا آویزان کرد و یا اینکه با دست نقطه یا نقاط تاب خورده را به جلو برده تا به انتهای طناب برسد و زمانی که از طناب استفاده نمی شود، باید آنرا در یک محل تاریک و خشک نگهداری کرد. حرارت محل نگهداری طناب نباید از حرارت معمول اتاق بیشتر باشد.

اینکه یک طناب چقدر عمر می کند، بستگی دارد به کاری که با آن شده است. چنانچه آسیبهایی وارد به طناب در اثر صدمات مکانیکی، مثل لگد شدن با کرامپون، ریزش سنگ روی آن و یا سائیده شدن به یک لبه تیز « طوری که مغز طناب آسیب دیده شود » باشد، باید بدون معطلی طناب را باز نشسته کرد.

همین کار را باید زمانی که طناب با مواد شیمیایی تماس داشته است یا یک پاندول سخت و بلندی را تحمل کرده است و یا اینکه روکش آن سخت آسیب دیده باشد، باید انجام داد.

۲- آسیب دیدگی غلاف طناب صعود:

ساختار طناب

- اساسی ترین و مهم ترین مسئله ای که هنگام برآورد کردن کیفیت غلاف طناب بایستی به خاطر داشت آنست که هیچ کدام از نخها در غلاف پاره نشود و در صورت بروز این مشکل { ناشی از برش ، سایش و غیره } طناب بایستی بازنشسته شود.

متداولترین دلیل برای زودتر باز نشسته شدن طناب، آسیب دیدگی غلاف آن می باشد. آسیب دیگر غلاف بیشتر اوقات وقتی طناب تحت کشش در تماس با لبه تیز قرار می گیرد ، رخ می دهد . از اینرو از کارابینها و محافظین طناب با دریچه های کلاهک دار جهت به حداقل رساندن این مشکل استفاده می شود.

- چنانچه تک فیلامنتی نخ غلاف خسارت دیده باشد، طناب پرزدار می شود و به صورت کرکی بنظر می رسد این طناب برای کاربردهای ضروری در صعود خطرناک نمی باشد. بعبارت دیگر در این حالت که غلاف طناب خردار می شود مغزی طناب از بین غلات دیده نمی شود و این به دلیل آنست که بسیاری از الیاف شکسته شده اند. و در این حالت بهتر است طناب بازنشسته شود.

- در صورت رنگی شدن غلاف بطور موضعی بایستی طناب در آب نیمه گرم شسته شود و اگر بدینوسیله لکه ها ناپدید نشد می توان گفت که خسارت ایجاد شده بوسیله ماده شیمیایی نامعلومی بوده است، اینچنین خسارتی ، استحکام و قابلیت ارتجاعی الیاف را پائین می آورد و بسیار خطرناک است.

- خسارت دیگری که می تواند روی غلاف طناب ایجاد شود، صیقلی شدن سطح غلاف می باشد که در صورت بروز این مشکل بایستی طناب باز نشسته شود.

لازم به ذکر است که درجه حرارت های بالای یک خسارت جبران ناپذیری به الیاف مصنوعی می رساند.

۳- آسیب دیدگی مغزی طناب صعود: نخودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران چنانچه یک یا چند قسمت سخت و سفت زیر غلاف طناب تشخیص داده شود آن سفتی می تواند یکی از موارد ذیل باشد:

(a) خسارت موضعی یک یا چند نخ مغزی

(b) گره موضعی شبیه توده، که به طور اتفاقی در هنگام سقوط در قسمت داخلی طناب ایجاد می شود.

۴- کاربرد و نگهداری طناب:

- روشهای نامناسب فرود آمدن روی طناب یا پائین آمدن ، پرشها ، ضربه های شدید، جست و خیزها، تاب خوردنها باعث می شود به طناب خسارت وارد شود.

بدینصورت که گرمای ناشی از اصطکاک تولید شده هنگام فرود کنترل شده یا پائین آمدن می تواند باعث ذوب شدن الیاف در سطح غلاف و در نتیجه صیقلی شدن آن شود و یک اثر براق در سطح غلاف ایجاد می کند که طول عمر آنرا بشدت کاهش می دهد. و همچنین این اصطکاک باعث سائیدگی سطح طناب می شود. از اینرو فرود همیشه بایستی به آرامی و تحت کنترل باشد. نقطه ذوب پلی استر و پلی آمید به ترتیب حدود ۲۳۰ و ۲۵۰ درجه سانتی گراد می باشد که این دماها بر راحتی هنگام فرودهای خیلی سریع کاهش می یابند.

