

سامان پایا ایده

از: مهندس عباس رحیمی

مرجع: Spirax Sarco

سیستم هوای فشرده در صنعت (قسمت پنجم)

▪ مقدمه :

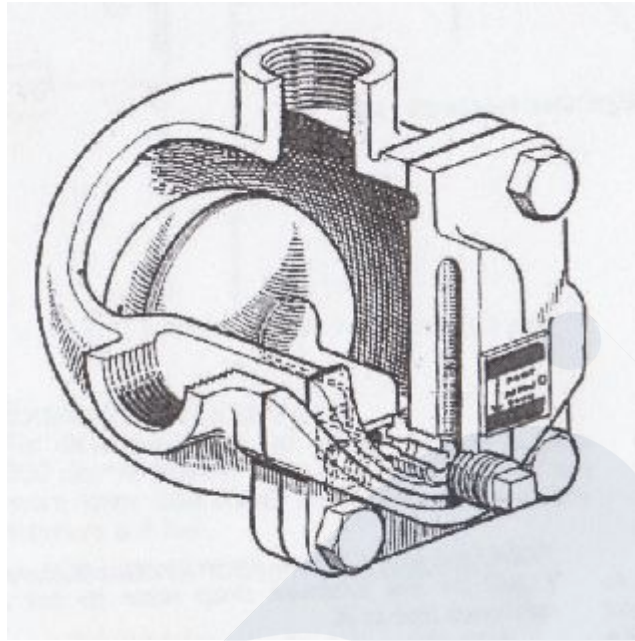
در قسمت های پیشین در خصوص مطالب ذیل مباحثی ارائه گردید:

- سیستم های هوای فشرده
- انواع کمپرسورها و طریقه انتخاب آن ها
- نحوه خنک کاری کمپرسور های مورد استفاده در این سیستم ها
- نحوه محاسبه میزان رطوبت موجود در هوا و پارامتر های وابسته به آن
- نحوه سایزینگ خطوط هوای فشرده و همچنین چگونگی استفاده از جداول مربوط به این کار

در این مقاله ابتدا برخی از انواع تله های هوا جهت تخلیه کندانس موجود در سیستم هوای فشرده مورد بررسی قرار می گیرد و در ادامه در مورد اهمیت به کار گرفتن فیلتر در سیستم هوای فشرده مطالبی ارائه می گردد.

تله های هوای فشرده:

بسیار اهمیت دارد که یک وسیله اتومات برای تخلیه مایعات از قسمت های مختلف سیستم هوای فشرده نصب و استفاده شود. معمولاً نوع شناور تویی از این تله ها بیشترین استفاده را در بخش صنعت دارند مکانیزم عملکردشان بدین شرح است که با تجمع مایع (آب) در تله شناور بالا آمده و مایع جمع شده به سرعت تخلیه می شود و با تخلیه مایع شناور به پایین آمده و از خروج هوای فشرده به خارج از سیستم جلوگیری می کند. به عنوان مثال، تله هوای اسپیراکس سارکو مدل CA 550 در شکل ۱ نمایش داده شده است که می تواند برای فشارهای تا ۱۴ بار مورد استفاده قرار گیرد. برای این وسیله کانکشن های ۱/۲" و ۳/۴" وجود دارد. از یک شیر پلاستیکی ترکیبی برای بهتر مسدود کردن مسیر استفاده شده و بدنه آن از آهن انعطاف پذیر ساخته شده است.



