

# ایمنی هیدرولیک و پنوماتیک در صنعت فولاد

نویسنده: مهدی سیاه رستمی

سمت و محل کار:

تکنسین مکانیک و هیدرولیک، سرپرست کارگاه چنگ

فولادسازی، واحد قرآضه

**Rostami.blk@gmail.com**

**موبایل: 09133250473**

**داخلی: 36274**

**واژه های کلیدی:**

لوله کشی (piping):

مواردی که سبب بروز حوادث در اثر نصب نامناسب به وجود می آید.

تنظیم فشار (pressure setting):

مواردی که در هنگام تنظیم فشار سیستم باید به آنها توجه کرد.

چک و بازرسی:

مجموعه فعالیت هایی که باید یک فرد هیدرولیک کار با سیستم های در حال کار باید آشنا باشد

روغن:

روغن مهمترین بخش از سیستم هیدرولیک می باشد و استفاده از روغن نامناسب می تواند خطر انفجار را به همراه داشته باشد.

اکومولاتور :

از جمله تجهیزات جانبی و بسیار حساس می باشد که آشنا نبودن با عملکرد و کار آن در سیستم می تواند خطرناک باشد.

تعمیرات :

مجموعه فعالیت هایی که برای رفع ایراد باید در سیستم های هیدرولیک انجام گیرد و پرسنل تعمیر کار باید کاملا آشنا به عملکرد سیستم باشد.

## چکیده :

کارایی بالا ، تنوع در انواع نیروها و سهولت در استفاده از هیدرولیک در صنعت باعث گردیده تا از این بازوی محرک در بسیاری از تجهیزات استفاده شده و انرا مبدل به یکی از کارآمدترین راهها برای انتقال نیرو جا به جایی اجسام سنگین و بسیاری موارد دیگر بگرداند. سیستم های هیدرولیک در مقایسه با سایر سیستم ها مثل برق و مکانیک و هوای فشرده ، دارای مزایای بسیار زیادی است . همین امر باعث شده در مقیاس زیادی مورد استفاده قرار گیرد. با این همه دارای معایبی نیز می باشد . مقاله ای که در ادامه به استحضار می رسد ، مجموعه تجربیات از حوادث و اتفاقاتی که در طول دوران فعالیت هایی مثل نصب و راه اندازی سیستم های هیدرولیک ، piping، بهره برداری و تعمیرات آنها داشته ام است و در خلال آن به روش ها و راه حل هایی برای کاهش خطرات و حوادث و اتفاقاتی که در این سیستم به وجود می آید و شرح آنها می پردازم.

## متن مقاله :

لوله کشی (piping) : استفاده از لوله هایی با استاندارد مناسب برای فشار کاری سیستم، اولین قدم برای داشتن انتقال نیروی ایمن می باشد. همچنین استفاده از اتصالات کمتر با خمکاری مناسب لوله ها و محکم و سالم نگه داشتن لوله ها به وسیله ی ساپرت در فواصل درست درحالتیکه مانع از هرگونه حرکت لوله در هنگام کار سیستم شود بسیار موثر در جلوگیری از حوادثی مثل در رفتگی اتصالات در اثر نیروهای وارده به آن می باشد. از جمله مواردی که در طول مدت کاری مشاهده کرده ام همین در رفتگی محل اتصال دو لوله به وسیله ی استفاده از اتصالات زاویه ای بوده است ؛ که مهمترین عوامل دخیل در این امر شامل موارد زیر است : یکی خوب پرس نشدن حلقه ی کونیک دار بر روی لوله بوده و دیگری در یک راستا قرار نگرفتن دو سر خط لوله ای بوده که باید به یکدیگر متصل می شده است؛ به این معنی که خمکاری بر روی لوله در زوایای مختلف به گونه ای بوده که درون لوله تنش به وجود آورده و در این گونه موارد لوله ها با فشار مقابل یکدیگر قرار گرفته اند و در نتیجه هنگام انتقال نیرو از لوله ها به عمل کننده سبب افزایش فشار در محل اتصالات شده است.

