



BONYAN TADBIR PARS

## خنک کننده های روغن (کولر)



شرکت بنیان تدبیر پارس

[www.iranfluidpower.com](http://www.iranfluidpower.com)

تهیه و تنظیم:

مهندس امیر هوشنگ وهابزاده

اسفند ۱۳۹۰

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

سال ۱۳۹۰ هم داره تموم میشه. این هفته آخرین هفته کاری در سال ۹۰ هست. الان ساعت ۱۲ نیمه شب هست و دارم جزوات و کتابهای پمپهای واریابل را مرور میکنم. Rexroth ، Vickers ، Continental هر کدوم کلی مطلب در این مورد دارند. عجب جزوه خوبی پارکر در مورد پمپهای واریابل Load Sensing داره . . . . توی اینترنت به گشتی میزنم. عجب سایت جالبی پیدا کردم !!! به مجموعه تحقیقاتی آموزشی در مورد هیدرولیک به اسم MAHA FLUID POWER RESEARCH CENTER ، به دانشکده آموزش و تحقیقات هیدرولیک . . .



راستی چرا ما توی ایران مراکز این جور نداریم؟ شاید بگید فستو که هست. بله! دست مهندس الموتی نیا، مدیریت مجموعه فستو هم درد نکنه. خدا یک عمر طولانی و سلامتی بهشون بده. ولی به نظر شما کافیه؟ من به عنوان یک کارشناس هیدرولیک که در طول ماه با دهها کاربر هیدرولیک و طراح ماشین در صنایع مختلف در تماس هستم میگم نه! کافی نیست. به نظر من آموزش در زمینه هیدرولیک در ایران بسیار بسیار ضعیفه! فقط به نگاه به اطرافتون بندازید. چی می بینید؟ کاشی، سرامیک، سینک ظرفشویی، MDF ، در و پنجره، دمپایی یا قابلمه؟ توی پروسه ساخت همه اینها و صدها و صدها قطعه دیگه که در اطراف ما هست، هیدرولیک مستقیما بکار میره!!! با اینحال فقط توی بعضی از دانشگاهها مون به درس ۲ واحدی هیدرولیک و پنوماتیک اون هم به صورت اختیاری ارائه میشه!!! البته نمیخوام زحمت اساتید عزیز رو کم جلوه بدم. من صمیمانه قدردان استاد عزیزم آقای دکتر دورعلی در دانشگاه شریف هستم. سال ۱۳۷۷ یکی از بهترین واحدهای درسی دوره تحصیلم رو با ایشون در ارتباط با هیدرولیک و پنوماتیک گذروندم.

ولی باور کنید خیلی کمه. توی اینترنت به نگاهی به کشورهای اطراف بندازید. توی هند واقعا دارند خوب روی آموزش کار میکنند. پارکر، رکسروت، ویکرز کلی دوره آموزشی برگزار میکنه. امیدوارم به زودی بتونیم به دانشکده کاربردی برای آموزش هیدرولیک و انجام کارهای تحقیقاتی در ایران داشته باشیم. خروجی این مجموعه میتونه پاسخگوی صدها نیاز ما در صنایع مختلف تولید فولاد، خودرو، نفت و گاز و . . . باشه.

