

۴. طناب‌های خط گرم، تجهیزات دارای طناب و ایمنی مربوطه:

با توجه به تنوع انواع طناب که برخی از عایقی نسبی نیز برخوردارند، انتخاب طناب مناسب برای استفاده در خطوط برقدار بسیار مهم می‌باشد.

۴.۱. انتخاب طناب خط گرم

طناب‌هایی که در عملیات خط گرم به کار می‌روند، با توجه به برق‌دار بودن شبکه، باید دارای شرایط زیر باشند:

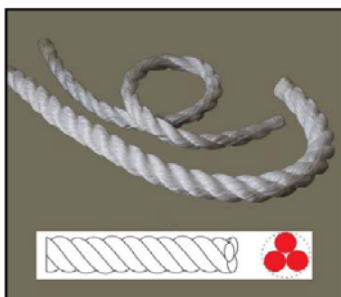
- طناب باید از عایقی بالا متناسب با ولتاژ شبکه برخوردار باشد.
- از قدرت مکانیکی بالا برخوردار باشد.
- مقاومت خوبی در برابر سایش داشته باشد.
- از مقاومت خوبی در برابر در برابر اشعه UV نور خورشید برخوردار باشد.
- در کشش‌ها اضافه طول پیدا نکند. (طناب‌های کشسان مناسب نمی‌باشند).
- جاذب رطوبت نباشد. (طناب‌های نخی مناسب نمی‌باشند).
- آلودگی و خاشاک را بخود نگیرد. (طناب‌های عشایری مناسب نمی‌باشند).
- قابل اشتعال (شعله‌ور شدن) نباشد. (طناب‌های پلاستیکی معمولی مناسب نمی‌باشند).

۴.۱.۱. انواع طناب خط گرم

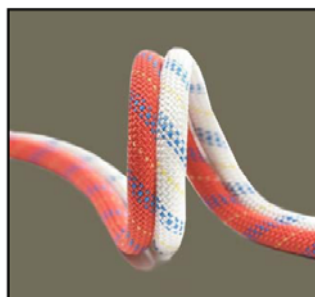
با توجه به شرایط و مشخصاتی که ذکر گردید، در حال حاضر طناب‌های زیر در دسترس می‌باشند:

- طناب سفید رنگ ابریشم مصنوعی از جنس پلی‌پروپیلن (polypropylene) به صورت سه رشته‌ای که برای مواردی که بافتن نیاز است، بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- طناب‌های پلی آمید (Nylon (Polyamide) به صورت بافته شده که در کوهنوردی هم بکار می‌رود و از دو قسمت هسته طناب، متشکل از نخ‌های بسیار زیاد و باریک و قسمت روکش یا غلاف آن که به دور هسته بافته شده، تشکیل شده است. این طناب‌ها در ساخت به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند:

- قابل کشش (Dynamic): طناب‌های دینامیک هنگام وارد شدن بار بر روی آن از خود خاصیت کشسانی بروز می‌دهند و برای عملیات خط گرم مناسب نمی‌باشند.
- غیر قابل کشش (Static): طناب‌های استاتیک هنگام وارد شدن بار بر روی آن از خود خاصیت کشسانی بروز نمی‌دهند و برای فعالیت‌های کوتاه مناسب هستند. از این طناب باید در عملیات خط گرم و موارد دیگری مانند هندل‌لین یا وینچ بالابر استفاده شود.



طناب عایق سه رشته
polypropylene Rope



طناب عایق بافته شده
Nylon (Polyamide) Rope

• مشخصات سایزهای مختلف طناب پلی پروپیلن در جدول زیر آمده است:

مشخصات طناب ۳ یا ۴ رشته‌ای پلی پروپیلن

قطر (mm)	نیروی مؤثر (kgf)	نیروی گسیختگی (kgf)	وزن تقریبی ۱۰۰متر (kg)
8	220	1100	3
10	316	1580	4.5
12	454	2270	6.5
14	620	3100	9
16	810	4050	11.5
18	1026	5130	15

• مشخصات سایزهای مختلف طناب پلی آمید در جدول زیر آمده است:

مشخصات طناب بافته شده کوهنوردی پلی آمید (LUPA STATIC)

