

تله بخار

1. معرفی

هر جا که بخار استفاده می شود یقیناً مقداری از آن در مسیرها، کندانسورها، هیترها، مخازن، و غیره کندانس می شود. با توجه به اینکه حضور کندانس در مسیر بخار و یا در محلی که قرار است از بخار استفاده کنیم عملکرد سیالاتی و ترمودینامیکی آن را مختل می سازد، باید راهی برای خروج آن از سیستم پیدا کرد. به علاوه این مسیر خروج نباید به بخار اجازه بیرون رفتن از سیستم را بدهد چون تولید آن هزینه بر است و مستلزم مصرف سوخت بیشتر می باشد.

به تجهیزاتی که با مکانیزمی مشخص کندانس را از سیستم خارج می کند و در عین حال اجازه ی خروج بخار زنده را نمی دهد، تله بخار می گویند. تمام تله بخارها دارای یک اوریفیس هستند که مابین سیستم بالادست و پایین دست آن قرار دارد و به دلیل این اختلاف فشار کندانس از این اوریفیس خارج می شود.

تله بخارهایی که امروزه در صنایع استفاده می شوند بر اساس روشی که برای بسته و باز کردن اوریفیس به کار می گیرند معمولاً در سه دسته قرار دارند:

- مکانیکی
- ترمودینامیکی
- ترموستاتیک

پرکاربردترین سایزهای تله بخار، " 1/2 " و " 3/4 " و " 1 " هستند. اما تا سایز 2 اینچ نیز گهگاه درخواست می شود. علاوه بر اینها تا سایز 4 اینچ نیز توسط شرکت های معروف جهان برای مشتری ها و کاربردهای بسیار خاص تولید می شود.

در مواردی که مشتری تله بخاری با سایز خیلی بالا درخواست کرده، می توانیم در صورت موافقت او مثلاً به جای یک تجهیز 3 اینچ دو عدد 2 اینچ بدهیم. به صورتی که شرایط درخواستی آن ها را از لحاظ فشار و دبی تامین کند.

تله بخارها از لحاظ اختلاف فشار عملکردی بین بالا و پایین دست آن ها، تا فشار 250 بار ساخته می شوند. به علاوه از نظر ماکزیمم فشار طراحی تا کلاس 2500 وجود دارند.

از نظر متریال تله بخارها بسیار متنوع هستند و به سه شکل ریخته گری، فورج، و ماشینکاری ساخته می شوند. تله بخارهای مکانیکی به شکل ریخته گری و مدل های ترمودینامیک و ترموستاتیک به صورت فورج هستند.

استفاده از صافی با سوراخ های کوچکتر از سایز اوریفیس در بالادست یا در داخل خود ترپ اجباری است.

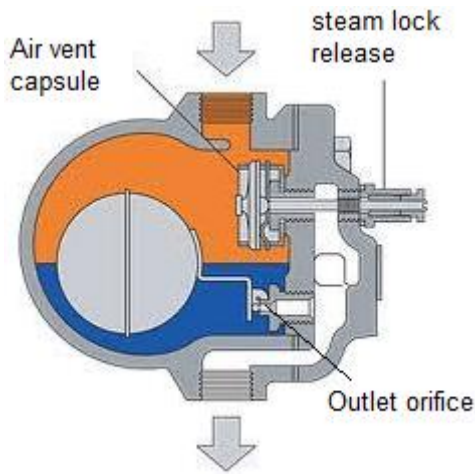
2. انواع تله بخار و مکانیزم عملکرد

a. تله بخار مکانیکی: در این نوع از تله بخار، اوریفیس با استفاده از یک شیر کوچک مخروطی یا ساچمه ای بسته می شود. این مخروط یا ساچمه بر روی یک اهرم یا دستک قرار دارد و این دستک با کمک اختلاف دانسیته ی بین بخار و آب بالا و پایین می شود. زمانی

که در مخزن تله بخار آب داریم، دستک بالا رفته و شیر باز می‌شود و در نتیجه کندانس بیرون می‌رود. و زمانی که کندانس نداریم دستک پایین آمده و شیر بسته می‌شود.

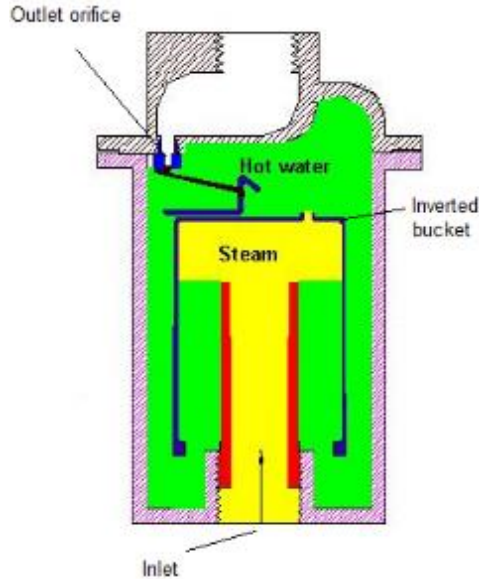
دو نوع این تله بخار مدل شناوری (Ball float type) و سطل معکوس (Inverted bucket) هستند.

