

بویستر پمپ ها جهت تامین فشار آب مورد نیاز در مواقعی که فشار آب شهری پاسخگو نیست، در موارد مختلفی مورد استفاده قرار می گیرند. از پرکاربردترین موارد استفاده می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- بویستر پمپ های آتش نشانی جهت اطفاء حریق یک مجموعه مسکونی یا صنعتی.
- بویستر پمپ های آبرسانی جهت تامین آب آشامیدنی واحدهای مسکونی با تعداد طبقات بالا یا آب مورد نیاز صنایع مختلف.
- بویسترپمپ های مورد استفاده در کشاورزی جهت آبیاری زمین های کشاورزی.
- موارد دیگر

در بحث طراحی و ساخت بویسترپمپ ها بایستی یک سری استانداردهای بین المللی مورد توجه قرار گیرد. به خصوص در بویسترپمپ های آتش نشانی به سبب حساسیت بالای آن ها در بحث اطفاء حریق چندین استاندارد متداول بین المللی وجود دارد. از جمله استاندارد NFPA20 ، استاندارد BS EN 12845 اروپا و استانداردهای UL/FM.

شرکت فناوران ساخت آزمای هوشمند مستثنا از این استانداردها نبوده و به طور کامل در طراحی، ساخت و کنترل تجهیزات بویستر پمپ آتش نشانی کلیه استانداردهای مذکور را رعایت کرده است. قبل از توضیح مفصل در مورد ویژگی های بویستر پمپ های هوشمند شرکت ساخت آزما، توضیح مختصری در مورد نحوه عملکرد و الزامات فنی طراحی و ساخت بویستر پمپ ها که از استانداردهای فوق اقتباس شده است، ارائه می گردد. همچنین در مواردی تفاوت هایی بین استانداردهای مذکور در مورد نحوه طراحی بویستر پمپ ها وجود دارد که در ادامه ذکر گردیده است.

• مراحل عملکرد بوسترپمپ آتش نشانی

بوسترپمپ های آتش نشانی معمولاً از مجموعه دو پمپ اصلی و یک عدد جوکی پمپ تشکیل می شوند. به ازای هر کدام از پمپ ها یک عدد پرشر سوئیچ در خط دهش پمپ ها در نظر گرفته می شود. روند عملکرد این بوسترپمپ ها بدین صورت است که زمانی که فشار سیستم افت می کند اولین اتفاقی که رخ می دهد این است که پرشر سوئیچ جوکی پمپ عمل می کند و جوکی پمپ وارد مدار می شود (در واقع حد فشار پرشر سوئیچ جوکی پمپ همواره در بالاترین مقدار در میان پمپ ها تنظیم می شود). اگر جوکی پمپ بتواند فشار مورد نیاز را تامین کند (مانند حالتی که نشتی در سیستم وجود دارد و یا به مقدار آب کمی نیاز داریم) بعد از تامین آب، سیستم خاموش می شود. اما اگر فشار سیستم تامین نشود، پمپ اصلی وارد مدار می شود. اگر در عملکرد پمپ اصلی اشکالی ایجاد شود یا اصلاً پمپ اصلی نتواند روشن شود، پمپ رزو استارت می خورد و وارد مدار می شود.

در حالتی که دو پمپ داریم، هر کدام از پمپ ها باید بتواند به تنهایی نیاز آب سیستم آتش نشانی را تامین کند و پمپ دیگر صرفاً بعنوان پمپ رزو مورد استفاده قرار میگیرد. در حالی که در بوستر پمپ های آبرسانی روند کارکرد پمپ ها به این شکل نیست و در واقع سیستم به گونه ای طراحی می شود که هر کدام از پمپ ها بخشی از جریان شبکه مصرف را تامین می کنند و بسته به نیاز مصرف آب و کاهش فشار سیستم ممکن است یکی از پمپ ها و یا همزمان تمامی پمپ ها در مدار باشند.