قطر (mm)	نیروی مؤثر (kgf)	نیروی گسیختگی (kgf)	وزن تقریبی ۱۰۰متر (kg)
10	680	3400	6.7
10.5	694	3470	6.9
11	750	3750	7.8
12	810	4050	9.2
13	930	4650	10.7

۴.۱.۲. تست عایقی طناب خط گرم

- طناب عایق باید بر اساس استاندارد IEC62192 به روش زیر تست شود:
 - طول طناب مورد آزمایش ۱۵۰ سانتی‌متر انتخاب و به صورت عمودی بین دو الکتروود با کشش ۴،۵ کیلوگرم نصب شود.
 - در بازه زمانی ۱۵ تا ۳۰ ثانیه ولتاژ تا ۱۰۰ کیلو ولت افزایش یافته و برای مدت ۱ دقیقه حفظ شود.
 - حداکثر جریان ناشی نباید از ۱۰۰ میکرو آمپر تجاوز کند.
 - طناب تا پایان ۱ دقیقه، نباید فلاش اور کند.
 - در پایان آزمایش، نباید طناب علائم سوختگی یا سایر علائم آسیب نشان دهد.

۴.۱.۳. ایمنی و نگهداری طناب‌ها

- هیچگاه طناب روی لبه تیز تجهیزات شبکه (یا لبه تیز بتون پایه) کشیده نشود.
- طناب داخل مواد آلوده قرار نگیرد و کثیف نشود.
- اضافه طناب در کار با چرخ طناب، باید داخل کیسه برزنتی قرار گرفته و از کشیده شدن آن بر روی زمین جلوگیری شود.
- اگر هنگام کار با طناب (مانند هندلایین) در بالا یا پائین دادن تجهیزات، طناب بر روی زمین کشیده می‌شود، باید اضافه طناب زیر قلاب حمل لوازم بصورت حلقه‌های هم اندازه جمع و گره زده شود.
- در صورت کثیف شدن طناب، می‌توان آن را با آب سرد (یا بسیار ولرم) شستشو نمود.
- طناب شسته شده باید دور از تابش مستقیم آفتاب و منابع حرارتی دیگر، آویزان شده تا با جریان هوا خشک شود.
- تعداد ضربه و فشارهایی که یک طناب می‌تواند تحمل کند محدود است، بنابراین باید از وارد نمودن فشارهای بی‌مورد و شوک‌های متوالی به طناب خودداری شود.
- نیروی مکانیکی وارد بر طناب (نیروی مؤثر) از $\frac{1}{5}$ (یک پنجم) نیروی گسیختگی طناب بیشتر نشود.
- در صورت عدم نیاز به طناب، آن را بطور صحیح جمع نموده و بدون گره و آشفتگی در محلی مناسب (داخل کیسه برزنتی) نگهداری شود.
- در صورت وجود هرگونه زدگی در بدنه طناب، از آن در کشش‌ها استفاده نشود.
- برش طناب و گره زدن مجدد، ۳۰٪ کارائی طناب را کاهش می‌دهد. بنابراین باید از بریدن بی‌مورد طناب خودداری شود.

۴.۲. طناب دو سر حلقه (Double Eye Splice)

طناب دو سر حلقه کاربردهای فراوانی در انجام عملیات خط‌گرم دارد و دارای دو چشمی محکم در دوسر بوده و در محل‌هایی که محدودیت نصب قلاب داریم، می‌تواند به دور کنسول (کراس آرم)، تیر و یا تجهیزات دیگر پیچیده و مورد استفاده قرار گیرد. پس از نصب این وسیله در محل مناسب می‌توان قلاب چرخ تسمه (هویست)، چرخ طناب یا وسایل دیگر را درون چشمی آن قرار داده و سیم یا تجهیزات دیگر را مهار نمود.

۴.۲.۱. ایمنی‌های مربوط به طناب دو سر حلقه

- طناب باید از عایقی بالا متناسب با ولتاژ شبکه برخوردار باشد.
- قطر طناب دو سر حلقه باید مناسب بوده و از قدرت مکانیکی کافی متناسب با کشش مورد نظر (مانند چرخ طناب یا چرخ تسمه) برخوردار باشد.
- مقاومت خوبی در برابر سایش داشته باشد.
- از مقاومت خوبی در برابر در برابر اشعه UV نور خورشید برخوردار باشد.
- در کشش‌ها اضافه طول پیدا نکند. (طناب‌های کشسان مناسب نمی‌باشند).
- جاذب رطوبت نباشد. (طناب‌های نخی مناسب نمی‌باشند).
- آلودگی و خاشاک را بخود نگیرد. (طناب‌های عشایری مناسب نمی‌باشند).
- قابل اشتعال (شعله‌ور شدن) نباشد. (طناب‌های پلاستیکی معمولی مناسب نمی‌باشند).

