بیست و دومین کنفرانس سالانه بین المللی مهندسی مکانیک ایران، ISME2014
دانشکده مهندسی، گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز ،ایران، ۲ تا۴ اردیبهشت۱۳۹۳

ISME2014-

صدور گواهی سلامت برای طناب های فولادی در حال استفاده در صنعت حفاری نفت و گاز

حامد عامری

شرکت ملی حفاری ایران ، اداره پژوهش و فن آوری Ameri1365@yahoo.com

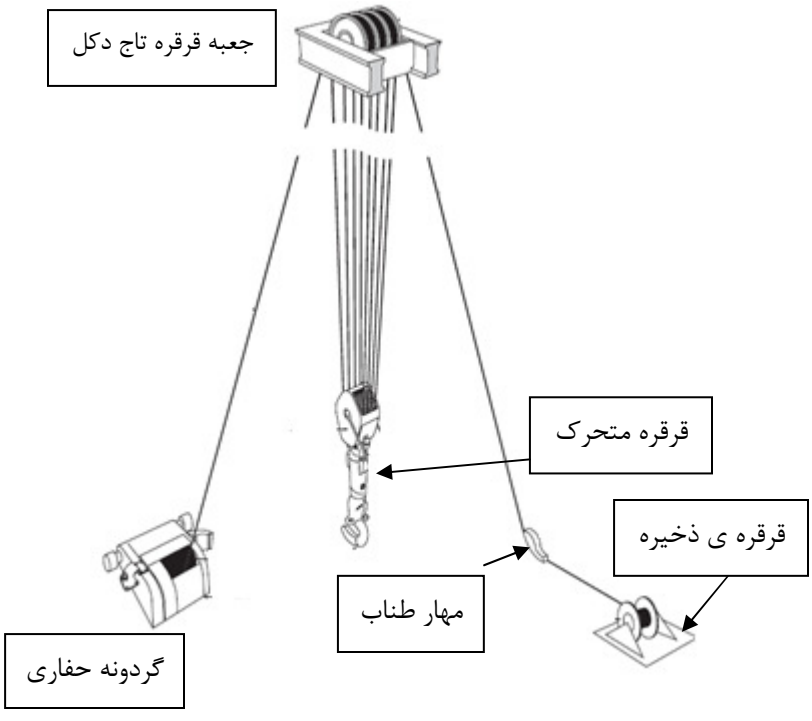
چکیده

امروزه اهمیت طناب های فولادی در صنعت به اندازه ای است که در دنیا از این طناب ها با عنوان ماشین انتقال قدرت یاد می شود.از جمله کاربرد طناب های فولادی در صنعت حفاری نفت و گاز می باشد.شناخت و تحلیل این المان مهم مکانیکی با توجه به کاربرد گسترده ی آن لازم و ضروری به نظر می رسد.بر این اساس در این مقاله ابتدا توضیحاتی در خصوص استفاده طناب های فولادی در صنعت حفاری ارائه شده و سپس در خصوص مشکلات موجودوانتظار های مورد نظر جهت رفع این مشکلات به بحث و بررسی خواهیم پرداخت.

شرح کاربرد طناب ها در صنعت حفاری

از کاربردهای طناب های فولادی در صنعت حفاری می توان به استفاده از آن ها در سیستم بالابری دستگاه حفاری، برپایی دستگاه حفاری و همچنین جابجایی ادوات و تجهیزات مربوط به صنعت حفاری اشاره کرد.در ادامه به تشریح سیستم بالابری دستگاه حفاری خواهیم پرداخت.

سیستم بالابری یک دستگاه حفاری مجموعه ای از ماشین آلاتی است که جهت بالا و پائین بردن تجهیزات حفاری به داخل چاه و یا بیرون از چاه از آنها استفاده می شود.شکل۱



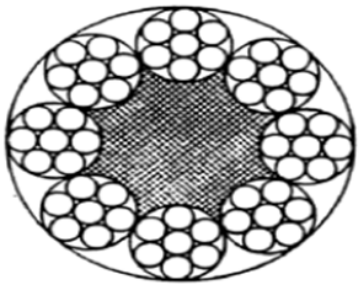
شکل۱: سیستم بالابری دستگاه حفاری

مهمترین اجرای سیستم بالابری دستگاه حفاری شامل گردونه حفاری، جعبه قرقره تاج دکل، قرقره متحرک ، قرقره ی ذخیره ی طناب و طناب های فولادی می باشند.

گرودنه حفاری یک بالابر بسیار بزرگ است که طناب حفاری به دور آن پیچیده شده و بالا و پایین کشیدن رشته حفاری توسط آن صورت می گیرد. جعبه قرقره تاج دکل، مجموعه ی بهم پیوسته ایست از چندین قرقره که بر روی تاج دستگاه حفاری نصب و استوار می شود. بیشتر جعبه قرقره هایی که امروزه ساخته می شوند دارای چهار تا هفت چرخک می باشند.قرقری متحرک نیز دارای قرقره های بزرگ شیار داری است که طناب بعد از قرقره تاج به دور شیار های آن می پیچد. قرقره متحرک همانطور که از اسمش مشخص است به سمت بالا و پایین حرکت کرده و در وسط دستگاه حفاری آویزان است. وسیله ای که طناب به آن متصل شده و در آن محل ثابت می گردد را مهار طناب گویند. قرقره ذخیره، قرقره ای بزرگ جهت نگهداری و ذخیره ی طناب فولادی می باشد.

