



Namatek
True Education

Familiarity with safety valve or PSV

www.namatek.com

آشنایی با شیر ایمنی یا
PSV

فهرست مطالب

1. شیر ایمنی
2. کاربرد شیر ایمنی
3. اصطلاحات مربوط به شیر های ایمنی
4. استاندارد طراحی PSV

یکی از مهم ترین تجهیزات موجود در همه فرآیندها، شیرهای ایمنی (PSV) هستند. طراحی این شیرها در انواع پروژه های صنعتی معمولاً ابتدا توسط مهندسان فرآیند انجام می شود. اما اگر اطلاعات زیادی در مورد این نوع شیرها ندارید، نگران نباشید فقط تا آخر این مقاله ما رو همراهی کنید.

آنچه در این مقاله خواهید خواند:

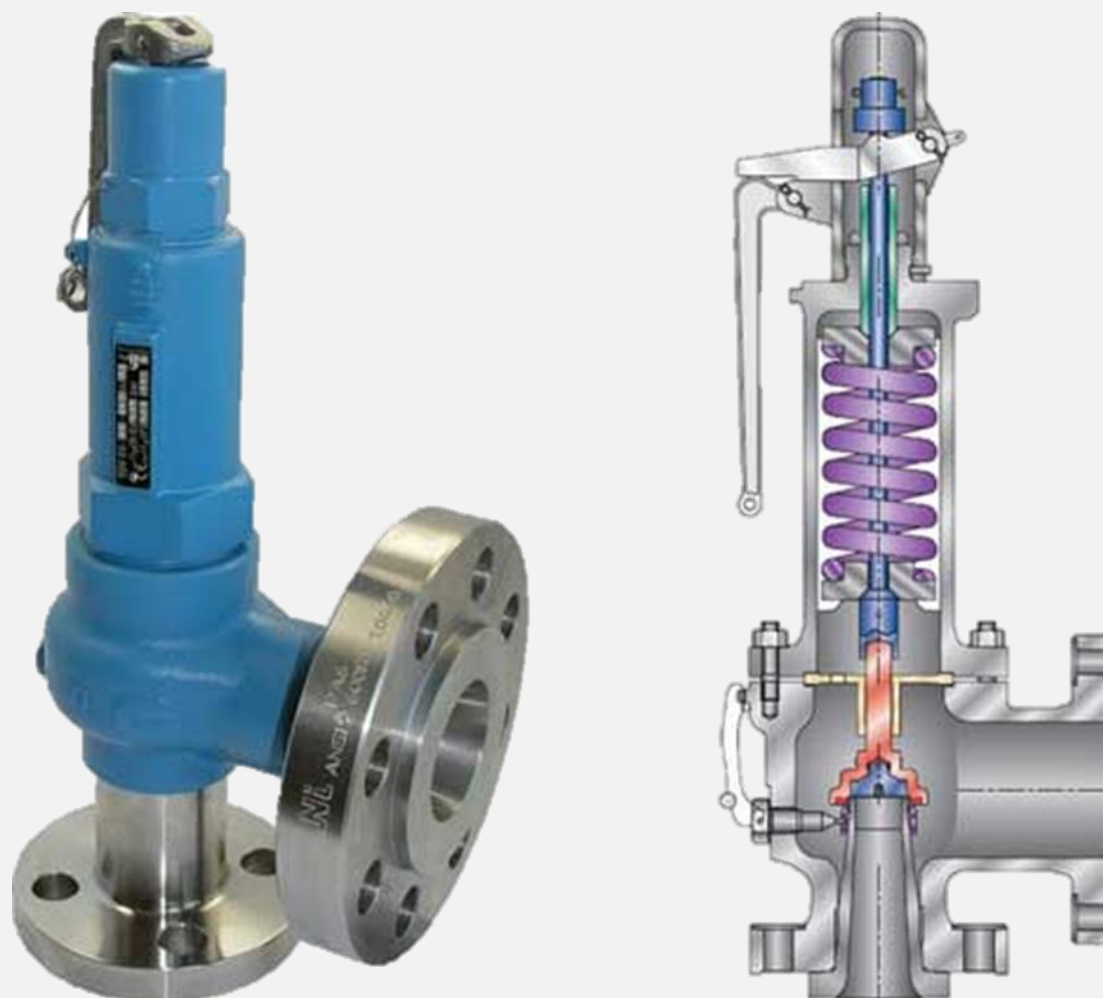
1. آشنایی با نحوه عملکرد
2. کاربرد شیرهای ایمنی
3. اصطلاحات مربوط به شیرهای ایمنی
4. استاندارد طراحی، سائزینگ و ساخت و نصب