- برای انواع عملیات خط گرم حداقل سه اندازه طناب دو سر حلقه (نیم متری، یک متری و یک و نیم متری) باید در دسترس باشد.



طناب دو سر ملقه

- تسمه دو سر حلقه یا اسلینگ (Sling) که بصورت آماده در بازار موجود است، در صورت دارا بودن شرایط ایمنی مربوط به طناب دوسر حلقه، می تواند در انجام عملیات خط گرم به جای طناب دوسر حلقه بکار رود.



تسمه دو سر ملقه (Sling)

۴.۳. طناب دستی (هندلاین) (Hand Line Block)

طناب هندلاین در خط گرم جهت انتقال لوازم و تجهیزات مورد نیاز به بالای پایه (یا به سبد بالابر خط گرم) و بالعکس مورد استفاده قرار می گیرد. این وسیله شامل قسمت های مختلف زیر می باشد:

- یک عدد قرقره تک شیاره که بر روی آن یک عدد قلاب متصل شده است.
- طناب عایق به طول ۲۵ متر که به شرح زیر انتخاب می شود:
 - اگر طناب هندلاین از جنس پلی پروپیلن سه رشته ای که قابل بافت است انتخاب شود، سایز آن با قطر ۱۲ میلی متر و نیروی گسیختگی ۲۲۷۰ کیلوگرم نیرو (نیروی مؤثر ۴۵۴ کیلوگرم نیرو) مناسب می باشد.
 - اگر طناب هندلاین از جنس پلی آمید کوهنوردی انتخاب شود، سایز آن با قطر ۱۰ میلی متر و نیروی گسیختگی ۳۴۰۰ کیلوگرم نیرو (نیروی مؤثر ۶۸۰ کیلوگرم نیرو) کافی و مناسب می باشد.
- یک عدد قلاب حمل لوازم که دو سر طناب هندلاین پس از عبور از درون قرقره تک شیاره، به این قلاب متصل می شود.



هند لاین (hand line block)

قلاب حمل لوازم هند لاین



۴,۳,۱. ایمنی‌های مربوط به طناب هندل‌لاین

- طناب باید از عایقی بالا متناسب با ولتاژ شبکه برخوردار باشد.
- قطر طناب هندل‌لاین باید مناسب بوده و از قدرت مکانیکی کافی جهت حمل لوازم (یا در صورت لزوم امداد و نجات) برخوردار باشد.
- از مقاومت خوبی در برابر در برابر اشعه UV نور خورشید برخوردار باشد.
- در کشش‌ها اضافه طول پیدا نکند. (طناب‌های کشسان مناسب نمی‌باشند).
- جاذب رطوبت نباشد. (طناب‌های نخ‌ی مناسب نمی‌باشند).
- آلودگی و خاشاک را بخود نگیرد. (طناب‌های عشایری مناسب نمی‌باشند).
- قابل اشتعال (شعله‌ور شدن) نباشد. (طناب‌های پلاستیکی معمولی مناسب نمی‌باشند).
- مقاومت خوبی در برابر سایش داشته باشد.
- حین انجام عملیات خط گرم، باید هندل‌لاین توسط سیمبان پائین کار مهار شود تا در مانور بوم و باکت، به تجهیزات دیگر و یا قسمت‌های دیگر بالابر گیر نکند و یا روی زمین کشیده نشود.
- با توجه به اینکه این طناب باید بصورت دایره‌وار حرکت کند، قسمت اضافی طناب که بر روی زمین کشیده می‌شود باید زیر قلاب حمل لوازم (بصورت دایره‌های حدود ۳۰ سانتیمتری) جمع و گره زده شود، تا از آسیب و آلودگی آن جلوگیری بعمل آید.
- طناب هندل‌لاین پس از پایان کار به روش مناسب جمع آوری گردد (قلاب و قرقره کنار هم و طناب گره نداشته باشد) و درون کیسه برزنتی نگهداری شود تا از آسیب و آلودگی آن جلوگیری شود.
- قبل از شروع کار، هندل‌لاین باید به سر بوم متصل و در سبد بالابر خط‌گرم قرار داده شود تا در صورت لزوم از آن استفاده گردد. (خصوصاً وقتی طناب وینچ بالابر توسط بازوی کمکی، برای بالاراندن سیم شبکه بکار می‌رود).

