

فلکسیبل ها ; خطرات ; ایمن سازی

نویسنده: محمد ابراهیمی – تکنسین هیدرولیک نورد سرد شرکت فولاد مبارکه

iran.javid7@yahoo.com0311332532532671

1- چکیده

از جمله اجزای سیستم های هیدرولیک که وظیفه انتقال روغن از پاور یونیت به مصرف کننده ها و بالعکس از مصرف کننده به تانک را بر عهده دارند شیلنگ ها یا به اصطلاح رایج فلکسیبل ها هستند. ساختمان شیلنگهای هیدرولیکی از تعدادی لایه لاستیکی یا ترموپلاستیکی تشکیل شده که توسط پوشش سیمی یا نوار بافته تقویت شده است. با توجه به معیارهای ایمنی ؛ شیلنگ ها طوری طراحی میشوند که فشار ترکیبگی آنها بیش از 5 برابر فشار کاری باشد. (1) علی رغم لحاظ این ضریب ایمنی بالا مشاهده می گردد که آسیب های زیادی ناشی از خرابی فلکسیبل ها متوجه کاربران سیستم های هیدرولیک می گردد. این آسیب ها که به علت بروز نشت یا پارگی در فلاکسیبل ها است عمدتاً به علت عدم دقت در اتصال صحیح و همچنین بروز تنش های کششی یا فشاری و یا آسیب های ناشی از برخوردها و سایش های خارجی است که در ادامه به آنها به تفصیل پرداخته می گردد.

2- مقدمه

در این بحث به بررسی شیلنگ ها و لوله ها ، نحوه اتصال آنها در سیستم و در نهایت عوامل آسیب رسان به آنها که منجر به بروز نشت می گردد می پردازیم. نقش شیلنگ ها و لوله ها در سیستم هیدرولیک مانند نقش رگهای خونی در بدن انسان است. رگ هائی که روغن هیدرولیک را به اجزای بدن سیستم که همان هیدرو سیلندرها و هیدروموتورها است می رسانند. رعایت انتخاب صحیح سایز ، اتصال صحیح به عملگرها و منابع فشار و همچنین مهار مناسب آنها در محل نصب نقش اساسی در افزایش عمر و کاهش خرابی آنها را به دنبال خواهد داشت. شایع ترین علل نارسائی شیلنگ های هیدرولیک شامل سه مورد است: - نصب اشتباه (طول نامناسب - پیچاندن حین نصب ...) - کاربرد شیلنگ در شرایط نامناسب (فشار و دما) - اتصال نامناسب به محل



4 - عوامل موثر در انتخاب شیلنگ مناسب

در ادامه بعضی از مواردی که رعایت آن آسیب های شیلنگ را کاهش می دهند بیان می کنیم:

میزان فشار سیستم : هر شیلنگ باید قادر باشد تا بالاترین فشار های تولید شده در سیستم را تحمل نماید . نکته مهم در این خصوص که گاهی هنگام انتخاب از دید دور می ماند و منجر به بروز خرابی و حادثه می گردد ;عدم در نظر گرفتن فشار های موجی و پیک های اولیه سیستم ها می باشد . علی رغم اینکه ضریب ایمنی شیلنگ ها بالا در نظر گرفته می شوند ولی در برخی از موارد پیک های فشاری اولیه از تحمل شیلنگ فراتر می روند.

محدوده دما :

تحمل دمائی شیلنگ چه از قسمت داخلی و چه خارجی باید با توجه به موفقیت کاری و محیط با تلورانس مناسب در نظر گرفته شود. این تغییرات دمائی بعضا از 65- تا 300+ درجه فارنهایت متغیر خواهد بود. همزمانی فشار بالا و دمای بالا کاهش شدید عمر شیلنگ را در پی دارد. سازگاری با سیالات تمامی قطعات از اتصالات تا حتی روکش شیلنگ باید با سیال هیدرولیک مورد استفاده سازگار باشد. معمولا بسیاری از شیلنگ ها با مایعات با پایه نفتی سازگاری دارند . ولی مجاورت با عوامل خارجی مانند انواع امولشن ها و آب صابون ها ی صنعتی برای شیلنگ آسیب رسان خواهند بود. پوشش ها و غلاف های مناسب فلاکسیبل ها را از این گونه آسیب ها محافظت می کند.