در مدل شناوری، یک شناور کروی با پوسته ای نازک داریم که نیروی باز شونده‌ی شیر ترپ را با استفاده از نیروی شناوری این توپ فراهم می‌کند. در این مدل معمولاً یم اوریفیس کوچکتر هم در بالای اوریفیس اصلی قرار دارد که توسط یک شیر ترموستاتیک کنترل می‌شود. وظیفه‌ی آن این است که هنگام استارت‌آپ سیستم، که هوا درون لوله‌ها و مخازن هست، و دمای پایینی نیز دارد، شیر ترموستاتیک این اوریفیس را باز می‌کند و هوا خارج می‌شود. و زمانی که بخار به این شیر می‌رسد گرم شده و جلوی اوریفیس را می‌گیرد و اجازه‌ی خروج بخار را نمی‌دهد.



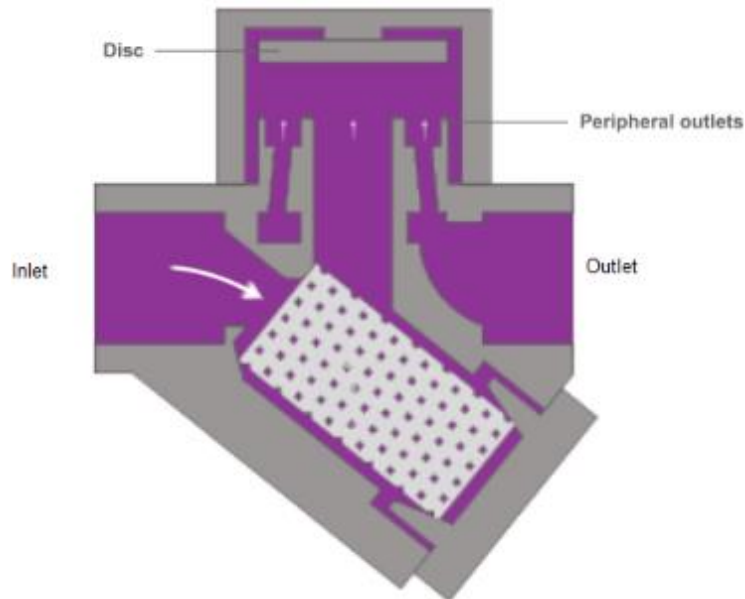
تله بخار شناوری (Ball float type)

در مدل سطل معکوس مکانیزم کاری شبیه همان شناوری است. اما در این مدل نقش توپ شناور توسط یک سطل معکوس ایفا می‌گردد. بدین ترتیب که زمانی که آب مایع به تجهیز می‌رسد سطل بالا نمی‌رود و شیر باز مانده و آب به راحتی از آن خارج می‌شود. در این زمان اگر هوایی هم در پوسته ترپ باشد خارج می‌شود. زمانی که بخار به تله بخار می‌رسد و زیر سطل را پر می‌کند، و در همین زمان پوسته دارای آب است، این سطل دارای دانسیته‌ی نسبی کمتری نسبت به آب داخل پوسته خواهد شد و بنابراین حائز نیروی شناوری می‌شود و بالتبع بالا می‌آید. با بالا آمدن این سطل شیر که در بالای پوسته قرار دارد بسته می‌شود و اجازه‌ی خروج بخار تازه رسیده را نمی‌دهد. این سطل در بالا یک اوریفیس کوچک دارد که هوا و بخاری که درون آن است را به قسمت بیرون و بالای پوسته انتقال می‌دهد. حال اگر دوباره آب مایع به ترپ برسد، مقدار بخاری که زیر سطل محبوس شده کندانس می‌شود و دوباره اهرم پایین آمده و شیر باز می‌شود و دوباره مسیر خروج کندانس باز می‌گردد.



سطل معکوس (Inverted Bucket type)

