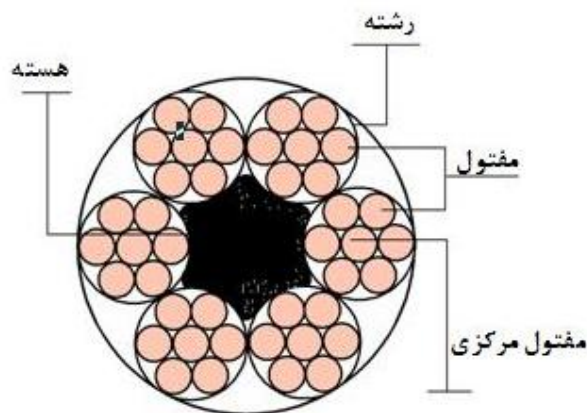


مشخصات فنی و نحوه انتخاب سیم بکسل ها

طناب فولادی (سیم بکسل)

عنوان طناب فولادی (سیم بکسل) هم در مورد طنابهای فولادی قدرتمندی بکار می رود که در معادن مورد استفاده است و هم در مورد طنابهای فولادی ظریفی که در ترمز دوچرخه ها مصرف می شود. این عنوان هم در مورد طنابهای ثابتی که پل های معلق را با نیروی فوق العاده نگهداری می کند و هم درباره طنابهای مورد استفاده در آسانسور و جرثقیل ها که همیشه در حال حرکت هستند بکار می رود. بنابراین طنابهای فولادی می توانند انواع مختلف و کاربردهای گوناگون داشته باشند.

منظور از طناب فولادی بطول کلی مجموعه ای از مفتول های فولادی است که بدنه واحدی را تشکیل می دهند. طناب فولادی شامل یک بخش مرکزی بنام مغزی است که چند رشته (استرند) بدور آن بصورت مارپیچ تابیده میشود. هر رشته از چند مفتول که بطور مارپیچ دور یک مفتول مرکزی قرار میگیرد، تشکیل می شود.



طناب فولادی از نظر جنس مفتول:

بطور کلی طنابهای فولادی از یکی از سه نوع ماده اولیه زیر ساخته می شوند:

۱- مفتول فولادی بدون روکش یا غیر گالوانیزه: این نوع مفتول معمولاً برای طناب هایی مورد استفاده قرار می گیرد که عامل فرسایش در تعیین طول عمر مفید طناب نقش مهمتری داشته و طناب کمتر در معرض عوامل ایجاد کننده زنگ زدگی قرار دارد.

هنگام مقایسه اثرات فرسایش و از هم گسیختگی با اثرات زنگ زدگی، باید بخاطر داشت که حتی یک طناب فولادی با مفتول بدون روکش را هم می توان تا اندازه ای با روغن کاری کافی، مناسب و در فواصل زمانی منظم در مقابل زنگ زدگی محافظت نمود.

۲- مفتول فولادی گالوانیزه: این نوع مفتول که دارای روکش یکنواخت روی می باشد در برابر زنگ زدگی بر اثر آب دریا، هوا، رطوبت و سایر عوامل مشابه مقاوم است، بنابراین طنابهای فولادی گالوانیزه در صنایع کشتیرانی، شیلات، مرغداریها و غیره مورد استفاده قرار می گیرند.

۳- مفتول فولادی استینلس استیل: طنابهایی که از این نوع مفتول ساخته می شوند علاوه بر مقاومت بسیار بالا در برابر زنگ زدگی در مقابل حرارت نیز تا ۱۰۵۰ درجه سانتیگراد مقاوم بوده و در صنایع شیمیایی، غذایی و دارویی مورد استفاده قرار می گیرند و همچنین مقاومت بالایی در برابر اثرات مخرب آب دریا دارند.

