

نقش محیط در ایمنی و بهداشت سیستم های هیدرولیک

نویسندگان:

فریبرز صالحی سرپرست نت ناحیه نورد سرد تلفن: 09133345610 ایمیل: INFO@S-S-ARYAFAR.COM

عبداله احمدپور کارشناس مکانیک ناحیه نورد گرم تلفن: 09133343449 ایمیل: INFO@S-S-ARYAFAR.COM

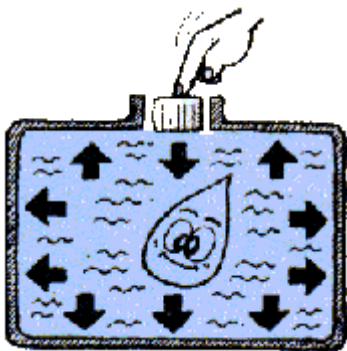
چکیده:

نحوه سفارش و ساخت و نصب تجهیزات سیستم های هیدرولیک و در نظر گرفتن کلیه پارامترهای مربوط به تولید، تعمیرات و نگهداری سیستم های مذکور و نقش هر کدام از آنها در ایجاد شرایط ایمنی و بهداشت از مواردی است که باید با تسلط و دقت و آینده نگری لازم صورت گیرد. اثر گذاری عدم رعایت و یا فراموشی هر کدام از پارامترها به خصوص پارامترهای محیطی میتواند عملکرد آینده پرسنل، تجهیزات و اهداف سازمان سفارش دهنده را با تنش های جدی مواجه نماید. با اندکی تامل مشخص میگردد که در بعضی از قسمتها همانند نیروی انسانی و انتخاب تجهیزات و قطعات فعالیت های زیادی صورت گرفته است لیکن دقت و تاکید لازم در انتخاب شرایط محیطی مورد نیاز سیستم های هیدرولیک صورت نمیگیرد.

واژه های کلیدی:

- یونیت هیدرولیک : به مجموعه مخزن ،الکتروموتور، شیر آلات کنترلی و دیگر ادوات نصب شده بر روی آن که برای تامین دبی ،کنترل فشار و تعیین جهت جریان مورد استفاده قرارمیگیرد یونیت هیدرولیک میگوییم که با عنوان پاورپیک یا پاور یونیت یا یونیت قدرت نیز نامیده میشود
- LUX-لوکس : واحد شدت روشنایی لوکس است . شدت روشنایی یک لوکس عبارتست از روشنایی حاصل از تابش یک لومن بر سطحی به مساحت یک متر مربع. از آنجا که چشم قادر به تعیین شدت روشنایی نیست ، برای سنجش آن از دستگاهی کوچک به نام لوکس متر استفاده میشود. و اما لومن نیز جریان نورانی لامپ است (با جریان یا توان الکتریکی اشتباه نشود) که بستگی به ساختمان لامپ و نوع آن دارد.
- سوکت (socket) : پریز
- OSHA: استاندارد ایمنی و بهداشت شغل (OCCUPATIONAL SAFTY &HEALTH ADMINISTRATION)
- ارگونومی : کلمه ارگونومی در اصل واژه ای یونانی است که از ترکیب دو کلمه ارگو (Ergo) به معنای کار و نوموس (Noms) به معنای قاعده ، قانون بوجود آمده است . ارگونومی علم مطالعه کارآیی و عمل انسان است که ویژگیها و تواناییهای انسان را مورد مطالعه قرار داده و از این طریق شرایط هماهنگی کار و انسان را فراهم می کند.