• نحوه انتخاب پمپ بوستر پمپ آتش نشانی

به جهت کارایی این پمپ ها در زمان اطفاء حریق و لزوم تامین آب با دبی بالا در مواقع بحرانی الزاماتی برای انتخاب این پمپ ها وجود دارد که بر اساس استانداردهای مختلف در ادامه تشریح شده است.

– انتخاب پمپ بر اساس استاندارد NFPA20

براساس NFPA اگر شما پمپی دارید که در دبی ۱۰۰ درصد، هد ۱۰۰ درصد ایجاد می کند، منحنی عملکرد آن باید به گونه ای باشد که اگر دبی تا ۱۵۰ درصد افزایش پیدا کند هد آن از ۶۵ درصد کمتر نشود. همچنین محدوده shut off یا فشار خاموش شدن پمپ نیز بایستی مابین ۱۰۱ تا ۱۴۰ درصد هد اسمی پمپ انتخاب گردد. به عبارت دیگر ماکزیمم هد تولیدی پمپ در نقطه کارکرد دبی صفر نباید از ۱۴۰ بابر هد اسمی پمپ تجاوز کند.

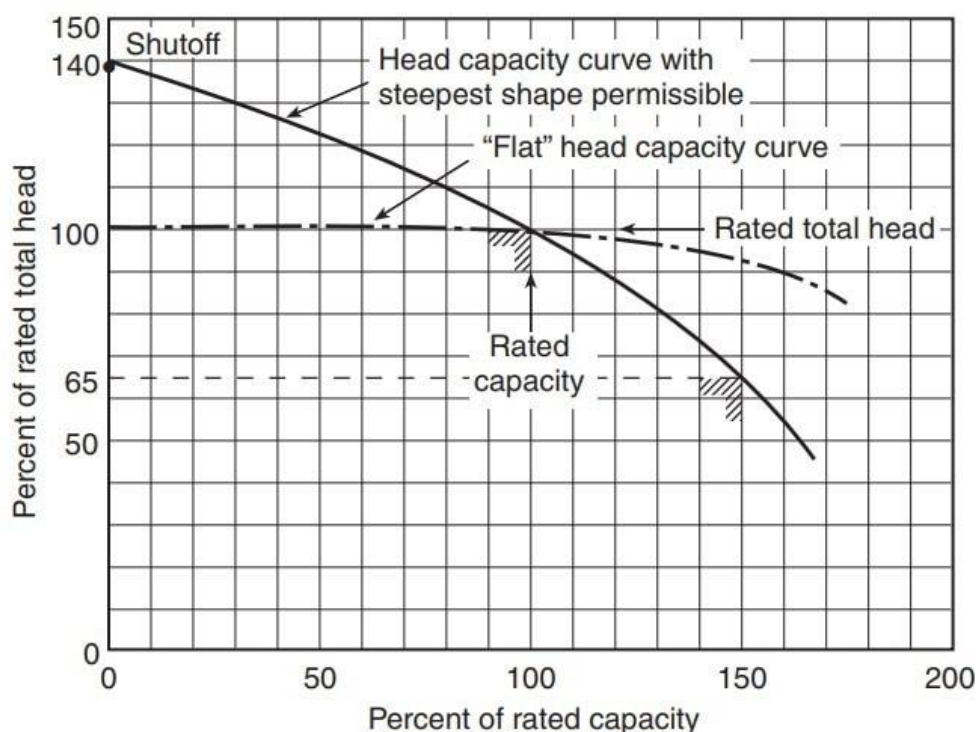


FIGURE A.6.2 Pump Characteristics Curves.

