

مرکز آموزش هیدرولیک ایران فلوئید پاور

مجله تخصصی هیدرولیک صنعتی



ما تجربیات و دانش هیدرولیک خود را با شما به اشتراک میگذاریم

افت فشار در فیلترها (Pressure drop in filters)

شرکت بنیان تدبیر پارس

www.iranfluidpower.com

تهیه و تنظیم: مهندس امیر هوشنگ وهابزاده

دی ماه ۱۳۹۲

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

استفاده آموزشی از این اثر برای مدرسین و کاربران هیدرولیک مجاز میباشد

افت فشار روغن در فیلترها مجموع افت فشار ناشی از عبور روغن از محفظه فیلتر (هوزینگ) بعلاوه افت فشار ناشی از عبور روغن از کارتریج فیلتر (Element) است.

$$\Delta P(\text{assembly}) = \Delta P(\text{Housing}) + \Delta P(\text{Element})$$

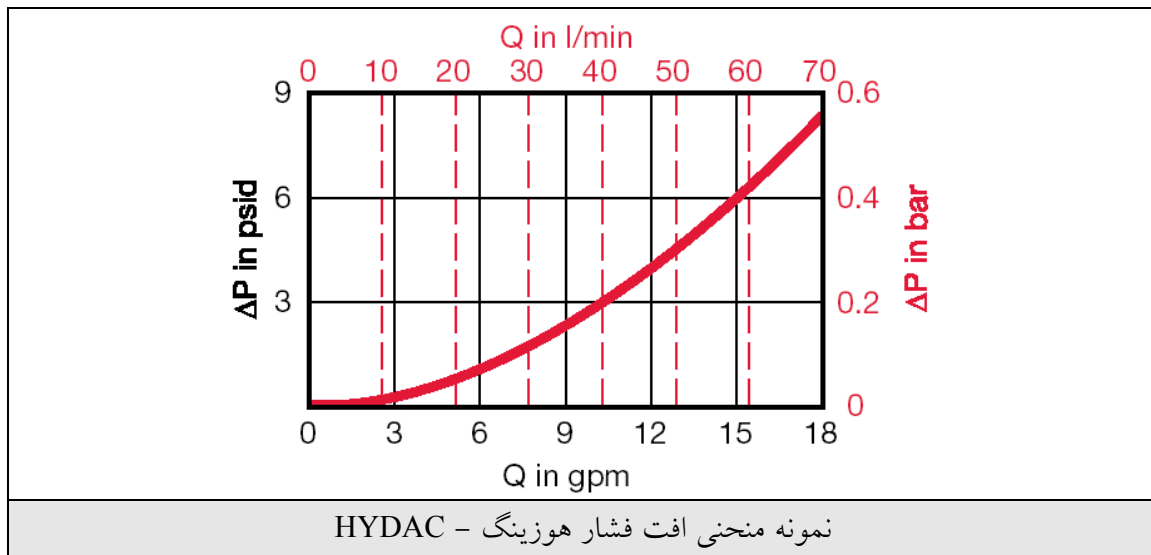
البته باید توجه نمود به مرور زمان که فیلتر شروع به جذب ذرات مینماید، ظرفیت عبور دهی آن کمتر میشود و افت فشار آن افزایش میابد. لذا محاسبات فوق مربوط به فیلتر در حالت نو میباشد.

الف) برای محاسبه افت فشار محفظه (هوزینگ)، مقدار افت فشار را از منحنی مربوط به محفظه تعیین نموده و با توجه به دانسیته روغن، مقدار افت فشار از رابطه زیر محاسبه میگردد:

$$\Delta P(\text{Housing}) = \Delta P(\text{Housing Curve}) \times \frac{\text{Actual Specific Gravity}(\text{gr/cm}^3)}{0.86}$$

برای مثال با استفاده از منحنی زیر مربوط به فیلتر فشار HYDAC، در صورت عبور دهی 40lit/min با دانسیته 0.9، مقدار افت فشار برابر خواهد بود با:

$$\Delta P(\text{Housing}) = 0.2 \times \frac{0.9}{0.86} \approx 0.21 \text{ bar}$$



