

مرکز آموزش هیدرولیک ایران فلوئید پاور

(ماها فلوئید پاور)



مساله M-4

(بررسی توان تلف شده در شیر فلو کنترل)

شرکت بنیان تدبیر پارس

www.iranfluidpower.com

تهیه و تنظیم:

مهندس امیر هوشنگ وهابزاده

مرداد ماه ۱۳۹۱

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

یک پمپ دنده‌ای، دبی 40lit/min را برای حرکت سیلندری به قطر پیستون 100mm و قطر میل پیستون 45mm تامین می‌نماید. در این سیستم نیروئی معادل 5.5ton مخالف حرکت سیلندر به آن وارد میشود. شیر فشار شکن در فشار 100bar تنظیم شده است. در صورتیکه از افت فشار در شیر کنترل جهت و خط تخلیه صرف نظر شود و راندمان پمپ 100% فرض شود، مطلوبست حرارت تولیدی در سیستم، جهت حرکت سیلندر با سرعت 0.06m/sec در سه حالت استفاده از روشهای Meter in ، Meter out و Bleed off برای کاهش سرعت سیلندر.

در این مساله افت فشار و تولید حرارت در شیر فشار شکن و گلوئی کنترل جریان در موقعیت‌های مختلف بررسی می‌گردد.

(۱) روش Meter in

در این حالت $P_f = 0$ و فشار P_c حاصل تقسیم نیروی بار بر سطح مقطع پیستون A_E می‌باشد.

$$A_E = \frac{3.14 \times 10^2}{4} = 78.5 \text{cm}^2$$

$$P_c = \frac{5500}{78.5} = 70 \text{bar}$$

دبی مورد نیاز برای حرکت سیلندر با سرعت

0.06m/sec به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Q_{cyl} = 6 \times 78.5 \times 0.06 = 28.3 \text{lit/min}$$

با توجه به دبی پمپ که 40lit/min میباشد، مقدار دبی

تخلیه شده از شیر فشار شکن برابر است با:

$$Q_{RV} = 40 - 28.3 = 11.7 \text{lit/min}$$

بنابراین حرارت تولیدی در شیر فشار شکن برابر است

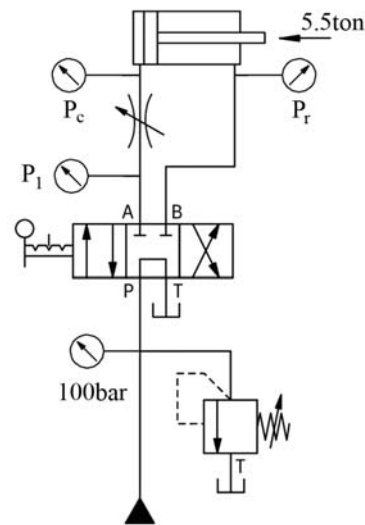
با:

$$H_{RV} = \frac{11.7 \times 100}{600} = 1.95 \text{kW}$$

اختلاف فشار دو سر شیر گلوئی $P_1 - P_c$ می‌باشد که P_1

تقریباً برابر 100bar فرض می‌شود:

$$H_{FCV} = \frac{28.3 \times (100 - 70)}{600} = 1.42 \text{kW}$$



۲) روش Meter out

در این روش گلوئی در خروجی سیلندر قرار می‌گیرد. فشار P_r و دبی عبوری از شیر کنترل جریان با توجه به نسبت سطح مقطع پیستون و سطح حلقوی جلوی پیستون محاسبه میگردد.

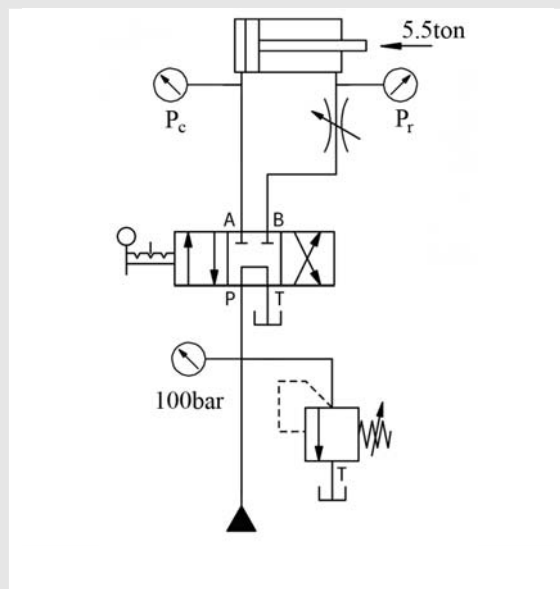
$$A_E = \frac{3.14 \times 10^2}{4} = 78.5 \text{ cm}^2$$