نیروی کششی مفتول فولادی

مفتول فولادی، با توجه به کاربرد مورد نظر، با نیروهای کششی مختلفی تولید میگردد. برای تولید طناب فولادی، نیروی کششی مفتول مورد استفاده در محدوده زیر خواهد بود:

۱۳۷۰	N/mm2	۱۴۰	Kgf/mm2
۱۵۷۰	N/mm2	۱۶۰	Kgf/mm2
۱۷۷۰	N/mm2	۱۸۰	Kgf/mm2
۱۹۶۰	N/mm2	۲۰۰	Kgf/mm2
۲۱۶۰	N/mm2	۲۲۰	Kgf/mm2

مغزی طناب فولادی

مغزی طناب فولادی بخش مرکزی طناب است که رشته ها بدور آن تابیده می شوند. نقش مغزی نگهداری رشته های طناب می باشد. بنابراین باید قطر آن به اندازه کافی بزرگ باشد تا در هنگامیکه طناب زیر بار است مانع تماس بین رشته ها باشد. مغزی طناب فولادی می تواند الیافی یا فولادی باشد:

مغز فولادی ممکن است خود یک طناب فولادی مستقل باشد که در این صورت به آن مغزی طناب فولادی مستقل (IWRC) می گویند. در مورد طناب های با قطر کمتر از ۱۰ میلی متر مغزی فولادی معمولاً یک رشته مفتول فولادی (WSC) خواهد بود.

مغزی الیافی (FC) از الیاف مصنوعی یا الیاف طبیعی تشکیل می شود. اگرچه هنوز استفاده از کنف طبیعی در ساخت طناب فولادی متداول است، الیاف مصنوعی نظیر پلی پروپیلین بطور روز افزون بعنوان مغزی طناب فولادی مورد استفاده قرار می گیرند.

لازم بذکر است که از مغزی فولادی موقعی استفاده می شود که نیروی کشش و استحکام طناب بیشتر از عوامل دیگر مورد نظر باشد. در حالیکه در مورد مغزی الیافی قابلیت انعطاف طناب نسبت به نیروی کشش آن اهمیت بیشتری دارد.

انواع تاب طنابهای فولادی

طنابهای فولادی از نظر نوع تاب به دو نوع معمولی و لنگ بشرح ذیل تقسیم می شود:

۱- طنابهای با تاب معمولی: هنگامیکه جهت تاب مفتول ها در یک رشته مخالف جهت تاب رشته ها باشد. این نوع طناب میل کمی به از هم باز شدن یا گره خوردن داشته و در برابر فشار، لهیدگی و تغییر شکل مقاومت بیشتری دارد. در عوض مقاومت آن در برابر سایش و قابلیت انعطاف طناب کمتر از طنابهای با تاب لنگ می باشد.

۲- طنابهای با تاب لنگ: در نوع تاب که بنام John Lang انگلیسی ثبت شده، جهت تاب مفتول در یک رشته با جهت تاب رشته ها در طناب یکی می باشد. مقاومت طنابهای با تاب لنگ در برابر سایش بیشتر از طنابهای با تاب معمولی می باشد اما باید هنگام کار با آنها مراقب بود تا طناب گره نخورد و یا از هم باز نشود. چون این نوع طناب میل زیادی به از هم باز شدن دارد، از آن در مواردی با استفاده می شود که هر دو سر طناب مهار شده باشد.

بطور کلی کارکردن با طنابهای با تاب معمولی آسانتر است و کاربرد متداول تری دارد اما در مواردی مثل آسانسورهای باری و مسافری که مقاومت بیشتر در برابر سایش مورد نظر است تاب لنگ ترجیح داده می شود.

طنابهای راست گرد و چپ گرد

اصطلاح راست گرد یا چپ گرد مربوط به جهت تابیدن رشته ها در طناب می باشد. طنابهای راست گرد متداول ترین نوع طنابها هستند،

در شکلهای زیر تابهایی مشروح نشان داده شده است. در این شکلها تاب به راست با حرف Z و جهت تاب به چپ با حرف S مشخص می شود.