با آرزوی بهترینها برای شما در سال جدید

امیر هوشنگ وهابزاده

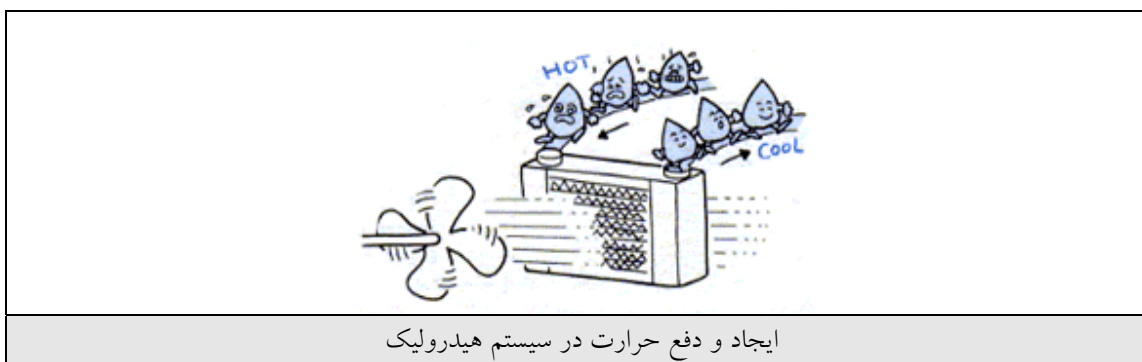
۲۴ اسفند ۱۳۹۰

این مجموعه برای آشنائی اولیه کاربران هیدرولیک با انواع خنک کن روغن تهیه شده، لذا کلیه بخشهای محاسباتی آن حذف گردیده است. برای انتخاب دقیق خنک کن لازم است ابتدا با توجه به مراجع مربوطه، محاسبات دقیقی از میزان حرارت سیستم بعمل آید و سپس خنک کن مورد نظر از کاتالوگ سازنده انتخاب گردد.

### ایجاد حرارت در سیستم هیدرولیک

در سیستمهای هیدرولیک، اصطکاک روغن هنگام عبور جریان از قطعات مختلف باعث ایجاد افت انرژی میگردد. نتیجه این امر افزایش درجه حرارت روغن در سیستم هیدرولیک میباشد. مخزن روغن و خطوط انتقال قابلیت دفع بخشی از این حرارت را به محیط دارند. افزایش دمای روغن به بیش از  $50^{\circ}\text{C}$  که حداکثر دمای مجاز برای اکثر سیستمهای هیدرولیک میباشد، باعث ایجاد اکسیداسیون، کاهش ویسکوزیته و کاهش ضخامت فیلم روغن میگردد و در نهایت منجر به آسیب دیدن آبندها و کاهش عمر قطعات متحرک میگردد.

در صورتی که دفع کل حرارت ایجاد شده در سیستم هیدرولیک توسط انتقال حرارت از مخزن و دیگر اجزاء سیستم میسر نگردد، برای کاهش دمای سیستم از انواع خنک کن (کولر) آبی و هوایی استفاده میشود. با توجه به ابعاد کوچک مخزن روغن در سیستمهای هیدرولیک موبایل، استفاده از کولرها تقریباً همیشه ضروری میباشد.