$$A_R = \frac{3.14 \times (10^2 - 4.5^2)}{4} = 62.6 \text{ cm}^2$$

$$\frac{A_E}{A_R} = 1.25$$

برای باز شدن شیر فشار شکن، فشار آن باید به 100bar برسد. بنابراین فشار P_c ناشی از بار 5.5 تنی و اثر مقاومت گلوئی P_r در پشت سیلندر باید برابر 100bar شود. از آنجا که بار 5.5 تنی 70bar فشار ایجاد می‌نماید، اثر P_r پشت سیلندر باید 30bar شود.

$$P_r = \frac{A_E}{A_R} \times P_c = 1.25 \times 30 = 37.58 \text{ bar}$$



دبی عبوری از شیر کنترل جریان به نسبت عکس $\frac{A_E}{A_R}$ می‌باشد:

$$Q_{FCV} = \frac{A_R}{A_E} \times Q_{cyl} = \frac{28.3}{1.25} = 22.64 \text{ lit/min}$$

بنابراین حرارت تولیدی در شیر فشار شکن برابر است با:

$$H_{RV} = \frac{11.7 \times 100}{600} = 1.95 \text{ kW}$$

اختلاف فشار دو سر شیر گلوئی $P_r - 0$ می‌باشد، بنابراین حرارت تولیدی این شیر برابر است با:

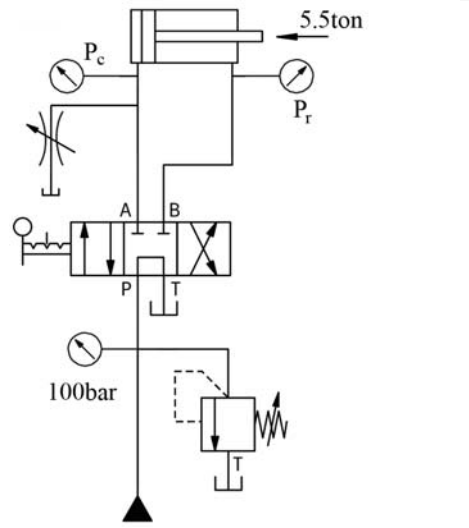
$$H_{FCV} = \frac{22.64 \times (37.58)}{600} = 1.42 \text{ kW}$$

۳) روش Bleed off

از آنجا که کل جریان اضافی در این حالت از شیر کنار گذر تخلیه میشود، هیچ جریانی از شیر تخلیه فشار خارج نمی‌شود و حرارتی توسط آن تولید نمی‌شود. فشار P_c برابر 70bar برای غلبه بر بار 5.5 تنی می‌باشد. بنابراین اختلاف دبی تولیدی توسط پمپ و دبی مصرف سیلندر که برابر 11.7lit/min است با فشار 70bar از شیر کنار گذر تخلیه می‌گردد.

حرارت ایجاد شده ناشی از این شیر برابر است با:

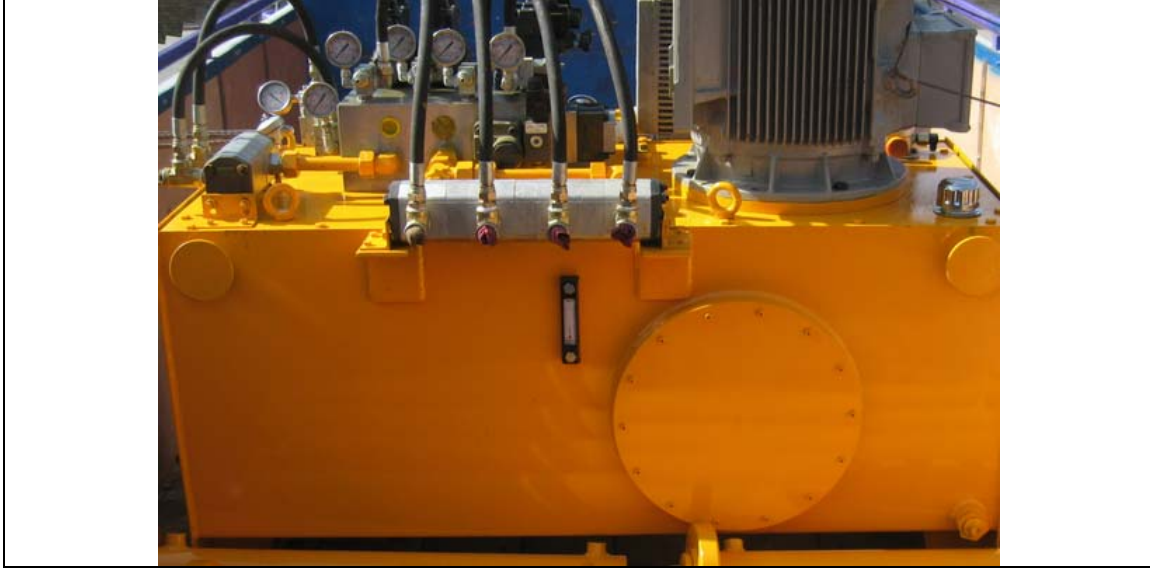
$$H_{FCV} = \frac{70 \times (11.7)}{600} = 1.37kW$$