در 18 دقیقه ویدیو آموزشی زیر شما با اصول طراحی و نحوه عملکرد این شیرها آشنا خواهید شد:

#1 شیر ایمنی

شیر ایمنی که به آن ها شیرهای اطمینان هم گفته می شود، یکی از تجهیزات ایمنی مهم و تعیین کننده در صنایع مختلف هستند. وقتی از این نوع شیر استفاده می کنیم در واقع از اینکه تجهیزات دیگر مثل لوله، شیرآلات، مخازن و... تحت فشاری بیش از فشار طراحی قرار گیرند، جلوگیری کرده ایم.

در شکل زیر ساختمان یک شیر ایمنی را مشاهده می کنید:



شیر های اطمینان فشار یا PSV ها (Pressure Safety Valve) مثالی از این نوع شیر ها هستند. مکانیزم عملکرد این تجهیز به گونه ای است که وقتی دما و یا فشار یک مخزن خط لوله از حد مجاز بالا تر برود، به صورت خودکار باز شده و با خالی کردن مقداری از سیال موجود در سیستم، عملیات تنظیم فشار را انجام می دهند و با این کار از آسیب دیدن و یا انفجار آن تجهیز جلوگیری خواهند کرد.

#2 کاربرد شیر ایمنی

به طور کلی شیر های ایمنی دو نوع حفاظت را انجام می دهند:

- حفاظت حرارتی
- حفاظت جریانی

برای سیستم های لوله کشی، شیر های اطمینان حرارتی تجهیزات کوچکی هستند. مخصوصا اگر سیال فرآیندی از نوع مایع تراکم ناپذیر باشد (بسیاری از مایعات اینگونه اند).

تغییر فشار ناشی از انبساط حرارتی بسیار ناچیز بوده و در صورتی که مقدار کمی از سیال تخلیه شود، فشار سیستم تنظیم خواهد شد. در مقابل شیر های اطمینان حفاظت حرارتی، شیر های ایمنی جریانی از اندازه های بزرگتری برخوردار هستند، دلیل این موضوع هم این است که باید مقدار قابل توجهی سیال تخلیه شود تا ایمنی لوله و یا مخزن حفظ شود.

