

بسم الله الرحمن الرحيم
ابراهيم عبده محمد المرتضى
كتاب التبريد والتكيف والتبريد من الالف الي الياء

... الاخوة الكرام
. ولتكن البداية بالهدف ، الفكرة الساسية ، الدورة الاساسية للتبريد

الدرس الاول

الهدف الاساسي من عملية التكيف

-: هو تحسين درجة حرارة الغرفة ودرجة الرطوبة علي ان تكون كالاتي

درجة مئوية 2 - ، + 22 التبريد درجة حرارة الغرفة في - 1

درجة حرارة الغرفة في التدفئة 28 + ، - 2 درجة مئوية - 2

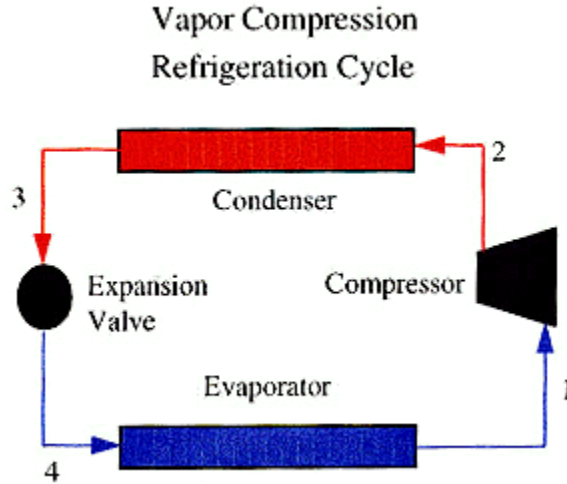
% الرطوبة 50 + 5 - 3

-: الفكرة الاساسية

علي انتقال الحرارة بين المياه المبردة التبريد تعتمد الفكرة الساسية في
(المثلجة) والهواء الذي درجة حرارته تعتمد علي المنطقة (درجة حرارة الهواء
الخارجي)

(Refrigeration Cycle) الدورة الاساسية للتبريد :-

. في هذه الحالة يستخدم الفريون كوسيلة تبريد



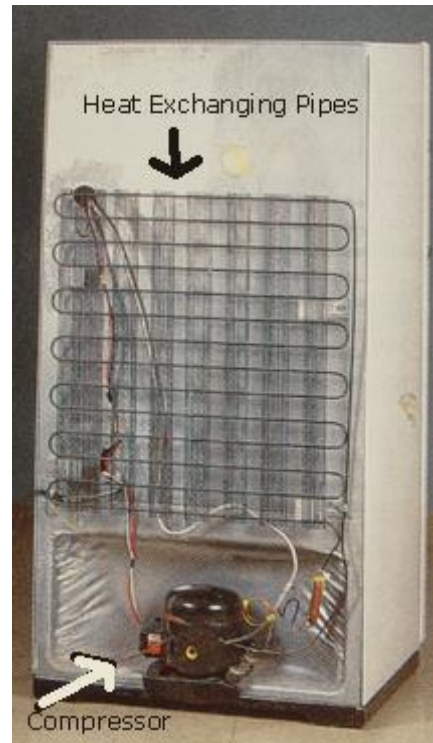
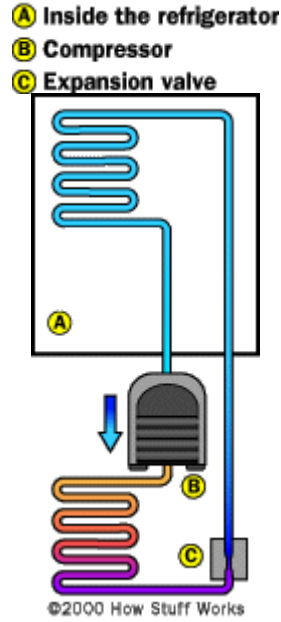
1- Compressor الكباس :-

ويتم شحن الفريون من الاسطوانات اليه في صورة غاز ويقوم بضغط الفريون
حتي يخرج منه ذات ضغط عالي ودرجة حرارة عاليه تصل الي 50 درجة مئوية .