شکل ۱: تله هوای اسپیراکس سارکو مدل CA 550

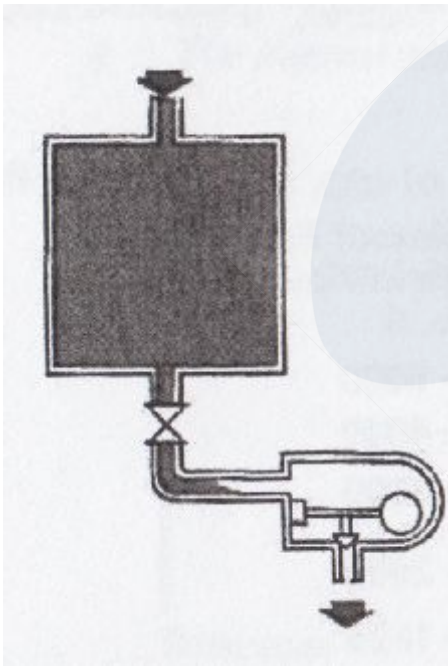
مایع وارد تله هوای می گردد سپس باعث می شود شناور مربوط به تله بر اثر جمع شدن مایع به سمت بالا حرکت کند و در نتیجه شیر اصلی باز می گردد و مادامیکه مایع از تله، تخلیه می گردد این شیر باز می ماند و به محض اتمام تخلیه مایع، شیر بسته شده و از خروج هوای فشرده جلوگیری می کند. زمانیکه مقادیر زیادی از مایع در داخل تله موجود باشد به نظر می رسد که تخلیه مایع کندانس باید به سرعت انجام گیرد اما این عمل به صورت ادامه دار و کم کم صورت می گیرد در واقع مقدار کمی از این مایع جمع شده، توسط فشار هوای پشت آن از روزنه کوچکی که در این نوع تله جهت خروج تعبیه شده، تخلیه می گردد در نتیجه نباید این فکر به ذهن شما خطور کند که تله هوای عملکرد نادرستی دارد بلکه تخلیه مایع کندانس این نوع تله های هوا قابل مشاهده نمی باشد.

یک تله هوای مکانیکی مانند CA 550 توسط مایع کندانس باز می شود و توسط هوای پشت آن بسته می شود بنابراین نباید یک وسیله اتومات مجزا برای جلوگیری از خروج هوا با این نوع تله ترکیب کرد. پس هنگام استفاده از این نوع تله، اگر مقادیر زیادی هم از مایع کندانس جمع آوری گردد، عمل جلوگیری از خروج هوا اتومات صورت می گیرد.

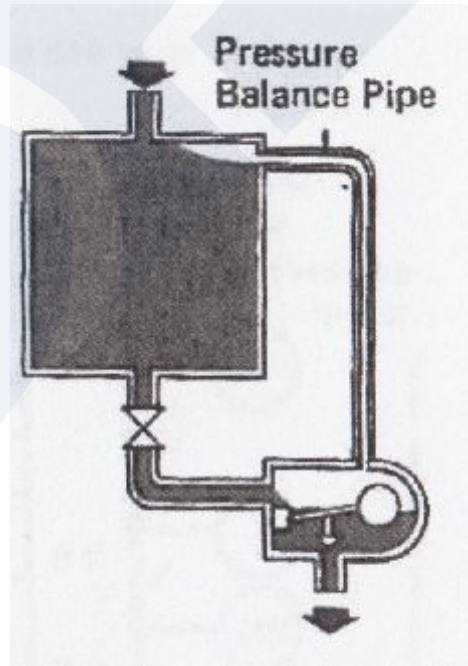
عملکرد این نوع تله ها به شرح زیر می باشد:

در شکل ۲ نحوه تخلیه نشان داده شده است که می تواند جزئی از خطوط لوله کشی یا مخزن ذخیره یا هر نقطه پایین دست که مایع کندانس به راحتی در آن جمع آوری گردد، باشد و نکته دیگر اینکه این نقطه می بایست تحت فشار باشد. هنگامیکه شیر قبل از تله، باز می گردد آب (مایع کندانس) تمام فضای آن محفظه را اشغال می کند و شروع به عبور از تله می کند. اما هنگامیکه فشار در داخل تله با فشار در نقطه تخلیه متعادل شود، هیچ مایعی نمی تواند از تله تخلیه شود (با توجه به هوای محبوس شده در تله هوا) بنابراین اگر چه مایع در محفظه وجود دارد اما به