در عمل شاید چنین پمپی وجود نداشته باشد. اما مهمترین بخش منحنی عملکرد پمپ بخش مربوط به افزایش دبی است. زیرا در صورت گسترش حریق و عمل کردن اسپلینکرها، بیشتر و همچنین استفاده از فایرباکس بیشتر به صورت همزمان دبی آب بیشتری مورد نیاز خواهد بود. چنانچه منحنی عملکرد پمپ دارای یک شیب تند باشد، افزایش جریان منجر به افت سریع هد خواهد شد و در این صورت بوسترپمپ ها کارایی خود را در اطفاء

حریق از دست خواهند داد. بنابراین در انتخاب پمپ بوستر پمپ های آتش نشانی باید این نکته لحاظ شود که کاهش هد آنها با افزایش ۱۵۰ درصدی دبی آب، از ۶۵ درصد تجاوز نکند تا بتواند حداقل هد مورد نیاز پمپاژ در مواقع بروز حریق به شکل گسترده را تامین نماید.

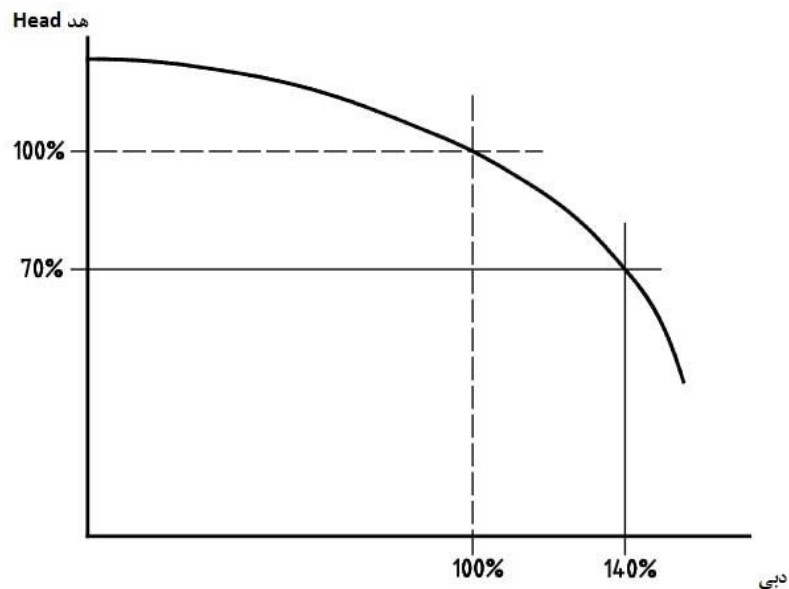
بر اساس استاندارد NFPA20 پمپ های سانتریفیوژ انتخابی برای طراحی و ساخت بوسترپمپ های آتش نشانی بایستی حتما دارای یکی از دبی های اسمی ذیل باشند. همچنین فشار نامی آنها نیز باید از ۲,۷ بار به بالاتر در نظر گرفته شوند.

Table 4.10.2 Centrifugal Fire Pump Capacities

gpm	L/min	gpm	L/min
25	95	1,000	3,785
50	189	1,250	4,731
100	379	1,500	5,677
150	568	2,000	7,570
200	757	2,500	9,462
250	946	3,000	11,355
300	1,136	3,500	13,247
400	1,514	4,000	15,140
450	1,703	4,500	17,032
500	1,892	5,000	18,925
750	2,839		

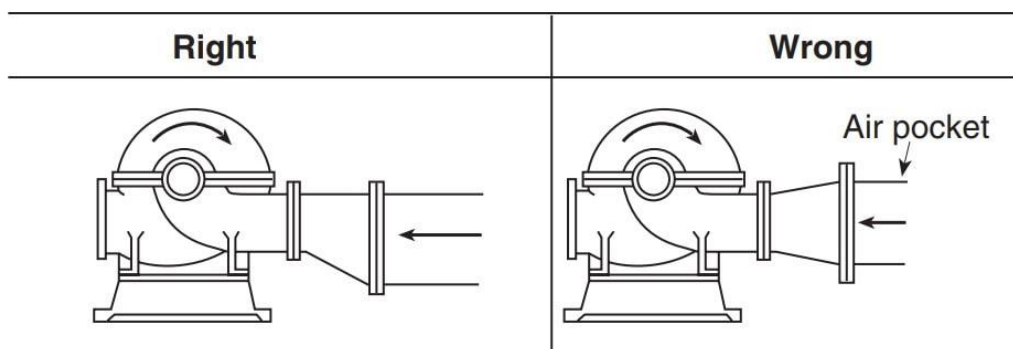
- انتخابی پمپ بر مبنای استاندارد BS EN12845 اروپا

