

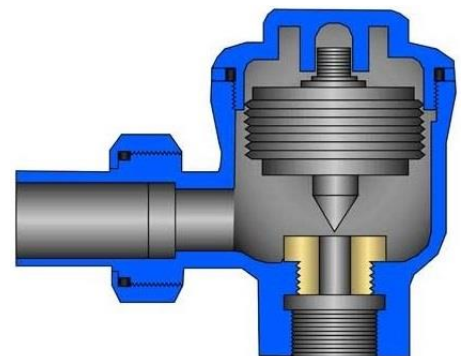
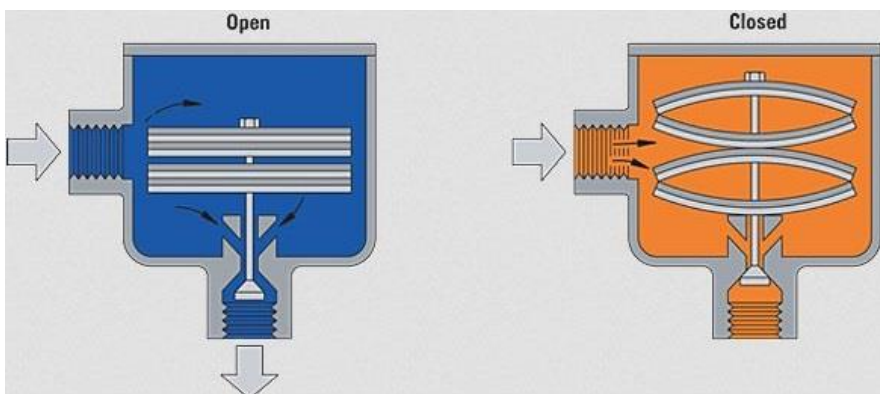
## آشنایی کلی با تله بخار

تله بخارها یا steam trap تجهیزاتاتی هستند که وظیفه دارند، آب، هوا و دیگر گازهای مضر موجود در خطوط بخار را جدا نمایند. آب موجود در خطوط بخار بواسطه سرد شدن و تقطیر بخار ایجاد میشود و کندانس نامیده میشود. آب موجود در خط باعث کاهش راندمان و یا حتی باعث خوردگی میشود. از دیگر مشکلاتی که وجود آب ایجاد مینماید، ضربه قوچ و شکست ناگهانی لوله ها میباشد. لذا معمولاً بعد از محلهای مصرف، مبدلها و نقاط انتهایی خط از تله بخار استفاده میشود. البته نباید فراموش شود که کندانس چه از جهت حرارتی که دارد و چه از جهت سختی پایینی که دارد، ارزشمند است، و دوباره باید به دیگ بخار برای مصرف مجدد برگشت داده شود.

تله بخارها به سه دسته کلی ترموستاتیکی، مکانیکی و ترمودینامیکی تقسیم میشود که هر کدام کاربرد خاص دارد و در موقعیتی خاص استفاده میشود.

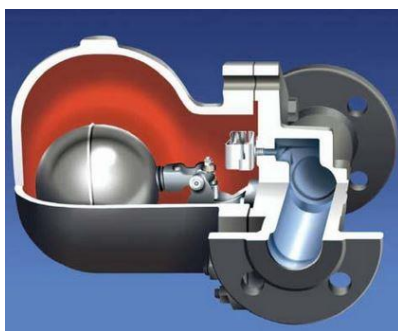
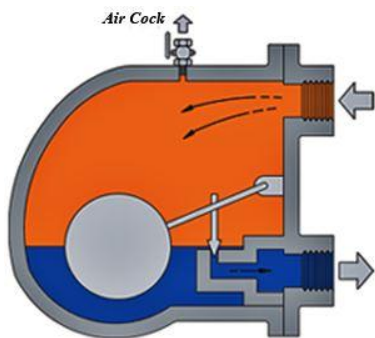
تله بخارهای ترموستاتیکی بر اساس تفاوت دمایی آب و بخار عمل میکنند. در مدل Bellows این نوع تله بخارها انبساط و انقباض یک آکاردئون باعث باز و بسته شدن یک شیر میشود. که برای سهولت و سرعت عملکرد این نوع از تله بخارها در داخل آکاردئون معمولاً از ماده فراری مانند آب یا الکل استفاده میشود.