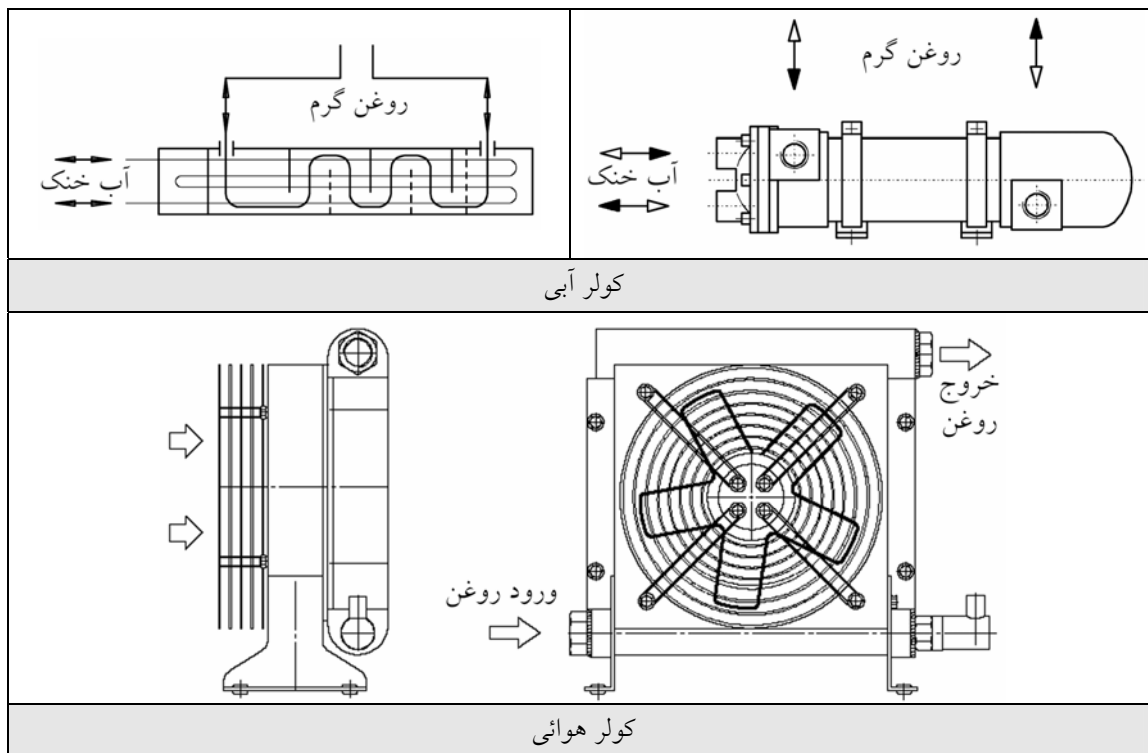
ایجاد و دفع حرارت در سیستم هیدرولیک

محدوده حداکثر دمای مجاز برای روغن در سیستمهای هیدرولیک

حد اکثر $45^{\circ}\text{C}$ الی $55^{\circ}\text{C}$	متوسط $50^{\circ}\text{C}$	سیستمهای هیدرولیک صنعتی
حد اکثر $55^{\circ}\text{C}$ الی $65^{\circ}\text{C}$	متوسط $60^{\circ}\text{C}$	سیستمهای هیدرولیک موبایل
حد اکثر $65^{\circ}\text{C}$ الی $75^{\circ}\text{C}$	متوسط $70^{\circ}\text{C}$	سیستمهای انتقال قدرت هیدروستاتیک موبایل