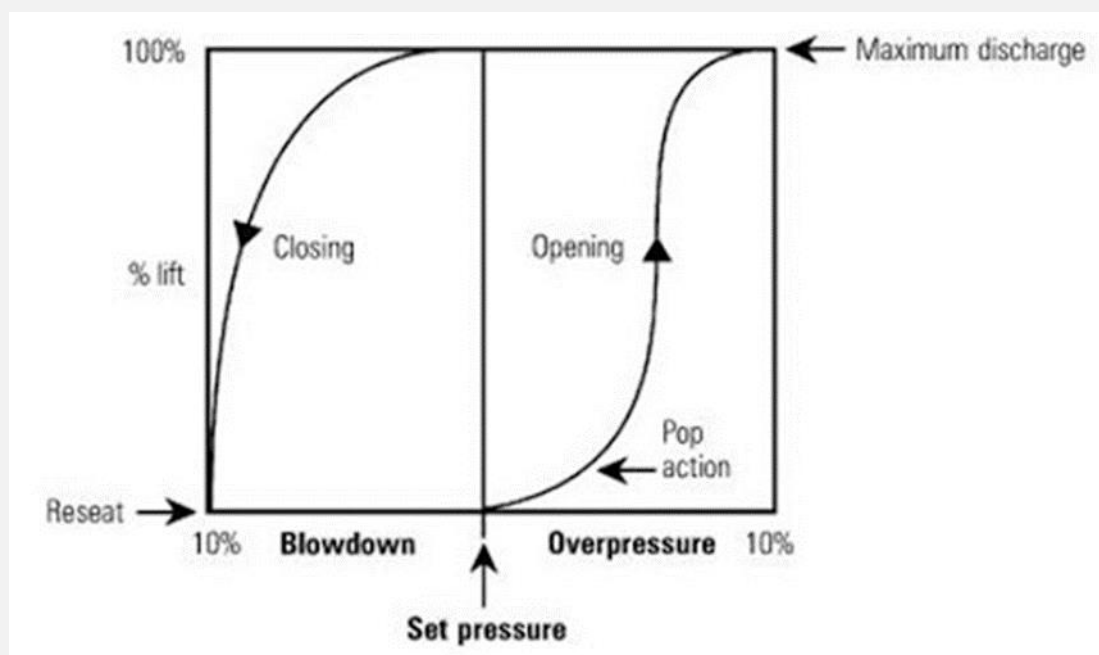
#3 اصطلاحات مربوط به شیر های ایمنی

قبل از اینکه به طراحی و سایزینگ این نوع شیر ها بپردازیم، باید برخی از اصطلاحات مهم مربوط به این تجهیز مهم را بشناسیم.

از این رو در ادامه به بررسی این موارد خواهیم پرداخت:

#3-1 شیر ایمنی یا Safety Valve

شیری است که توسط یک فنر بسته شده و تنها وقتی که فشار پشت آن فنر از یک حدی بیشتر شود شیر باز می شود که به این عمل pop کردن شیر هم گفته می شود. این تجهیزات برای سیالات تراکم پذیر (مثل گاز و بخار) استفاده می شوند. به این شیر ها، شیر های ایمنی فشار هم گفته می شود که نحوه عملکرد آن ها در فشار های مختلف در شکل زیر قابل مشاهده است:

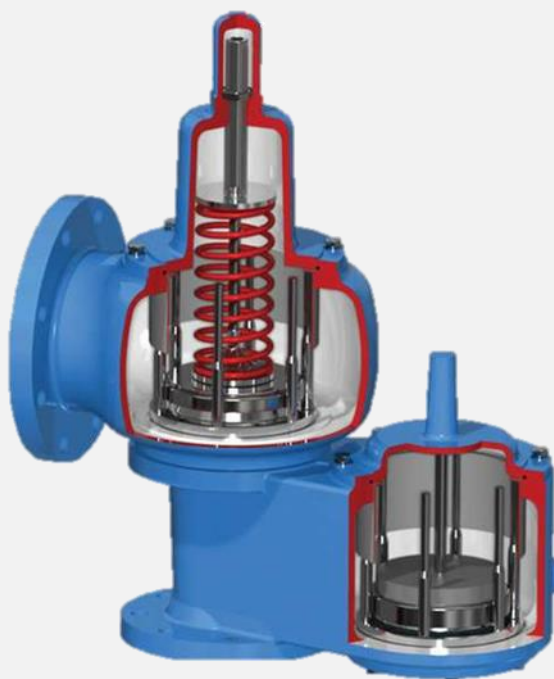


#3-2 شیر تخلیه یا Relief Valve

یک شیر ایمنی خودکار است که برای سیالات غیر قابل تراکم مناسب است (مثل آب و روغن و نفت) که متناسب با افزایش مقدار فشار در جریان

بالادست باز می شود، در واقع این شیر، معادل شیر Safety Valve می باشد.

به طور کلی به خاطر داشته باشد که کلمه Relief برای سیالات مایع و Safety برای سیالات گازی استفاده می شود.