۴,۴. طناب وینچ بالابر خط‌گرم

طناب وینچ بالابر خط‌گرم جهت بالا و پائین دادن لوازم و تجهیزات مورد نیاز به سبد بالابر بکار می‌رود. همچنین در مواقع نصب و استفاده از بازوی کمکی (آگزلی آرم) جهت بالاراندن یک، دو یا سه فاز شبکه با بالا، طناب وینچ مورد استفاده قرار می‌گیرد. این وسیله شامل قسمت‌های مختلف زیر می‌باشد:

- یک عدد قلاب حمل لوازم که به سر طناب متصل می‌شود.
- طناب عایق به طول ۲۰ متر از جنس پلی‌آمید کوهنوردی که حداقل قطر آن ۱۱ میلی‌متر با نیروی گسیختگی ۳۷۵۰ کیلوگرم نیرو (نیروی مؤثر ۶۸۰ کیلوگرم نیرو)

۴,۴,۱. ایمنی‌های مربوط به طناب و وینچ بالابر خط‌گرم

- طناب باید از عایقی بالا متناسب با ولتاژ شبکه برخوردار باشد.
- قطر طناب وینچ بالابر خط‌گرم باید مناسب بوده و از قدرت مکانیکی کافی جهت حمل لوازم و کشش جهت بالاراندن بازوی کمکی (آگزلی آرم) با وزن سه فاز شبکه برخوردار باشد.
- از مقاومت خوبی در برابر در برابر اشعه UV نور خورشید برخوردار باشد.
- در کشش‌ها اضافه طول پیدا نکند. (طناب‌های کشسان مناسب نمی‌باشند).
- جاذب رطوبت نباشد. (طناب‌های نخ‌ی مناسب نمی‌باشند).

- آلودگی و خاشاک را بخود نگیرد. (طناب‌های عشایری مناسب نمی‌باشند).
- قابل اشتعال (شعله‌ور شدن) نباشد. (طناب‌های پلاستیکی معمولی مناسب نمی‌باشند).
- مقاومت خوبی در برابر سایش داشته باشد.
- حین انجام عملیات خط گرم، باید طناب و قلاب وینچ بالابر خط گرم توسط سیمبان پائین کار مهار شود تا موجب حادثه نگردد و یا روی زمین کشیده نشود.
- در صورت استفاده از وینچ جهت بالا و پائین دادن لوازم و تجهیزات مورد نیاز به سبد بالابر خط گرم در حین انجام عملیات، باید پس از انتقال لوازم، ابتدا طناب وینچ جمع و سپس نسبت به مانور بوم و باکت اقدام شود.
- در حین انجام عملیات خط گرم، وینچ و طناب آن حتی المقدور پشت سر سیمبان خط گرم قرار گیرد.
- در حین انجام عملیات خط گرم، مراقبت لازم انجام شود که قسمت فلزی وینچ به شبکه برخورد نکند.
- در صورت مشاهده هرگونه آسیب یا زدگی در طناب وینچ باید بلافاصله با انتخاب طناب عایق به طول ۲۰ متر از جنس پلی آمید کوهنوردی که حداقل قطر آن ۱۱ میلی‌متر با نیروی گسیختگی ۳۷۵۰ کیلوگرم نیرو (نیروی مؤثر ۷۵۰ کیلوگرم نیرو) طناب تعویض گردد.
- برای اتصال قلاب به سر طناب وینچ و با توجه به اینکه این نوع طناب قابل بافت نمی‌باشد، پس از عبور طناب از درون حلقه قلاب به طول ۲۰ سانتیمتر، جهت ایمنی بیشتر ابتدا یک نیم گره زده شود و بقیه سر طناب (حدود ۱۰ سانتیمتر) را در کنار بدنه طناب قرار داده و توسط یک رشته نخ ضخیم عایق بر روی آن پیچیده و محکم بسته شود.