- سقوطهای کوتاه پی در پی در صعودهای ورزشی به فرسایش لایه خارجی طناب (غلاف) کمک می کند. از اینرو این سقوطهای بدون وقفه که در نقطه یکسانی از طناب اتفاق می افتد طناب را به سرعت فرسوده می کند (هم غلاف و هم مغزی طناب را).

- یک خراش ایجاد شده بر غلاف (ناشی از تماس با لبه و ابزار تیز) باعث می شود غلاف در امتداد مغزی فشرده شود و رشته های مغزی کشیده یا پاره شوند.

- کارابینها با شعاع کوچکتر اثر شدیدی روی طناب دارند. بدینصورت که یک فرود کنترل شده صخره ای بوسیله ابزار ترمز و کارابین با شعاع مناسب بزرگترین میزان اصطکاک را با کمترین خمیدگی طناب پیرامون یک شعاع بکار می برد و کمترین میزان فرسودگی را روی طناب ایجاد می کند.

- در طنابهای مرطوب استحکام کاهش می یابد و طناب نسبت به سائیدگی خیلی حساس می شود.

- دما هنگام کاربرد و نگهداری طناب نبایستی از ۸۰ درجه سانتیگراد بالاتر باشد.

- گره توصیه شده برای دو انتهای طناب گره هشت دابل (دولا) می

باشد. دو انتهای طناب را می توان در هر نقطه از طول طناب با

گره هشت ایجاد کرد بطوریکه حداقل طول انتهای طناب در آنسوی گره

۱۰ سانتی متر می باشد. هر نوع انتهای دیگر روی طناب بایستی

بوسیله کارخانه سازنده ایجاد شده باشد.

- بستن و محکم کردن سیستم حمایتی بایستی هم سطح یا بالاتر از کاربر نه پایین تر از آن انجام شود.

- طناب بین کاربر و نقطه حمایتی نبایستی شل شود.

- اجزاء مختلف سیستم حمایتی و ایمنی در یک سقوط (بستها، تسمه ها،

قلاپها، ابزار تنظیم طناب و غیره) بایستی از استانداردهای اروپایی

پیروی کنند و با دانش کامل نسبت به محدودیتهای آنها هنگام

کاربرد، بکار برده شوند. از طرفی بایستی قطر طناب با همه اجزاء و

- ابزارهاي ديگر سيستم حمايتي سازگار باشد بعنوان مثال كمپاني سازنده توصيه مي كند طنابهاي ديناميك اين كمپاني با لوازم تجهيزات كه قطر كمتر از ۱۰ ميلي متر دارند بكار برده شدند.
- قبل از اينكه براي اولين بار طناب بكار برده شود بايستي طناب خيسانده شود و سپس اجازه داده شود تا به آرامي خشك شود. در اين روش طناب تا حدود ۵ درصد جمع مي شود. اين مسئله هنگام محاسبه طولهاي مورد نياز بايستي در نظر گرفته شود.
- از تماس طناب با مواد شيميايي (اسيدها، بازها ، اكسيد كننده ها....) جلوگيري شود.
- طناب بعد از کاربرد، بايستي در مكاني خنك، سايه و دور از رطوبت و حرارت و اشعه نگهداري شود.
- طناب بعد از هر کاربرد بايستي بصورت دستي بازرسي شود.
- جهت حمل طناب توصيه مي شود از كيسه مخصوص طناب استفاده شود.
- در صورت نياز به شستشوي طناب همانطور كه گفته شد در آب ولرم شسته شود و از هيچ ماده دترجنتي (پاك كننده) استفاده نشود و در صورت نياز صابونهاي ملايم ك جهت شستشوي پارچه هاي حساس و ظريف استفاده مي شود مانند "woolite" بكار برده شوند.
- اثر گره ها بر طنابها و تسمه ها :
- ۱- گره هشت ، استحكام پارگي طناب به اندازه ۲۰ درصد کاهش مي دهد
- ۲- گره بولين ، استحكام پارگي طناب را به اندازه ۴۰ درصد کاهش مي دهد
- ۳- گره دو سر طناب ، استحكام پارگي طناب را به اندازه ۳۰ تا ۳۵ درصد کاهش مي دهد
- ۴- گره خفت ، استحكام پارگي طناب را به اندازه ۳۰ درصد کاهش مي دهد
- ۵- زمان بازنشستگي طناب كوهنوردي :
- عمر مفيد يك طناب صعود وابسته به روش کاربرد طناب مي باشد. زماني كه طناب صعود هيچ علائمي از فرسودگي نداشته باشد با توجه به موارد ذيل زمان بازنشستگي طناب تعيين مي شود. توليد كنندگان طناب معمولاً زمانهاي زير را كه بر حسب موارد و مدت کاربرد طناب تنظيم شده است، جهت عمر مفيد طناب پيشنهاد ميكنند. اين زمانها حتي براي ساير توليدات نايلوني به استثناء اسلينگها معتبر مي باشند چون تمام رشته هاي اسلينگها در سطح قرار دارند و در مقابل نور خورشيد و كارکرد زودتر مستهلك مي شوند.

