يتجمد في الشتاء.

- **نقاط موجزه عما سبق شرحه :**

(1) وسائط التبريد يجب أن تكون غير قابلة للإشتعال وغير قابلة للإنفجار وغير سامه.

(2) الكمية التي بها يختلط وسيط التبريد مع المزلق يكون لها إعتبار هام في إنتقاء وسيط التبريد والمزلق.

(3) وسائط التبريد يكون لها أرقام وتبدأ من R.

(4) CFCs يمكن أن يدمر طبقة الأوزون.

(5) HFCs والذي لا تسبب ضرر لطبقة الاوزون هي المستخدمة الآن.

(6) وسائط التبريد الثانوية تشمل الماء ومحاليل البراين ومقاومات التجمد.

الجزء رقم 19

- **صمامات الخنق** Throttling valves

الخنق هو تحويل وسيط التبريد السائل إلى بخار بواسطة التمدد السريع لوسيط التبريد عندما يمر من خلال ثقب صغير والعمل الذي يقوم به صمام الخنق هو التحكم في المعدل الذي عنده يمر وسيط من خط السائل إلى داخل المبخر والمحافظة على فرق الضغط بين جوانب الضغط العالي والمنخفض لدائرة التبريد وأبسط نوع للتحكم في

obeikandl.com

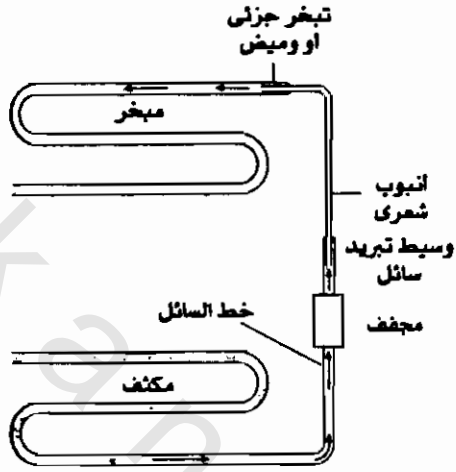
الخنق هو الأنبوب الشعري وهو النوع المستخدم في معظم الثلاجات المنزلية وثلاجات التجميد.

- **الأنابيب الشعرية** Capillary tubes

الأنبوب الشعري هو عبارة عن طول ماسورة أنبوبيه بقطر صغير والتي تكون عادة موصلة مباشرة بين المكثف والمبخر وشكل (63). وبسبب القطر الصغير للأنبوب وبسبب الأحتكاك بين وسيط التبريد وجوانب الأنبوب فإن الخاصية الشعرية تحدد السريان لوسيط التبريد خلال الدائرة. وإذا كانت الدائرة تعمل بكفاءة فإن المعدل الذي عنده يستطيع وسيط التبريد المرور من خلال الأنبوب يجب أن يكون مساوي للمعدل الذي عنده يكون الكمبريسور قادر على ضخ وسيط التبريد. وإذا كان الأنبوب واسع جداً أو ضيق جداً أو إذا كان طويل جداً أو إذا كان قصير جداً فإن دائرة التبريد ستظل تعمل ولكن عند مستوى أقل من الكفاءة. ومع ذلك عندما يتم إنتقاء أنبوب شعري بواسطة الصانع لنوع معين من حالات التشغيل فإنه سوف يعمل بكفاءة ملائمة في معدل الحالات مثل التي تتغير فيها درجة الحرارة الخارجية أو تكون الثلاجة محملة بكميات مختلفة من الطعام، عندما يمر وسيط التبريد من خلال الأنبوب فإنه يتبخر جزئياً أو يومض قبل دخوله إلى المبخر وشكل (64) يوضح ذلك. وجزء من الأنبوب الشعري يكون مثبت مع خط السحب لأن خط السحب البارد يخفض من درجة حرارة وسيط التبريد قبل أن يدخل إلى المبخر.