مقدمه:



توسعه علم هیدرولیک زمانی شروع شد که پاسکال دانشمند فرانسوی قوانین مربوط به فشار را کشف کرد (1650 میلادی) و هیدرولیک را به عنوان یک علم نوین پایه گذاری نمود. با توجه به وجود سیستم های هیدرولیک در ساختمان ماشین آلات صنعتی، کشاورزی، راهسازی، هواپیمایی، کشتی سازی، اتومبیل سازی، ماشینهای ابزار، تاسیسات صنایع سنگین و... ضروری است که اطلاعاتی کافی در مورد نحوه ارائه سفارش یک سیستم هیدرولیک به شرکت های سازنده و نحوه نظارت بر آنها وجود داشته باشد. جهت سفارش و نظارت بر فعالیت های اجرایی، طراحی، ساخت و نصب و تست و راه اندازی سیستم های هیدرولیک

نیاز است که دانش، تخصص ویژه و تجربه کافی در مورد عوامل تشکیل دهنده سیستم در اختیار نفرات درگیر پروژه قرار داشته باشد. یک سیستم هیدرولیک شامل سه قسمت زیر میباشد:

الف - نیروی انسانی

ب - یونیت هیدرولیک و مواد

ج - محیط

به طور معمول در کارگاهها و کارخانه های صنعتی در مورد قسمت های نیروی انسانی و تجهیزات و مواد اطلاعات اولیه در دسترس میباشد و در انتخاب المان ها، مدارک فنی، برندهای معتبر، در دسترس بودن قطعات یدکی و هزینه ها دقت های لازم به صورت نسبی صورت میگیرد. آنچه در بیشتر موارد به فراموشی سپرده میشود محیط و شرایط محیطی مورد نیاز جهت نصب تجهیزات و نگهداری و تعمیرات آنها میباشد. این قسمت فراموش شده و یا کم اهمیت از نظر سفارش دهندگان اثرات جانبی خود را پس از راه اندازی نشان میدهد. در هنگام طراحی و ساخت تجهیزات و ماشین آلات و خطوط تولید ابتدا کلیه مکان های مورد نیاز برای تجهیزات مکانیک و برق و... مکان یابی شده و در نهایت محل های باقی مانده با کلیه محدودیت های موجود سهم سیستم های هیدرولیک میگردد. در این مقاله سعی میگردد مشکلات محل های نصب در حال حاضر و تاثیر گذاری آن در آینده به صورت مختصر بررسی و شروعی در بازنگری دیدگاههای موجود در انتخاب و کنترل محیط و شرایط محیطی سیستم های هیدرولیک ایجاد نماید. جهت درک بیشتر موضوع نگاهی گذرا بر پارامترهای موثر در هر یک از قسمتهای نیروی انسانی و یونیت هیدرولیک و مواد خواهیم داشت و در قسمت بررسی محیط شرح مختصری از نیازها ارائه میگردد.

الف - نیروی انسانی:

پارامترهای موثر در کمیت و کیفیت فعالیت های نیروی انسانی که باید مدنظر قرار گیرد به شرح ذیل میباشد:

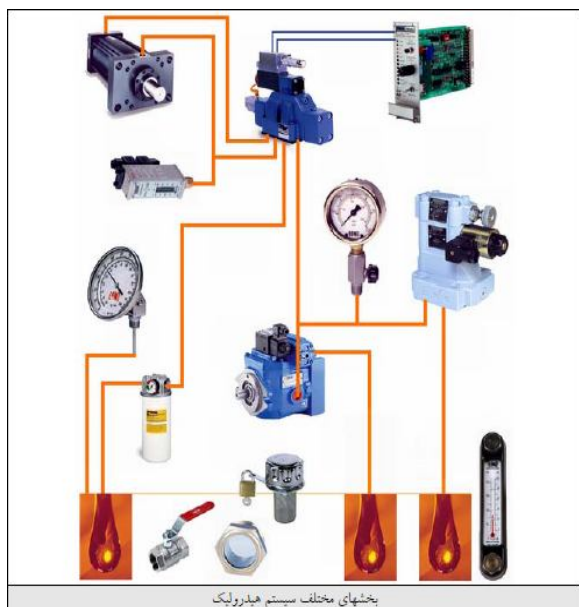
- 1- حداقل تخصص های اولیه پرسنل تعمیرات
- 2- حضور دائم نیروهای کارشناسی در کلیه فعالیت ها
- 3- وجود مدارک فنی لازم

