

بهینه سازی آبرسانی در ساختمانها و تأسیسات:

یکی از مشکلاتی که در سیستم آبرسانی شهری و آب مصرفی ساختمانها وجود دارد، تنظیم فشار آب داخل لوله ها می باشد. با توجه به اینکه میزان آب دائماً در حال تغییر است و هیچگونه الگوی خاصی برای مصرف ندارد، از اینرو با افزایش یا کاهش مصرف آب داخل لوله ها دائماً در حال تغییر می باشد و این تغییرات مشکلاتی را در سیستمهای آبرسانی بوجود می آورد. علاوه بر این فشار آب شهر در حدی نیست که در طبقات فوقانی ساختمانهای بلند مرتبه جریان مطلوبی داشته باشد.

برای رفع این مشکل و تأمین فشار آب مصرفی در ساختمانها از الکترو پمپ یا بوستر پمپ استفاده می شود.

بوستر پمپ چیست؟

بوستر پمپ دستگاه یکپارچه ای متشکل از یک یا چند الکترو پمپ است که بطور موازی به یکدیگر ملحق شده اند تا با کاهش فشار سیستم، یک یا چند الکترو پمپ بصورت نوبتی روشن شوند و با افزایش فشار نیز یک یا چند الکترو پمپ به همان ترتیبی که روشن شده اند، خاموش گردند.

- موارد استفاده از بوستر پمپ:

جهت تأمین و تنظیم فشار آب در آبرسانی، آتشنشانی و آبیاری در مجتمع های مسکونی، ساختمان های بلند مرتبه، فرودگاهها، بیمارستانها، مراکز صنعتی و آبیاری تحت فشار در مزارع مکانیزه از بوستر پمپ استفاده می شود.

-محاسبه فشار مطلوب آب:

هر ساختمان با توجه به ارتفاع و تعداد واحدهای آن، نیاز به تنظیمات خاص خود را دارد.

هر یک بار (bar) معادل ده متر ارتفاع آب می باشد به عنوان مثال اگر ارتفاع نقطه مصرف از خروجی پمپ، ۱۵ متر باشد، ۱/۵ بار فشار در نقطه خروجی پمپ وجود دارد و این فشار موجود در لوله ها (فشار استاتیک) می باشد. برای داشتن فشار مطلوب در هنگام مصرف، فشار تنظیمی باید حداقل ۲ بار بیشتر از این فشار یا به عبارت دیگر در مثال بالا، در محدوده ۳/۵ بار باشد.

برای کارکرد صحیح پمپ به اضافه منبع انبساط (تحت فشار) نیاز به تنظیم فشار قطع (خاموشی پمپ) و اختلاف فشار (فشاری که پمپ روشن شود) می باشد. اختلاف فشار زیاد باعث نوسان زیاد فشار آب شده و اختلاف فشار کم سبب خاموش، روشن شدن بیشتر پمپ می شود. بنابراین اختلاف فشار بهینه ۱ بار (با توجه به نوع پمپ و منبع انبساط) در نظر گرفته می شود. با جمع کردن این اختلاف فشار با حداقل فشار، مقدار صحیح بالاترین فشار سیستم بدست می آید. در مثال فوق فشار قطع برابر با ۴/۵ بار (bar) بدست می آید.

$$\text{حداقل فشار} = \frac{15 \text{ متر ارتفاع بالاترین نقطه مصرف}}{10} = ۱/۵ + ۲ = ۳/۵ \text{ bar}$$

$$\text{اختلاف فشار} = 1 \text{ bar}$$

$$\text{Bar } ۴/۵ = ۱ + ۳/۵ = \text{ حد اقل فشار} + \text{اختلاف فشار} = \text{ حداکثر فشار}$$

- تنظیم فشار باد منبع انبساط:

منبع تحت فشار وظیفه ذخیره حجمی از آب تحت فشار را دارد که باعث می شود پمپ در حالت استراحت قرار گیرد و از استارت و استاپ سریع و متوالی پمپ جلوگیری نماید و هرچه ظرفیت منبع بزرگتر باشد، زمان بین خاموش، روشن شدن پمپ بیشتر می شود.

این منبع دارای یک تیوپ لاستیکی است که آب در آن وارد می شود و در طرف دیگر هوای تحت فشار قرار دارد که فشار این هوا برای استفاده بهینه از حجم منبع بسیار مهم می باشد. فشار کم یا زیاد منبع باعث کاهش حجم مفید منبع و در نتیجه خاموش و روشن شدن سریعتر و پی در پی پمپ می شود. این فشار باید حدود 0.3 بار تا 0.5 بار کمتر از فشار استارت پمپ در حالت خالی بودن منبع تحت فشار از آب باشد.

حجم منبع نیز یک سوم دبی می باشد. به عنوان مثال اگر دبی مورد نیاز ۱۲۰ لیتر بر دقیقه باشد، نیاز با حجم حدود ۴۰ لیتر می باشد.

- تعیین ظرفیت آبدهی سیستم:

مشخصات الکترو پمپ های بکار گرفته شده باید به گونه ای انتخاب شود که قادر به تأمین حداقل و حداکثر مصرف ساعتی آب در فشار مورد نیاز باشد. در مصارف آب شهری، حداقل مصرف ساعتی آب تقریباً ۲۰٪ حداکثر مصرف ساعتی آن است. لذا پس از تعیین حداکثر مصرف ساعتی آب ساختمان، تعداد و ظرفیت الکترو پمپ های بوستر پمپ به گونه ای تعیین می گردد که در حداقل مصرف ساعتی آب بخشی از

ظرفیت یکی از الکتروپمپ‌ها، آب مورد نیاز را تأمین نماید و در حداکثر مصرف ساعتی آب، مجموعه الکتروپمپ‌ها جوابگوی حداکثر مصرف ساختمان باشند.

