

کنترل کننده های مایع مبرد (لوله مویی)

ترجمه : دفتر فنی مهندسی نیکوسرما Nikoosarma.blog.ir

لوله مویی یکی از رایج ترین و در عین حال ساده ترین وسیله کنترل جریان مایع مبرد در سیکل تبرید تراکمی است. لوله مویی در واقع یک لوله مسی با قطر داخلی بسیار کم است که بوسیله ی کاهش فشار، جریان مبرد را کنترل می کند در هر افت فشار مشخص ، قطر و طول لوله مویی تعیین می کنند که چه اندازه مبرد در اواپراتور جریان پیدا کند.



این دقیقاً شبیه شلنگ آب است . هر چقدر که قطر شلنگ افزایش یابد (با فرض ثابت بودن فشار ورودی آب) جریان آب نیز افزایش پیدا خواهد کرد.

جریان آب در شلنگ آب دارای افت فشار می باشد بنابراین هر قدر که طول شلنگ افزایش یابد فشار خروجی آب از شلنگ کاهش خواهد یافت.(اگر فرض کنیم فشار ورودی آب به شلنگ همچنان ثابت است)



سازندگان تجهیزات برودتی از این رابطه ی بین طول لوله و افت فشار استفاده می کنند تا به افت فشار صحیحی دست یابند و این باعث می شود جریان مناسبی از مبرد در اواپراتور جریان یابد. لوله مویی در بعضی از دستگاه طول زیادی دارد و در این موارد سازندگان این لوله را به صورت حلقه درمی آورند تا طول زیاد این لوله مزاحمتی ایجاد ننماید.

لوله مویی میزان سوپرهیت مکش و افت فشار را کنترل نمی کند. این لوله تنها یک سوراخ ثابت است.

به دلیل اینکه لوله مویی نسبت به تغییرات بار برودتی سیستم عکس العملی نشان نمی دهد، استفاده از این عامل کنترل کننده مبرد در دستگاه هایی رایج است که بار برودتی ثابتی دارند.

لوله مویی وسیله ایست ارزان قیمت و بدون هیچ قطعه ی متحرکی که استفاده از آن را برای دستگاه های خانگی و بعضی از دستگاه های تجاری کوچک مناسب می سازد. در هنگام خاموشی سیستم جریان مبرد از طریق لوله مویی از سمت پرفشار به سمت کم فشار سیستم ادامه خواهد یافت تا وقتی که فشار دو طرف متعادل شود. این باعث کاهش گشتاور راه اندازی موتور خواهد شد. لوله مویی به علت نداشتن هیچ قطعه ی متحرکی هیچگاه خراب نخواهد شد و نیازی به تنظیم و نگهداری ندارد. تنها مشکلی که ممکن است برای این قطعه بوجود آید گرفتگی است. به علت باریک بودن قطر داخلی (در حد صدم اینچ) ممکن است مجرای عبور مبرد توسط گل جوشکاری، براده های لوله موسی و یا گردغبار به جا مانده در لوله ها مسدود شود. بنابراین در ورودی لوله مویی از فیلتر درایر استفاده می شود تا ضمن به دام انداختن ذرات ریز، رطوبت گاز مبرد را جذب نماید.



روغن نیز ممکن است وارد مجرای لوله مویی شود و باعث گرفتگی جزئی و یا کلی لوله گردد. این عیب به علت شارژ کمپرسور با روغن نامناسب یا شارژ بیش از اندازه بوجود می آید. علت دیگر می تواند ورود مایع مبرد به کارتیل کمپرسور و فوم شدن روغن باشد. این کف در هنگام کار کمپرسور به محفظه سیلندر کشیده می شود و به همراه گاز دیسشارژ درون سیستم جریان می یابد و در دهانه ی لوله مویی به دام می افتد و باعث محدود شدن جریان درون لوله مویی می شود. این پدیده باعث افزایش سوپرهدیت در لوله ی مکش، افزایش فشار کندانسر، کاهش سرمادهی سیستم، گرم شدن کمپرسور به علت کافی نبودن گاز مکش، خواهد شد. معمولا فوم روغن به دام افتاده با کارکرد طولانی مدت کمپرسور به صورت تدریجی جریان می یابد و به کارتر باز می گردد. در بازار پاک کننده های هیدرولیکی لوله مویی وجود دارند ولی این باید به عنوان آخرین راه حل در نظر گرفته شود.