شکل۳: جعبه قرقره تاج دکل و قرقره متحرک

استاندارد های زیادی در مورد طناب ها ی فولادی وجود دارند از جمله میتوان به استاندارد API RB9D اشاره کرد.در ساختمان طناب سیم ها به هم بافته می شوند تا رشته ها را تشکیل دهند و رشته ها به هم بافته می شوندتا طناب تشکیل شود.تعداد سیم ها در هر رشته و تعداد رشته در هر طناب ساختمان طناب را مشخص می کند.برای مثال ساختار۷*۸ یعنی ۷ سیم در هر رشته و ۸ رشته در هر طناب ترکیب یافته است. شکل۲



شکل۲- مقطع طناب ۷*۸

در صنعت حفاری ایران غالباً از دو ساختار ۱۹*۶ و۳۶*۶ استفاده می شود .

طناب ها دارای سه نوع بافت سیل، وارینگتون و فیلر می باشند.در بافت سیل،در هر رشته تعداد سیم های هر ردیف که دور سیم مرکزی بافته شده، مساوی هستند. قطر سیم های ردیف بیرونی بیشتر از قطر سیم های ردیف درونی است، ولی در هر ردیف قطر کلیه سیم ها یکسان می باشد. بعلت ضخیم بودن سیم های بیرونی، این نوع طناب ها دارای مقاومت سایشی بالایی هستند. در بافت وارینگتون در هر رشته سیم های در ردیف بیرونی ضخیم ونازک بوده و به صورت یک در میان بافته می شوند. به علت ترکیب سیم های نازک وضخیم در ردیف بیرونی، بافت وارینگتون دارای قابلیت انعطاف پذیری بالاتری نسبت به طناب های سیل می باشند.در بافت فیلر قطر سیم ها در تمامی ردیف ها یکسان است .در فضای خالی بین مفتول های ردیف بیرونی و ردیف درونی سیم های نازکی قرار می گیرندکه فیلر نامیده می شوند. طناب های فیلر دارای سطح فلزی بیشتری بوده و از قابلیت انعطاف و مقاومت به سایش بالاتری برخوردار می باشند.

هسته یا مغزه ی طناب،تکیه گاهی برای رشته ها تحت شرایط خمش است. دو نوع از پر مصرف ترین مغزه ها عبارتند از مغزه ی الیافی ومغزه ی فلزی.طناب فولادی با مغزه ی الیافی دارای انعطاف پذیری بالاتری می باشد اما استحکام مغزه ی فلزی ۱۰٪ بالاتر از طناب با مغزه ی الیافی می باشد. غالب طناب ها مورد استفاده در صنعت حفاری ایران دارای هسته ی مستقل از سیم با بافت فیلر و در دو کلاس ۱۹*۶ و۳۶*۶ می باشند.

طرح مسئله و موضوع پژوهشی

طناب های فولادی در دستگاه های حفاری خشکی و دریایی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار بوده و پیوند مستقیمی با هزینه های حفاری و ایمنی کارکنان دارند. به همین دلیل به منظور افزایش ایمنی کارکنان و کاهش هزینه های حفاری لازم است به بررسی عمر طناب ها پرداخته شود.

با توجه به عبور طناب از روی قر قر ها و بالا وپایین شدن مکرر آنها در حین عملیات حفاری، طناب ها در اثر خم شدن مکرر دچار خستگی می شوند. همچنین وجود بار های شوکی و ضربه ای، زنگ زدگی و خوردگی، چرخش طناب، سایش و لهیدگی از دیگر عوامل تخریب طناب ها به شمار می روند . لذا بررسی کلیه این عوامل و تاثیر آنها بر عمر طناب مسئله ای مهم تلقی می گردد.

مراحل کار و انتظارات پیشنهادی

جهت مطالعه و ارائه راهکار به منظور رفع مشکلات مطرح شده، نیاز به تعریف طرحی تحت عنوان "صدور گواهی سلامت برای طناب های فولادی در حال استفاده در صنعت حفاری نفت و گاز" می باشد.

مطابق با این طرح کلیه طناب های در حال استفاده در صنعت حفاری پایش شده و گواهی سلامت دریافت می کنند و هیچ طنابی بدون شناسنامه، مورد بهره برداری قرار نمی گیرد. شناسنامه هر طناب حاوی اطلاعاتی از قبیل مشخصات طناب، وضعیت نگهداری، بازرسی، تاریخ صدور گواهی سلامت ،عمر مفید و همچنین میزان عمر باقیمانده طناب می باشد.

منابع ومراجع

۱.Costello G 1997 “Theory of Wire Rope” 2nd end . Spinger ,New York

۲.مردان دزفولی، حمید رضا، عامری، حامد، ۱۳۹۰."طناب های فولادی در صنعت حفاری"، صیانت، شماره اول، صفحه ۸۲-۷۸

۳."جزوه آموزشی سیستم بالابری دستگاه حفاری"، اداره آموزش و تجهیز نیروی انسانی شرکت ملی حفاری ایران