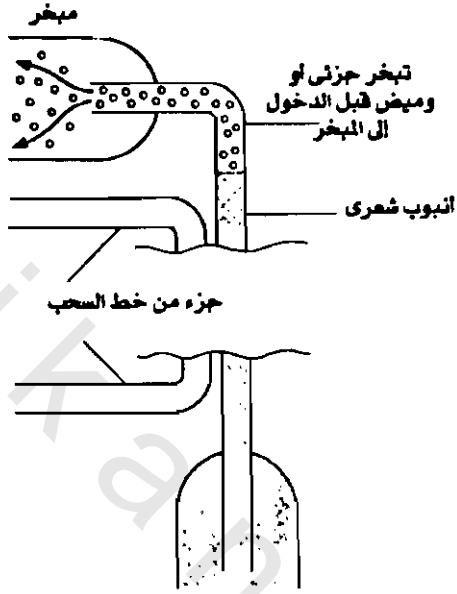
هناك عيب واحد للأنبوب الشعري هو أنه عندما يقوم الثرموستات بتشغيل

الثلاجة فإن الأنبوب لا يغلق في هذه الحالة كما أن الضغوط التي على جوانب العالي والمنخفض تكون هي نفس الضغوط.



شكل (63) انبوب شعرى

وعندما تحدث هذه العملية فإن أي وسيط تبريد سائل زائد في الكمبريسور سوف يسحب إلى المبخر. وهذا غير مرغوب فيه لأن السائل الذي يكون عند نفس درجة الحرارة العالية مثل تلك الذي للمكثف والطعام سوف يزال الصقيع عنها. وهذا سوف يسبب حمل على الموتور وهذا الحمل يكون زائد عن الحد. وبسبب هذه المشكلة فإن الثلاجات المنزلية ليس لها مستقبل والذي يتجمع فيه وسيط التبريد عندما يغادر



شكل (64) التبخر فى الأنبوب الشعرى

obeikandl.com

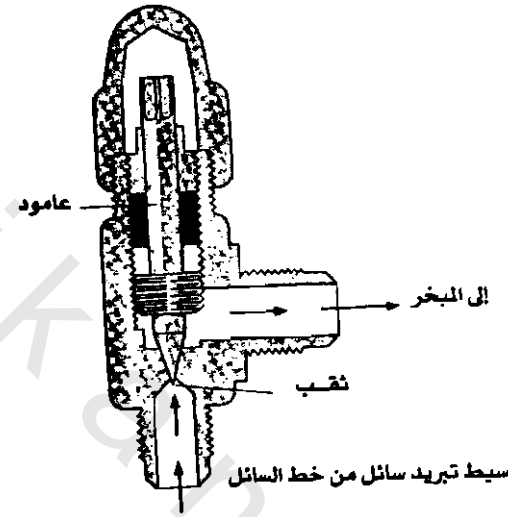
- **صمام التمدد اليدوي** The Hand Expansion valve

الذي يتوالى بعد الأنبوب الشعري هو صمام التمدد اليدوي وشكل (65) يوضح أبسط نوع لهذا الصمام. والعامود يمكن إدارته حلزونياً إلى أعلى وإلى أسفل لتغيير حجم الفتحة أو الثقب وبالتالي يتم التحكم في سريان وسيط التبريد. وصمام التمدد اليدوي يمكن أن يستخدم فقط في دوائر التبريد الأكبر والتي يعين عليها مشغل للإهتمام بالوحدة طول الوقت.