### انواع کولرهای روغن و نحوه قرار گیری آنها در مدار هیدرولیک

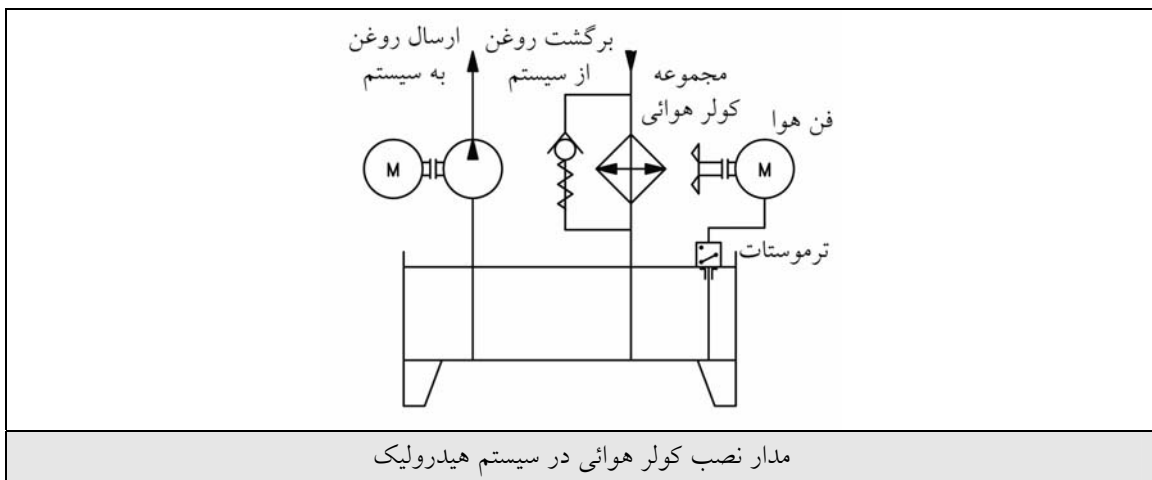
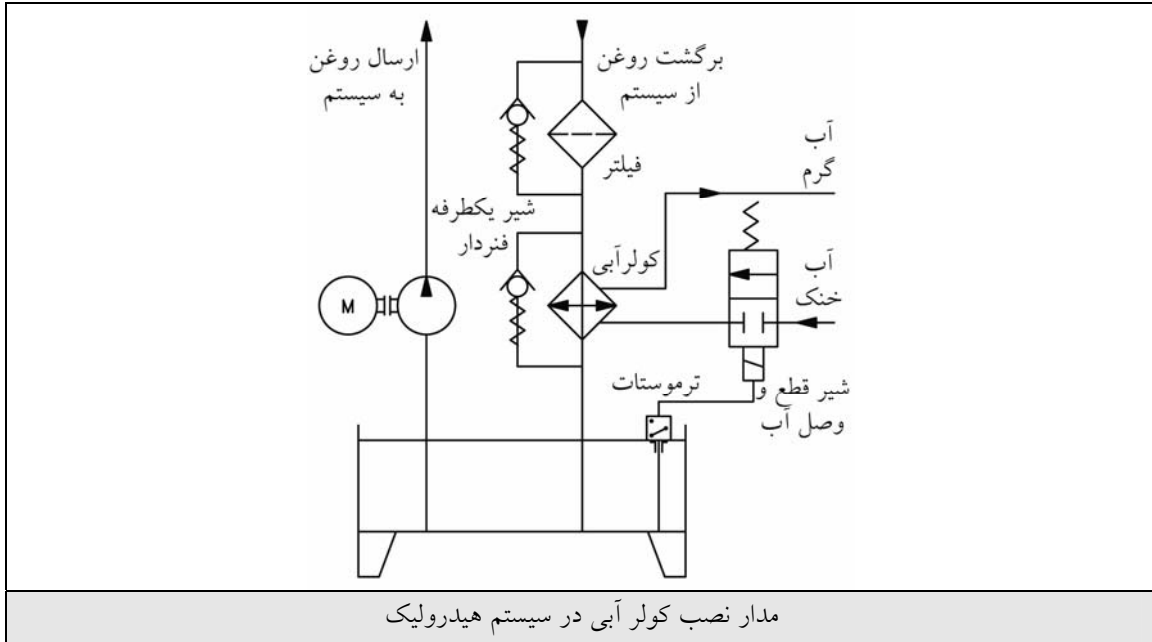
کولرهای روغن در دو نوع آبی و هوایی موجود میباشند. در کولرهای هوایی، روغن هیدرولیک از درون لوله های متصل به پره هایی با قابلیت انتقال حرارت بالا عبور داده میشوند و در این حین با استفاده از فنهای دمنده هوا، سرعت انتقال حرارت به محیط افزایش میابد. در کولرهای آبی گردش آب پیرامون لوله های حاوی روغن هیدرولیک باعث خنک شدن روغن میگردد.