2- Condenser Or Heat Exchanging Pipes المكثف :-

Copper وهو عبارة عن مواسير نحاس وحولها زعانف من الالومنيوم وتسمي
Tubes Aluminum Fins ويمر الفريون في هذه المواسير النحاس ذات درجة
حرارة عاليه ويمر عليها الهواء فيتم انتقال الحرارة بين الهواء والفريون فيتم

وطرد الهواء الساخن الي الخارج مما *Fins* تسخين الهواء وتوزيعه علي الزعانف ويخرج الفريون في صورة **التبريد** يقلل من درجة حرارة الفريون القائم بعملية سائل .



3- Expansion Valve صمام التمدد :-

نتيجة **Spray** يمر بها الفريون السائل ويخرج منها في صورة رذاذ

ذات درجة حرارة منخفضة وضغط منخفض Throttling عملية الخنق

4- المبخر Evaporator :-

Copper وهو عبارة عن مواسير نحاس وحولها زعانف من الالومنيوم وتسمى ويمر الفريون في هذه المواسير Condenser ايضا" مثل Copper Tubes Aluminum Fins النحاس ذات درجة حرارة منخفضة ويمر عليها الهواء المراد تبريده الذي تم سحبه من الغرفة حيث يمر الهواء على مواسير الفريون المبردة ويتم توزيعه مما يزيد من مساحة سطح انتقال الحرارة بين الهواء ومواسير Fins علي الفريون

. وأخيرا" يتم دفع الهواء بواسطة مروحة الي الغرفة المراد تكييفها و أخيرا" يدخل الفريون مرة أخرى علي الكباس بعد تحوله من الصورة السائلة ... الي الصورة الغازية حتي لا يتلف الكباس وتستمر الدورة



والله الموفق

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

: الدرس الثاني

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

. (هذه صورة لجهاز التكييف من الداخل ومسارات الهواء المكيف والعامد (الطرود

:- أنواع وسائط التبريد

قديمًا" كان يستخدم النشادر في عملية التبريد ولكن توقف العمل به نظرا" 1- . لانه غاز سام - ضار بصحة الانسان

بعد ذلك تم استخدام الفريون كوسيط تبريد وهو ايضا" غاز ولكنه ضار بطبقة 2- الاوزون وهو الطريقة الاكثر شيوعا" حتي الان في الوحدات التي تعمل بالمياه . (D.X) المثلجة وايضا" التي تعمل بالتمدد المباشر

حديثًا" تم استخدام الليثيوم بروميد في عملية التبريد وذلك في الوحدات 3- Absorption التي عمل بالامتصاص .

. التبريد استخدام البروبان في عملية 4-

وسوف يتم شرح كل منهم باذن الله تعالي علي حدي

-: اختبارات تسرب غاز الفريون

بعد شحن الفريون في الكباس نقوم بعمل اختبارات التسريب هل هناك تسريب للغاز يؤدي الي عدم تحقيق البرودة المطلوبة ام لا وذلك عن طريق جهاز الاختبار حيث ظهور لهب يميل الي اللون الازرق في حالة عدم التسريب اما اذا مال اللون الي الاخضر فتأكد ان هناك تسريب للفريون وتقوم باعادة شحن الدائرة وتأكد من سلامة لحام مواسير الفريون .

-: انواع اجهزة التكييف

وتعتمد الفكرة الاساسية في كل الانواع علي الدورة التي تم شرحها مسبقا" . ويستخدم فيها الفريون كوسيط تبريد .

1- Window Mounted شباك

<http://www.snowbubble.com/Merchant2/...OW&CHASSIS.jpg>

2- Wall Mounted الحائطي



3- Free Standing Portable القائم

4- Split Unit الوحدة المنفصلة و Mini Split Unit

6- تكييف الهواء المركزي .

Air Cooled Chiller

. وسوف نقوم باذن الله تعالى بشرح كل نوع علي حدي في الدرس القادم
واليكم هذا الملف الذي يحمل بعض الصور العملية اثناء تصنيع جهاز تكييف من نوع شبك

. وفقنا الله واياكم الي ما يحبه ويرضاه
. والسلام حسن الختام

: الدرس الثالث : تكييف شبك

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

الاخوة الكرام .. جزاكم الله خيرا" .. وسوف أقوم باذن الله تعالى بالرد علي
استفساراتكم