ب) محاسبه افت فشار کارتریج داخلی فیلتر (Element) تابع چهار فاکتور زیر میباشد:

(۱) سایز مش المنت

(۲) مقدار دبی عبوری از فیلتر

(۳) ویسکوزیته روغن

(۴) دانسیته روغن

از رابطه زیر میتوان مقدار افت فشار المنت فیلتر را بر حسب psi محاسبه نمود:

$$\Delta P(\text{Element}) = K\text{factor} \times \text{Flow Rate}(\text{gpm}) \times \frac{\text{Actual Viscosity}(\text{SUS})}{141} \times \frac{\text{Actual Specific Gravity}}{0.86}$$

(۱) افت فشار در المنت فیلتر تابع سایز مش آن میباشد. ضریب مربوط به این افت با عنوان Kfactor از جدول مشابه نمونه زیر تعیین میشود. اصولاً هرچه میزان مش کمتر باشد، افت فشار بیشتر میشود.

Size	3 μm	5 μm	10 μm	20 μm
0030	5.000	2.780	1.989	1.042
0060	3.210	1.785	0.993	0.669
0110	1.394	0.819	0.488	0.307
0160	0.919	0.569	0.322	0.240
0240	0.578	0.374	0.214	0.158
0280	0.313	0.184	0.097	0.090
0330	0.422	0.244	0.154	0.108
0660	0.179	0.106	0.055	0.049
1320	0.089	0.054	0.031	0.024

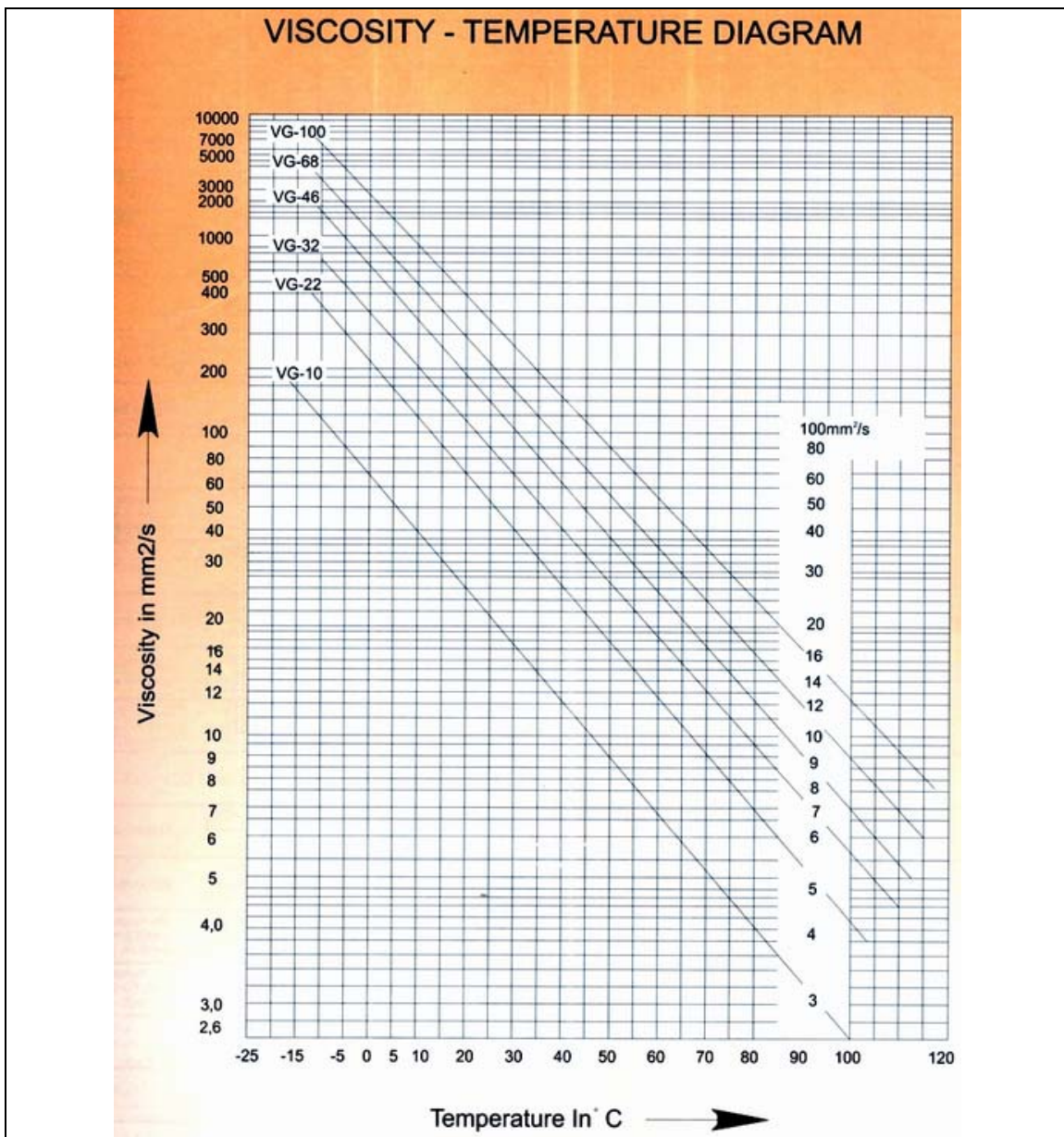
نمونه جدول مربوط به Kfactor برای مشهای مختلف از 3 تا 20 میکرون - HYDAC