مقایسه انواع بافت در طنابهای فولادی

طنابهای فولادی معمولاً دارای یکی از چهار نوع بافت مشروح در زیر می باشند:

- ۱- بافت سیل (Seale): در نوع بافت، در هر رشته طناب تعداد مفتولهای هر ردیف که دور مفتول مرکزی قرار می گیرد مساوی هم است. قطر مفتولهای ردیف بیرونی بیشتر از قطر مفتولهای ردیف درونی است ولی در هر ردیف قطر کلیه مفتولها یکسان می باشد. بعلت ضخیم بودن مفتولهای بیرونی، این نوع طنابها دارای مقاومت سایشی بالایی هستند.
- ۲- بافت وارینگتون (Warrington): در بافت وارینگتون هر رشته طناب در ردیف بیرونی دارای مفتولهای ضخیم و نازک بصورت یک در میان می باشد. بعلت ترکیب مفتولهای ضخیم و نازک در ردیف بیرونی، طنابهای وارینگتون دارای انعطاف بیشتری نسبت به طنابهای سیل هستند.
- ۳- بافت فیلر (Filler): در بافت فیلر قطر مفتولها در تمامی ردیف ها مساویست. در فضای خالی بین مفتولها ردیف بیرونی و ردیف درونی مفتولهای نازکی قرار می گیرند که فیلر نامیده می شوند. طنابهای فیلر دارای سطح فلزی بیشتری بوده و از قابلیت انعطاف و مقاومت سایشی بالاتری برخوردار می باشند.
- ۴- بافت استاندارد (Standard): در این نوع بافت، قطر کلیه مفتولهای تشکیل دهنده هر رشته یکسان است. طنابهای با بافت استاندارد بعلت دارا بودن قابلیت انعطاف بالا دارای کاربردهای بسیار متنوعی در رشته های گوناگون صنعتی هستند.

روغنکاری طناب فولادی

طناب فولادی بمنظور محافظت در برابر زنگ زدگی و کاهش اصطکاک بین مفتول ها و رشته ها در جریان تولید روغنکاری می شد از یک سو مغزی طناب فولادی بعلت اهمیت نقش آن از روغن اشباع می شود و از سوی دیگر کلیه مفتول های تشکیل دهنده یک رشته و کلیه رشته های تشکیل دهنده طناب در طی بافت به روغن مناسب آغشته می گردد. نوع روغنکاری بنابر جنس مفتول، کاربرد طناب و خصوصیات محل مورد استفاده متفاوت خواهد بود، در طول مدت عمر مفید طناب نیز، روغنکاری آن باید در فواصل زمانی منظم ادامه یابد تا با جایگزینی روغن از دست داده در اثر استفاده، حداکثر محافظت در برابر زنگ زدگی و سایش درونی بعمل آید. روغنکاری طناب فولادی بهتر است در محلی صورت گیرد که رشته ها کمی از هم باز می شوند مثل هنگامی که طناب از روی چرخ قرقره عبور می کند یا روی قرقره پیچیده می شود. در این صورت روغن بهتر جذب می شود.

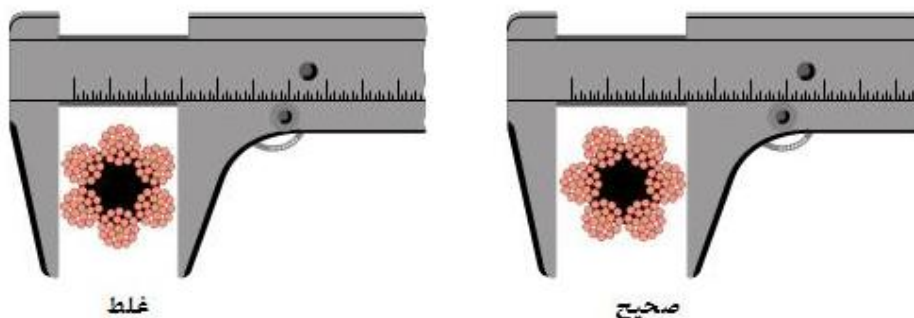
روغنی که برای روغنکاری طناب فولادی مورد استفاده قرار می گیرد باید براحتی در طناب نفوذ کند، قسمت های داخلی و سطح خارجی آن را بپوشاند، با آب شسته نشود و در برابر زنگ زدگی از طناب محافظت نماید.