از جمله موارد دیگری که در مورد لوله کشی سیستم های هیدرولیک برای عملکرد ایمن باید در نظر داشت محل استفاده نمودن است ؛ تجربه ای که در این مورد دارم مربوط به لوله کشی در زیر بستر خنک کننده ی

محصولات نورد می باشد. لوله های مذکور برای به کارانداختن چندین مصرف کننده برای انتقال محصول در طول بسته وخارج کردن ان برای بسته بندی استفاده می شود، اما در مواردی که بستر خنک کننده پر از محصول می شود یکی از اتصالات از جای خود در رفته وسبب توقف می شود؛ که پس از بررسی ملاحظه گردید که گرمای زیاد سبب افزایش فشار در لوله ها شده وباعث از هم در رفتن اتصالات گردیده که با عایق بندی مناسب این مشکل حل شد.

از جمله موارد بسیار عجیب خودگی لوله توسط عایق پلاستیکی ساپرت های نگهدارنده لوله بود ، بدین صورت که در زیر یکی از استندهای نورد خط لوله ای بود که وظیفه ی انتقال نیرو به یکی از عمل کننده ها را بر عهده داشت. پس از مدتی از کار کردن دستگاه (حدود یکسال) ملاحظه گردید که سطح روغن در سیستم دائما پایین می آید که حکایت از نشت روغن داشت ؛ولی هیچکدام از اتصالات هیچ مشکلی نداشت. بارها در هنگام کار کردن خط تولید استند وکلیه ی سیستم چک گردید ولی موردی پیدا نشد ؛ علت عدم پیدا کردن نشت مذکور آنجایی بود که هنگام عبور شمش از زیر استند برای خنک کردن ان ریخته می شد که بردن وپاک کردن روغن در حال نشت از لوله ها باعث این نشت می شده است که بعد از بررسی های زیاد این نشتی پیدا شد. علت این امر رنگ امیزی لوله بعد از بستن در ساپرت بوده بدین صورت که ساپرت مستقیما با سطح فلز تماس پیدا کرده ودر اثر وجود اب تبدیل به حالتی شده بود که سبب خوردگی لوله شده بود؛ باید دقت کرد در جاهایی که لوله ها در معرض پاشیده شدن خنک کننده ها مثل ریخته گری یا سیالات دیگر است عایق سطح لوله کاملا مناسب و مرتب بررسی گردد تا خوردگی و خرابی لوله به وجود نیاید.

### تنظیم فشار سیستم (pressure setting) :

از جمله موارد بسیار حساس ولازم در سیستم های هیدرولیک تنظیم فشار سیستم می باشد . تنظیم فشار باید با دقت زیاد وتوجه کامل به مقدار روغن دهی سیستم ، توان موتور الکتریکی و مقدار فشاری که کلیه ی تجهیزات مثل شیرهای راه دهنده فشار شکن ولوله ها واتصالات وفلاکیسبل ها برای ان طراحی شده انجام گیرد.

ازجمله مواردی که در این زمینه تجربه کرده ام ، در مورد چنگ های قراضه ی واحد فولاد سازی بوده بدین صورت که :فکری می کردند با افزایش فشار چنگ کارایی ان بالاتر می رود و می تواند بار بیشتری بردارد که همین امر سبب ترکیدن فلکسیبل ها و خرابی دائم چنگ ها شده و دائما نشت زیاد روغن داشته است.افزایش فشار خودسرانه وبدون علم سیستم های هیدرولیک از جمله موارد خطر ساز در این تجهیزات می باشد.

### چک و بازرسی سیستم :

در هنگام روشن بودن وکار کردن سیستم های هیدرولیک مخصوصا سیستم های با فشار بالا از وارد شدن به اتاقک ومحوطه ی پمپ های در حال کار باید خودداری کرد واگر نیاز به این کار باشد باید توسط پرسنل مجرب واشنا به سیستم های هیدرولیک این کار انجام گیرد.

از جمله مواردی که در این زمینه تجربه کرده ام راجع به اتاقک محل استقرار تجهیزات قیچی برش شمش در واحد نورد سنگین فولاد الیژی یزد می باشد.

سیستم فوق دارای شش عدد پمپ دبی متغییر با روغن دهی بالا بود که فشار کاری معادل 300 بار را برای برش شمش های گرم با ابعاد 250\*250 میلیمتر را بر عهده داشت.