بر اساس این استاندارد نیز منحنی مشخصه پمپ بوستر پمپ ها باید به گونه ای باشند که با افزایش ۱۴۰ درصدی در دبی پمپ، کاهش کمتر از ۷۰ درصد در هد آن حاصل نشود.

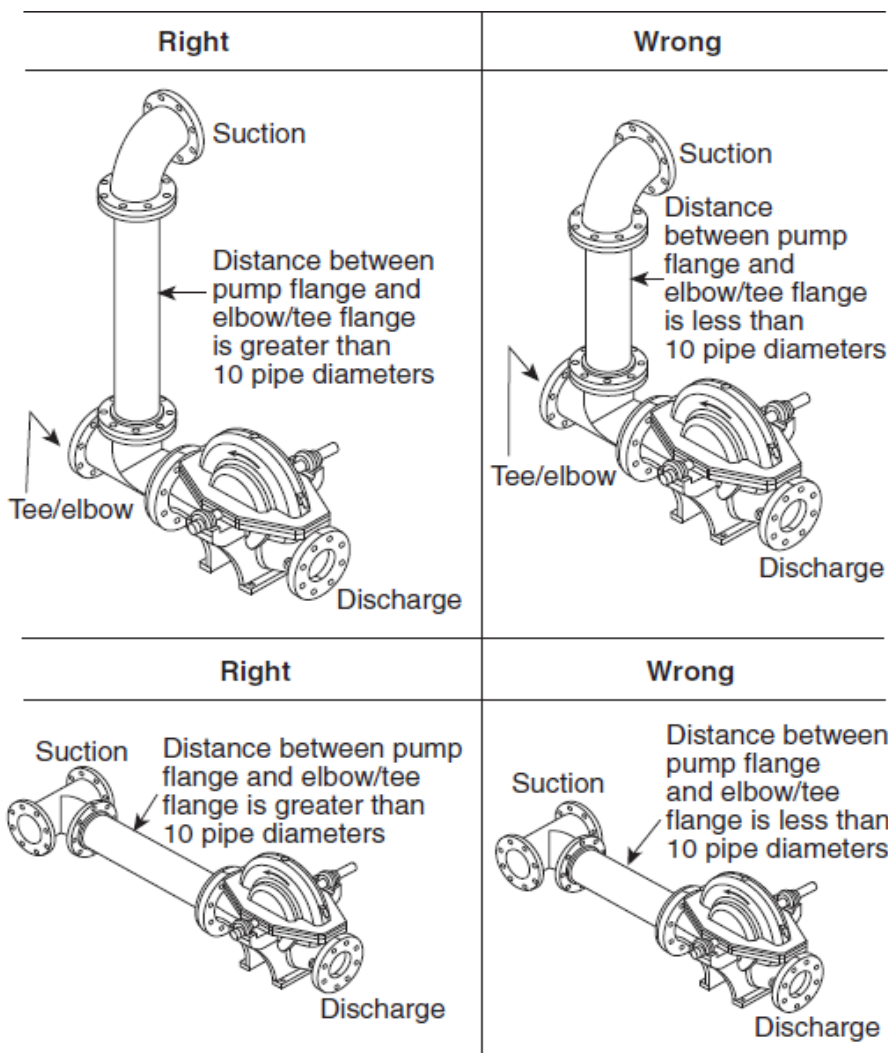


- شرایط لوله کشی در سمت مکش بوسترپمپ ها براساس NFPA20

- براساس NFPA مکش منفی نباید استفاده شود.
 - استفاده از شیر پروانه ای در سمت مکش پمپ ها ممنوع است.
 - شیر یطرفه در قسمت مکش پمپ به هیچ عنوان نباید استفاده گردد.
- به دلیل احتمال ایجاد کیسه هوا (Air Pocket) در تبدیل هم مرکز و جلوگیری از پدیده کاویتاسیون در پمپ، در اتصال لوله مکش به پمپ باید از تبدیل غیر هم مرکز استفاده کرد.



- حداقل فاصله اولین اتصال (از جمله زانویی یا سه راهی) از فلنج مکش پمپ نباید از ۱۰ برابر قطر نامی لوله مکش کمتر باشد.