دلیل هم فشاری نمی توان آن را تخلیه کرد. اما این مشکل میتواند با نصب یک لوله متعادل کننده فشار (Pressure Balance Pipe) مرتفع گردد (نمایش داده شده در شکل ۳) در این مدل آب به راحتی به سمت تله حرکت می کند و هوا از طریق لوله متعادل کننده به سمت بالا حرکت کرده و به سیستم اصلی ملحق می شود که با این کار عمل تخلیه مایع کندانس به راحتی انجام می گیرد. محلی که مایع به سمت تله حرکت می کند و در آن جمع می شود، کوچک است و ممکن است گفته شود که وجود لوله متعادل کننده غیر ضروریست زیرا مایع همواره به سمت پایین لوله حرکت می کند و هوا به طور اتومات با مایع پایین دست خود جابجا می شود. شاید تجربه عملی این قضیه را تأیید کند اما همواره امن ترین راه برای جابجا شدن هوا نصب لوله متعادل کننده است که مطمئن شویم، مایع به راحتی به داخل تله راه پیدا می کند. اگرچه تله CA 550 برای کاربردهای آب و مواد الوده کننده سبک مورد استفاده قرار می گیرد اما این نکته قابل توجه است که تمامی ای مدل ها حساس هستند و از ترکیبات خاصی ساخته شده اند و از یک دستور العمل معین جهت تعمیرات دوره ای می بایست استفاده نمود تا همواره بالاترین راندمان را در سیستم دارا باشند.

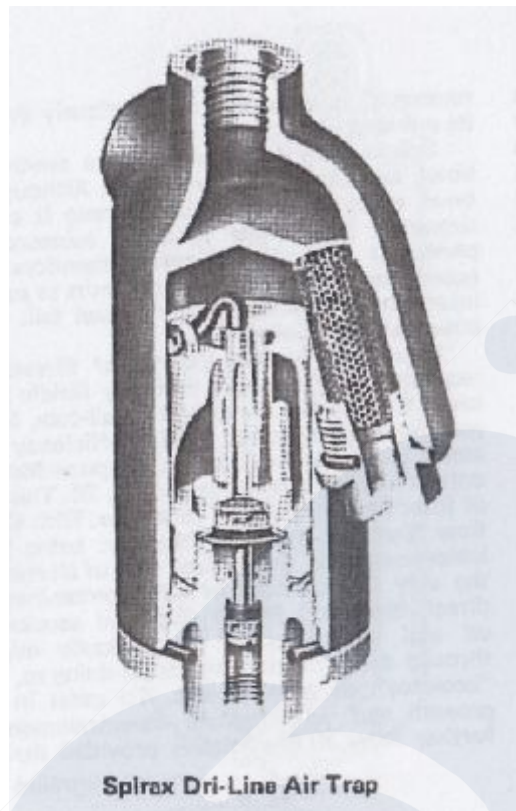


شکل ۲



شکل ۳

در شکل شماره ۴، یک نوع تله از نوع پایلوت دار جهت خشک کردن خطوط هوا و با عمل تخلیه سریع نمایش داده شده است. در این نمونه هنگامیکه حجم مشخصی از مایع جمع شود توسط یک شناور تویی تشخیص داده شده و عمل تخلیه به سرعت انجام می شود که با توجه به نوع کاربردی آن (خشک کردن خطوط هوا) این مدل بیشترین کاربرد را دارد.



شکل ۴: تله تخلیه از نوع خشک کن

تله تخلیه مدل اسپیراکس Airodyn نمایش داده شده در شکل ۵، برای کاربردهای خاصی به کار گرفته می شود. دو مورد از دلایلی که از این مدل در صنعت استفاده می شود به شرح زیر می باشد:

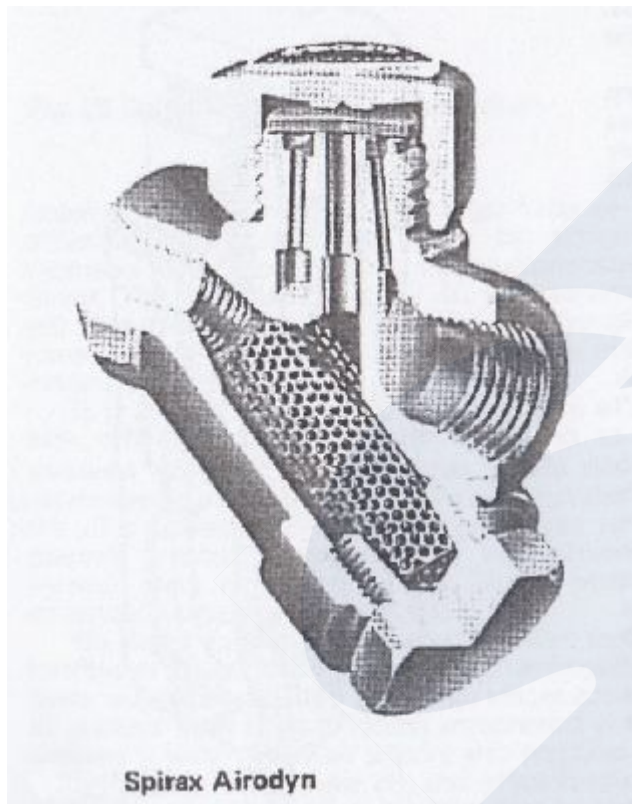
اولا اینکه فشار کاری در این نمونه می تواند بالاتر از حد نرمال مورد استفاده در مدل شناوری باشد. تا فشار کاری ۲۴ بار می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