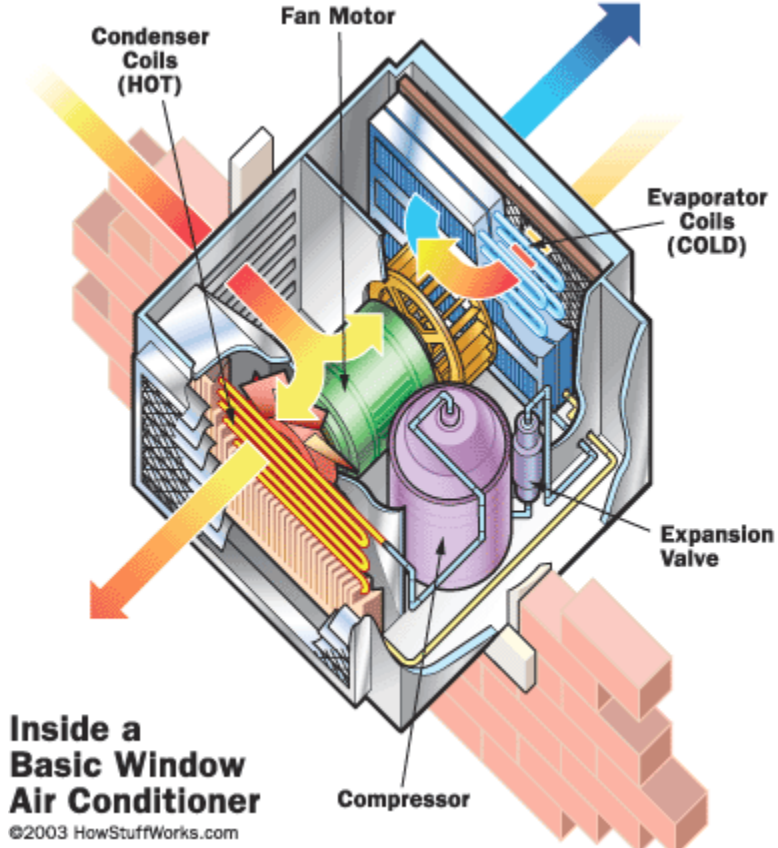
ولكن اليوم موضوعنا هو مكيف الهواء من النوع الشبك (Window Type Air Conditioning Unit) ويتضح لنا من الاسم ان هذا الجهاز يركب علي الشبابيك والذي يتم تصميمه علي المقاسات المعتادة لحيز الشبابيك ومن المؤكد ان له نفس فكرة العمل التي Standard :- تم شرحها مسبقا" ولكن له بعض المميزات وبعض العيوب

:- مميزاته

- 1- يعتبر أرخص انواع المكيفات .
- 2- سهولة التركيب واعادة التركيب حيث ان بعض مستخدمي هذا النوع من الكيفات يقومون بفضه بعد انتهاء فترة الصيف الي ان ينتهي فصل الشتاء ويقومون بتركيبه مرة اخري .
- 3- بسهولة Condenser يمكن التخلص من المياه المتكاثف بواسطة - وذلك عن طريق التوصيلات الخارجية له (توصيل خرطوم للتخلص من المياه المتكاثف) .

:- عيوبه

- 1- " يغلق المكان المحدد للشبك تماما -1
- 2- عالي الضوضاء وغير جذاب .
- 3- "الكفاءة قليلة نسبيا -3
- 4- BTU له حدود تبريدية تصل الي 24000
. وتعني وحدة حرارية بريطانية (BTU :- BritishThermal Units)



واتمني من الله تعالى ان تضح لكم العملية اكثر
والله المستعان

: الدرس الرابع : جهاز تكيف الوحدات المنفصلة

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

... الاخوة الكرام

فضلت ان اقوم بنشر هذا الموضوع نظرا لان الامتحانات متوقفة لبعء العيد ...