(۲) در فرمول مربوطه دبی بر حسب gpm میباشد. برای تبدیل gpm به lit/min از رابطه $1\text{gpm}=3.7854\text{lit/min}$ استفاده میشود.

(۳) برای محاسبه ویسکوزیته بر حسب SUS از رابطه زیر استفاده میشود:

$$V(\text{cS}) = 0.22(\text{SUS}) - \frac{135}{\text{SUS}}$$

لازم است محاسبه افت فشار کارتریج در کمترین دمای کاری آن انجام شود. در این دما ویسکوزیته روغن افزایش میابد و افت فشار ممکن است افزایش زیادی داشته باشد. منحنی زیر برای تعیین ویسکوزیته روغن در دماهای مختلف مورد استفاده قرار میگیرد. برای مثال روغن 68 در دمای 5°C دارای ویسکوزیته حدود 500 است. این افزایش ویسکوزیته ممکن است باعث افزایش شدید افت فشار در فیلتر شود. (شرایط افزایش ویسکوزیته معمولا در حالت Cold Start اتفاق می افتد)



منحنی تغییرات ویسکوزیته نسبت به دما برای روغنهای معدنی معمول هیدرولیک

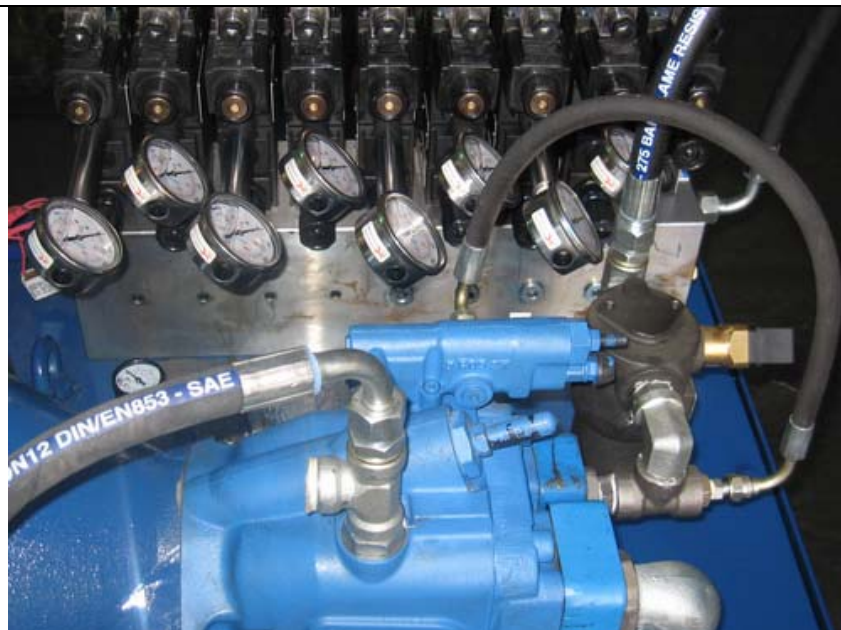
نمونه پروژه های شرکت بنیان تدبیر پارس برای فیلتراسیون :