برای ساختمان‌های با مصرف متوسط آب، انتخاب یک بوستر پمپ با دو یا سه پمپ مشابه انتخاب معقولی است. ظرفیت هر یک از الکتروپمپ‌ها بستگی به تعداد الکتروپمپ‌های انتخابی دارد و از فرمول $q = \frac{Q}{N}$ بدست می‌آید که در آن (Q) حداکثر مصرف ساعتی ساختمان و (N) تعداد الکتروپمپ‌ها می‌باشد.

-تابلوی کنترل و فرمان و عملکرد آن:

دستگاه‌های کنترل و فرمان هو شمند و قابل برنامه‌ریزی پمپ آب که در **گروه فنی مهندسی تام سان پروژه** تولید می‌شود، دارای مزایا و قابلیت‌های خاصی می‌باشند که در ادامه مطلب توضیح داده می‌شود.

این دستگاهها با نام اختصاری آی سو ISU در سه نوع تولید و ارائه می‌شوند که عبارتند از:

سه پمپ

دو پمپ

تک پمپ

عملکرد آنها به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- امکان تنظیم فشار قطع: فشاری که پمپ‌ها خاموش می‌شوند.
- ۲- امکان تنظیم دامنه فشار: اگر فشار تا این مقدار از مقدار فشار قطع کمتر شود، پمپ‌ها به ترتیب روشن خواهند شد. مراحل روشن شدن پمپ‌ها، گردشی می‌باشد تا موجب استهلاک پمپ خاصی نشود.

۳- راه اندازی نرم: جهت جلوگیری از صدمه دیدن پمپ (قابل تنظیم از 0 تا 4.8

ثانیه)

۴- توقف نرم: جهت جلوگیری از صدمه دیدن پمپ (قابل تنظیم از 0 تا 4.8 ثانیه)

۵- حفاظت از پمپ در برابر اضافه بار: جریان آمپر غیر مجاز (قابل تنظیم مطابق

پلاک پمپ)

۶- حفاظت از پمپ در مواقع قطع آب شهر (خشک کارکردن)

۷- جلوگیری از جام کردن (گیرپاژ) پمپ در هنگام عدم استفاده طولانی مدت.

۸- فعال کردن خطا و نشان دادن وقوع عیب‌ها با کدهای مربوط به آن عیب:

- جریان برق غیرمجاز

- قطع شدن آب شهر (خشک شدن پمپ)

- وجود ایراد در سنسور فشار

- ایراد در منبع انبساط

۹- تنظیم فشار باد منبع انبساط

۱۰- این دستگاهها برای کنترل پمپ‌های تک فاز از 0.5 تا 3 اسب بخار طراحی

شده ولی استفاده از پمپ‌های با توان کمتر نیز منعی ندارد.

۱۱- این دستگاهها برای نصب به جز کلید مینیاتوری مناسب به قطعه دیگری

نیاز نخواهند داشت.

۱۲- این دستگاهها از تاریخ صدور فاکتور فروش و برگه گارانتی به مدت ۱۸

ماه گارانتی دارند.

۱۳- در صورت معیوب شدن سنسور فشار، نیازی به ارسال دستگاه به شرکت نمی‌باشد و با تعویض سنسور در همان محل نصب مشکل رفع خواهد شد.

عملکرد اتوماتیک دستگاه در موارد زیر:

۱- هنگامیکه آب شهر قطع شده باشد، دستگاه متوجه شده و با دادن کد مربوطه پمپ یا پمپ‌ها را خاموش خواهد کرد ولی از هر چند دقیقه وضعیت را بررسی خواهد نمود، چنانچه آب شهر وصل شده باشد، دستگاه بطور اتوماتیک به حالت نرمال برگشته و عملکرد عادی خود را انجام خواهد داد. این مورد جهت رفاه حال مصرف کننده‌ها در نظر گرفته شده تا دچار مشکل نشوند و در این مواقع نیازی به سرویسکار نداشته باشند.

۲- در صورت اتفاق افتادن خطای اضافه بار (جریان غیر مجاز برق موتور پمپ)، دستگاه، پمپ یا پمپ‌های خطا کار را از مدار خارج کرده و خاموش خواهد کرد تا صدمه نبینند. دستگاه در سه نوبت از هر چند دقیقه این مورد را بررسی خواهد کرد، اگر عیب رفع شده باشد به عملکرد عادی ادامه خواهد داد و گرنه آن پمپ یا پمپ‌های خطا کار را به کلی از مدار خارج خواهد کرد تا توسط سرویسکار عیب‌یابی شود.

۳- برای جلوگیری از جام کردن (گیرپاژ) پمپ‌ها، در صورتیکه از آخرین استارت آنها ۲۴ ساعت گذشته باشد و استارت مجدد نشده باشند، دستگاه پمپ یا پمپ‌ها را به مدت چند ثانیه روشن و سپس خاموش خواهد کرد.

لازم به ذکر است که توضیحات مشروح در خصوص عملکرد و تنظیمات دستگاه، در دفترچه راهنمای استفاده که همراه دستگاه ارائه می‌گردد، قید شده است.