ثانیا در مواردی که مایع کندانس با آلاینده هایی نظیر روغن و ... همراه باشد، این نوع تله از فشار ۱/۴ بار تا ۲۴ بار به راحتی قابل استفاده می باشد و می تواند مایع کندانس را همراه با آلاینده های موجود، تخلیه نماید.

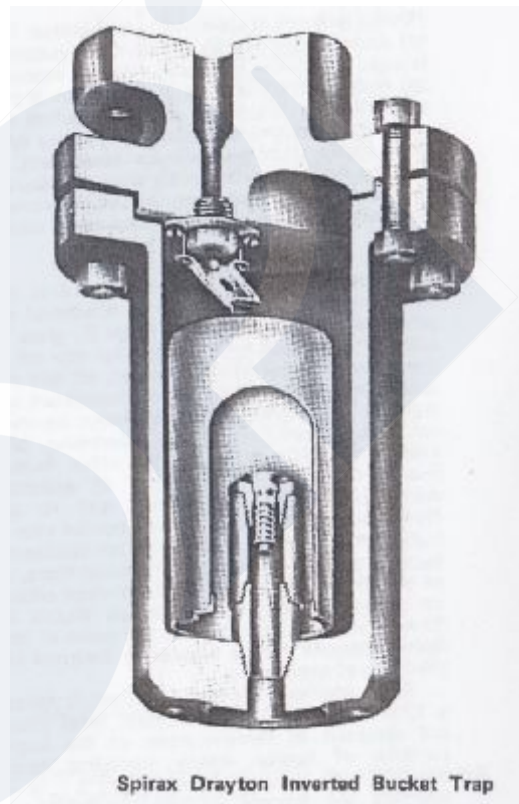
در چنین شرایطی اگر میزان آلاینده ها زیاد باشد می تواند به سیستم هوای فشرده صدمه بزند و راندمان را به شدت کاهش دهد و حتی کمپرسور می تواند نیاز به تعمیرات و بازرسی اساسی داشته باشد که این کار همیشه عملی نمی باشد. بهترین روش در این شرایط استفاده از تله تخلیه اسپیراکس مدل Airodyn می باشد که بتواند آلاینده ها را به راحتی تخلیه کند. این مدل به گونه ای طراحی شده که هنگام نصب در محل مورد نظر می توان با توجه به پارامترهای محل نصب و درجات مختلف آلودگی تغییرات لازم را در تله هوا ایجاد نمود و استفاده از این مدل در بسیاری از موارد می تواند برای سیستم مفید باشد اگرچه ما می بایست اشاره کنیم که میزان آلاینده ها و وجود روغن در سیستم هوای فشرده می تواند باعث گرم شدن بیش از حد کمپرسور گردد. این را نیز باید دانست که همواره تعمیرات راهکار مناسبی برای این موارد نمی باشد زیرا هزینه زیادی را در بر خواهد داشت.

برای کاربردهایی که فشار کاری تا ۶۲ بار می باشد استفاده از مدل Drayton سطلی (Inverted Bucket) نشان داده شده در شکل ۶ پیشنهاد می گردد. بدنه این مدل از استیل ساخته شده و نوع اتصال آن فلنجی می باشد.

هنگام انتخاب تله تخلیه، یا هر مدلی که با تخلیه سریع همراه باشد مثل Airodyn این مسئله بسیار اهمیت دارد که ظرفیت کمپرسور در نظر گرفته شود و می بایست از هر گونه انتخاب سایز بیش از حد مورد نیاز و یا انتخاب مدلی که برای کاربرد مورد نظر مناسب نباشد، جلوگیری کرد.