کولرهای روغنی قابلیت ایجاد حداکثر  $35^{\circ}\text{C}$  اختلاف دما بین روغن و آب را دارند. در حالی که کولرهای هوایی امکان ایجاد فقط  $25^{\circ}\text{C}$  تفاوت دما را دارند. از کولرهای هوایی زمانی استفاده میشود که استفاده از آب مقرون به صرفه نبوده و یا به راحتی در دسترس نباشد. در جدول زیر مزایا و معایب این دو نوع کولر با هم مقایسه شده است.

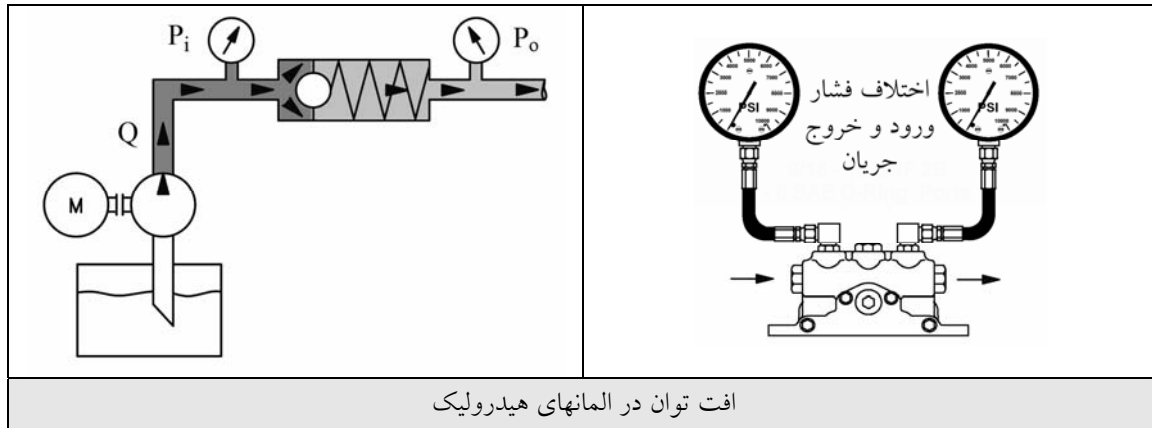
نوع کولر	آبی	هوایی
مزایا	قدرت خنک کنندگی بالا و کارکرد آرام	هزینه راه اندازی پائین و نصب آسان
معایب	هزینه کارکرد بالا و حساس بودن به آلودگی و خوردگی مواد خنک کننده	کارکرد با صدا

در شکل‌های زیر نحوه قرار گیری کولرهای آبی و هوایی در مدار هیدرولیک نشان داده شده است.