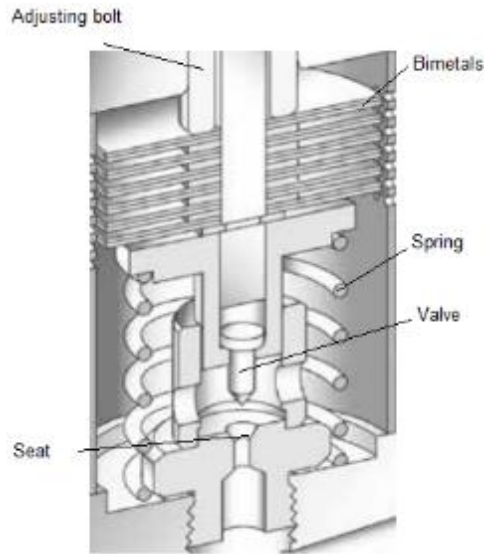
b. **ترمودینامیکی:** در این نوع از ترپ‌ها تنها یک قطعه‌ی متحرک وجود دارد. این قطعه یک دیسک کوچک است که بر روی اوریفیس‌های ورودی (در مرکز) و خروجی (در راست) قرار می‌گیرد. زمانی که مایع به ترپ می‌رسد به آسانی دیسک را بلند کرده و وارد محفظه‌ی بالا می‌شود و سپس از اوریفیس خروجی تخلیه می‌گردد. زمانی که بخار به این تله بخار برسد، با توجه به اینکه سرعت بخار بسیار بیشتر از مایع است در زیر دیسک یک فشار استاتیکی کمتر از فشار بالای آن ایجاد شده و دیسک به نشیمنگاه می‌چسبد و در نتیجه اوریفیس‌های ورودی و خروجی را می‌بندد. پس از مدتی که بخار بالای دیسک در اثر انتقال حرارت کندانس شد و فشار بالای و پایین آن یکی شد دوباره لحظه‌ای بالا آمده و در اثر عبور مجدد بخار از زیر آن بار دیگر پایین می‌آید. بدین ترتیب این نوع از تله بخار دارای یک عملکرد نوسانی می‌باشد و مشخصه‌ی آن صدای "تپ تپ" نوسانی خروج بخار و کندانس است.



تله بخار ترمودینامیک

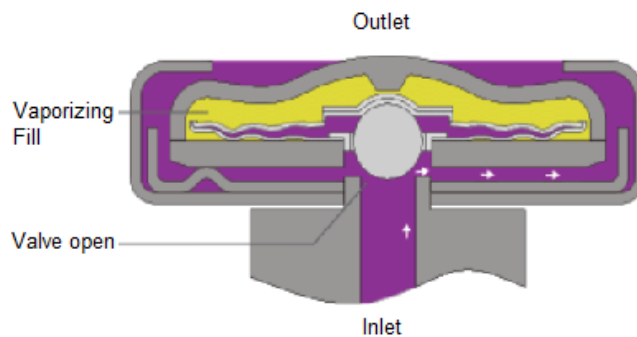
C. **ترموستاتیک:** در ترپ‌های ترموستاتیک باز و بسته شدن اوریفیس توسط یک شیر ترموستاتیک کنترل می‌شود. شیرهای ترموستاتیک زمانی که سیال با دمای پایین (هوای اولیه سیستم، کندانس) به آنها می‌رسد منقبض می‌شوند و اوریفیس باز می‌شود و وقتی سیال دما بالا (بخار، آب اشباع) آنها را غرق کند منبسط شده و اوریفیس را می‌بندند. بدین ترتیب اجازه عبور هوا و کندانس داده شده و از خروج بخار جلوگیری می‌شود.

مکانیزم منبسط و منقبض شدن شیرهای ترموستاتیک معمولاً دو مدل است. 1- ورق‌های بی‌ماتال، 2- سیال تبخیر شونده. در نوع اول ورق‌های بی‌ماتال با توجه به ضریب انبساط متفاوت لایه‌های آن پس از تغییر دما خم می‌شوند و از این خم‌شدگی استفاده می‌کنیم.



بی‌ماتال

در نوع دوم یک دیافراگم داریم که پشت آن سیالی تبخیر شونده قرار دارد، پس از بتخیر آن سیال در دمای مشخص این دیافراگم باز یا بسته می‌شود و از این حرکت می‌توان برای باز و بسته نمودن یک اوریفیس استفاده کرد.



سیال تبخیر شونده

3. کاربردها و مشتریان:

این محصول در نیروگاه ها، صنایع نفت و گاز و صنایع پتروشیمی کاربرد دارد و می تواند برای خروج کندانس در موارد زیر بکار رود:

- Steam mains
- Heaters
- Heat exchangers
- Vaporizers
- Distillers
- Dryers
- Autoclaves
- Steam tracing
- Steam radiators
- Unit heaters
- Convector
- Tank heating
- ...

4. مزایای محصول تولید شده در کارا صنعت نسبت به محصولات مشابه

- تولید تمام مدل های تله بخار
- طراحی سفارشی برای فشار، دما، دبی، یا متریکال مطلوب
- نشستی بخار اندک و قابل رقابت با شرکت های مطرح خارجی
- بدون محدودیت در فشار، دما و دبی کاری
- تست تمام مدل ها در فرآیند تحقیق و توسعه بر اساس استاندارد ASME PTC 39

5. لیست نام استانداردهای مورد استفاده در طراحی محصول و سرتیفیکیت ها

Performance Test

- ASME PTC 39:2005

Quality Assurance

- ISO 9001:2015
- ISO 14001 2015
- OHSAS 18001 2007
- HSE-MS

6. فیدبک های مفید جمع آوری شده از طرف مشتریان (در صورت وجود)

7. لیست پروژه های انجام شده برای این محصول (در صورت وجود)

No	Purchaser - Project	Equipment	Quantity	Industry	Year
1	Jahrom CCPP - Niroo Va Tavan Co	Steam Trap	4	EPC	2019