در هنگام کار کردن ، هیچکس اجازه ی ورود به داخل اتاقک را نداشت مگر شیفت فورمن ها.

در یکی از مواردی که به عنوان شیفت فور من تعمیرات برای چک و بازرسی فشار ونشت احتمالی وارد محوطه ی سیستم هیدرولیک شدم ، ناگهان یکی از اتصالات دچار ترکیدگی شد ؛ به طوری که در مدت کمتر از چند ثانیه بخار روغن تمام محوطه را گرفت ، که خوشبختانه با اطلاع سریع توسط بیسیم اقدام لازم سیستم سریعا خاموش و از خطرات بعدی جلوگیری به عمل آمد؛ نکته ی قابل ذکر از این رویداد این است که واقعا افراد نا آشنا به سیستم نباید وارد محوطه در حال کار سیستم های با فشار بالا گردند و لازم است بر روی در های ورودی سیستم های فشار بالا نوشته شود: " وارد شدن به محوطه ی سیستم در حال کار ممنوع می باشد."

## روغن:

روغن مورد استفاده در سیستم های هیدرولیک نباید از نوع هیدروکروبن ها یا پایه های نفتی باشد زیرا این مواد در فشار های بالا در صورت ترکیدن اتصالات سریعا آتش می گیرد و باید حتما روغن از مواد مصنوعی باشد.

تجربه ای که در این مورد شنیدم واثار ان را نیز دیدم مربوط به کارخانه ی فولاد پرواجا در منطقه ی بینانگ کشور مالزی می باشد که از طرف فولاد یزد برای کار اموزی به انجا رفته بودیم.

حادثه ای که اتفاق افتاده بود بدین صورت بود که روغن مخزن یکی از سیستم های هیدرولیک در قسمت بستر خنک کننده ی نورد میلگرد به علت نشت خالی شده بود ومسئول مربوطه به جای استفاده از روغن مخصوص هیدرولیک ، به خاطر نبودن ودیر رسیدن از روغن با پایه های نفتی استفاده کرده ودر همین زمان وقتی سیستم شروع به کار می کند وخط تولید به حرکت در می آید یکی از اتصالات دچار ترکیدگی شده و خروج روغن با پایه ی نفتی سبب انفجار و آتش سوزی کل منطقه ی انتهایی خط تولید می شود .

پس حتما لازم است روغن مناسب با محلی که مورد استفاده قرار می گیرد انتخاب شود.

## اکومولاتور:

از جمله موارد بسیار خطر ناک در سیستم های هیدرولیک شارژ اکومولاتور واستفاده یان درسیستم می باشد.

باید حتما به PN اکومولاتور دقت کرد وفشار گاز درون ان را متناسب با فشار کاری سیستم تنظیم کرد.

## تعمیرات :

تعمیرات بر روی سیستم های هیدرولیک مخصوصا بعد از بلوکه ی نصب تجهیزات وشیر الات تا مصرف کننده ها مثل سیلندرها و هیدرو موتورها بسیار حساس بوده و باید بادقت انجام گیرد.

قبل از اقدام به باز کردن اتصال ، فلکسیبل یا شیری باید اطمینان از نداشتن فشار ان داشت وبعد اقدام به تعمیرات ودمونتاژ کرد.

در هنگام باز کردن اتصالات یا پیچ های شیر راه دهنده باید به گونه ای قرار گرفت ، سر شخص تعمیر کار نزدیک به این محل ها نباشد وموقعیت بدنی تعمیرکار به صورتی باشد که محل های در حال دمونتاژ درناحیه بینسینه یا شکم باشد.

و از نگاه کردن بدون حفاظ و یا مستقیم به این اتصالات خودداری کرد.

درهنگام تعمیر کردن تجهیزاتی که به اکومولاتور منتهی می شود باید حتما دقت بیشتری کرد تا اکومولاتوردرحال بی باری کامل باشد.

درموقع باز کردن اتصالات باید دقت کرد که رزوه های ان کاملا سالم وبدون ایراد باشد. وهرگز از اتصالات نا مناسب استفاده گردد.