## افت توان در قطعات مختلف هیدرولیک

تقریباً تمام قطعات هیدرولیک که روغن از آنها عبور می‌نماید امکان گرم کردن روغن و همچنین تبادل حرارت با محیط اطراف را دارند. معمولاً در مورد بیشتر اجزاء سیستم هیدرولیک به جز مخزن روغن و گاهی خطوط انتقال در صورت طول زیاد، انتقال حرارت با محیط بررسی نمی‌شود. مهمترین بخش انتقال دهنده حرارت به محیط اطراف، مخزن روغن میباشد.



در صورتی که بتوان اختلاف فشار ورود و خروج ( $P_i - P_o$ ) مربوط به جریان عبوری Q از یک قطعه هیدرولیک را تعیین نمود، با استفاده از رابطه زیر مقدار افت توان در آن قطعه محاسبه می‌گردد.

$$P_h = \frac{\Delta P \times Q}{600}$$

که در آن داریم

$P_h$ : افت توان ایجاد شده بر حسب kW

$\Delta P$ : اختلاف فشار ایجاد شده بر حسب bar

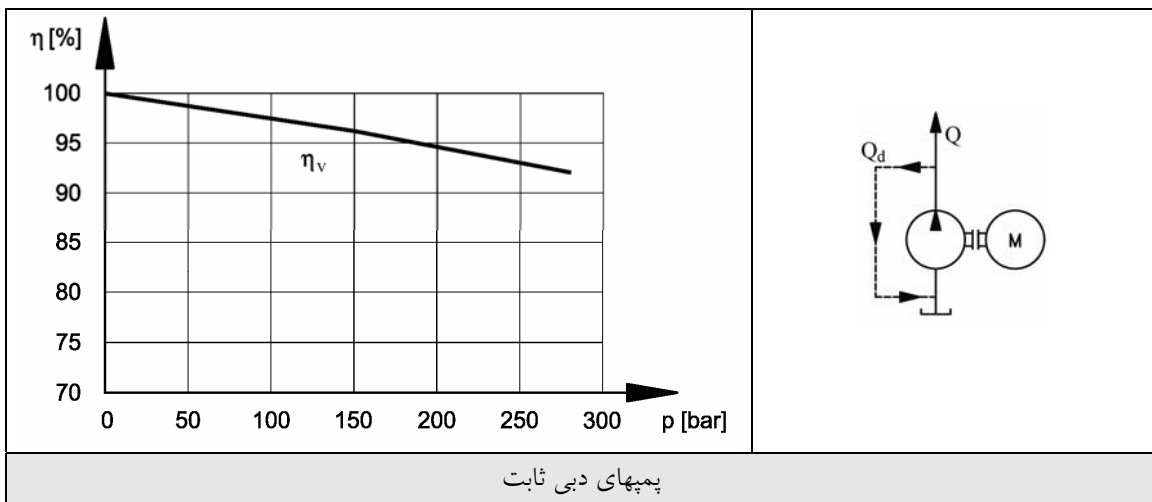
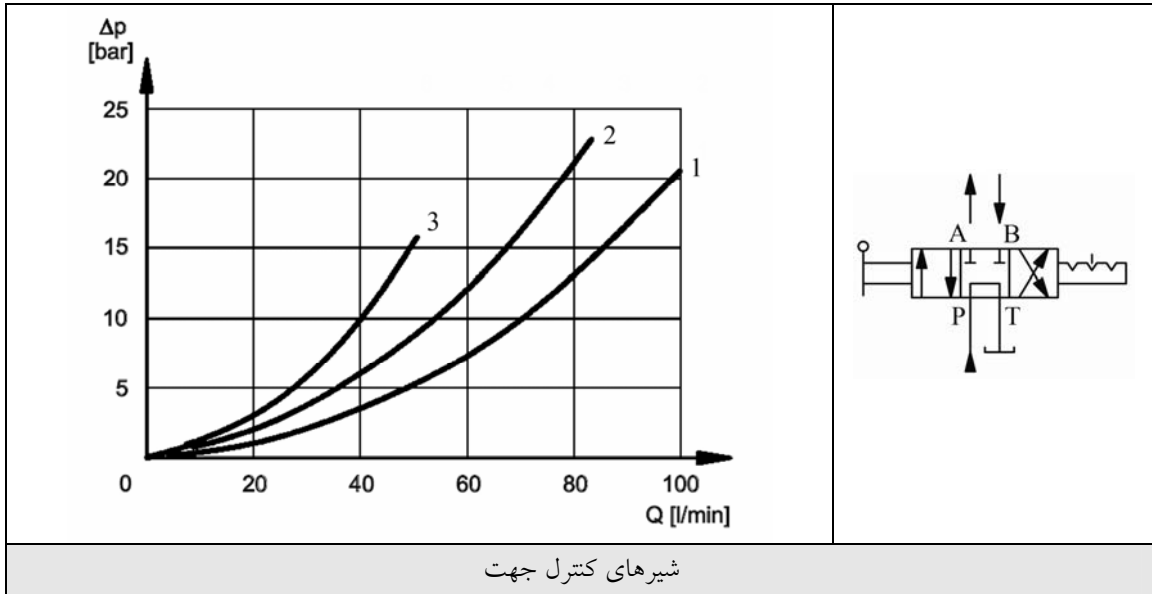
Q: دبی عبوری بر حسب lit/min

