

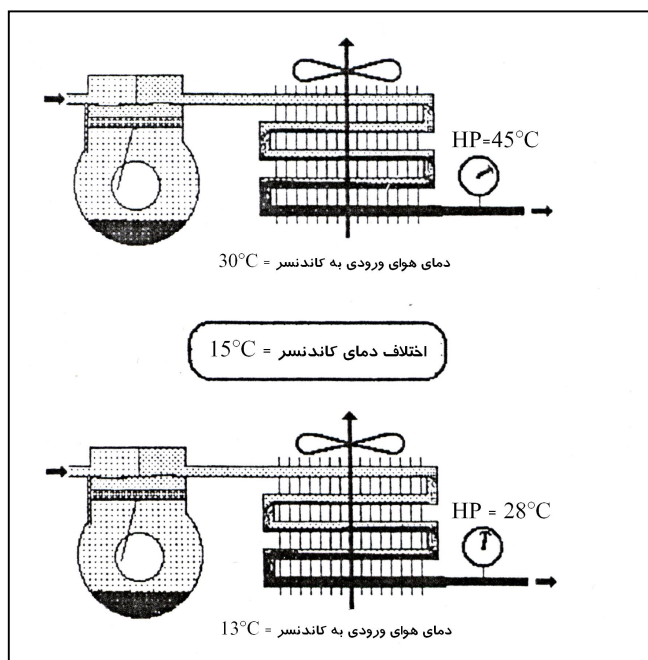
## تأثیر کاهش فشار تخلیه در سیستم تبرید

از : زاره انجرفلی (شرکت صنعتی تبادل کار)

در سیستمهای تبرید که از کاندنسرهای هوایی استفاده میشود اختلاف دمای کاندنسر (یعنی دمای کاندنسینگ منهای دمای هوای ورودی به آن) تقریباً در دماهای مختلف هوا ثابت میماند. مثلاً اگر کاندنسر هوایی برای اختلاف دمای  $10^{\circ}\text{C}$  انتخاب شده است تقریباً این اختلاف با تغییر دمای محیط ثابت است.

مثالی را بررسی میکنیم که کاندنسر هوایی سیستم با دمای محیط  $30^{\circ}\text{C}$  در تابستان انتخاب شده است. در فصل زمستان که دمای محیط کاهش یافت کاندنسر افزایش ظرفیت خواهد داشت. این افزایش ظرفیت باعث کاهش شدید دما و فشار کاندنسر میشود. اگر سیستم در تمام فصول سال باید کار کند این کاهش فشار کاندنسینگ باعث بروز مشکلات اساسی خواهد شد.

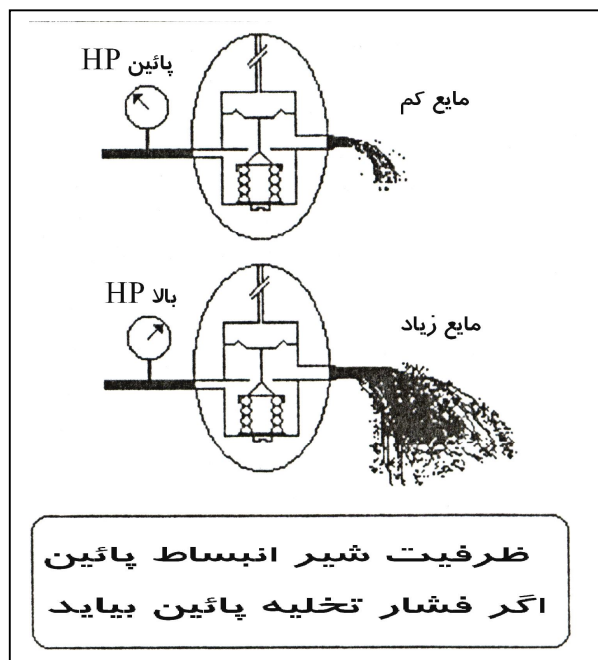
در شکل ۱ مثالی را بررسی میکنیم. اگر اختلاف دمای کاندنسر را  $15^{\circ}\text{C}$  در نظر بگیریم و دمای محیط  $30^{\circ}\text{C}$  باشد پس دمای کاندنسینگ  $45^{\circ}\text{C}$  خواهد بود (در این دما مبرد R22 فشاری معادل 16.3 bar(g) خواهد داشت). اگر دمای محیط کاهش بیابد و مثلاً به  $13^{\circ}\text{C}$  برسد با فرض اینکه اختلاف



شکل ۱

دمای کاندنسر تقریباً ثابت باشد لذا دمای کاندنسینگ به  $28^{\circ}\text{C}$  خواهد رسید. در این دما مبرد R22 فشاری معادل 10.3 bar(g) دارد. ملاحظه میشود که با کاهش دمای محیط فشار کاندنسینگ نیز کاهش می یابد.