- **صمام التمدد الثرموستاتي** Thermostatic expansion vavle

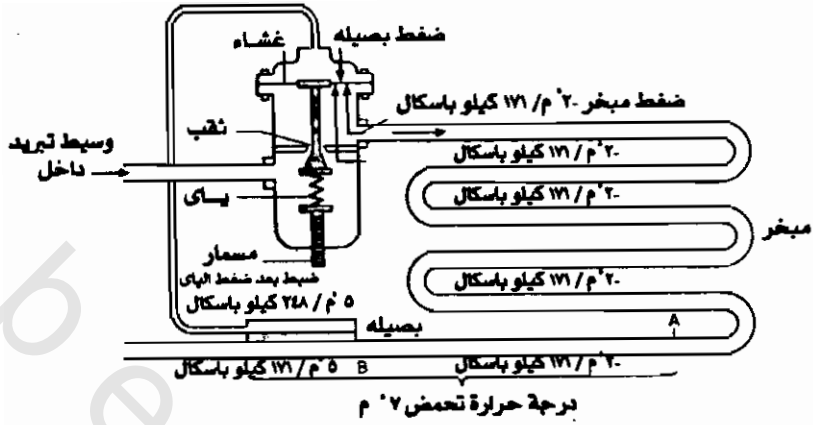
صمام التمدد الثرموستاتي يتحكم في سريان وسيط التبريد في الدائرة بواسطة المحافظة على درجة حرارة تحميص ثابتة عند نهاية خط السحب للمبخر. وهذا هو فرق درجة الحرارة بين النقاط A & B على المبخر. وهو يفعل ذلك بواسطة بصيله والتي تحتوي على وسيط تبريد وهذه تعرف بالبصيله أو القنينة.

obeikandl.com



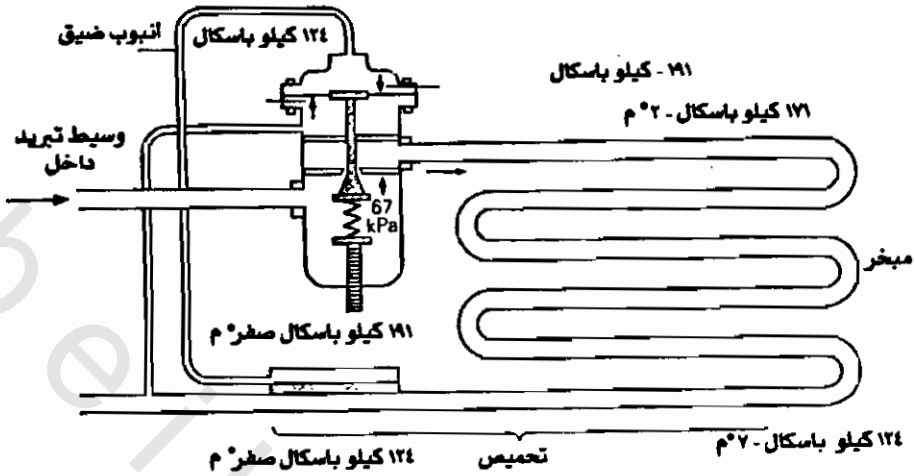
شكل (65) صمام التمدد اليدوى

obeikandl.com



شكل (66) صمام التمدد الثرموستاتى

وتثبت البصيلة مع نهاية المبخر وبذلك تكون عند نفس درجة حرارة البخار في الداخل. والمفترض أن درجة الحرارة والضغط لمخلوط السائل والبخار تكون نفس الحرارة في كل أنحاء المبخر وبعد ذلك عندما يكون السائل قد تبخر يبدأ في هذه الحالة حدوث التحميص. وبالرغم أن الحرارة ترتفع إلا أن الضغط يظل كما هو مثل الذي في المبخر. وصمام التمدد الثرموستاتي في شكل (66).



شكل (67) صمام تمدد ثرموستاتى معادل خارجيا

- *صمام التمدد الثرموستاتي المعادل خارجياً Externally equalised thermostatic expansion valve

صمام التمدد الثرموستاتي العادي يعمل على نظرية أن الضغط عند خرج المبخر هو نفس الضغط الذي يكون عند الدخل. ومع ذلك علميا نجد أن الإحتكاك بين وسيط التبريد وجدران المبخر والاحتكاك الذي في داخل وسيط التبريد ذاته يسبب إنخفاض في الضغط، وكلما كان الضغط منخفض تنخفض درجة حرارة التشبع وبذلك فإن وسيط التبريد يكون له قابلية التبخر بالكامل قبل أن يصل إلى خرج المبخر ويبدأ في التحميص. وهذا يعني أن الجزء الأخير من المبخر يصبح غير فعال في تبريد الصمام أو في تبريد تكييف الهواء.