– شرایط لوله کشی در بخش مکش براساس استاندارد EN BS 12845

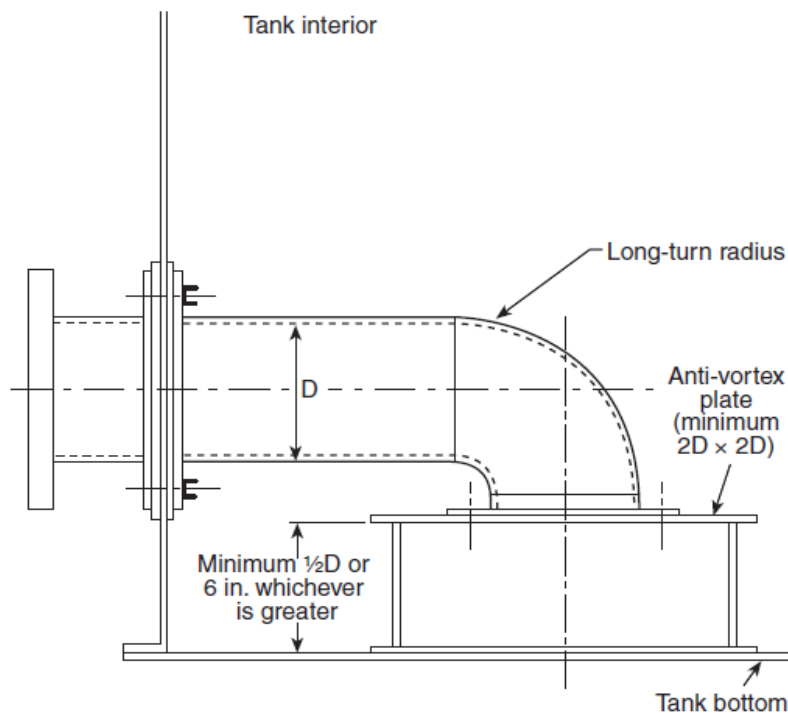
- در مکش مثبت حداقل قطر مکش باید DN 65 باشد.
- در مکش منفی حداقل قطر مکش باید DN 85 باشد (در واقع قطر کمتر از ۳ اینچ نداریم).

- از تبدیل غیرهم مرکز با زاویه کمتر از ۲۰ درجه جهت اتصال لوله مکش به فلنج ورودی پمپ بایستی استفاده شود. در اینجا طول در نظر گرفته شده برای تبدیل ها از تبدیل های پیشنهادی NFPA بیشتر است.

- حداکثر سرعت جریان در مکش باید ۱,۵ متر بر ثانیه باشد.
- حداکثر عمق مکش نمی تواند از ۳,۲ متر تجاوز کند.
- در مکش منفی به هیچ عنوان استفاده از کلکتور مجاز نیست و هر پمپ با مکش مجزا باید اجرا شود.

- هر پمپ به طور مجزا باید مجهز به هواگیر و شیر یکطرفه در مکش باشد.