- 4- آموزش های مستمر در خصوص نگهداری و تعمیرات اضطراری و برنامه ریزی
- 5- آموزش بازرسی های سیستم هیدرولیک
- 6- تهیه و آموزش دستور العمل های بازرسی و نگهداری و تعمیرات
- 7- ایجاد شرایط محیطی مناسب جهت فعالیت پرسنل

ب- یونیت هیدرولیک و مواد:

در انتخاب المان های سیستم های هیدرولیک و در نظر گرفتن شرایط نگهداری و تعمیرات و ... تجهیزات پس از راه اندازی پارامترهای زیر باید مد نظر قرار گیرد

1- شناخت کامل کلیه قطعات هیدرولیک مانند شیر آلات، پمپ ها، سیلندر هاو...



- 2- شناخت برندها و کیفیت تجهیزات
- 3- مدار های هیدرولیک و روابط المان ها
- 4- برآورد هزینه ها بر اساس سفارش
- 5- روشهای انجام محاسبات نیرو، گشتاور، فشار، دبی و سرعت
- 6- نحوه انتخاب قطعات و اجزای جانبی هیدرولیک
- 7- شبیه سازی مدارهای هیدرولیک توسط نرم افزارهای مربوطه
- 8- نحوه چیدمان المان های هیدرولیک
- 9- تهیه نقشه های ساخت سیلندر های هیدرولیک و بلوک نصب شیر آلات، مخزن و بخش های جانبی
- 10- اصول ساخت و مونتاژ سیستم هیدرولیک ولوله کشی
- 11- انتخاب و تامین روغن مناسب و فلاشینگ سیستم هیدرولیک
- 12- تست سیستم و راه اندازی اولیه سیستم هیدرولیک
- 13- انجام تنظیمات نهایی شیر آلات، الکتروموتور ها و کارتهای کنترلی
- 14- رفع عیوب احتمالی موجود در سیستم هیدرولیک و نهایی سازی طرح

ج- محیط

1- نور:

نور موضعی:

جهت انجام بازرسی و تعمیرات تجهیزات در قسمتهایی از محل نیاز به نور موضعی میباشد که باید امکانات لازم از قبیل برق

کشی و نصب سوکت های مناسب در فواصل مشخص تامین گردد.

نور ثابت :

یکی از بزرگترین مشکلات سیستم های هیدرولیک نصب شده در فضاهای بسته از قبیل اتاق ها و زیر زمین های بتنی حداقل لوکس مورد نیاز جهت روشنایی میباشد، که در خستگی و دقت انجام فعالیت ها و حوادث ناشی از آنها بسیار تاثیر گذار است. با مراجعه به نقشه های معماری باید مشخصات طول، عرض و ارتفاع و با توجه به کاربری فضای مورد نظر ارتفاع سطح کار استخراج گردد. همچنین باید مشخص شود که سقف فضای مورد نظر به چه صورت میباشد تا نوع چراغ از نظر توکار و روکار مشخص گردد. از نقشه های معماری جنس سقف و کف و دیوار و رنگ آن نیز استخراج میشود تا بتوان ضرایب انعکاس را انتخاب نمود و در پایان پس از انجام محاسبات لازم بر اساس استانداردهای معتبر لوکس مورد نیاز توصیه میگردد.

بطور مثال شدت روشنایی خورشید در یک روز تابستان 100000 لوکس و شدت روشنایی ماه در یک شب مهتابی 0/15 لوکس

است.

نوع فضا یا فعالیت	شدت روشنایی توصیه شده به لوکس
اتاق های اداری	300
دفتر نقشه کشی فنی	750
امور بازرسی و کنترل	200
راهرو	50
پلکان	100
اتاق با کاربرد های متفاوت	300

2- سیستم تهویه:

مشکل دیگری که در سیستم های هیدرولیک نصب شده در فضاهای بسته از قبیل اتاق ها و زیر زمین های بتنی عدم وجود سیستم های تهویه مناسب است. با توجه به نشستی ها و دمای روغن ها و مسیر های باز تخلیه روغن و ... معمولا بخار روغن در محیط های بسته که تجهیزات نصب شده است وجود دارد. به صورتی که بعضا انجام هرگونه فعالیت را با مشکل مواجه مینماید همچنین باعث کاهش دقت و انجام صحیح فعالیت های تعمیرات و بازرسی سیستم ها میگردد. پیش بینی و اجرای سیستم تهویه مناسب در حفظ سلامت افراد و تجهیزات حساس مانند سنسورها بسیار موثر خواهد بود. چک لیست پیوست 1 میتواند راهکاری جهت بررسی وضعیت تهویه و سیستمهای مورد نیاز و یا انجام اصلاحات و بهینه سازی شرایط موجود باشد. این چک لیست جهت ارزیابی سیستمهای تهویه صنعتی موضعی و به منظور دستیابی به اطلاعات پایه ای در مورد وجود یا عدم وجود سیستمهای تهویه صنعتی موضعی، مشخصات آنها و ارزیابی کیفیت و اثر بخشی آنها طراحی گردیده است. که در مورد سیستم های کنترل آلاینده ها در صنایع به منظور حفظ و ارتقاء محیط های کاری و کنترل عوامل شیمیایی محیط کار مورد استفاده دارد.

3- راه پله های ورودی و خروجی :

بر اساس استاندارد های OSHA و استاندارد های داخلی ایران کارفرمایان باید تمام سیستمهای مورد نیاز محافظت از سقوط از راه پله ها را مطابق مقررات نصب و رعایت نمایند. این قوانین پارامترهایی نظیر نور، نوع پله، فاصله ها، عرض و شیب پله ها، هندریل ها و محافظ ها و شرایط ارگونومی، سلامت و ایمنی نفراتی را که میخواهند از پله استفاده نمایند را در بر میگیرد. در زیر تعدادی از توصیه ها و قوانین ارائه میگردد.

- تمام پلکان هایی که در راه خروج واقع شوند باید دارای ساختاری پایدار و ثابت باشند. عرض راه پله ها و پاگردها نباید در هیچ قسمت از طول مسیر کاهش یابد .
- پاخور تمام پله ها باید از یک جنس و با یک نوع پرداخت بوده و تمام تدابیر لازم به منظور ممانعت از لغزندگی بر روی سطح آنها اتخاذ گردد .
- پلکانهای واقع در راه خروج با شیب بیش از 1 به 15 باید در هر دو طرف دارای نرده هند ریل باشند . همچنین پلکان های عرض باید به ازای هر 75 سانتیمتر از عرض مفید خود ، حداقل در یک سمت نرده هند ریل داشته باشند
- اگر نور طبیعی به اندازه کافی راه پله ها را روشن نمیکند از نور مصنوعی در سرتاسر راه پله استفاده کنید به طوری که هیچ جا سایه نیفتد و تاریک نشود
- بهتر است روی لبه پله ها نوارهای رنگی یا شب رنگ کشیده شود تا دید آن و تشخیص دادن راحت تر شود
- در روز های بارانی و برفی جلوی راه پله ها پادری مناسب قرار داده شود و همچنین از قرار گرفتن آب و برف بر روی پله ها و یخ زدگی جلوگیری شود
- استفاده و نصب نرده در تمام طول پله ها اجباری میباشد نرده ها در حفظ تعادل و ایمنی بسیار موثر میباشدند
- در راه پله ها اشیای دست و پاگیر قرار نگیرد
- چراغ اضطراری در راه پله در مواقع قطع برق مورد نیاز است

ابعاد پلکان ها :

پلکان	ارتفاع پله (mm)			عرض پله (mm)			شیب (درجه)	
	حداقل	بهینه	حداکثر	حداقل	بهینه	حداکثر	بهینه	حداکثر
پلکان خصوصی	100	175	190	225	250	350	35	40
پلکان نیمه عمومی	100	165	190	250	275	350	31	38
پلکان عمومی	100	150	180	280	300	350	27	33

4- نظافت صنعتی:

محل های مورد نیاز برای نظافت از جمله سطوح کف و راه پله ها و هندریل ها و تجهیزات و ... مشخص و به صورت استاندارد و چک لیست با فرکانس مشخص چک و انجام گیرد

5- سیستم های تخلیه از کف و فاضلاب :

با توجه به اینکه ریزش روغن و شستشوی کف محل های نصب سیستم های هیدرولیک باعث ایجاد فاضلاب صنعتی حاوی روغن و لجن حاصل از ترکیب با گرد و غبار اطراف میشود لذا وجود جوی های مناسب با طراحی مناسب و حوضچه های تخلیه از کف بسیار ضروری میباشد. عدم تخلیه مواد باعث ایجاد آلودگی محیط و ایجاد شرایط غیر عادی برای عبور و مرور پرسنل خواهد شد.

6- سیستم های شارژ و تخلیه روغن :

برای شارژ روغن و یا تعویض روغن مخازن هیدرولیک با حجم بالا نیاز است که بشکه های روغن به محل های مورد نظر منتقل گردد. بعضا جهت انجام فعالیت های مذکور تک تک بشکه ها با روشهای مختلف و غیر ایمن حمل شده و با پاشش و مشکلات بسیار روغن شارژ سیستم میشود. بهترین راه حل استفاده از پمپهای مناسب و سیار میباشد که بدون کمترین ریزش و ایجاد آلودگی روغن شارژ سیستم شود. در مواردی که سیستم های هیدرولیک در زیر زمین ها میباشند باید در هنگام طراحی دریچه های منهول از سقف باز شده و با ابعاد مناسب و درب مناسب شرایط را برای انجام فعالیت ها فراهم نمود. در این حالت شرایط ایده آل آنست که با لوله کشی و نصب پمپ های مناسب عمل تخلیه روغن و شارژ آن از بیرون زیر زمین و در فضای مناسب انجام گیرد. معمولا برای انتقال روغن ها به زیر زمین و تعویض روغن در بهترین حالت، شرایط ارگونومی پرسنل رعایت نشده و فشارهای غیر متعارف به پرسنل وارد شده و محیط به مراتب بیشتر آلوده میگردد .

7- چیدمان تجهیزات، فضای کافی، ارگونومی تعمیرات

در هنگام طراحی سیستم هیدرولیک و محل نصب باید پارامترهای مورد نیاز جهت انجام فعالیت های نگهداری و تعمیرات در نظر گرفته شود. انجام فعالیت های تعمیرات و بازرسی در فضای مناسب سبب افزایش بهره وری و دقت در انجام دقیق فعالیت ها توسط پرسنل و در نتیجه کاهش حوادث و فرسودگی پرسنل و کاهش خرابی ها و توقفات اضطراری میشود. بعضا دیده میشود که در شرایط اولیه نصب سیستم ها فضای کافی دیده شده است و پس از انجام طرحهای توسعه و یا طرحهای بهینه سازی باز هم شرایط فراموش شده و سفارشات ونحوه نصب تجهیزات با فضای قبلی هیچ تناسبی ندارد .

8- تجهیزات جانبی مانند جرثقیل و قلاب

محل های نصب در نظر گرفته شده چه روباز باشد و یا در اتاق و زیر زمین باید به گونه ای طراحی گردد که امکان استفاده از جرثقیل موبایل، جرثقیل سقفی، وینچ ویا قلاب های مخصوص اتصال لوازم بار بلند کن وجود داشته باشد.

9- لوازم حفاظت فردی و ابزار

بر اساس شغل و نوع فعالیتی که برای نفرات درگیر سیستم های مذکور تعریف شده است باید لوازم حفاظت فردی ابزار مناسب پیش بینی و در اختیار نفرات قرار گیرد.

