کاربرد هیدرولیک در صنعت

Basic Hydraulic

Cement Industry

جزوه آموزشی

نویسنده:مهندس منصور ابوالقاسمی
کارشناس مکانیک
واحد بازرسی فنی

1385

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

مقدمه:

درباره هيدروليك

توسعه علم هيدروليك زماني شروع شد كه پاسكال دانشمند فرانسوي قوانين مربوط به فشار را كشف كرد(1650 ميلادي) و هيدروليك را به عنوان يك علم نوين پايه گذاري نمود. از آن تاريخ به بعد دوران شكوفايي هيدروليك پديد آمد و اين علم به نحو چشمگيري وارد بازار گرديد. امروزه هيدروليك در ساختمان ماشين آلات صنعتي، كشاورزي، راهسازي، هواپيمايي، كشتي سازي، اتوموبيل سازي، ماشينهاي ابزار، تاسيسات صنايع سنگين، معدن و . . . در مقياس وسيعي استفاده ميشود و روز به روز نيز افزايش ميابد.

امروزه در بسياري از فرآيندهاي صنعتي ، انتقال قدرت آن هم به صورت كم هزينه و با دقت زياد مورد نظر است در همين راستا بكارگيري سيال تحت فشار در انتقال و كنترل قدرت در تمام شاخه هاي صنعت رو به گسترش است. استفاده از قدرت سيال به دو شاخه مهم هيدروليک و نيوماتيک (كه جديدتر است) تقسيم ميشود .

از نيوماتيک در مواردي كه نيروهاي نسبتا پايين (حدود يک تن) و سرعت هاي حركتي بالا مورد نياز باشد (مانند سيستمهايي كه در قسمتهاي محرک رباتها بكار مي روند) استفاده ميكنند در صورتيكه

كاربردهاي سيستمهاي هيدروليک عمدتا در مواردي است که قدرتهاي بالا و سرعت هاي کنترل شده دقيق مورد نظر باشد(مانند جک هاي هيدروليک ، ترمز و فرمان هيدروليک و...).

حال اين سوال پيش مياييد که مزاياي يک سيستم هيدروليک يا نيوماتيک نسبت به ساير سيستمهاي مکانيکي يا الکتريکي چيست؟در جواب مي توان به موارد زير اشاره کرد:

1.طراحي ساده 2.قابليت افزايش نيرو 3. سادگي و دقت کنترل

4. انعطاف پذيري 5. راندمان بالا 6.اطمينان

در سيستم هاي هيدروليک و نيوماتيک نسبت به ساير سيستمهاي مکانيکي قطعات محرک کمتري وجود دارد و ميتوان در هر نقطه به حرکتهاي خطي يا دوراني با قدرت بالا و کنترل مناسب دست يافت ، چون انتقال قدرت توسط جريان سيال پر فشار در خطوط انتقال (لوله ها و شيلنگ ها) صورت ميگيرد ولي در سيستمهاي مکانيکي ديگر براي انتقال قدرت از اجزايي مانند بادامک ، چرخ دنده ، گاردان ، اهرم ، کلاچ و... استفاده ميکنند.

در اين سيستمها ميتوان با اعمال نيروي کم به نيروي بالا و دقيق دست يافت همچنين ميتوان نيرو هاي بزرگ خروجي را با اعمال نيروي کمي (مانند بازو بسته کردن شيرها و ...) کنترل نمود.

استفاده از شيلنگ هاي انعطاف پذير ، سيستم هاي هيدروليک و نيوماتيک را به سيستمهاي انعطاف پذيري تبديل ميکند که در آنها از محدوديتهاي مکاني که براي نصب سيستمهاي ديگر به چشم مي خورد خبري نيست. سيستم هاي هيدروليک و نيوماتيک به خاطر اصطکاک کم و هزينه پايين از راندمان بالايي برخوردار هستند همچنين با استفاده از شيرهاي اطمينان و سوئيچهاي فشاري و حرارتي ميتوان سيستمي مقاوم در برابر بارهاي ناگهاني ، حرارت يا فشار بيش از حد ساخت که نشان از اطمينان بالاي اين سيستمها دارد.

اکنون که به مزاياي سيستم هاي هيدروليک و نيوماتيک پي برديم به توضيح ساده اي در مورد طرز کار اين سيستمها خواهيم پرداخت.

