

مرکز آموزش هیدرولیک ایران فلوئید پاور

(ماها فلوئید پاور)



مساله T-1

(بررسی نیروی کششی سیلندر هیدرولیک)

شرکت بنیان تدبیر پارس

www.iranfluidpower.com

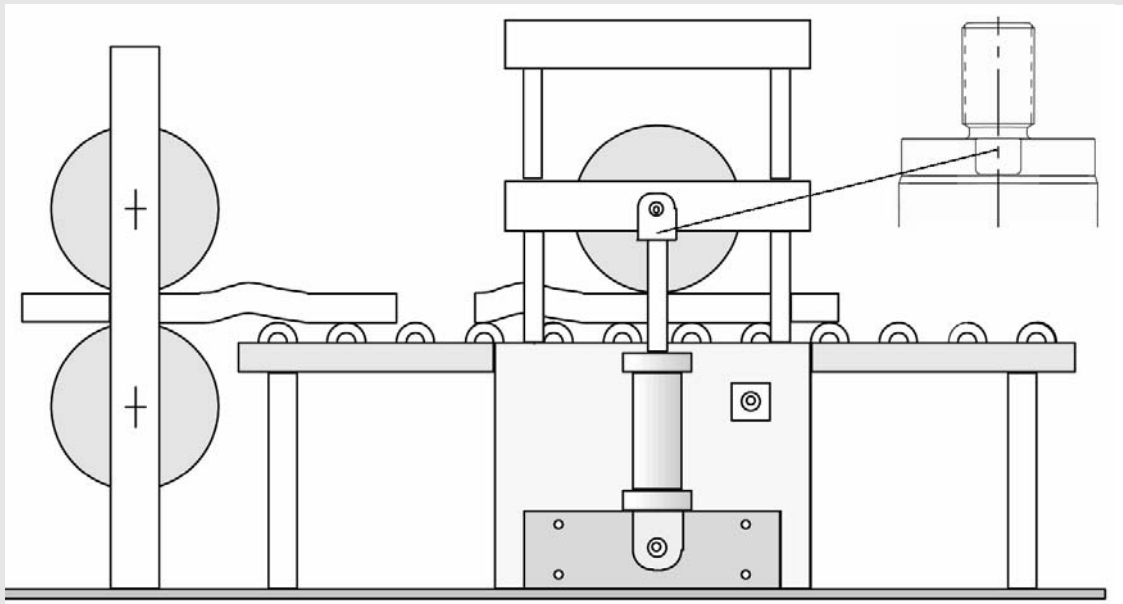
تهیه و تنظیم:

مهندس امیر هوشنگ وهابزاده

تیر ماه ۱۳۹۱

(کلیه حقوق این اثر برای مولف و شرکت بنیان تدبیر پارس محفوظ میباشد)

در یک کارگاه ماشین سازی، یک دستگاه نورد ورق ساخته شده است. این سیستم دارای دو سیلندر اصلی نورد با قطر پیستون 170mm و قطر میل پیستون 90mm بوده که فشار کاری ماکزیمم آن برابر 200bar میباشد. جهت اتصال میل پیستون به مکانیزم غلتک نورد، انتهای میل به صورت پیچ M30 رزوه شده است. در صورتی که جهت پروسه نورد نیاز به 54ton نیرو باشد و میل پیستون از جنس CK45 با تنش تسلیم 430Mpa باشد، آیا این سیستم میتواند به درستی اعمال نیرو نماید.



همانطور که در شکل نشان داده شده است، تناژ نورد کاری توسط نیروی برگشت سیلندرها تامین میشود. برای محاسبه این نیرو ابتدا سطح حلقوی جلوی سیلندرها محاسبه میگردد.

$$A_R = \frac{3.14 \times (17^2 - 9^2)}{4} = 163.28 \text{cm}^2$$

بنابراین در فشار کاری 200bar برای مجموع نیروی دو سیلندر داریم:

$$F_R = 2 \times 200 \times 163.28 = 65312 \text{kgf}$$

این نیرو با توجه به اصطکاکهای موجود در سیستم، با اعمال ضریب راندمان 0.95 برای هر سیلندر حدود 31ton و برای مجموع سیلندرها حدود 62ton خواهد بود که بیش از قدرت مورد نیاز (54ton) برای نورد میباشد.