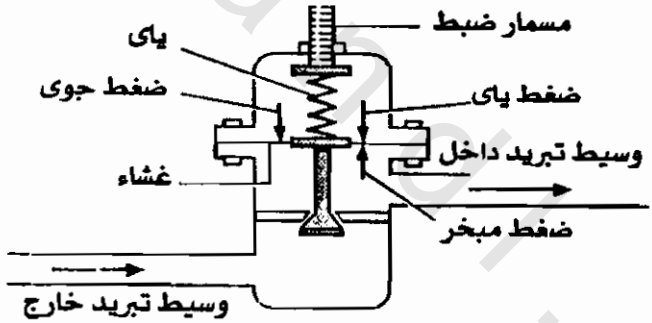
وللتغلب على هذه المشكلة يستخدم صمام التمدد الثرموستاتي المعادل خارجياً.

وهذا الصمام يختلف عن الصمام العادي حيث أنه يوجد به أنبوب ضيق ويبدأ مساره من نقطة عبر خط السحب وتكون خلف البصيله إلى نقطة أسفل الغشاء في الصمام وشكل (67) يوضح هذا الصمام. وضغط وسيط التبريد عند دخل المبخر لا يؤثر على الغلاف بالمره.

وصمامات التمدد الثرموستاتي تكون عادة مضبوطة بواسطة الصانع على درجة حرارة تحميص حوالي من 5°م، 8°م. ويمكن تغيير هذا المعدل إذا كان هناك ضرورة بواسطة مهندسي التجهيز.

- **صمام التمدد ذات الضغط الثابت** The Constant Pressure expansion valve

يحافظ هذا الصمام على ضغط ثابت في المبخر. وشكل (68) يوضح ياي ضبط والذي يبذل ضغط في الإتجاه إلى أسفل على غشاء معدني.



شكل (68) صمام التمدد الضغط الثابت

وفي نفس الوقت يتمدد وسيط التبريد القادم من خط السائل من خلال ثقب

ويبذل ضغط إلى أعلى على الغشاء.

- **ملخص ما سبق شرحه في هذا الجزء:**

(1) يتمدد السائل إلى بخار وفي نفس الوقت تنخفض درجة الحرارة عندما يتمدد من خلال الثقب الصغير. وهذه العملية تكون هي الخنق.

(2) ابسط أداة للخنق هي أنبوب ضيق يسمى الأنبوب الشعري.

(3) أبسط صمام للخنق هو صمام التمدد اليدوي والذي يتم ضبطه بواسطة المشغل.

(4) صمام التمدد الثرموستاتي يحافظ على درجة حرارة تحميص ثانية بواسطة بصيله عند نهاية خط السحب للمبخر.

(5) صمام التمدد ذات الضغط الثابت يحافظ على ضغط ثابت بواسطة ياي يؤثر على الغشاء وموازنة ضغط المبخر.

الجزء رقم (21)

- **دفق المائع** Fluid Flow

المائع هو أي مادة يمكن أن تسري أو تتدفق وبذلك فهي يمكن أن تكون إما سائل أو غاز. ووسيط التبريد يكون متداول من خلال دائرة التبريد وعندما يحدث هذا فإنه يتغير في درجة الحرارة وفي الضغط وفي الطور من السائل إلى البخار ثم يعود مره أخرى. وبسبب هذا فيجب على الفني أن يعرف شيء عن قواعد المائع الذي يسري عبر مواسير التبريد.

obeikandl.com