هيدروليك فن آوري توليد، كنترل و انتقال قدرت توسط سيال تحت فشار است. بطور كلي يك سيستم هيدروليك چهار كار اساسي انجام ميدهد:

- تبديل انرژي مكانيكي به قدرت سيال تحت فشار بوسيله پمپها
- انتقال سيال تا نقاط مورد نظر توسط لوله ها و شلنگها
- كنترل فشار، جهت و جريان سيال توسط شيرها
- انجام كار توسط عملگرها

براي انتقال قدرت به يک سيال تحت فشار (تراكم پذير يا تراكم ناپذير) احتياج داريم كه توسط پمپ هاي هيدروليک ميتوان نيروي مكانيكي را تبديل به قدرت سيال تحت فشار نمود. مرحله بعد انتقال نيرو به نقطه دلخواه است كه اين وظيفه را لوله ها، شيلنگ ها و بست ها به عهده ميگيرند .
بعد از كنترل فشار و تعيين جهت جريان توسط شيرها سيال تحت فشار به سمت عملگرها (سيلندرها يا موتور هاي هيدروليک) هدايت ميشوند تا قدرت سيال به نيروي مكانيكي مورد نياز(به صورت خطي يا دوراني) تبديل شود.
اساس كار تمام سيستم هاي هيدروليكي و نيوماتيكي بر قانون پاسكال استوار است.

1- بعضی از تعاریف و اصطلاحات

نیرو:

عاملی که باعث ایجاد حرکت یک جسم و یا حرکت اجزای ان شود . که واحد اندازه گیری آن در سیستم) می باشد.Nمتریک ، برحسب نیوتن با علامت اختصاری (

فشار:

نیرویی که بر واحد سطح وارد می گردد فشار نامیده می شود و به عبارت دیگر می توان نوشت:

سطح ÷ نیرو= فشار

نکته حائز اهمیت در رابطه فوق اینست که چنانچه نیرو ثابت باشد ولی سطح تغییر نماید ، به تناسب آن فشار نیز تغییر خواهد کرد .

) که برابر با 1 نیوتن بر متر مربع است ، استفاده می Paبرای اندازه گیری فشار از واحد پاسکال (گردد.

4 و اگر همین Paوارد نماییم فشار حاصل برابر با 20 A=5m^2 را بر سطح Nمثلا اگر نیروی ثابت 10 خواهد شد.Pa اعمال کنیم مقدار فشار B = 2m^2مقدار نیرو را به سطح

فشار نتيجه مقاومت در مقابل حركت سيال ميباشد. براي محاسبه رياضي فشار، نيرو را بر سطح تقسيم مينمايند. واحد فشار "بار" ميباشد. در هيدروليك عملي معمولا كيلوگرم بر سانتي متر مربع برابر يك kgf برابر 5000cmبار است. براي مثال اگر نيروي مقاوم در يك سيلندر هيدروليك با قطر پيستون 20

باشد، فشار ايجاد شده در پشت سيلندر از رابطه زير حساب ميشود:

Pressure (bar)=Force(kgf)/Area (cm^2)

Diameter=10cm >> Area=314cm^2 >>

pressure= 5000/314=15.9 bar

براي تعيين سطح فشار در يك سيستم هيدروليك بايد در نظر داشت كه با بالا بردن فشار ميتوان از المانهاي هيدروليكي كوچكتري براي رسيدن به تناژ مورد نظر، استفاده نمود. همچنين قطر لوله ها را ميتوان كوچكتر انتخاب نمود. در نتيجه، هزينه ساخت سيستم كاهش مي يابد. از طرف ديگر با افزايش فشار، دماي روغن در سيستم زودتر افزايش ميابد، نشتي ها بيشتر و اصطكاك و سايش نيز افزايش ميابد. در نتيجه فاصله انجام سرويس ها بايد كوتاهتر شود. همچنين نويز و پيكهاي فشاري نيز افزايش يافته و خواص مطلوب ديناميكي سيستم كاهش مي يابد.

PSIمواحد

معادل يك پوند نيرو بر اينچ مربع ميباشد. PSI ميباشد. يك PSIاز واحدهاي متداول فشار

- ، مقدار فشار مورد نظر را در 0.068 (تقريبا 0.07)ضرب نمائيد. bar به PSIبراي تبديل

ميباشد. bar معادل 68PSIبراي مثال 1000

- معادل bar ، مقدار فشار را در 14.7 ضرب نمائيد. براي مثال 100PSI به barبراي تبديل

ميباشد.1470PSI

قانون پاسكال:

قانون پاسكال پايه هيدروليك نوين است. اين قانون بيان ميكند كه فشار وارده به هر نقطه از يك مايع محدود بطور مساوي در تمام جهات منتقل شده و با نيروي مساوي بر رو سطوح مساوي اثر ميكند.

برای دانلود کامل فایل آموزشی با شماره 09125835759 و یا

h.p.ma@mail.com

تماس بگیرید.