گاهی در محاسبات مربوط به انتخاب کولرها، نمودارها و مشخصات بر حسب واحدهای انگلیسی ارائه می‌گردد. از واحدهای متداول برای توان در سیستم انگلیسی Btu/hr (بی تی یو بر ساعت) می‌باشد. با استفاده از جدول زیر تبدیل واحدهای Kw (کیلووات) و hp (اسب بخار) به Btu/hr امکان پذیر می‌گردد.

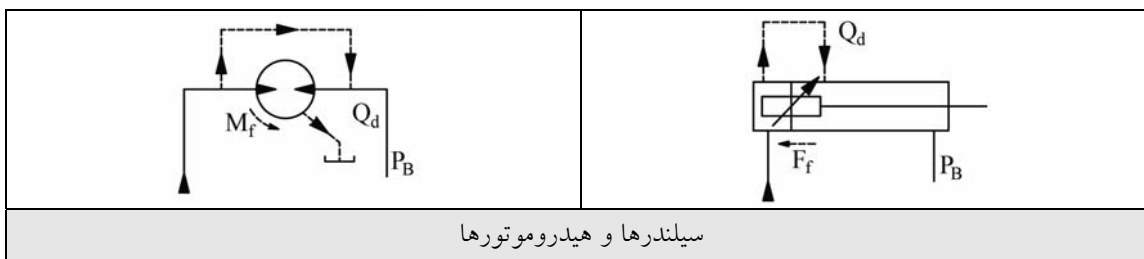
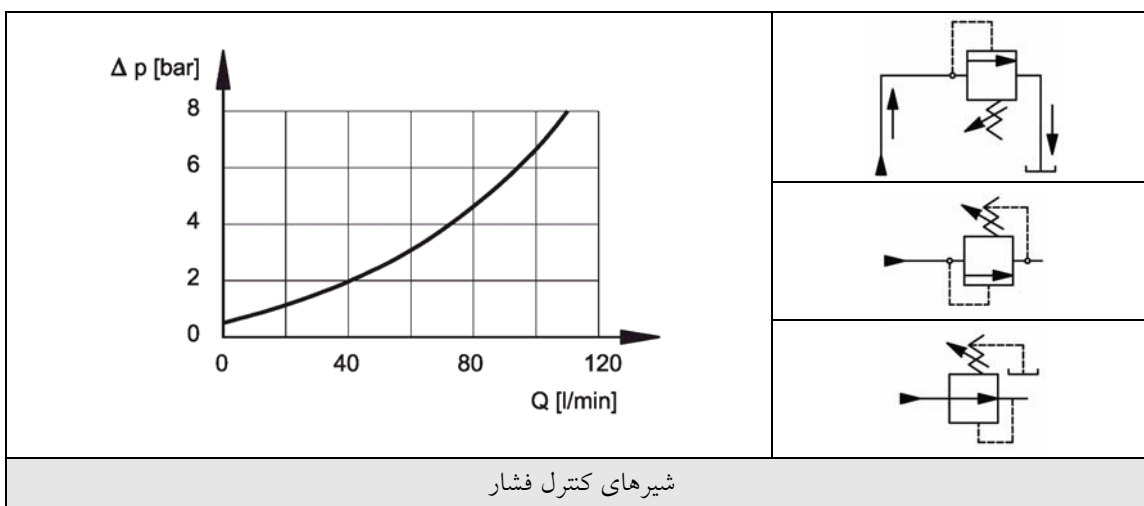
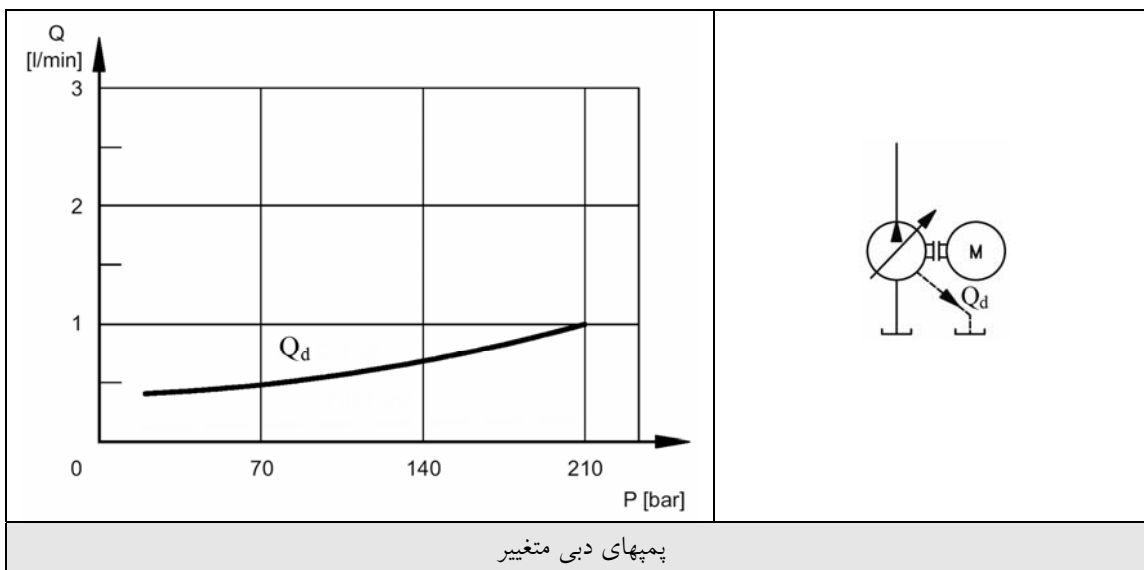
تبدیل واحدهای کاربردی

1hp	=	0.746kW	=	2545Btu/hr
1kW	=	1.34hp	=	3412Btu/hr

برخی از عوامل ایجاد حرارت در سیستم هیدرولیک



۸







یونیت هیدرولیک شامل خنک کن آبی به سفارش شرکت میلگرد سیرجان



یونیت هیدرولیک شامل خنک کن هوایی مربوط به سیستم بالابر شامل پمپهای واریابل و شیر پروپورشنال



یونیت هیدرولیک شامل خنک کن آبی به سفارش شرکت مپنا شامل شیر فلو کنترل پروپورشنال



یونیت هیدرولیک شامل خنک کن هوایی به سفارش شرکت میلگرد سیرجان شامل فلو دیوایدر هیدروموتوری



یونیت هیدرولیک شامل خنک کن هوایی به سفارش شرکت دنا قطعه اروین شامل شیر کانتر بالانس



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

ایمیل : <a href="mailto:info@btpco.com">info@btpco.com</a>	فکس : ۸۸۴۰۷۲۷۵	تلفن : ۸۸۴۵۲۵۸۶ - ۸۸۴۵۲۵۸۷
--	----------------	----------------------------

[www.iranfluidpower.com](http://www.iranfluidpower.com)