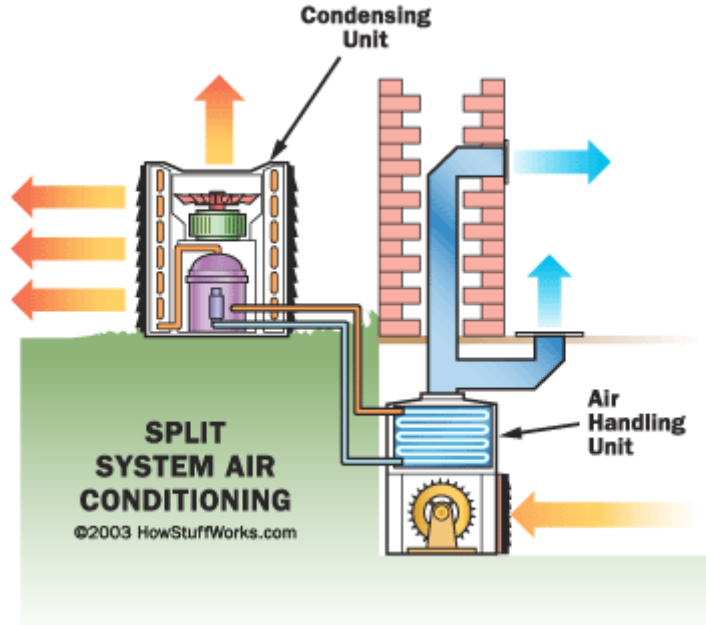
. كل عام وانتم بالف بخير

تحدثنا بالموضوع السابق عن جهاز تكييف الهواء من النوع الشباك وعرفنا ان هذا النوع يصدر عنه ضوضاء عالية بسبب قرب الكباس من الحجرة المكيفة واليوم باذن الله تعالى سوف نقوم بـ Compressor Split Unit Air Conditioning Type بطرح موضوع جديد وهو الوحدات المنفصلة

أدعوا لنا بالتوفيق

بسم الله الرحمن الرحيم

في هذا النوع من وحدات تكييف الهواء لا تحتاج ان تستغني عن الشباك الخاص بالحجرة كما يحدث بالنوع السابق حيث ان هذا النوع يمتاز كثيرا" بسهولة التركيب فهو يتكون من وحدتين منفصلتين ولذلك تسمى الوحدات المنفصلة احدهما تركب داخل الحجرة والاخرى تركب بالخارج مع دورة عملية التبريد ثابتة لا تتغير.



وهي تتكون من المبخر Indoor Unit تسمى :- اما الوحدات الداخلية والمروحة والفلتر الخاص بتنقية الهواء الداخل الي Evaporator

وتسمى هذه الوحدة Expansion Valve الحجرة وايضا" صمام التمدد
EU . وتختصر Evaporating Unit (ايضا" بوحدة التبخير (المبخر



وهي تتكون من Outdoor Unit وتسمى :- اما الوحدة الخارجية
والمروحة وتسمى Compressor والكباس Condenser المكثف
CU . وتختصر Condensing Unit ايضا" وحدة التكثيف
يتم التوصيل بين الـوحدين بمواسير الفريون ويمكن ان تبعد المسافة
بينهم الي 25 متر ولذلك تتميز هذه الوحدات بقله الضوضاء حيث بعد
الكباس عن الحجرة المكيفة .

Remote تتميز هذه الوحدات ايضا" بانها تعمل بالتحكم عن بعد
حيث يمكن للمشغل سهولة التشغيل والتحكم في درجات Control
الحرارة وسرعة المروحة وضبط التوقيت المناسب للفت و للاغلاق
وتقوم بعض الشركات الان بتزويد مساحة التبادل الحراري . Timer
الذي يحدث داخل المبخر وذلك بزيادة عدد مواسير الفريون النحاس
الي 15 صف من المواسير مما يعمل علي زيادة Copper Tubes
مساحة التبادل الحراري للهواء المكيف .

:- اما عن الفلاتر التي توجد في هذا النوع فهي نوعين اساسين
Air Purifying :- فلتر لتنقية الهواء
الهواء الي الحجرة المراد تكييفها حيث يعمل كمصيدة للاتربة
من الانتقال للحجرة Small Airborne Particles الصغيرة الحجم
المكيفة .

Fereon Purifying :- فلتر الفريون
مواسير الفريون حيث انه عبارة عن ماسورة صغيرة تحتوي علي

مصفاة عند الدخول وعند الخروج تقوم بتنقية الغريون من اي شوائب او رواسب تعمل علي انسداد الدائرة وبينهم يوجد ما يسمى بسلكة . وتقوم بامتصاص الماء او الرطوبة ان وحدا في الغريون Gel جيل . وبعض الشركات تقوم بوضع فلتر ثالث ولكنه غير اساسسي وهو للتنقية الهواء المكيف من الروائح الكريهة ويمكن تنقية هذا الفلتر بازالته كل 6 شهور مرة ويوضع في الشمس لمدة 6 ساعات وذلك **Solar Deodorizing Filter** ***** ويسمي لتحسين الكفاءة الدرس السادس : مقدمة تاريخية عن التدفئة .
: والتكيف