به این شیر ها نیز شیر های ایمنی فشار شکن گفته می شود که در شکل زیر مشاهده می شود:

از جمله تفاوت های دیگر شیر ایمنی و تخلیه این است که شیر های ایمنی یا Safety عملکرد سریعی دارند، یعنی به محض اینکه فشار خط، از یک مقدار مشخص (Set Pressure) بیشتر شود، شیر باز خواهد شد و سریعاً فشار تنظیم می شود. در حالیکه وقتی شیر تخلیه داریم، با افزایش فشار تا Set Pressure، این شیر به تدریج باز شده با تخلیه سیال، فشار خط تنظیم می شود.

3-3 شیرهای Vacuum Relief Valve

وقتی یک مخزن ذخیره داشته باشیم که در حال تخلیه باشد، به دلیل خروج سیال از مخزن، گاهی در درون مخزن فشار منفی* ایجاد می شود.

*منظور از فشار منفی فشاری است که از فشار هوای بیرون (فشار اتمسفری) کمتر است یعنی منظور از فشار مطرح شده فشار نسبی است نه فشار مطلق این شیرها که عمدتاً بر روی مخازن ذخیره و تانک ها نصب می شوند و هدف از نصب آن ها جلوگیری از ایجاد فشار منفی در مخزن می باشد؛ زیرا وجود فشار منفی در مخازن باعث آسیب به بدنه آن ها و در نتیجه مچاله شدن آن ها خواهد شد.

3-4 فشار تنظیمی یا Set Pressure

فشاری است که شیرهای ایمنی بر اساس آن تنظیم می شوند، به عبارتی این شیرها در این فشار عکس العمل نشان می دهند و در این نقطه دیسک شروع به حرکت می کند. مقدار این پارامتر برای مخازنی که طبق ASME طراحی می شوند، برابر با بیشترین فشار مجاز عملیاتی (MAWP) یا Maximum allowable operating pressure است. البته این موضوع برای زمانی است که سیال مورد نظر آتش گیر نباشد. برای سیالات آتش گیر ملزومات دیگری وجود دارد که در استاندارد های مربوطه به آن پرداخته شده است.

تنظیم این پارامتر به دو دلیل برای ما بسیار اهمیت دارد:

- ایمنی فرآیند
- اطمینان از کارکرد شیر با حداقل صدا
- جلوگیری از آسیب به ساختمان شیر

همچنین این مقدار نباید بیشتر از محدوده فشار کارکرد ایمن تجهیزات باشد.