نکته : براساس الزامات ذکر شده در هر دو استاندارد به سبب جلوگیری از تشکیل گرداب و پدیده کاویتاسیون در پمپ به هنگام اتصال مستقیم خط مکش به مخزن آب، بایستی حتما از صفحه ضد گرداب (Anti-Vortex) (به شکل زیر) در سر لوله مکش در داخل مخزن استفاده گردد.



For SI units, 1 in. = 25.4 mm.

FIGURE A.4.16.10 Anti-Vortex Plate Assembly.

- شرایط لوله کشی در بخش دهش براساس NFPA20

- قطر لوله سمت مکش پمپ های آتش نشانی با فرض دبی ۱۵۰ درصد دبی نامی پمپ بایستی در نظر گرفته شود. به طوری که سرعت دهش پمپ از ۶,۱ m/s تجاوز نکند.
- در سیستم های آتش نشانی بزرگ به سبب توقف ناگهانی پمپ ها توسط سیستم کنترلی، احتمال آسیب دیدن تجهیزات به علت ایجاد پدیده ضربه قوچ ناشی از برگشت جریان در خط دهش پمپ بسیار بالاست. جهت جلوگیری از این پدیده بایستی از شیر یکطرفه های ضد ضربه قوچ در خط دهش استفاده کرد.

- شرایط لوله کشی در سمت دهش پمپ براساس استاندارد اروپا

- بایستی از تبدیل هم مرکز با زاویه کمتر از ۲۰ درجه استفاده گردد.
- حداکثر سرعت جریان خط دهش نباید از ۱,۸ متر بر ثانیه بیشتر باشد.

- تنظیم فشار در بوسترپمپ های آتش نشانی
- برای استارت هر پمپ اصلی می بایست دو عدد پرشرسوئیچ تعبیه گردد. طول لوله متصل به پرشرسوئیچ می بایست حداقل 15 میلی متر باشد. پرشرسوئیچ ها باید به نحوی متصل گردند که هر کدام به تنهایی بتوانند پمپ را استارت نمایند.
- پمپ اصلی باید قبل از رسیدن فشار داخل سیستم به ۸۰ درصد فشار حالت بدون مصرف، شروع به کار نماید.
- در صورت مصرف دبی بالا و کاهش فشار سیستم به ۶۰ درصد فشار تنظیمی، پمپ رزرو می بایست روشن شود.
- کارکرد پمپ ها باید تا زمان خاموش کردن دستی پمپ ها ادامه داشته باشد و به هیچ عنوان پمپ ها نباید به صورت خودکار خاموش شوند.
- پرشرسوئیچ پمپ های اصلی باید تنها فرمان استارت پمپ ها را صادر کند و فرمان توقف آن ها کاملاً به صورت دستی می باشد و تنها پرشرسوئیچ جوکی پمپ (پمپ نگهدارنده فشار) است که فرمان استاپ نیز می دهد.
- سوئیچ فشار جوکی پمپ بر روی بوسترپمپ آتش نشانی باید روی ۹۰ تا ۱۱۰ درصد تنظیم شود. بنابراین اگر حریق وجود نداشته باشد و به دبی آب کمی نیاز داشته باشیم عملاً جوکی پمپ اجازه نمی دهد فشار سیستم به حد فشار استارت پمپ اصلی برسد و با استارت و استاپ خودش فشار مورد نیاز سیستم را تامین می کند.

استاندارد UL/FM بوسترپمپ های آتش نشانی

استانداردهای UL/FM مربوط به تجهیزات و قطعات به کار رفته در بوستر پمپ شامل الکتروموتور، پمپ، تابلوهای کنترل و فرمان، دیزل پمپ و... می باشد و به منظور ساخت بوستر پمپ ها در مکان های حساسی چون موزه ها، انبارهای تسلیحات، گمرک و... مورد استفاده قرار می گیرد و در واقع نوعی استاندارد تکمیلی استانداردهای فوق به کار می رود و خود استاندارد مجزایی محسوب نمی شود.