شکل ۵: تله تخلیه با صافی به کار رفته مدل Airodyn



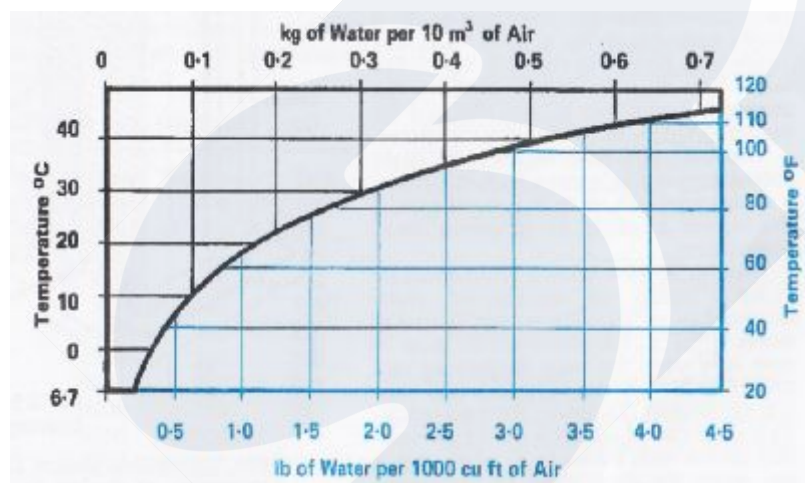
شکل ۶: تله تخلیه نوع سطلی

استفاده از هوا:

هوا در بسیاری از کاربردهای تجاری و صنعتی مورد استفاده قرار می گیرد و کمپرسورهای هوا جهت تولید هوای فشرده برای اهداف مختلفی به کار گرفته می شوند. در اینجا به نمونه هایی که هوا در آنها به نوعی استفاده شده، اشاره می کنیم. به طور مثال برای موتورهای هوای دور بالا، ابزارآلات صنعتی مثل دریل ها و سنگ فرزها و ... ، عملگر کنترل ولوها در بسیاری از تجهیزات مکانیکی، تجهیزات پاشش رنگ، گیج های هوایی، تفنگ های بادی، بلور هوا یا جاروبرقی برای اهداف تمیزکاری و بسیاری کاربردهای دیگر.

فیلتر:

هوای اطراف ما همواره آغشته از غبار و رطوبت می باشد مقداری از این رطوبت همواره بعد از عمل تراکم به مایع کندانس تبدیل می شود. در نمودار ۱ میزان رطوبت موجود در هوا در دماهای مختلف نمایش داده شده است. اگر چه مقداری از آب، روغن و آلاینده ها در قسمت جداکننده ها (Separator) و تله های هوا (Trap) از خطوط اصلی خارج می شوند اما همیشه مقداری از این موارد ذکر شده در خطوط اصلی وجود خواهند داشت که همراه هوای فشرده شده در سیستم جابجا می شوند. علاوه بر این، رسوب و پوسته های به جا مانده از سیستم لوله کشی و هر شیء خارجی مثل تکه های ریز و اشرف های آب بند تجهیزات و تکه های باقیمانده از جوشکاری و ... می تواند در سیستم وجود داشته باشد. در خطوط اصلی همچنین میتواند روغن سوخته کمپرسور و دیگر آلاینده های چسبنده نیز وجود داشته باشد. برای خارج کردن این آلاینده ها که همگی اثرات زیان باری به سیستم هوای فشرده وارد می کنند، هوا می بایست در نزدیکی محل مورد استفاده آن، فیلتر شود. فیلتر های Spirax-Monnier برای چنین کاربردهایی طراحی شده اند (شکل ۷).