بنابراین حرارت تولید شده در روش اول و دوم با هم برابر و معادل 3.37kW میباشد. این مقدار حرارت تقریباً 2.5 برابر حرارت روش Bleed off است.

البته هنگام انتخاب هر کدام از روشهای کنترل نمودن دبی شامل Meter in ، Meter out و Bleed off ، باید مزایا و معایب مختلف این روشها را مورد نظر قرار داد.

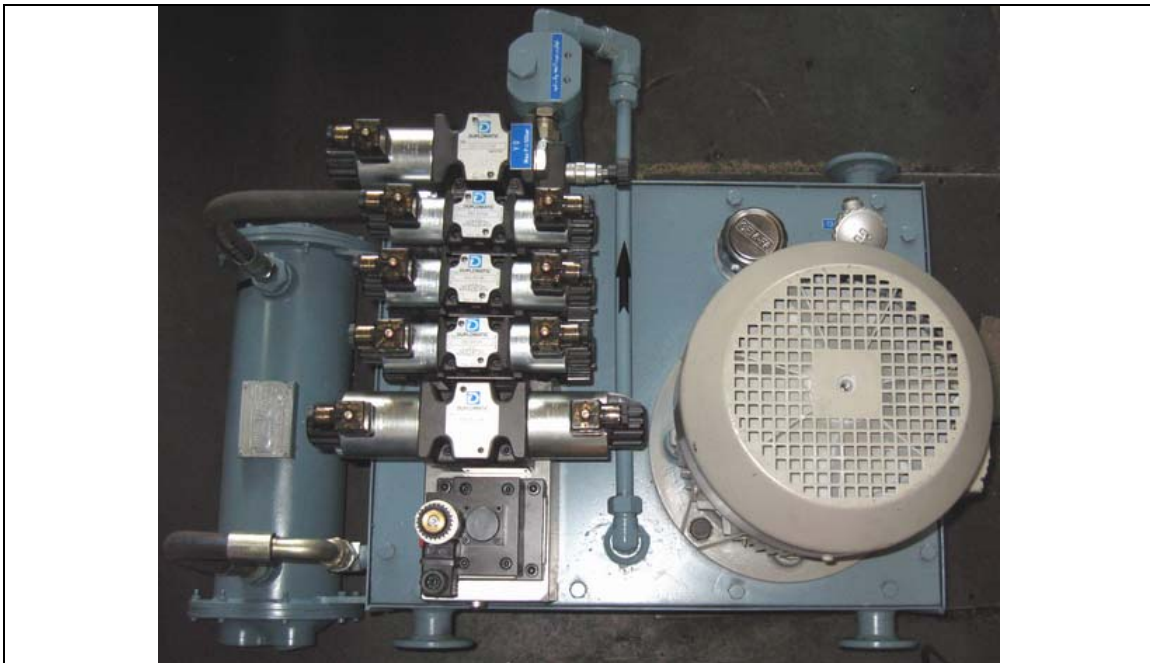
نمونه پروژه های شرکت بنیان تدبیر پارس:



به سفارش شرکت فولاد و میلگرد سیرجان
یونیت هیدرولیک مربوط به دستگاه برش بیلت فولادی - استفاده از شیر فلو کنترل به صورت Bleed off



به سفارش شرکت سیوان
یونیت هیدرولیک مربوط به وینچ دریائی - استفاده از شیر فلو کنترل به صورت Meter in



به سفارش شرکت مواد کاران
یونیت هیدرولیک مربوط به کوره خلاء - استفاده از شیر فلو کنترل به صورت Meter out



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