- ۵ تا ۶ سال : بعد از این که از طناب هرگز استفاده نشده است و در محل تاریک و خنک نگهداری شده است ، باید آنرا بازنشسته کرد. همه اجناس نایلونی با گذشت زمان مستهلک می شوند و بعد از ۶-۵ سال طناب آنقدر عمر کرده است که دیگر نبایستی در کوهنوردی استفاده شود.
- ۳ تا ۴ سال : اگر از طناب گاهی در تعطیلات آخر هفته و ۵ هفته تعطیلات تابستانی استفاده شود، طناب بایستی بعد از ۳ تا ۴ سال بازنشسته شود.
- ۲ سال: اگر طناب بطور فعال استفاده شود یعنی هر هفته و همه ۵ هفته تعطیلات تابستان ، بایستی پس از ۲ سال بازنشسته شود.
- حداکثر یکسال: اگر طناب هر روز استفاده شود بایستی پس از یکسال بازنشسته شود. تولید کنندگان طناب، عمر طناب را بر حسب ۲۵۰ برابر طول طناب میدانند. (یعنی بین ۱۰۰۰۰ تا ۱۲۵۰۰ متر سنگ نوردی) توجه شود که این ارقام برای سنگ نوردی کرده ای عادی می باشد. در سنگ نوردی با حمایت از بالا «قرقره» طناب با سرعت بیشتری مستهلک می شود.

قدراسیون کوه نوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران

فصل ششم

استانداردهای بین المللی تجهیزات کوهنوردی

۱- استانداردهای بین المللی تجهیزات کوهنوردی

از سالها پیش اتحادیه بین المللی کوهنوردی استانداردهایی را جهت وسایل و ابزار سنگ نوردی تعیین نموده است. استانداردهای اجباری نیستند، بلکه سازندگان وسایل با پرداخت مبالغ قابل توجهی، تولیدات خود را جهت بدست آوردن استاندارد آزمایش می کنند. اگر ابزار از آزمایش موفق بیرون بیایند، می توانند دارای مهر بشوند. آزمایشهای بسیار معتبر و پذیرفته شده هستند، طوری که در مورد طناب کسی جرات نمی کند طنابی بخرد که مورد تایید نباشد، در مورد بعضی وسایل دیگر مانند صندلی سنگ نوردی، استانداردهای بسیار قدیمی بودند. مدت زمان زیادی طول کشید تا استانداردهای صندلی را پذیرفتند، چرا که استانداردهای این سازمان برای صعود های آلپی همراه کوله پشتی بودند. معذا استانداردهای اهمیت زیادی برای ایمنی دارند و این معیارها زمینه ای شده اند برای استانداردهای اتحادیه اروپا که در حال وضع شدن هستند. بعضی از استانداردهای اتحادیه اروپا تصویب و به اجرا گذاشته شده اند ولی استانداردهایی هم هستند که هنوز در دست بررسی هستند. در این جا به استانداردهای اتکا می شود، چرا که استانداردهای اتحادیه اروپا هنوز آماده نیستند. از طرف دیگر در آینده ابزاری که فاقد مهر اتحادیه اروپا باشد، در کشور های این اتحادیه حق فروش نخواهند داشت.

"UIAA" اتحادیه بین المللی کوهنوردی

"EN" استانداردهای اروپایی

"CE" نشانه ای است که به یک محصول آزمایش شده با استانداردهای یا

داده می شود.

استانداردهای "UIAA" کوهنوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران

در "UIAA" تعاریفی مانند: تعداد سقوطها با جرم ۸۰kg، نیروی ضربه ای

ماکزیم، قابلیت گره خوردن، وزن هر متر طناب وجود دارد.