نوع دیگر تله بخارهای ترموستاتیک نوع بی متال است، این نوع تله ها نیز با استفاده از تفاوت دما بین کندانس و بخار کار مینمایند. اساس کار با استفاده از دو فلز با ضریب انتقال حرارت متفاوت می باشد که از دو سر به هم جوش داده شده اند. هنگام ورود کندانس سرد به تله، المانهای فوق در حالت عادی و صاف قرار دارند و شیر خروجی تراپ باز میباشد، به محض رسیدن کندانس داغ یا بخار، المانهای فوق به حالت منحنی درآمده که منجر به بسته شدن شیر خروجی تراپ می شود. قابلیت تخلیه هوای خوب حین راه اندازی سیستم، مقاومت در برابر ضربه چکش و کندانس خورنده بخار با فشار بالا و ... از مزایای این تله ها می باشند ضمن این که می توانند در محدوده گسترده ای از فشار بدون نیاز به تغییر در قطر orifice کار نمایند. این تله ها بعنوان شیر یکطرفه نیز عمل کرده و در صورت برگشت کندانس بسته خواهند شد بعلاوه نگهداری و تعمیرات بسیار ساده ای دارند. به علت این که این تله ها زیر دمای بخار اشباع کار میکنند باید حتماً در انتهای یک پایه خنک کننده نصب شوند وگرنه کندانس را بخوبی عبور نداده و باعث آبگرفتگی (Water logging) میشود. این تله ها در مواردی که احتیاج به برداشت سریع کندانس از سیستم مناسب نبوده و نسبت به ناخالصها و مواد خارجی داخل بخار بسیار حساس بوده و قبل از آنها حتماً بایستی از صافی استفاده نمود.

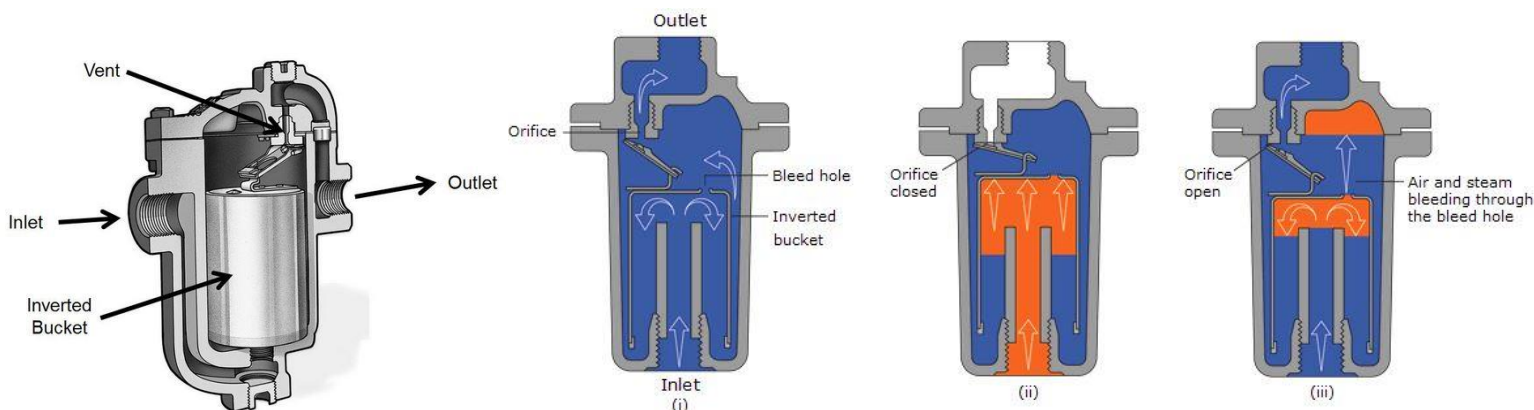


از دیگر گروه‌های تله بخارها انواع مکانیکی می‌باشد که براساس خواص مکانیکی نظیر شناور شدن یا اختلاف چگالی آب یا بخار عمل میکند، در بین تله بخارهای مکانیکی نوع فلوتری و سطلی (استکانی) عمومیت بیشتری دارند.