مقاومت در برابر خستگی (Fatigue) و فرسایش (Wear)

معمولاً مقاومت در برابر خستگی در نقطه مقابل مقاومت در برابر فرسایش قرار دارد. طنابی که از تعداد زیادی مفتول نازک تشکیل شده باشد بسیار قابل انعطاف است و مقاومت خوبی در برابر خستگی دارد در حالیکه طنابی که از تعداد کمی مفتول های ضخیم تشکیل شده باشد مقاومت بالایی در برابر فرسایش و ساییدگی خواهد داشت.

اندازه گیری قطر طناب فولادی

اندازه گیری قطر واقعی یک طناب فولادی باید در دو نقطه از طناب که حداقل فاصله آنها از هم یک متر باشد، صورت گیرد. در هر یک از این دو نقطه باید بیشتری فاصله بین دو انتهای رشته مقابل هم با کولیس اندازه گیری شود و سپس این اندازه گیری با دو رشته عمود بر این دو تکرار گردد. میانگین چهار اندازه گیری که بدین طریق حاصل می شود قطر واقعی طناب فولادی خواهد بود. این قطر معمولاً با قطر اسمی طناب اندکی تفاوت دارد. بر طبق استانداردهای آمریکا، حد مجاز این تفاوت ها از ۱- درصد تا ۴ درصد برای طناب های میلی متری و از صفر تا ۵ درصد برای طناب های اینچی خواهد بود.



نحوه انبار کردن طناب فولادی

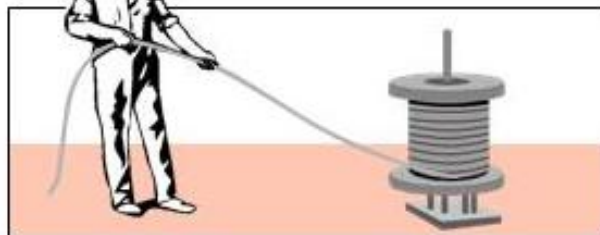
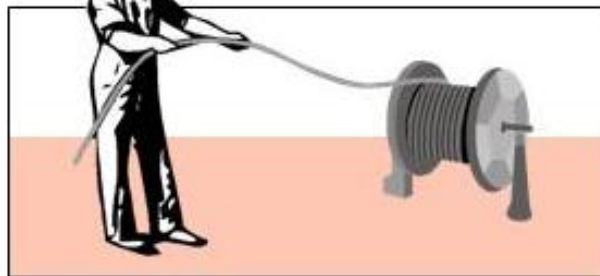
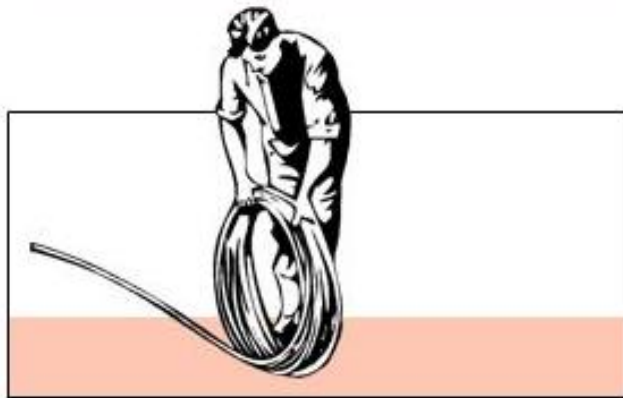
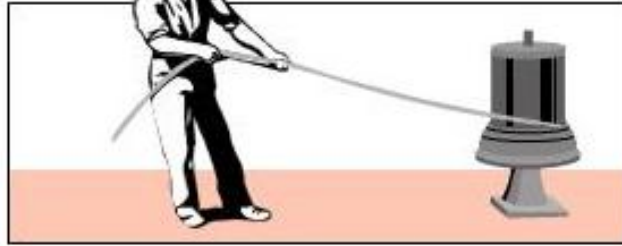
مناسب ترین مکان برای انبار کردن طنابهای فولادی جاهای خشک و سرپوشیده ایست که هوا در آن براحتی جریان داشته باشد. قرقره ها یا کلاف ها نباید با زمین یا دیوار تماس داشته باشند. آنها را می توان روی پالتهای چوبی که روی زمین قرار گرفته انبار نمود. طنابهای فولادی انبار شده باید در فواصل زمانی منظم به منظور اطمینان از عدم زنگ زدگی مورد بازدید قرار گیرند و در صورت لزوم روغنکاری آنها تجدید گردد.