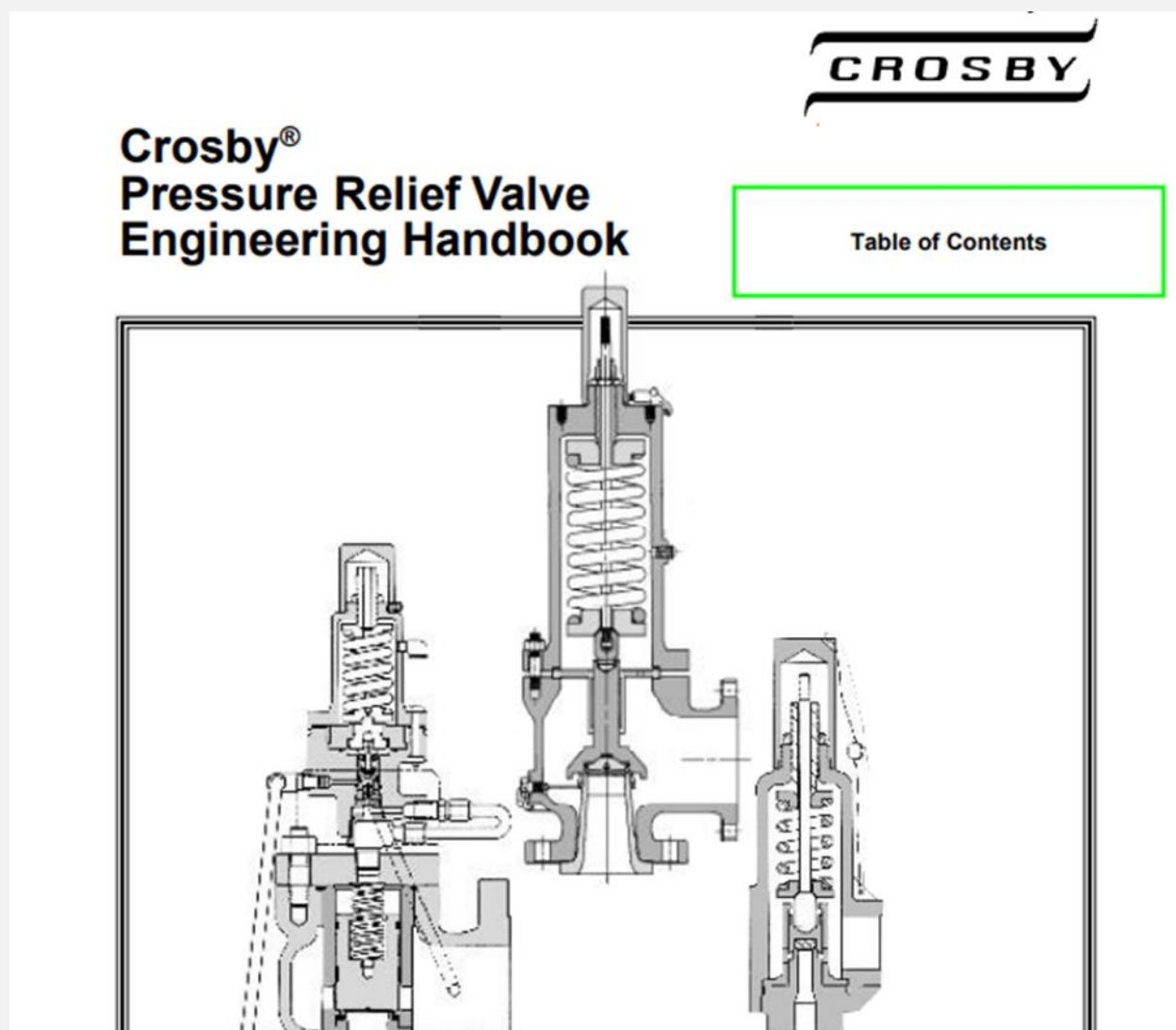
3-5 پارامتر Over Pressure

به فشاری گفته می شود که در آن، شیر ایمنی در حالت کاملاً باز قرار می گیرد و به عبارتی بیشترین مقدار تخلیه در این فشار رخ خواهد داد. این فشار بایستی بیش از فشار تنظیم شده برای شیر باشد دلیل آن هم ملاحظات ایمنی و جلوگیری از آسیب دیدن شیر می باشد.

موارد دیگری نیز به عنوان اصطلاحات طراحی شیر های ایمنی وجود دارد که با مراجعه به استاندارد ها و کد های طراحی میتوانید به آن ها دسترسی داشته باشید. برای هرکدام از این پارامتر های مطرح شده بایستی مقادیر خاصی در نظر گرفته شود که این مقادیر در این استاندارد و کد ها آورده شده است.

4# استاندارد طراحی PSV

طراحی شیر ایمنی معمولاً با استفاده از استاندارد ASME صورت می‌گیرد. استاندارد ASME یک استاندارد بسیار جامع است که در مورد طراحی بسیاری از تجهیزات، ملزوماتی را ارائه کرده است. بنابراین برای راحتی شما عزیزان هندبوک طراحی شیر ایمنی را بر اساس این استاندارد در ادامه برای دانلود قرار دادیم.



هندبوک طراحی شیر ایمنی

به خاطر داشته باشید که طراحی شیر های ایمنی، رابطه تنگاتنگی با طراحی خط مربوط به فلر دارد؛ زیرا وظیفه شیر ایمنی تخلیه سیال اضافی است، حال اینکه این تخلیه به کجا صورت بگیرد به انتخاب ما خواهد بود.

از آنجایی که تخلیه سیال اضافی به محیط سایت می تواند خطرات زیادی را به همراه داشته باشد از این رو خروجی های مربوط به شیر های ایمنی به سمت فلر خواهند رفت تا در آنجا علاوه بر دور شدن از سایت، سوزانده شوند و به فرآیند و کارکنان سایت آسیبی نرسانند.