اجزا اصلی تله‌های فلوتری از یک توپ شناور و مکانیزم اهرم و شیر متصل تشکیل شده است. هنگام ورود کندانس به تله، توپ مذکور در آب غوطه‌ور شده به طرف بالا حرکت می‌کند و شیر اصلی خروجی تراپ را باز می‌نماید که اجازه خروج کندانس از تراپ را بدست می‌دهد. هنگام ورود بخار، توپ مذکور به پایین افتاده و شیر خروجی را خواهد بست و مانع از عبور بخار می‌گردد. در صورت ورود هوا به تراپ، شیر فرعی خودکاری از نوع ترموستاتیک باز شده و اجازه خروج هوا از تراپ را می‌دهد. این نوع تله‌ها برای استفاده در مناطقی که نرخ انتقال حرارت زیاد و در نتیجه جریان پیوسته‌ای از کندانس وجود دارد و بدون توجه به دمای کندانس، آن را تخلیه مینمایند. این تله‌ها با توجه به شیر ترموستاتیک داخلی، قابلیت تخلیه هوای بسیار عالی در هنگام راه‌اندازی دارند و نیز دارای سیستم Steam lock Releasing می‌باشند که هنگام گیر افتادن توده‌ای از بخار در پشت تله، به طور دستی می‌توان بخار مذکور را تخلیه نمود. مقاومت عالی در برابر ضربه چکش و ظرفیت عبور کندانس زیاد به نسبت اندازه کوچکشان از دیگر مزایای این نوع تله‌ها می‌باشند.