طرز باز کردن طناب فولادی از روی قرقره و کلاف

در باز کردن طناب فولادی بایستی بشرح زیر عمل نمود تا از گره خوردن آن که موجب کاهش قابل ملاحظه نیروی کشش طناب می گردد، جلوگیری بعمل آید:

۱- باز کردن کلاف: کلاف را می توان مطابق شکل زیر با حرکت دادن آن بر روی زمین صاف و هموار باز کرد. کلاف های سنگین را می توان روی یک صفحه گردان قرار داده با گرداندن صفحه طناب را با احتیاط باز کرد.

۲- باز کردن از روی قرقره: برای اینکار بایستی قرقره را روی پایه ای (چرخ دوار) سوار نمود بطوریکه شافت یا میله ای از سوراخ وسط آن عبور نماید تا بدینوسیله با چرخاندن قرقره طناب فولادی در خط مستقیم باز شود. در این حال باید مراقب بود که طناب گره نخورد.



انواع اسلینگ (Sling) و اتصالات مربوط به طنابهای فولادی

برای وصل کردن طناب فولادی به قطعات دیگر از انواع اتصالات می توان استفاده کرد. متداول ترین نوع اتصال طناب فولادی، درست کردن حلقه در دو انتهای طناب است که اسلینگ نامیده می شود و بر طبق یکی از سه روش زیر تهیه می گردد:

۱- دو سر پرس کردن طناب فولادی یا درست کردن حلقه و اتصال بست گلویی (Ferrule) به آن: در این روش حلقه ایجاد شده توسط پرس کردن بست گلویی فلزی به آن، با استفاده از دستگاه پرس مخصوص محکم می شود. دو سر پرس در صورت اتصال صحیح و کیفیت مناسب بست گلویی، یکی از مطمئن ترین و متداول ترین انواع اسلینگها می باشد که می تواند بیش از ۹۰٪ نیروی کشش طناب فولادی را حفظ کند.

۲- استفاده از بست های "U" شکل (Wire rope grips): هنگام استفاده از این بست ها باید نهایت دقت در بستن صحیح آنها بعمل آید. بدین ترتیب که گودی "U" آنها بر روی بخش انتهایی طناب فولادی قرار گیرد و از حداقل ۳ بست برای هر حلقه استفاده شود و بر حسب لزوم بست ها پس از محکم کردن اولیه، بطور منظم محکم شوند. بست های "U" شکل در صورت استفاده صحیح تا ۸۰٪ نیروی کشش طناب فولادی را حفظ می کنند.

۳- درست کردن حلقه توسط دست یا گیس باف کردن طناب فولادی: این روش که توسط اشخاص ماهر و با تجربه بکار گرفته می شود، در موارد خاص و یا هنگامیکه طناب فولادی دو سر پرس در دسترس نباشد مورد استفاده قرار می گیرد. برای جلوگیری از آسیب رساندن مفتول هایی که احتمالاً در انتهای قسمت گیس باف شده شکسته باشند بهتر است این قسمت توسط بستن سیم پوشانده شود. حلقه گیس باف شده در صورت بافت صحیح بین ۷۵٪ تا ۹۰٪ نیروی کشش طناب فولادی را حفظ می کند.

در هر یک از سه روش فوق، برای جلوگیری از آسیب دیدن طناب بهتر است از تیمبل (Thimble) یا رکابی استفاده شود، به این ترتیب که تیمبل درون حلقه قرار می گیرد و طناب فولادی از شیار دور آن عبور می کند. تیمبل ها انواع مختلف دارند ولی نوع معمولی آن برای تقریباً هر نوع کاربردی مناسب می باشند.