نمودار ۱: میزان رطوبت موجود در هوا در رطوبت نسبی ۱۰۰٪

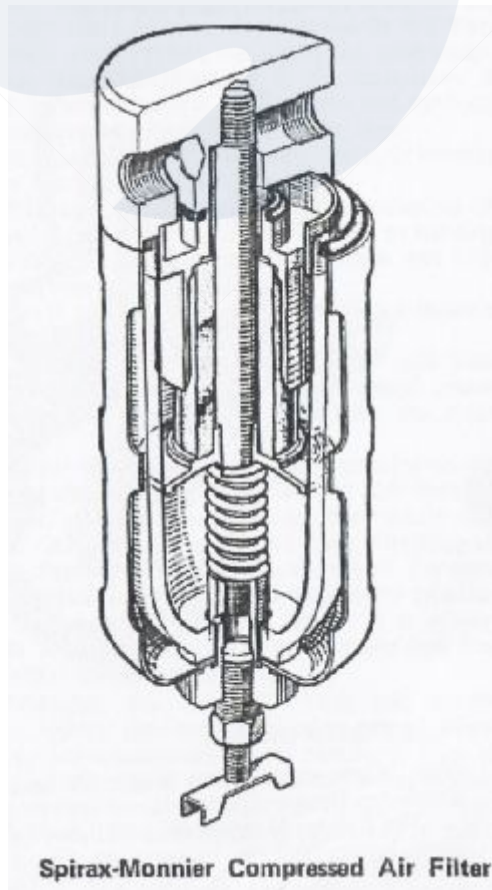
دغدغه بسیاری از مهندسان انتخاب درست یک فیلتر مناسب جهت برخی کاربردهای خاص در سیستم هوای فشرده می باشد. بیشتر فیلترها طراحی شده اند تا ذرات بزرگ خارجی موجود در سیکل را جذب کنند. در این نمونه با چرخش و روش گریز از مرکز، ذرات بزرگتر به کناره دیواره نزدیک شده و به محفظه ای که تمامی این ذرات در آن جمع می شوند، ریخته می شوند. همواره می بایست صافی و یا کارتریج این نوع فیلترها را در فواصل زمانی مناسب تمیز و شستشو نمود که در نتیجه کارایی سیستم بالا میرود و عمر مفید فیلترها هم افزایش می یابد. در بیشتر کاربردها از یک شیر برای عبور هوای فشرده شده از فیلتر در مسیر لوله کشی استفاده شده است که می توان با باز کردن این شیر، فیلتر را توسط هوای فشرده شده تمیز نمود.

المنت فیلترها را به دو گروه گسترده می توان تقسیم بندی نمود:

گروه اول، نوع المنت سطحی می باشد که اندازه منافذ در سراسر آن با یکدیگر یکنواخت بوده و عمر مفید آنها تابعی از سطح آزاد المنت فیلتر می باشد. نوع سوراخ به کار رفته شده و نوع توری و نوع فلزی که برای سطح آن استفاده می شود همگی جزء دسته بندی این گروه قرار می گیرند.

گروه دوم، نوع المنت کارتریجی می باشد که اندازه منافذ در جهت جریان کاهش می یابد. این نوع از المنت ها دارای ظرفیت مشخصی بوده و می توانند حجم بخصوصی از آلاینده ها را جذب نمایند. با افزایش آلودگی ها در سیستم هوای فشرده، می توان نحوه جذب آلودگی را در این نوع المنت ها کنترل نمود و این باعث افزایش راندمان سیستم می گردد.

ابعاد روزنه و منافذ المنت فیلترها در حد میکرون می باشد و یک المنت تمیز به بهترین نحو ممکن می تواند از عبور ذرات بزرگ و ناخالصی ها جلوگیری کند. استفاده از المنت های ظریف برای این سیستم ها مضر بوده و مطمئناً عمر مفید فیلتر را کاهش می دهد. برخی از فیلتر های اسپیراکس - مونیر دارای یک شیشه رؤیت می باشند که می توان محتوی محفظه ای که آلاینده ها و ذرات خارجی در آن جمع می شوند را مشاهده نمود (نمایش داده شده در شکل ۷). این نکته قابل ذکر است که جنس مواد ساخته شده برای این منظور می بایست از استحکام کافی برخوردار باشد تا مواد شیمیایی موجود در برخی حلال های خاص صدمه ای به اپراتور یا سیستم وارد نکند. برای امنیت بیشتر همواره این شیشه ها را در محفظه ای تعبیه می کنند تا در صورت شکسته شدن یا خوردگی یا نشستی و ... آسیبی به تمام مجموعه وارد نگردد. همچنین می بایست قطعات یدکی مربوط به این وسیله همیشه در دسترس باشند.



شکل ۷: فیلتر هوای فشرده اسپیراکس- مونیر

علاقه مندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می توانند با دفتر فنی شرکت سامان پایا ایده تماس حاصل فرمایند: ۴-۲۶۲۱۸۵۲۳