تنها تفاوت بین استانداردهای اروپایی "EN" و "UIAA" در این است که

استانداردهای اروپایی بعضی شرایط اضافی را برای علامت گذاری و کنترل

کیفیت (مانند علامت گذاری "CE") ایجاد می کند. استانداردهای اروپایی

برای طناب های دینامیک "EN892" و برای طنابها با کش آمدگی پایین "PrEN"

"1891" و برای طنابهای فرعی و تسمه ها وجود دارد.

علامت "CE":

علامتی است که روی یک محصول تائید استانداردهای اروپایی و "UIAA"

قرار داده می شود.

ساختار طناب

- شرایط استاندارد اروپایی "EN 892" برای طنابهای دینامیک:
- نیروی ضربه ای این طنابها برای یک سقوط فاکتور ۲ و بار ۸۰ کیلو گرم (۵۵ کیلو گرم برای طنابهای دو بل و دو قلو) بایستی کمتر از ۱۲۰۰ دکانیون باشد.
 - بایستی حداقل ۵ سقوط با فاکتور ۲ با وزنه های ذکر شده را تحمل کند.
 - ازدیاد طول تحت بار: نبایستی بیشتر از ۸ در صد تحت بار ۸۰ کیلو گرمی باشد (طناب دو بل با بار ۸۰ کیلو گرمی و ماکزیم ازدیاد طول مجاز ۱۰ در صد میباشد)
 - براحتی گره خوردن طنابهای دینامیک
 - سرخوردگی غلاف یک طناب با طول ۲ متر وقتی ۵ مرتبه در دستگاه آزمایشی کشیده می شود بایستی کمتر از ۴۰ میلی متر باشد.
 - علامتگذاری روی طنابهای دینامیک بایستی نوع طناب (تک ، دو بل ، یا دو قلو بودن) سازنده و علامت CE را نشان دهد.
- شرایط استانداردهای اروپایی "PrEN 1891" برای طنابهای باکش آمدگی کم:
- نیروی ضربه ای این طنابها در یک سقوط با فاکتور ۰/۳ و بار ۱۰۰ کیلو گرم بایستی از ۶ کیلو نیوتن کمتر باشد.
 - این طناب ها بایستی حداقل ۵ سقوط فاکتور ۲ را تحت وزنه ای ذکر شده و در بالا تحمل کنند.
 - سرخوردگی غلاف این طنابها در طول ۲ متر وقتی ۵ مرتبه بوسیله دستگاه آزمایشگاهی کشیده می شود بایستی کمتر از ۱۵ میلی متر باشد.
 - استحکام طناب بایستی حداقل ۲۲ کیلو نیوتن باشد.
- علامت گذاریها :
- دو انتهای طناب نوع آنرا (B یا A) . قطر، سازنده ، عدد شماره نمونه و سال تولید آنرا نشان می دهد.
- استانداردهای "UIAA" در فواصل زمانی مشخص بررسی می شوند تا اینکه برخورداري آنها از شرایط فنی چک شود و در صورت لزوم اصلاح شود.
- ۲- مراحل الصاق نشان به طناب و سایر تجهیزات کوهنوردی :
- ۱- علامت تجاری "UIAA":
- نشان "UIAA" بعد از تقاضای سازندگان فقط به تجهیزات صعود و کوهنوردی اعطا می شود.
- ۲- شرایط برای طنابهای دینامیک مقاوم نسبت به لبه تیز "UIAA-108"
- ۱-۲. نشان "UIAA" برای طنابهای دینامیک مقاوم نسبت به لبه تیز فقط به طنابهای که همه شرایط "UIAA" را دارند اعطا می شود.

۲-۲. شرایط ایمنی: هنگام آزمایش هر نمونه آزمایشی بایستی حداقل یک آزمایش سقوط را بدون پاره شدن تحمل کند.

۳- روش آزمایش

۱-۳. نمونه های آزمایشی: یک نمونه آزمایشی با طول ۱۵ متر برای طنابهای تک و دوبل ۳۰ متر برای طنابهای دو قلو

بایستی برای آزمایش تهیه شود. آزمایش بر روی سه نمونه آزمایشی بکار برده نشده با حداقل طول ۵ متر برای طنابهای تک و دوبل و ۱۰ متر برای طنابهای دو قلو انجام می شود که از نمونه های آزمایشی جدا می شود.

۲-۳- آماده سازی

آماده سازی و شرایط آزمایش بایستی از "UIAA-101" باشد.

۳-۳-۳- آزمایش سقوط برای اندازه گیری تعداد دفعات سقوط

۱-۳-۳-۱- عموماً شرایط آزمایش، دستگاه آزمایشی سقوط و روش بایستی "UIAA-101" پیش بینی شود.