قطر داخلی مناسب شیلنگ (I.D)

قطر شیلنگ انتخاب شده باید توانائی انتقال سیال مورد نیاز را داشته باشد . در نظر گرفتن قطر لوله نامناسب باعث ایجاد تلاطم بیش از حد در سیال ، افت فشار ، تولید گرما و در نهایت آسیب به لوله گردد . سایز بزرگتر از نیاز شیلنگ در عملکرد دستگاه تاثیر منفی نمی گذارد ولی باعث کاهش انعطاف پذیری ، افزایش وزن و اعمال هزینه می گردد.

طول شیلنگ

زمانی که طول مناسب برای شیلنگ ها تعیین می شود بایستی کاهش طول آن حین افزایش فشار که حدود 4 درصد می باشد در نظر گرفته شود. طول شیلنگ باید طوری در نظر گرفته شود که هنگام ارتعاشات دستگاه در حین کار و نیز در حین مونتاژ و دیمونتاژ آن تنش به اتصالات دوسر آن وارد نگردد. شیلنگ های کم فشار و پر فشار نباید به هم دیگر کلمپ گردند.

کوپلینگ و اتصالات شیلنگ

کوپلینگ و اتصالات و تجهیزات مونتاژ یک سازنده با دیگر سازندگان متفاوت است و محاسبات هر سازنده معمولا با محصولات خود بطور کامل همخوانی دارد. اتصال صحیح شیلنگ ها اهمیتی به اندازه انتخاب صحیح آنها دارد. بعد از این اقدامات بازرسی منظم شیلنگ ها و یک برنامه تعمیر و نگهداری خوب مانع بروز حوادث و خرابی می گردد.

5 - خطرات ناشی از خرابی و نکات ایمنی مربوط به فلاکسیبل ها :

کارکنان به علت ناشناخته تر ماندن خطرات سیستمهای هیدرولیک معمولا با آسودگی اطراف سیستم های هیدرولیک تردد می نمایند در حالی که یک اشتباه یا غفلت در حین انجام تعمیرات روی این سیستم ها می تواند این خیال آسوده را با بروز قطع عضو یا مرگ تلخ

بنماید. عادی ترین صدماتی ناشی از خرابی این سیستم ها خطر لغزش و سقوط می باشد. آسیب های دیگر ناشی از خرابی سیستم های هیدرولیک شامل: خطرات زیست محیطی - ایجاد آتش سوزی - بروز سوختگی ناشی از دمای بالای روغن - خطر ناشی از اسپری شدن روغن و نفوذ به دستگاه تنفسی و چشم ها - شلاق ناشی از پارگی شیلنگ های هیدرولیک - و در نهایت تزریق روغن هیدرولیک به زیر پوست می باشد. شاید خطرناکترین آسیب ناشی از ترک خوردن شیلنگ های هیدرولیک؛ تزریق مایع هیدرولیک به زیر پوست باشد.



از علل خطرناک بودن این نوع آسیب؛ خوش خیم شناخته شدن آن و در نتیجه عدم انجام مراقبتهای فوری و ویژه میباشد. خطر دیگر بروز این آسیب اینست که علاوه بر ایجاد برش فیزیکی؛ روغن هیدرولیک در مجاورت گوشت و خون بسیار سمی و کشنده می باشد. لذا در صورت بروز این حادثه لازم است تا برگه اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) از مایع تزریق شده همراه بیمار به اورژانس برده شود و اینکه شخص دچار تزریق روغن هیدرولیک گردیده است به اطلاع کارکنان پزشکی رسانیده شود. از دیگر اطلاعات مهمی که می توان در اختیار پرسنل اورژانس قرار داد شامل فشار سیستم هیدرولیک مربوطه و همچنین سرعت تخمینی نشستی حین برخورد با فرد می باشد. این اطلاعات در تعیین عمق نفوذ و میزان جراحت برای پزشک مفید می باشد.