10- مصالح و متریال مناسب ساختمانی

در ساخت محل های نصب تجهیزات هیدرولیک باید مصالح و موادی مورد استفاده قرار گیرد که در حفظ شرایط محیطی و سلامت پرسنل اثر لازم را داشته باشد از جمله استفاده از مصالحی که باعث ایجاد لغزندگی در کف گردد ممنوع میباشد

11- حوضچه های زیر تجهیزات خطوط

در بسیاری از خطوط تولید در زیر تجهیزاتی که توسط سیستم های هیدرولیک کار میکنند حوضچه هایی جهت جمع شدن روغن های هیدرولیک ساخته میشود هنگامی که به هر دلیل از تجهیزات روغن خارج شده و به صورت لجن در حوضچه ها جمع میگردد، نیاز به تخلیه آنها اعلام میشود. متأسفانه در بیشتر موارد هیچ گونه مسیر و فضای مناسبی جهت تخلیه دیده نشده است و این مکان ها محل ایجاد حوادث و فشار کاری غیر عادی بر پرسنل میگردد. پیش بینی روش تخلیه از ابتدا و یا بهینه سازی و ایجاد روش تخلیه مناسب توسط پمپ و یا لوله کشی میتواند در کاهش خطرات ناشی از این فعالیت ثمر بخش باشد

12- رنگ آمیزی

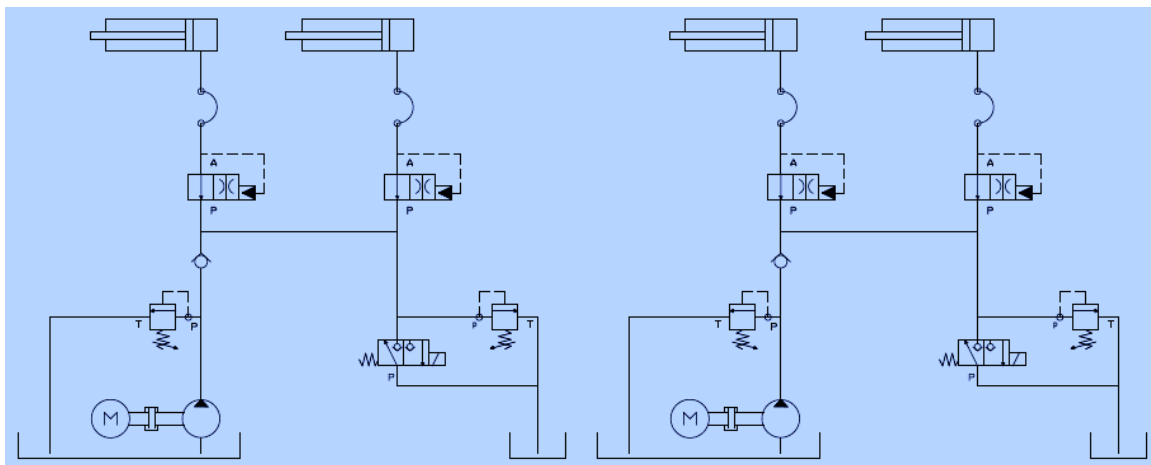
با توجه به عبور لوله های متفاوت مربوط به سیستم های هیدرولیک و ... نیاز است که رنگ آمیزی های خاص سیال مورد نظرو نگهداری نظافت تجهیزات و مخازن جهت تشخیص رنگ رعایت گردد.

13- سیستم اطفاء حریق:

به دلیل پایین تر بودن جرم حجمی روغن از آب، جهت خاموش نمودن آتش ناشی از روغن نمیتوان از آب استفاده نمود زیرا باعث پراکنده شدن آتش نیز میگردد. بنابراین در نظر گرفتن سیستم اطفاء حریق با استفاده از کف صابون و نصب کپسولهای آتش نشانی حاوی پودر و گاز در محل های مناسب و در مجاورت مصرف کننده های سیستم هیدرولیک الزامی میباشد.