۴.۵. چرخ طناب خط گرم (Rope Block)

چرخ طناب از دو قرقره دو یا سه شیاره با بدنه عایق و دو قلاب (Hook) متصل به قرقره‌ها و طنابی که قدرت تحمل زیاد دارد تشکیل شده است. از این وسیله برای کشیدن یا غلبه بر نیروی کشش سیم در تیرهای انتهایی، مهار کردن سیم و تجهیزات خط و یا استفاده در عملیات خط گرم فرمان از دور (مانند بالاراندن خط توسط وایرتانگ‌ها) استفاده می‌شود.

قسمت‌های مختلف این وسیله معمولاً دارای مشخصات زیر می‌باشد:

- دو عدد قرقره دوشیاره یا سه شیاره با بدنه عایق (با توان بیشتر از ۵۰۰ کیلوگرم نیرو)
- دو عدد قلاب روی قرقره‌ها (دهانه قلاب‌های قرقره باید با زبانه‌ای باز و بسته شوند).
- طناب عایق به طول ۳۵ متر از جنس پلی پروپیلن با قطر طناب حداقل ۱۴ میلی‌متر (حد گسیختگی ۳۱۰۰ کیلوگرم نیرو و نیروی مؤثر ۶۲۰ کیلوگرم نیرو)



۴,۵,۱. ایمنی‌های مربوط به چرخ طناب خط گرم

- طناب باید از عایقی بالا متناسب با ولتاژ شبکه برخوردار باشد.
- قطر طناب چرخ طناب خط گرم باید مناسب بوده و از قدرت مکانیکی کافی جهت کشش و مهار سیم شبکه برخوردار باشد.
- از مقاومت خوبی در برابر در برابر اشعه UV نور خورشید برخوردار باشد.
- در کشش‌ها اضافه طول پیدا نکند. (طناب‌های کشسان مناسب نمی‌باشند).
- جاذب رطوبت نباشد. (طناب‌های نخ‌ی مناسب نمی‌باشند).
- آلودگی و خاشاک را بخود نگیرد. (طناب‌های عشایری مناسب نمی‌باشند).
- قابل اشتعال (شعله‌ور شدن) نباشد. (طناب‌های پلاستیکی معمولی مناسب نمی‌باشند).
- مقاومت خوبی در برابر سایش داشته باشد.
- حین انجام عملیات خط گرم، طناب روی زمین کشیده نشود و قسمت اضافی آن درون کیسه برزنتی قرار گیرد.
- در پایان کار باید چرخ طناب خط گرم جمع آوری و طناب به همراه قرقره‌ها، درون کیسه برزنتی نگهداری شود تا از آسیب و آلودگی آن جلوگیری شود.

۴,۶. روش جمع کردن طناب

- با توجه به اینکه نگهداری صحیح طناب بسیار مهم بوده و نباید طناب بصورت آشفته و گره خورده در گوشه‌ای رها شود، در زیر چگونگی جمع کردن طناب آورده شده است:
- ابتدا سر طناب (یا طناب متصل به چرخ طناب یا هندل‌این) را با یک دست می‌گیریم و با دست دیگر قسمتی از طناب را به اندازه دلخواه جدا کرده و بصورت دایره در می‌آوریم.
 - در هندل‌این، این مقدار دایره‌ای با قطر حدود ۳۰ سانتیمتر انتخاب و زیر قلاب حمل لوازم قرار گیرد.
 - در جمع کردن طناب‌های بلند، این مقدار را می‌توان به اندازه باز کردن دو دست در طرفین بدن انتخاب نمود.
 - با تکرار این عمل و قراردادن دایره‌ها بر روی یکدیگر به حدود انتهای طناب می‌رسیم.
 - پس از چسباندن محیط دایره‌های تشکیل شده به یکدیگر، مقداری از طناب باقیمانده را دور آن می‌پیچیم.
 - در ادامه قسمتی از طناب باقیمانده را بصورت دولا انتخاب کرده و از درون حلقه‌های بالائی طناب عبور داده و قسمت دولا را از دو طرف به روی کل طناب بر می‌گردانیم.
 - با کشیدن سر انتهائی، طناب جمع و به همان حالت محکم می‌ماند.



روش جمع کردن طناب