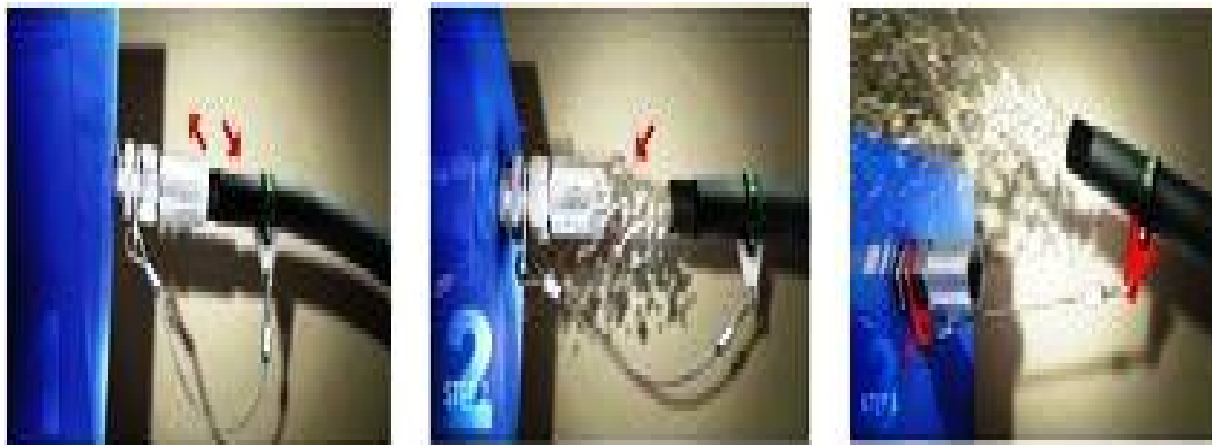
طولانی شدن فاصله زمانی مراجعه به پزشک بسیار خطرناک می باشد. این امر بدلیل این اتفاق می افتد که در ابتدای امر شخص ممکن است احساس کند که شیء نوک تیزی به دست او فرو رفته و یا حتی فکر کند دچار گزیدگی توسط نیش حشرات گردیده است. در حین کار با تجهیزات هیدرولیک دچار چنین تشخیص غلطی نباید شد. اندازه زخم یا سوراخ ایجاد شده می تواند یک شاخص ضعیف از شدت آسیب باشد زیرا آنچه به نظر می رسد مانند یک زخم ناشی از یک سوراخ ساده است ولی در واقع یک تهدید بزرگ برای زندگی شخص می باشد. در این حال منطقه اطراف محل آسیب دیده در ساعات اولیه معمولاً قرمز و متورم می گردد.



در پی آن ناحیه مجروح دچار بی حسی می گردد. در صورت عدم درمان صحیح این صدمه موجب قطع عضو و حتی مرگ شخص خواهد شد.

از دیگر مواردی که لازم است در حین انجام تعمیرات و تعویض شیلنگ ها مد نظر قرار داد فشار محبوس در مسیر می باشد. علی رغم خاموش بودن پمپ ها و تخلیه آکمولاتورها و حذف بار از عملگرها؛ زیرا بسته شدن والوهائی که روغن را در مسیر حبس می کنند فشاری در لوله ها و شیلنگ ها باقی می ماند. این فشار تقریباً برابر فشار کاری سیستم است و ناشی از ذخیره انرژی بصورت پتانسیل در مسیر می باشد. هرچند این فشار به دلیل پیوسته نبودن خطر ایجاد جت سیال را ندارد ولی آزاد شدن لحظه آن حین باز کردن اتصالات شیلنگ ها باعث پاشش روغن به اطراف می شود. این امر می تواند در صورت پاشش روغن به داخل چشم و یا ورود به مسیر تنفس آسیب های شیمیائی و مسمومیت بر این اجزا بگذارد. در صورت داغ بودن روغن سوختگی نیز به عوامل فوق افزوده شده و حتی منجر به از دست دادن بینائی می گردد.