مقدمة تاريخية حول التدفئة و التكيف من مقدمة كتاب التكيف المدرس في جامعة دمشق

هندسة التدفئة

مقدمة تاريخية

هو تدفئة الغرف والأماكن التي يتواجد فيها الناس في فصل الشتاء بحيث يؤدي ذلك إلى رفع درجة حرارة الهواء في الغرف ورفع درجة حرارة الإشعاع . الوسطية للسطوح المحيطة بالرفة

إن أقدم طريقة للتدفئة المكانية عند مختلف الشعوب ، كانت التدفئة بواسطة موقد يستعمل الخشب كمصدر للطاقة الحرارية ، والذي كان يستعمل أيضاً لطهي الطعام . وباعتبار أن هذه الطريقة من التدفئة كانت مصحوبة بتوليد كمية كبيرة من الدخان ، فقد استعمل الرومانيون القدماء الفحم الخشبي لهذه الغاية والذي كان يحرق على أطباق معدنية .

حوالي القرن العاشر الميلادي تطورت المواقد المكشوفة إلى مواقد مغلقة بحيث تم سحب الدخان المتولد من الاحتراق بواسطة مدخنة مخصصة لذلك ، مصنوعة في الابتداء من الحجر، ثم من الطين ، ثم صنعت من القطع المكعبة ، (الآجر) حوالي القرن الرابع عشر

حوالي القرن السابع عشر ، تم استعمال الأفران الحديدية للتدفئة التي تطورت وتحولت ، ولا يزال استعمالها وتطورها حتى الوقت الحاضر . إن أول طريقة تدفئة مركزية استعملها الرومان كانت تسمى التدفئة بطريقة حيث كانت توضع غرفة الاحتراق تحت المبنى مباشرة ، وكان (Hypo Kaust) الوقود المستخدم هو الخشب أو الفحم الحجري ، أما غازات الاحتراق فكانت تمر تحت المبنى وتسخن أرض المبنى وتنطلق عن طريق فتحات موجودة (على طرف المبنى وبدون مداخن) (حوالي عام 215

حوالي القرن الثاني عشر تم إنشاء عدة أبنية في ألمانيا مدفأة بواسطة أفران حجرية ، حيث كانت النار المتولدة من الخشب ترفع من درجة حرارة الأحجار ، وبعد انطفاء النار كانت الأحجار تعطي الحرارة المختزنة فيها إلى الغرفة

حوالي القرن الثامن عشر تمت صناعة أفران لتدفئة الهواء , تحتوي على فتحة لدخول الهواء لخارجي , ومدخنة لسحب غازات الاحتراق الموجودة , وكانت هذه الأفران مصنوعة من الحجر وملبسة بطبقة ملساء وموضوعة في القبو , وزوّدت هذه الأفران بمدخنة لسحب غازات الاحتراق . وتم تسخين الهواء على السطح الخارجي للفرن حيث كان يُدفع بواسطة ثقب في الأرض إلى الغرفة , وبعد ذلك تم استعمال أنابيب حديدية تمر خلالها غازات الاحتراق . وحولها هواء التدفئة أو بالعكس .

أما التدفئة بالبخار فقد نشأت أول مرة في إنكلترا عام(1750م) بضغط يتراوح بين (1- 2) بار . والأجسام المشعة كانت الأنابيب الملساء أو الأنابيب ذات الشفرات .

في الولايات المتحدة الأمريكية وفي عام (1870) تم استعمال المراحل من الحديد الصب , وفي عام (1880م) كان استعمال مدافئ من الحديد الصب . Strbl وفي عام (1895م) تمت صناعة المراحل ذات المقاطع من قبل (ستربل) وبعد ذلك بقليل تحسنت التدفئة بواسطة التحكم بالاحتراق، والتحكم . بالصمامات ، وبدئ باستعمال فحم الكوك للاحتراق .

أول تدفئة للبيوت تم تحقيقها حوالي عام (1900م) في مدينة (درسدن) , حيث تم تدفئة أحد عشر بيتاً من مصدر واحد للتدفئة .

في ابتداء القرن العشرين اتسع استعمال التدفئة بواسطة الماء وباستعمال مضخات التسريع في بيوت السكن وفي المؤسسات والمكاتب وغيرها . والتدفئة بالبخار في الأماكن الصناعية , علماً بأن التدفئة بالبخار لاتزال منتشرة وبشكل واسع في الولايات المتحدة الأمريكية , إلى الآن وفي أكثر مجالات الحياة .

