



Namatek
True Education

What is a pressure regulator?

a alamy stock photo

www.namatek.com

رگولاتور فشار چیست؟

فهرست مطالب

1. رگولاتور فشار چیست؟
2. اجزای رگولاتور فشار
3. انواع تنظیم کننده فشار
4. کاربرد تنظیم کننده فشار

در صنایع بسیاری لازم است در طی فرآیندی فشار سیال مورد استفاده در سیستم را تغییر دهیم که این کار بر عهده رگولاتور فشار است. به عنوان یک مهندس، تکنسین و یا علاقه مند به حوزه مکانیک باید انواع این تجهیز مهم را به خوبی بشناسید تا براساس نیازهای سیستم، نوع صحیح آن را انتخاب کنید.

در این مقاله علاوه بر معرفی اولیه این تجهیز و اجزای داخلی آن، به معرفی انواع آن خواهیم پرداخت.

#1 رگولاتور فشار چیست؟

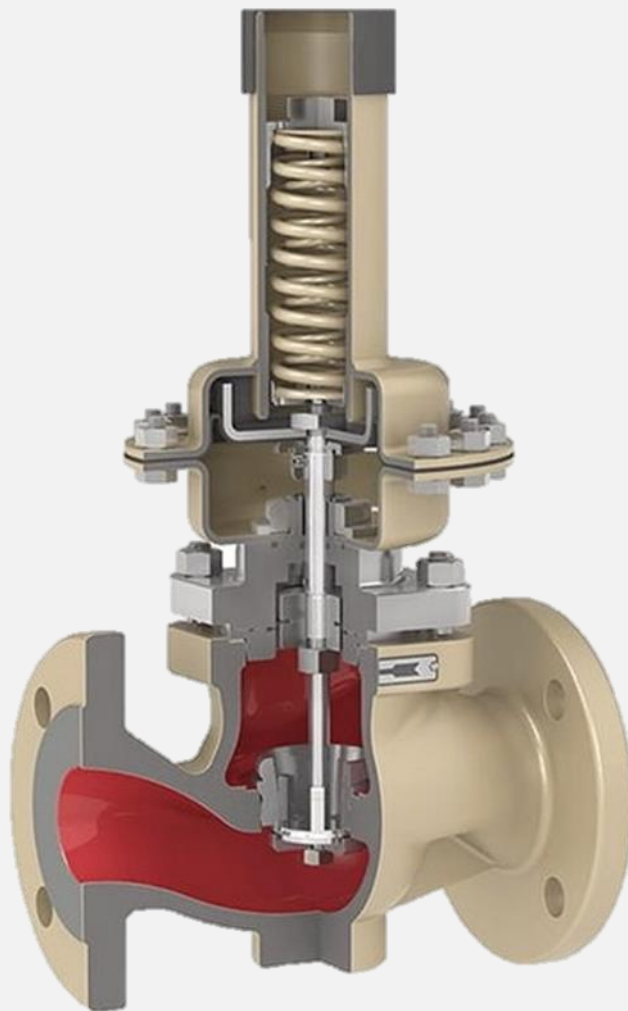
رگولاتور فشار (Pressure Regulator) یا همان تنظیم کننده فشار، یک شیر کنترل است که فشار سیالات را تنظیم و در واقع کنترل می کند تا فشار گازها یا مایعات به میزان تعیین شده برسد.

رگولاتورهای فشار از نظر ظاهری می توانند به دو شکل وجود داشته باشند:

- جدا نشدنی: تنظیم کننده فشار، محدود کننده و سنسور همه در یک بدنه و به صورت یک پارچه
- جدا شدنی: کنترل کننده، سنسور و شیر جریان، جدا از هم

هم چنین رگولاتور های فشار در دو حالت برای تنظیم فشار استفاده می شوند که بسته به نوع استفاده شان به صورت زیر هستند:

- رگولاتور کاهشده فشار: رگولاتور های کاهشده فشار، فشار ورودی سیال را در خروجی کاهش داده و به میزان تنظیم شده می رسانند. این شیر ها نرمال باز (normally opened) هستند و در بالا دست تجهیزات حساس نصب می شوند.