شرح یک حادثه ثبت شده:

در ساعت 22 از طرف خط تولید برش سنگین نورد گرم (Heavy Gauge) به شیفت تعمیرات اضطراری اطلاع داده میشود که خط متوقف شده است. پس از مراجعه نفرات تعمیرات مشخص میگردد که سیستم هیدرولیک مربوط به قسمت خروجی خط به علت آلام Min Level قطع شده است. در ساعت 22:20 نفر مربوط به سیستم های هیدرولیک شروع به بررسی قسمتهای مختلف سیستم جهت پیدا کردن نشتی احتمالی مینماید. پس از مراجعه به زیر زمین محل نصب سیلندرهای مربوط به جک های تخلیه ورق از خط تولید بدلیل سالم نبودن سیستم روشنایی زیر زمین موفق به مشخص نمودن محل نشتی نمیشود و با فرارسیدن زمان تعویض شیفت اقدام به جمپر Min Level نموده و اطلاعات را جهت پیگیری به شیفت بعد منتقل میکند.



نفر دوم با سرعت به محل مراجعه و با عجله از پله های تاریک پایین رفته و بدون دید کافی و بدون ابزار مناسب (چراغ قوه) وارد زیر زمین میگردد، غافل از اینکه بدلیل جمپر سیستم و عدم تنظیم قطع کن های سیستم حدود 2000 لیتر روغن در زیر زمین جمع شده است که با وجود لغزندگی و وجود روغن تعادل شخص بر هم خورده و با دیواره روبرو برخورد و بر زمین میخورد.

حوادث انسانی:

- برخورد نفر تعمیر کار با دیواره و زمین خوردن که منجر به کوبیدگی قسمتهای مختلف بدن و ضربه به کتف نامبرده میگردد.

حوادث تجهیزاتی:

- نشت بیش از 2000 لیتر روغن

خسارت ها:

- آلودگی محیط زیست
- توقف چندین ساعته خط تولید
- هزینه های یک روز استراحت نفر حادثه دیده
- هزینه روغن هدر رفته
- هزینه تمیز کاری و جمع آوری روغن ها و شارژ روغن جدید

علل بروز حادثه:

- (1) عدم وجود سیستم روشنایی مناسب
- (2) عدم وجود هند ریل در راه پله
- (3) جمپر کردن در سیستم هیدرولیک
- (4) عدم استفاده نفرات تعمیر کار از ابزار مناسب (چراغ قوه)

جمع بندی و نتیجه گیری

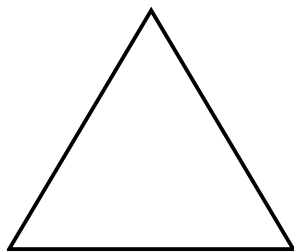
در یک سیستم هیدرولیک که شامل مثلث نیروی انسانی،

یونیت هیدرولیک و مواد، و محیط میباشد اثر گذاری هر کدام از

این قسمت ها بر دیگری کاملا مشخص است. لیکن اثر گذاری

شرایط محیطی در کوتاه مدت آشکار نمیشود. به همین دلیل در اولویت های اولیه قرار نمیگیرد. به نوع دیگری میتوان گفت که بیشترین اثرات مخرب عدم رعایت پارامتر های مورد نیاز در شرایط محیطی بر پرسنل محیط

نیروی انسانی



مد نظر

یونیت هیدرولیک و مواد

نگهداری و تعمیرات پس از راه اندازی و بهره برداری از خطوط میباشد. که معمولاً در این زمان دیگر راهکاری برای اصلاح و بهبود سیستم وجود نداشته و یا درصد پایینی دارد که میطلبد سفارش دهندگان کلیه پارامترها را بررسی و قبل از اجرا نهایی نمایند.

مراجع و منابع

- تجربیات شخصی و پرسنل
- سایت موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
- سایت شرکت بنیان تدبیر پارس
- سایت سازمان بهره وری انرژی ایران
- سایت مدیریت مصرف توانیر
- سایت مدیریت مصرف سایر شرکتهای برق منطقه ای و توزیع
- سایر کتب و منابع مرتبط با مدیریت مصرف انرژی و استانداردها و هیدرولیک صنعتی
- ضوابط شهرداری و معماری و شهرسازی تهران
- استاندارد OSHA ترجمه رضا فرهودی زاده
- سایت های اینترنتی