عام (1831م) (Perkins) أما التدفئة بالماء وبضغط عال فقد ابتدعها (بيركنز) في إنكلترا , حيث استعمل دائرة مغلقة بأنابيب سميكة وضغط لغاية (2) بار . لتدفئة المصانع .

إن هدف التطور في هذا المجال في الوقت الحاضر , هو تحسين مردود أجهزة التدفئة , وإنتاج أنواع جديدة من الأجسام المشعة , وتحسين المراحل وخاصة الفولاذية منها , من جهة المردود, ومن جهة التشغيل والصيانة , وتصميم التدفئة الجماعية لعدة أبنية منفصلة بحيث تكون مناسبة من الناحية الاقتصادية ومن الناحية العملية .

هندسة تكييف الهواء

بشكل عام هو إصلاح الهواء للحصول على درجة الحرارة والرطوبة المطلوبة،

وعلى نظافة وسرعة جريان هواء مناسبة ، إوتتضمن وحدة التكييف ووحدة التبريد بأجزائها المتعددة .

إن جسم الإنسان يمكنه أن يتأقلم ويتعود على مواصفات مناخية محدودة بدون الشعور بتعب جسيمي .

أما عند زيادة درجة الحرارة والرطوبة النسبية للجو المحيط به ، وتغيّر سرعة جريان الهواء عن حدود معينة ، فإن ذلك يولد لدى الإنسان شعوراً بالضيق . ومن المعروف أن الإنسان يمكنه حماية نفسه ضد درجات الحرارة المنخفضة ، وذلك بارتداء الملابس المناسبة . أما عند ارتفاع درجة الحرارة وارتفاع نسبة الرطوبة ، فلا توجد حماية طبيعية ، وعليه إيجاد السبل الصناعية لذلك .

عند ارتفاع درجة حرارة المحيط ، ترتفع درجة حرارة الجسم وتزداد دقات القلب ويزداد إفراز العرق ، وتنقص بالتالي استطاعة الجسم ، من الناحية البدنية ، ومن الناحية الفكرية .

كما أنه عند العمل في جوّ حار يصل الإنسان إلى درجة التعب والإنهاك بسرعة ، وذلك لسوء في الدورة الدموية ولألم في الرأس ، ولعدم ارتياح نفسي ، وغير ذلك من الأمور .

لذلك فإن الاهتمام بإصلاح الهواء هو أحد الأسس الرئيسية لرفع المستوى الحياتي والثقافي للناس ، كما أنه عامل فعّال في زيادة إنتاج الطبقة العاملة

تقسم هندسة التكييف إلى قسمين :

(أ- تكييف لأجل راحة الإنسان ب- تكييف لأجل الصناعة (لراحة الآلات ومهمة التكييف الصناعي تأمين جو مناسب لزيادة وتحسين الإنتاج والحفاظ على مردود جيد لآلات الإنتاج مثل صناعة التبغ . صناعة الورق . صناعة الغزل والنسيج وغيرها ونستعمل لذلك المرطبات بقصد تبريد الهواء وترطيب الهواء كما نستخدم آلات التبريد التي تعمل على وسيط التبريد مثل غاز النشادر أو الفريون بأنواعه عندما يكون هناك حاجة للتبريد إلى درجات حرارة . لايمكن تأمينها عن طريق تبريد الهواء بالترطيب .

:ويجب أن يحقق تكييف الهواء ما يلي:

1- التحكم في رطوبة الهواء النسبية -1

توزيع الهواء وحركته ضمن الحيز المكيف 0-2

(نقاوة الهواء من الملوثات (الغبار ، الحشرات ، العفونة -3

خفض درجة حرارة الهواء او رفعها والسيطرة عليها 0-4

السيطرة على الضوضاء ضمن حدود مقبولة 0-5

: خريطة الراحة

وتبين العلاقة بين درجة حرارة الهواء الجافة ودرجة حرارة الهواء الرطبة والرطوبة النسبية عند سرعة الهواء داخل الأماكن المكيفة (0.075-0.125) م/