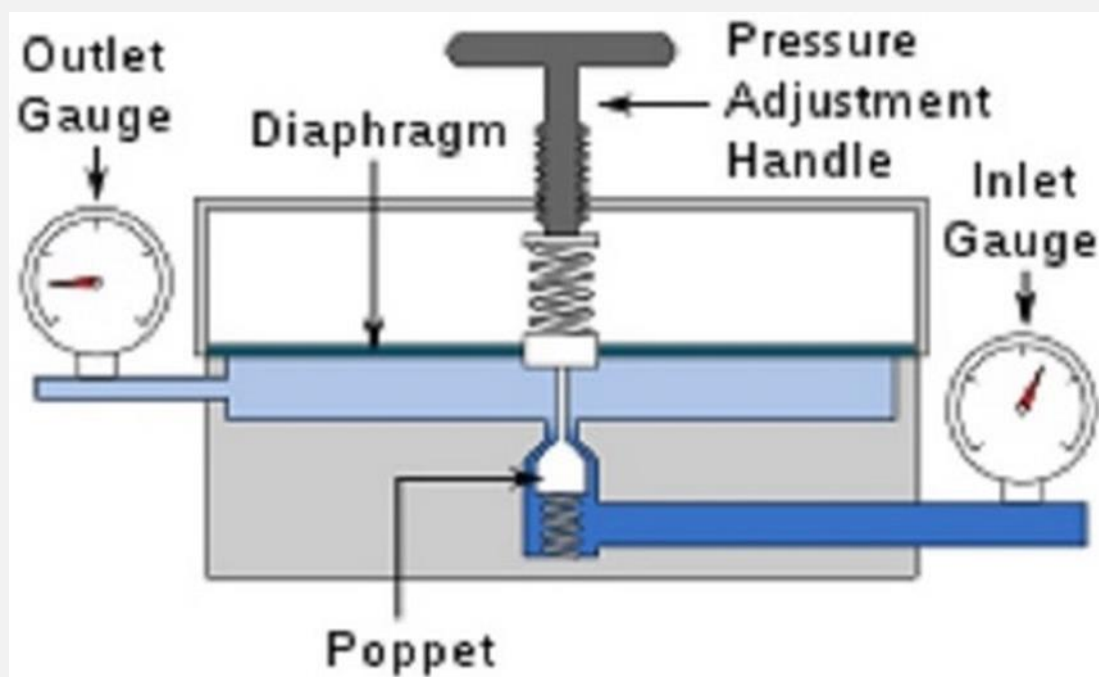
- رگولاتور حفظ فشار: رگولاتور های حفظ فشار شیر های کنترلی هستند که در ورودی سیالات نصب می شوند و فشار را با تغییر

دریچه ورود در میزان تنظیم شده حفظ می کنند. این شیر ها نرمال بسته (normally closed) بوده و به صورت موازی با تجهیزات حساس نصب می شوند.



رگولاتور ها فیدبک دارند و بر اساس فیدبک دریافت شده عمل کرده و فشار را کنترل می کنند.

#2 اجزای رگولاتور فشار



این تجهیز علاوه بر گیج فشار و پیچ تنظیم کننده، در ساختار خود دارای سه جزء اصلی می باشد که در ادامه به توضیح این سه جزء می پردازیم:

#2-1 جزء کاهنده فشار

در رگولاتور های فشار یک جزء برای کاهش فشار وجود دارد. این کاهنده فشار می تواند یک شیر پاپتی باشد. شیر های پاپتی یک آب بند برای جلوگیری از نشتی سیالات (گاز یا مایع) دارند. این شیر ها توسط فنر عمل کرده و در مواقع لازم برای رسیدن به فشار معین و عبور سیال باز می شوند تا فشار به مقدار مطلوب برسد.

از طرفی هنگامی که فشار از حد معین بالاتر رفت، نیروی حسگر به نیروی
فر غلبه می کند و جلوی عبور سیال را می گیرد.