علی رغم حذف همه عوامل آسیب رسان همواره مد نظر باشد استفاده از لوازم ایمنی جزء لا ینفک هر کاری است. از جمله مواردی که حین انجام تعمیرات هیدرولیک کمتر مورد توجه قرار می گیرد استفاده از عینک ایمنی مناسب با پوشش کناره ها است. علت اهمیت توصیه این وسیله سمی بودن روغن هیدرولیک خصوصاً روغن کارکرده است که با ترکیبات متعدد شیمیائی؛ آسیب های شدیدی را برای فرد روغن خواهد زد. از دیگر خطراتی که ممکن است به آسیب های فیزیکی مانند پارگی عضلات و شکستن استخوانها منجر شود شلاق زدن فلاکسیبل بعد از بروز پارگی فلاکسیبل می باشد. عملکرد جریان سیال در شیلنگی که یک سر آن آزاد است در شیلنگ های آب رسانی امری است که بطور معمول اتفاق می افتد ولی بدلیل مشخصات جریان و فشار آب داخل آن وجه آسیب رسان آن قابل طرح نبوده است.



در سیستم های هیدرولیک با توجه به مشخصات فیزیکی شیلنگ و مشخصه های فیزیکی سیال داخل آن؛ سرعت خروج و در پی آن افزایش شدت ضربات شیلنگ زیاد می گردد. راه پیشگیری از بروز این نوع خطرات استفاده از قفس توری و مهار زنجیری یا سیمی برای گردن فلاکسیبل ها می باشد. علت استفاده از مهار برای دو سر فلاکسیبل این است که هنگام پرس کردن اتصال به دو انتهای فلاکسیبل این قسمت تحت تنش واقع می شود. در عین حال نقاطی ایجاد می گردد که در هنگام عبور روغن و تکانش های ناشی از آن موجب تمرکز تنش در این قسمت شده و در نهایت منجر به پارگی فلاکسیبل از این نقطه می گردد. زنجیر یا سیم مهار از یک سمت به بلوک پیچ می شود و از سمت دیگر به کلمپ نصب شده روی گلوی شیلنگ متصل می گردد.