نکته مهم در اینجا بررسی استحکام محل اتصال میل پیستون به مکانیزم غلتک میباشد.

با توجه به اندازه پیچ انتهایی میل پیستون که M30 میباشد. لازم است استحکام کششی ریشه پیچ از رابطه زیر محاسبه شود.

$$\frac{\sigma_y}{n} = \frac{4 \times F_{\max}}{\pi \cdot d_{\min}^2}$$

تنش تسلیم میل پیستون $\sigma_y = 430 \text{Mpa}$ ، حداقل قطر ریشه پیچ را معادل 30mm فرض مینمائیم (در عمل ریشه پیچ قطر کمتری دارد). با در نظر گرفتن ضریب اطمینان $n = 2$ داریم:

$$F_{\max} = \frac{\pi \times 30^2 \times 430}{4 \times 2} = 151897.5 \text{N} \approx 15.5 \text{ton}$$

این محاسبات نشان میدهد اگرچه سیلندر از لحاظ هیدرولیکی قادر به ایجاد 31ton نیرو میباشد ولی طراحی غلط رزوه سر میل پیستون از توانایی آن برای اعمال نیرو کاسته است. لذا با استفاده از رابطه فوق میتوان حداقل قطر لازم برای تحمل 27ton نیرو (نصف قدرت مورد نیاز برای نورد کاری) را محاسبه نمود:

$$F_{\text{Rolling}} = 27 \times 1000 \times 9.8 = 264600 \text{N}$$

$$d_{\min}^2 = \frac{4 \times 264600 \times 2}{\pi \times 430} = 1564.2$$

$$d = \sqrt{1564.2} = 39.5 \text{mm}$$

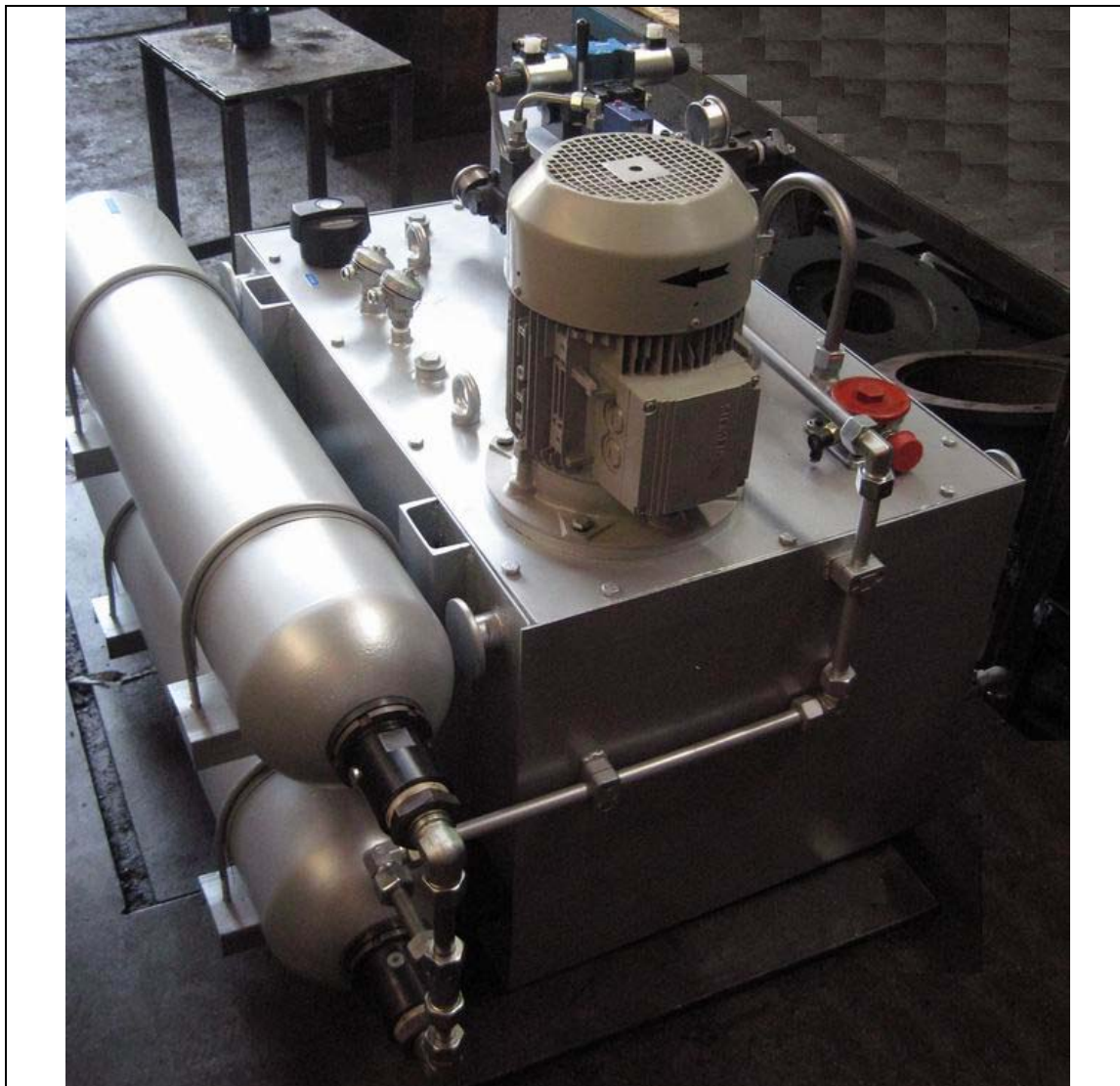
اولین سایز نزدیک به این قطر رزوه M42 است. البته بهتر است سایز استاندارد مناسب برای رزوه سر میل پیستون از جدول زیر انتخاب شود.

d (mm)	12	14	18	22	28	36	45	56	70	90	110	140
رزوه	M10	M12	M14	M16	M20	M27	M33	M42	M48	M64	M80	M100

برای قطر میل پیستون که برابر 90mm است، رزوه M64 مناسب میباشد. لازم به ذکر است معمولاً رزوه انتهایی میل پیستون به صورت استاندارد دنده ریز میباشد. و برای اتصال به قطعات دیگر باید این نکته در نظر گرفته شود. برای مثال رزوه میل پیستون فوق به صورت M64×3 یعنی با گام ریز 3mm میباشد.