گرفتگی لوله مویی باعث یخ زدن قسمتی از اواپراتور شده

شارژ گاز

سیستم هایی که از لوله مویی استفاده می کنند به میزان شارژ کمی نیاز دارند زیرا با برودتی همیشه ثابت است و میزان جریان مبرد در اوپراتور تغییری نمی یابد. این تجهیزات با نام (تجهیزت برودتی با شارژ بحرانی) شناخته می شوند. منظور از بحرانی اینست که شارژ مبرد به میزان حداقل انجام می گیرد و مبرد جایی ذخیره نمی شود. بنابراین همیشه مبرد شارژ شده یا در لوله های ارتباطی و یا در اوپراتور و کندانسر در حال جریان است.

شارژ گاز مبرد در این دستگاه ها باید به دقت و با صبر و حوصله انجام گیرد زیرا در صورت عدم دقت مبرد بیش از اندازه شارژ می شود. میزان شارژ هر سیستم روی پلاک دستگاه ها ذکر شده است و بهترین روش برای شارژ نیز تبعیت از دستور کارخانه ی سازنده است.



پاسخگویی این سیستم ها به شارژ مبرد به آهستگی انجام می گیرد و قبل از اضافه کردن مبرد بیشتر باید مدت ۱۵ دقیقه صبر کرد تا مبرد در سیستم گردش کرده و تاثیر آن را در اوپراتور مشاهده کنیم. بنابراین عدم صبر و حوصله باعث شارژ مبرد به میزان زیاد خواهد شد که مشکلاتی مثل برگشت مایع به کمپرسور را ایجاد می کند.

سازندگان تجهیزات برودتی اضافه کردن مبرد به سیستم را پیشنهاد نمی کنند. شارژ سیستم برودتی معمولاً به صورت یکجا و پس از وکیوم کامل انجام می گیرد.

راه فهمیدن اینکه مبرد به درستی و به اندازه شارژ شده است اندازه گیری سوپر هیت در خروجی اوپراتور است. هنگامی که سیستم دمای محفظه سردشونده را تا حد مورد انتظار پایین آورد، میزان سوپر هیت چیزی در حدود ۶ درجه سانتی گراد خواهد بود.

یکی از خصوصیات سیستم هایی که از لوله مویی استفاده می کنند میزان بالای سوپر هیت در هنگام بالا بودن بار برودتی می باشد (مثلاً در هنگامی که برای اولین بار شروع به کار می کند) به هر حال هنگامی که سیستم به دمای مورنظر دست یافت سوپر هیت مکش باید ۴٫۵ الی ۶٫۵ درجه سلسیوس باشد.

در شرایطی که بار برودتی اوپراتور زیاد باشد سوپر هیت به ۲۲ الی ۲۷٫۵ درجه سلسیوس می رسد، زیرا مبرد مایع به سرعت تبخیر می شود و در اواسط کوئل اوپراتور مبرد به صورت صد درصد بخار اشباع در می آید. بنابراین در این هنگام اضافه کردن

مبرد بیشتر به یخچال باعث شارژ اضافی خواهد شد. قبل از اینکه مبردی را به سیستم اضافه کنیم باید دمای سوپرهیت را بخوانیم و مطمئن شویم سیستم در شرایط عادی کار می کند.

معمولا لوله مویی را به دور لوله مکش می پیچند این کار باعث انتقال حرارت بین لوله ساکشن و لوله مویی می شود. برای خوانش صحیح سوپرهیت باید دماسنج را در خروجی اواپراتور قبل از نقطه تماس لوله مویی و خط ساکشن قرار داد.

لوله مویی در سیستم های با ظرفیت پایین و کمپرسور بسته به کار می روند. به دلیل اینکه این سیستم ها کاملا آبد می شوند و هیچگونه شیر سرویسی ندارند باید تا سالها بدون مشکل کار کنند.