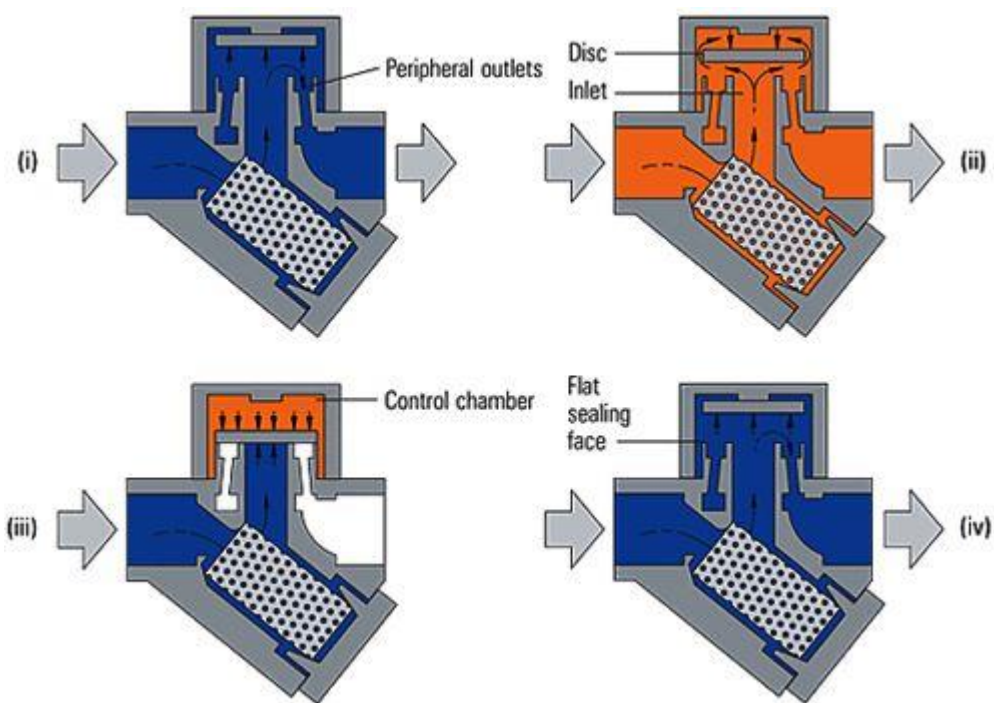


در تله بخارهای مکانیکی نوع سطل معکوس (inverted bucket) عملکرد بر مبنای تفاوت وزن مخصوص بین کندانس و بخار استفاده می‌باشد. اساس کار با استفاده از یک سطل وارونه در داخل تراپ می‌باشد که هنگام ورود کندانس به داخل تراپ، در اثر وزن خود و غوطه‌ور شدن در آب به پایین می‌افتد و شیر خروجی تراپ را به منظور تخلیه کندانس باز مینماید و هنگام ورود بخار، با توجه به جمع شدن بخار در زیر سطل، سطل به طرف بالا حرکت می‌نماید و شیر خروجی تراپ را می‌بندد. این نوع تله‌ها دارای ساختار داخلی بسیار محکم بوده و قابلیت تحمل فشارهای بالا (تا ۱۰۰ بار) و ضربه چکش را دارا بوده و جهت استفاده در مدار سوپر هیت نیز مناسب می‌باشند. حساسیت تله Inverted Bucket به یخ زدگی، از نکاتی است که باید در هنگام انتخاب مورد توجه قرار گیرد و نیز این که به علت ساختار داخلی، این نوع تله‌ها از قابلیت تخلیه هوای ضعیف تری نسبت به دیگر تله‌ها برخوردار می‌باشند و در صورت استفاده از آنها در مناطقی که نیاز به تخلیه سریع هوا دارند، بایستی با شیر هواگیر نصب شود.



آخرین نوع رایج از انواع تله بخارها نوع ترمودینامیکی است. عامل عملکرد در تله بخارهای ترمودینامیکی، خواص دینامیکی سیال مانند سرعت و فشار است. معروف ترین تله بخار ترمودینامیکی نوع دیسکی آن می باشد که در ادامه به طور مختصر عملکرد آن توضیح داده میشود.

این نوع از تله ها با استفاده از خاصیت سرعت سیال کار می نمایند. هنگام ورود سیال با دمای پایین، دیسک متحرکی که در خروجی تراپ و در قسمت فوقانی قرارداد غوطه ور شده و اجازه خروج کندانس را بدست می دهد. با رسیدن بخار و یا کندانس دما بالا، به علت عبور سیال از یک گلوگاه و افزایش سرعت عبور، مقداری از کندانس به بخار تبدیل شده و پدیده فلاش (سیفون) روی می دهد که با توجه به تفاوت سطح مقطع در قسمت بالا و پایین دیسک، نیروی رو به پایین به دیسک بیشتر شده و تراپ بسته می شود تا اینکه بخار مجدداً کندانس شده و سیکل فوق از سر گرفته شود. تکرار سیکلها به دمای بخار و شرایط محیط بستگی دارد. این نوع تراپها بین ۲۰ تا ۴۰ ثانیه بسته مانده و مجدداً باز خواهند شد. در فشارهای خیلی بالا و یا در مناطق سرد، به منظور کاهش آهنگ باز و بسته شدن تله، بایستی تله ها با عایق مناسب پوشیده شوند. صدای کلیک هنگام کار تراپ که نشان دهنده باز و بسته شدن تراپ می باشد امکان کنترل وضعیت کاری آنرا به راحتی بدست میدهد. دیسک متحرک به عنوان شیر یکطرفه نیز عمل می نماید و نیاز به نصب شیر یکطرفه نمی باشد .



نویسنده : حمید معتبر-کارشناس ارشد مکانیک

منبع: اینترنت