فیلتر خط برگشت - مش 25 میکرون - Internormen آلمان



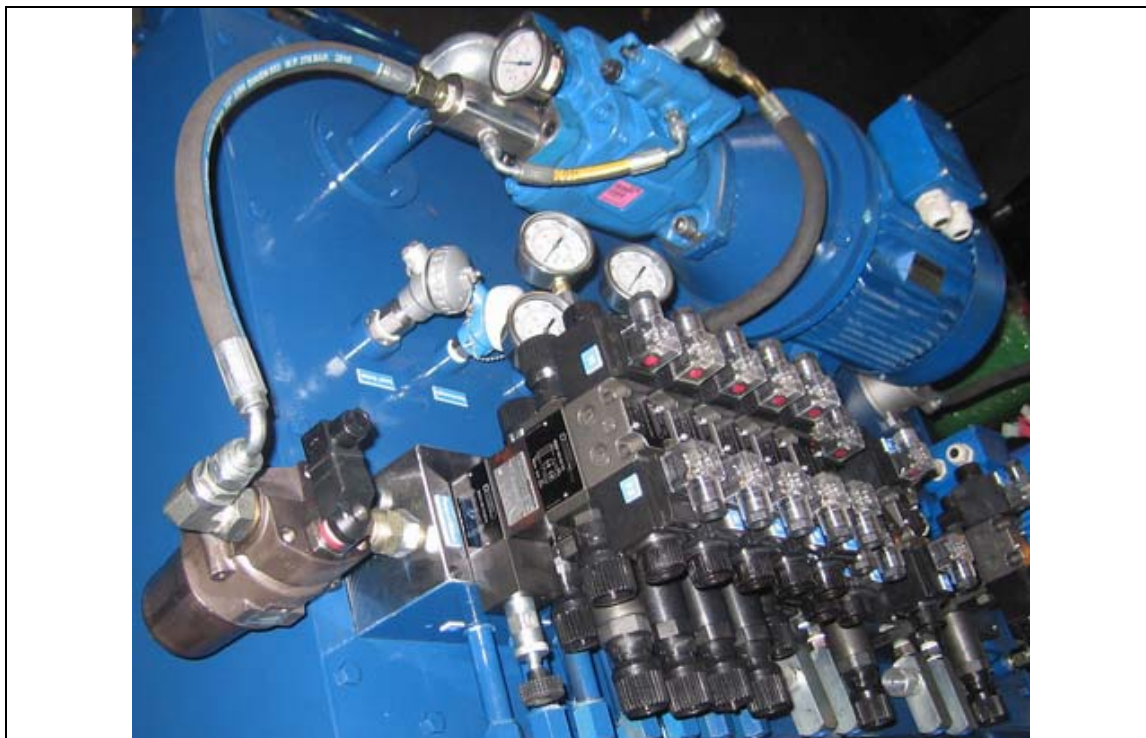
فیلتر خط برگشت - مش 25 میکرون - Internormen آلمان



فیلتر خط فشار - مش 10 میکرون - Mpfilter ایتالیا



فیلتر خط فشار - مش 10 میکرون - HYDAC آلمان



فیلتر خط فشار - مش 10 میکرون - Duplomatic ایتالیا



فیلتر خط برگشت - مش 25 میکرون - Hydroline هند



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