۲-۳-۳- صفحه مشبك

صفحه سوراخ بایستی از استیل با یک سطح سخت ساخته شود

۳-۳-۳- بیان نتایج:

تعداد سقوطهای تحمل شده بدون پاره شدن بایستی برای هر نمونه آزمایشی معتبر بیان شود.

۳-۳-۴- شرح شرایط بوسیله گزارش آزمایشی تصویب شده بوسیله UIAA.

۳-۳-۵- سازندگان بایستی عبارات یا واژههایی در توصیف طناب نوعی

بکار ببرند مثلاً در اینجا:

"UIAA sharp Edg Resistant"

که این عبارت ممکن است به علامت ویژه "UIAA" نیز ترکیب شود

۳-۳-۶- الصاق علامت "UIAA"

- برای هر نوع از تجهیزات کوهنوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران

"UIAA". توصیه می کند که علامت تجاری "UIAA" یا چهار حرف "UIAA". بطور

واضح روی آن محصول نشانه گذاری شود.

۳- طنابها با کش آمدگی کم

۱- طنابها با کش آمدگی کم دارای استاندارد "UIAA-107". می باشد.

۲- شرایط استاندارد "UIAA-107" برای طنابها با کش آمدگی پایین

۱-۲. نشان "UIAA". تنها به آندسته از طنابها با کش آمدگی کم اعطا می شود

که همه شرایط استاندارد اروپایی "EN 1891" را دارا باشند به استثناء

موارد ذیل:

۲-۲- مواردی که به شماره "EN" نیازی نمی باشد.

۲-۳. برای اعطا نشان "UIAA" .. شرایط ایمنی اضافی زیر بایستی برقرار باشد:
۲-۳-۱. علامتگذاری

این طنابها بایستی بصورت ذیل علامتگذاری شوند:

۱) غلاف بایستی دارای یک رنگ اصلی باشد و حداقل ۸۰ درصد از سطح، قابل رؤیت باشد (هر رنگی قابل قبول می باشد)

۲) حالت مارپیچی رشته ها اجازه می دهند تا در یک جهت حداکثر دو رنگ نمایان باشد.

۲-۳-۲. روشهای آزمایش

در صد رنگ قابل رویت بایستی بوسیله شمردن تعداد نخهای رنگی، و بصورت یک در صدی از کل نخها بیان شود.

۲-۳-۳. بسته بندی

۳- طبقه بندی بر اساس نیاز یا شرایط لازم

۳-۱. شرایط بخش ۱-۲ بایستی بوسیله (A),(B) بر آورده شود:

(A) یک گزارش آزمایشی از یک آزمایشگاه تصویب شده بوسیله "UIAA"

(B) یک نوع گواهی آزمایش از یک هیئت معروف اروپایی.

۳-۲. شرایط بخش ۲-۲ بوسیله گواهی کردن سازنده، که محصول این شرایط ویژه را دارد، بایستی برآورده شود.

۳-۳. در بخش (a) ۱-۳، هر آزمایش بایستی روی سه نمونه تولیدی انجام شود.

۴- اطلاعات مطابق استاندارد اروپایی "EN" بایستی حداقل در ه زبان رسمی

"UIAA". (انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، ایتالیایی، اسپانیایی) یا به

زبان کشوری که محصول در آنجا به فروش می رسد ارائه شود.

۳-طنابهای دینامیک کوهنوردی :

طنابهای دینامیک کوهنوردی و صعود بر اساس استاندارد اروپایی "EN - 892"

پایه گذاری می شود.

۱- شرایط استاندارد "UIAA - 10" برای طنابهای دینامیک کوهنوردی جهت

اعطای نشان "UIAA" به طنابهای دینامیک کوهنوردی، شرایط ایمنی زیر

بایستی موجود باشد:

۱-۱. طناب چند سقوطه : یک طناب تک یا نیم طناب مطابق با

استاندارد "EN - 892" بایستی ۱۰ سقوط یا بیشتر را تحمل کند.

۲- شرایط ایمنی

سر خوردگی غلاف در طنابهای کوهنوردی نبایستی از ۱ درصد تجاوز کند.

۳- روش آزمایش

روش آزمایش طنابهای دینامیک کوهنوردی همانگونه که در بخش قبل ذکر شده می باشد.

۴- گزارش آزمایش

ساختار طناب

سرخوردگی طناب از آخرین سقوط بایستی در گزارش بیان شود.
بقیه شرایط مانند آنچه که در بخش قبل گفته شد می باشد.