#2-2 حسگر یا سنسور

رگولاتور های فشار می توانند دو نوع حسگر یا سنسور داشته باشند:

- پیستونی: معمولا در جاهایی که مقدار فشار خروجی مطلوب زیاد
باشد یا تلورانس فشار خروجی گسترده تر باشد، از سنسور پیستونی
استفاده می شود.
- دیافراگمی: از سنسور نوع دیافراگمی در جاهایی که فشار مطلوب کم
تر باشد یا دقت بیشتری مورد نیاز باشد استفاده می شود. دیافراگم
یک صفحه نازک است که به تغییرات فشار حساس می باشد.
سنسور های دیافراگمی اصطکاک کم تری نسبت به نوع پیستونی
دارند و سطح بیشتری را مورد سنجش قرار می دهند.

#2-3 جزء وارد کننده بار

جزء بارگذار معمولا یک فنر است که به سنسور نیرو وارد می کند تا شیر را
باز کند. رگولاتور ها یک تنظیم کننده دارند که می توان توسط آن، این نیرو
را تغییر داد و فشار خروجی مطلوب را تنظیم کرد.

#3 انواع تنظیم کننده فشار

رگولاتور ها بر اساس عملکردشان به دو نوع زیر تقسیم می شوند:

- تک مرحله ای (Single Stage Pressure Regulator)
- دو مرحله ای (Double Stage Pressure Regulator)

اکنون به توضیح این دو خواهیم پرداخت، با ما همراه باشید.

#3-1 رگولاتور فشار تک مرحله ای



رگولاتور های فشار تک مرحله ای همان طور که از اسمشان پیداست در یک مرحله فشار را تغییر می دهند و در جاهایی استفاده می شود که میزان فشار مورد نظر کم تر باشد اما در جاهایی که نوسانات زیادی در فشار و یا جریان سیال وجود داشته باشد عملکرد خوبی ندارند.

این رگولاتور ها تا رنج فشار 500 psi را تحمل می کنند اما دقت عملکردشان کاهش پیدا می کند. هنگامی که فشار افزایش پیدا می کند، دیافراگم تغییر فشار را حس کرده و به فنر شیر پاپت فشار آورده و این باعث بسته شدن راه عبور سیال می شود و در صورتی که فشار کاهش پیدا کند فشار دیافراگم کم شده و مقاومت فنر بیشتر خواهد شد.

در این حالت فنر فشار وارد کرده و باعث باز شدن شیر پاپت و جریان پیدا کردن سیال می شود.

#2-3 رگولاتور فشار دو مرحله ای



رگولاتور های فشار دو مرحله ای هم همانند اسمشان فشار را در دو مرحله و به تدریج تغییر می دهند و در جاهایی که میزان تغییر فشار بیشتر باشد یا نوسانات فشار و جریان سیال زیاد باشد، مورد استفاده قرار می گیرند.

فشار سیال ابتدا در مرحله اول، پس از عبور از شیر اول تا حد متوسطی تغییر می کند و سپس به مرحله دوم رسیده و پس از عبور از آن به مقدار مطلوب خواهد رسید.

هنگامی که فشار افت می کند، جریان سیال در پایین دست قطع شده و تا زمانی که فشار افزایش پیدا نکند، شیر بسته خواهد بود. پس از رسیدن فشار به میزان تنظیم شده، فنر شیر مقاومت کرده و راه عبور جریان باز می شود.

#4 کاربرد تنظیم کننده فشار



از کاربرد های رگولاتور های فشار می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- مصارف خانگی: اجاق گاز، مخازن تحت فشار، زودپز ها، وسایل گرمایشی و...
- هوای فشرده: صنعتی، باد کردن لاستیک ها، ابزار هایی که با هوای فشرده کار می کنند و...
- هوا فضا: موتور ها و خطوط سوخت، کنترل فشار پیشرانه و...
- جوشکاری و برش کاری: تامین گاز و کنترل فشار آن از سیلندر های ذخیره گاز و...
- وسایل نقلیه گازی: رساندن گاز تحت فشار کنترل شده به موتور و...