اگر فشار مایع در شیر انبساط پائین باشد مقدار مبرد کمتری از همان شیر انبساط که کاملاً باز باشد خواهد گذشت (شکل ۲). در نتیجه مقدار مایع در اواپراتور کم شده و در نتیجه زود تبخیر شده و سوپر هیت گاز خروجی از اواپراتور افزایش می یابد. به دلیل مقدار کم مبرد در اواپراتور ظرفیت برودتی به شدت کاهش می یابد. از طرف دیگر چون مقدار گاز تولید شده در اواپراتور کم است و



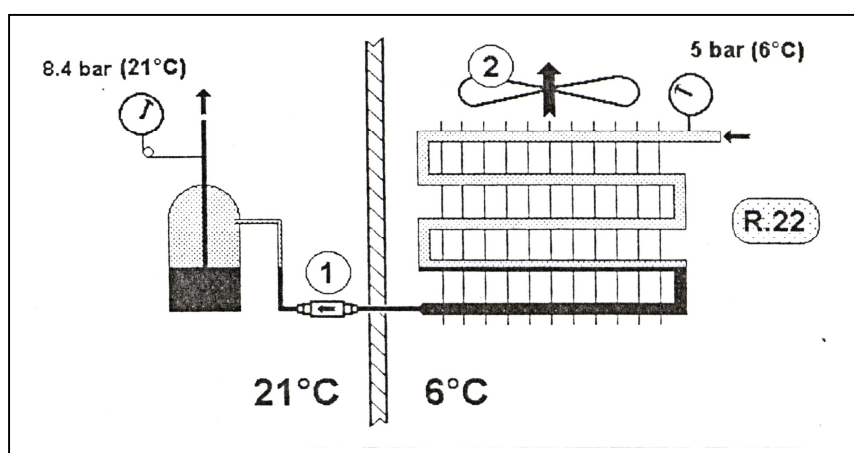
کمپرسور قادر به مکش بیشتری است لذا فشار مکش کاهش می یابد. اگر این کاهش فشار مکش از حد تنظیم کنترل فشار مکش پائینتر برود این کنترل کمپرسور را قطع میکند.

در سیستمهایی که در تمام فصول باید کار کنند حتماً روشی باید در نظر گرفته شود که فشار کاندسینگ را در محدوده طراحی نگاه دارد. ساده ترین روش خاموش کردن فنهای کاندنسر است.

نکته دیگری که در اینجا قابل ذکر است این است که تعمیر کاران کم تجربه این عیب سیستم را با عیب "کمبود ظرفیت شیر انبساط" اشتباه میگیرند. وقتی که مبرد کمی از شیر انبساط عبور میکند در نتیجه در کاندنسر مقدار مبرد زیاد میشود. در اثر کاهش ظرفیت برودتی در اواپراتور حال کاندنسر ظرفیت بیشتری پیدا کرده و متعاقباً مقدار سابکولینگ در کاندنسر زیاد میشود. حال علائم سیستم را خلاصه میکنیم.

۱- کاهش فشار مکش ۲- مقدار سوپر هیت بالا ۳- مقدار سابکولینگ زیاد ۴- تغییر دما در خط مایع مشاهده نمی شود. این علائم بیان کننده عیب "کمبود ظرفیت شیر انبساط" است اما در اینجا این علائم به دلیل کاهش فشار کاندنسینگ پدید آمده است.

مشکل دیگری که ایجاد میشود در زمان استارت کمپرسور است. اگر دمای محیط خیلی کاهش یابد فشار کاندنسینگ پائین آمده و در زمان استارت مبرد کمی از طریق شیر انبساط وارد اواپراتور میشود. در نتیجه فشار مکش به شدت کاهش یافته و کمپرسور توسط کنترل فشار پائین قطع میشود. یکی از راهبائی که از این مشکل جلوگیری کنیم این است که ریسور سیستم را در محیط گرمتری از کاندسر نصب کنیم. در شکل ۳ مشاهده میشود که دمای محیط  $6^{\circ}\text{C}$  است که فشار کاندنسینگ  $5\text{ bar(g)}$  برای مبرد R22 ایجاد میشود. اما ریسور در محلی است که دمای آن  $21^{\circ}\text{C}$  است و فشار آن به  $8.4\text{ bar(g)}$  میرسد. این فشار باعث افزایش مایع در اواپراتور میشود که خود باعث افزایش فشار مکش شده و در زمان استارت کمپرسور کنترل فشار دیگر کمپرسور را قطع نمی کند.



توجه شود که مبرد همیشه در مکان سرد تقطیر میشود برای همین دلیل حتما یک شیر یکطرفه بین ریسور و کاندسر باید نصب شود. در زمان خاموش بودن کمپرسور این شیر از تقطیر مبرد و برگشت آن به کاندسر جلوگیری میکند. اگر این شیر نصب نشود در زمان استارت ریسور از مبرد خالی خواهد بود و متعاقبا کمپرسور توسط کنترل فشار پائین قطع میشود.

زاره انجرفلی