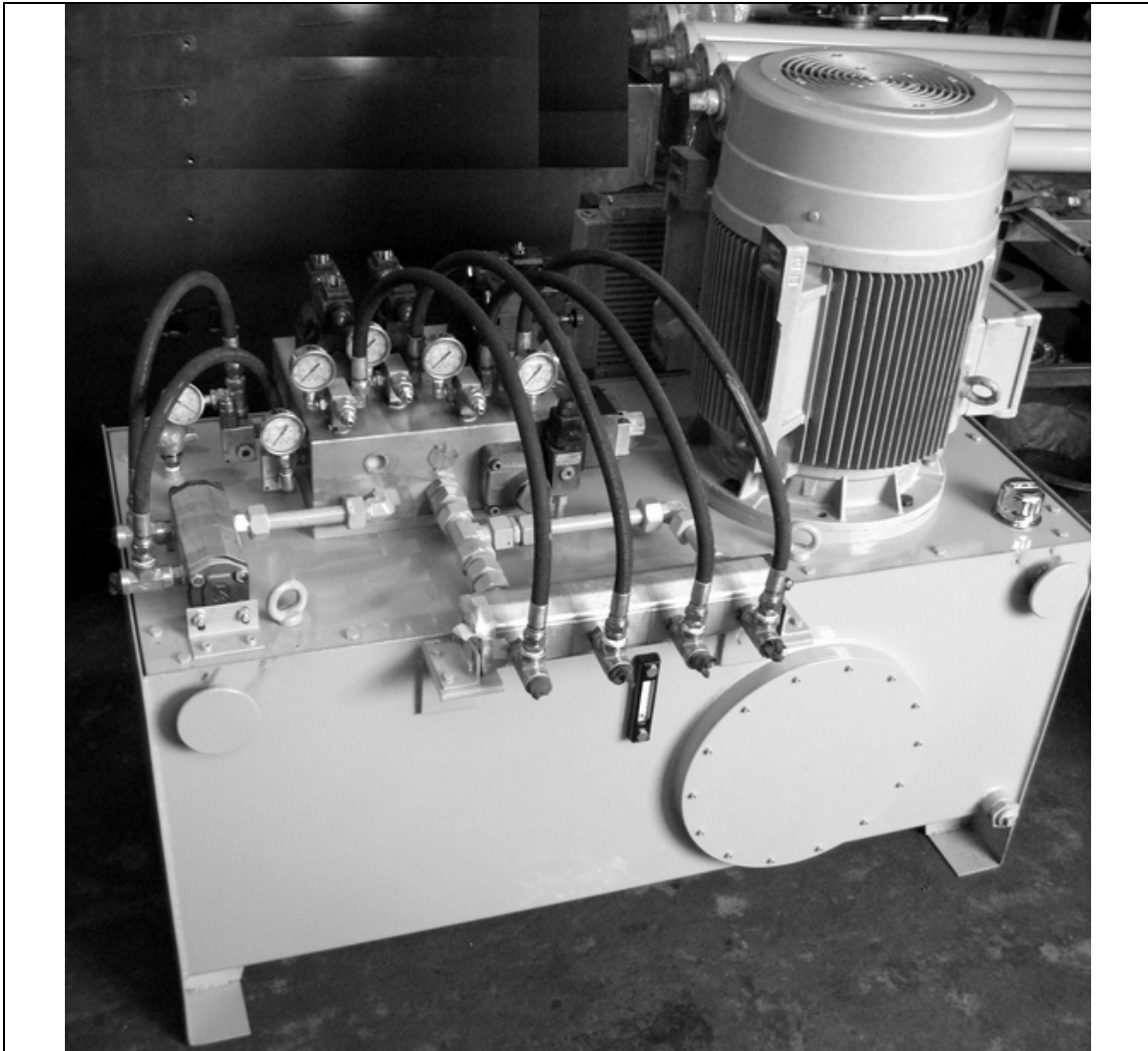
** مثال فوق برگرفته از اشتباه طراحی در سیستم هیدرولیک یک پرس 100ton میباشد.

نمونه پروژه های شرکت بنیان تدبیر پارس:



شرکت بنیان تدبیر پارس

یونیت هیدرولیک مربوط به دستگاه کوره ذوب- به سفارش شرکت فولاد پاسارگاد



شرکت بنیان تدبیر پارس

یونیت هیدرولیک مربوط به دستگاه برش بیلت فولادی- به سفارش شرکت فولاد سیرجان



تیم مهندسی شرکت بنیان تدبیر پارس
پاسخگوی سئوالات فنی شما جهت طراحی و ساخت انواع سیستمهای هیدرولیک میباشد

ایمیل : info@btpco.com	فکس : ۸۸۴۰۷۲۷۵	تلفن : ۸۸۴۵۲۵۸۶ - ۸۸۴۵۲۵۸۷
--	----------------	----------------------------

www.iranfluidpower.com