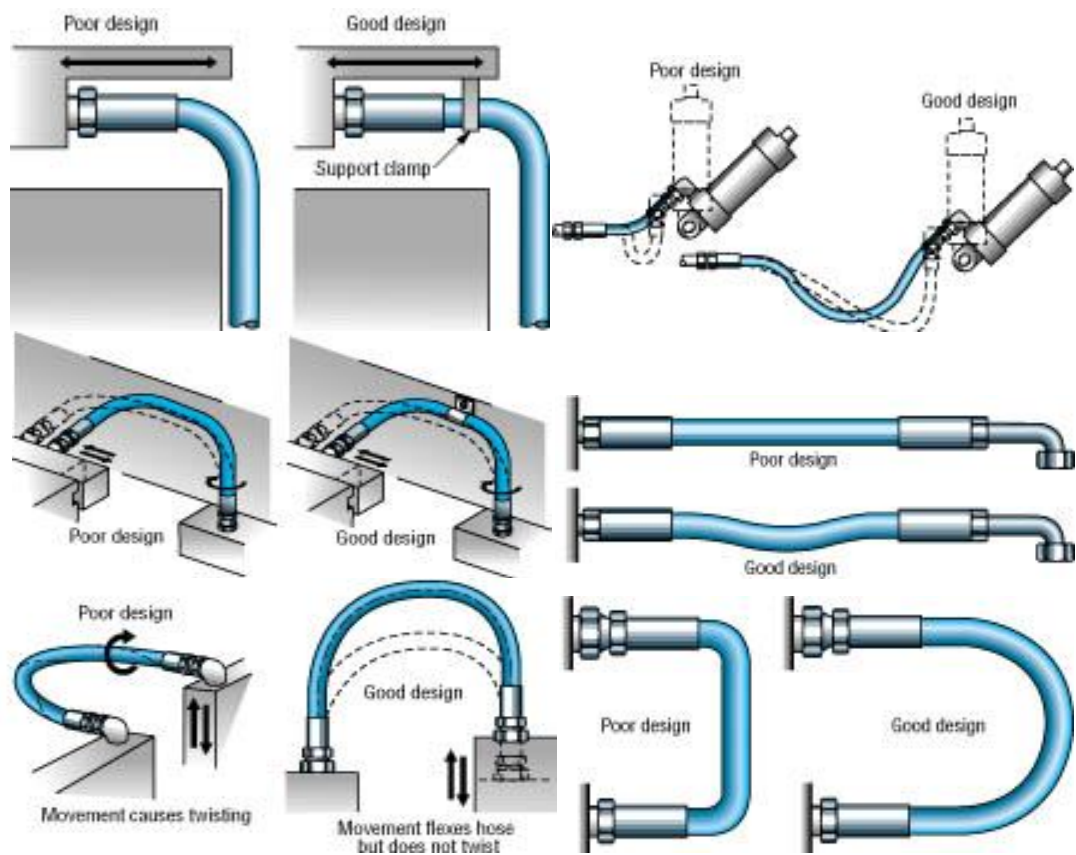


یک بازرسی و نگهداری مناسب در مقابل آسیب های فیزیکی کمک شایانی به پیشگیری از نشتیها و صدمات ناشی از خرابی فلاکسیپل ها خواهد نمود لذا :

- بصورت دوره ای نشتی سیستم و سلامت فلاکسیپل ها چک گردد.
- علاوه بر چک کردن سطح تمیزی روغن ; درصد اسیدی آن نیز بصورت دوره ای بررسی گردد زیرا بالا رفتن درصد اسیدی روغن با ایجاد حالت خوردگی موجب خرابی آئیند ها و در نتیجه بروز نشتی می گردد.
- بعد از انجام تعمیرات حتما روغن ریخته شده در محل تمیز گردد.
- هرگز دست به تعمیر ماشین آلات در حال کار نزنید.
- در صورت رویت نشت از اتصالات از آچارکشی در حین کار سیستم پرهیز شود.

نصب صحیح فلاکسیپل

- 1- ایجاد خم در شیلنگ امکان تغییر طول را در زمان اعمال فشار فراهم میکند
- 2 – هنگامی که خطوط لوله تحت خمش خارجی قرار میگیرند باید شعاع اولیه خم شیلنگ بیشتر انتخاب شود زیرا اتصالات انتهائی انعطاف پذیرند. گیره ها و نگهدارنده ها باید به گونه ای قرار گیرند که انعطاف پذیری شیلنگ را محدود نکنند.
- 3- هنگام نصب نباید در آن پیچش ایجاد شود زیرا اعمال فشارهای بالا ممکن است باعث ایجاد ترک یا شل شدن مهره های آن شود.
- 4- خمهای تیز برطرف شود و از ایجاد کرنش اضافی در شیلنگ جلوگیری شود با استفاده از زانوئی و اتصالات مشابه میتوان نصب شیلنگها را بهتر انجام داد. تا جایی که امکان دارد شعاع خم بزرگتر در نظر گرفته شود. حد اقل شعاع مجاز توسط سازنده فلاکسیپل توصیه میگردد.



مراجع و منابع

هیدرولیک صنعتی؛ مایکل پینچز، جان اشبی چاپ دوم؛ ترجمه دیبائی آقاداتی و لنجان نژاد