ثا

تعبر المناطق المشهورة في الشكل المجاور عن مناطق الراحة صيفاً و شتاءً

وهي صالحة لارتفاعات تصل حتى (2100) م فوق سطح البحر ، ولمعدل لبس يتراوح بين (0.6-0.8) درجة الحرارة الفعالة وهي عبارة عن درجة تعبر (CLO) بقيم عددية واحدة عن درجة حرارة الدفء أو البرودة التي يشعر بها جسم الإنسان نتيجة تأثيره بكل من درجة حرارة الهواء ورطوبته وحركته 0 يشعر الرجال والنساء بالراحة طوال العام عندما تكون الرطوبة النسبية للهواء في الحدود من (38%-70%) ودرجة حرارته الجافة تتراوح بين (23-25) م 0 ويظهر في الشكل المجاور خطوط ثبات درجة الحرارة الفعالة 0 يلاحظ أنه نفس خطوط درجة الحرارة الفعالة تتناسب كل من الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة الرطبة تناسباً عكسياً مع درجة الحرارة الجافة 0 ولدرجة تصميم جافة تتراوح بين (38-41) م درجة الحرارة الفعالة حوالي (24) م 0

: تتوقف درجة الحرارة الفعالة على

البارد أقل الظروف المناخية : يلاحظ أن درجة الحرارة الفعالة للطقس 1- من نظيرتها للجو الحار درجة الحرارة الفعالة للمناطق الشمالية (20) م شتاءً ، و(21) م صيفاً ،

فترة التواجد : يفضل زيادة درجة الحرارة الفعالة كلما قلت فترة التواجد في الأماكن المكيفة لكي لا يصاب شاغلي المكان بالنزلات الصدرية 0 للمناطق الصحراوية والاستوائية درجة الحرارة الفعالة لفترة تواجد كبيرة حوالي (22) م ولفترة تواجد قصيرة حوالي (24) م 0

الملابس : تتوقف درجة الحرارة الفعالة على المقاومة الحرارية 3- للملابس التي يرتديها شاغلي الأماكن المكيفة 0 يعبر عن المقاومة الحرارية للشخص العريان (0) للشخص المرتدي لباساً (CLO) للملابس بالواحدة $CLO > 0$ عاديًا (1) أي أن 1

السن والجنس : تتوقف درجة الحرارة الفعالة على الجنس فهي للإناث 4- أكبر من نظيرتها للرجال بحوالي (0.5) م، كما تتوقف على سن الإنسان فهي (للأعمار فوق الأربعين أكبر من نظيرتها لأقل من الأربعين بحوالي (0.5) نشاط الإنسان: زيادة نشاط الإنسان يتطلب توفير درجة حرارة أقل 0-4 الشكل يبين خريطة الراحة 0

اعتبارات فيزيولوجية : من وجهة النظر الهندسية فالإنسان عبارة عن محرك حراري 0 عند احتراق الغذاء داخل جسم الإنسان تتحول الطاقة الكيميائية للوقود إلى عمل وحرارة 0 نتيجة سريان الدم وتنتقل الحرارة إلى الجلد ومنه إلى الهواء المحيط بالإنسان 0

يمكن تصنيف الحرارة التي يفقدها الإنسان إلى حرارة كامنة وحرارة محسوسة 0 تتوقف الحرارة الكامنة على رطوبة الهواء بينما تتوقف الحرارة المحسوسة على درجة حرارة الهواء الجاف 0 عند ارتفاع رطوبة الهواء ، يقل معدل فقد الحرارة الكامنة بينما يزداد معدل فقد الحرارة المحسوسة عن طريق اتساع الشعيرات الدموية في الجلد مما يؤدي إلى زيادة درجة حرارة الجلد وبالتالي زيادة معدل درجة الحرارة المفقودة من الجسم 0 عند ارتفاع

درجة حرارة الهواء يقل معدل فقد الحرارة المحسوسة ويزداد معدل فقد الحرارة الكامنة عن طريق ازدياد نشاط الغدد العرقية في الجلد، زيادة العرق ومعدل فقد الحرارة الكامنة 0
زيادة رطوبة الهواء شتاء يجعل الإنسان يشعر بالبرد بينما زيادتهما صيفاً تجعله يشعر بارتفاع درجة الحرارة 0 وانخفاض رطوبة الهواء، وخاصة في حالة الجفاف، يؤدي إلى تشقق جلد الإنسان وإصابته بالنزلات الصدرية 0

يشتمل جسم الإنسان على نظام تحكم معقد يعمل على حفظ درجة حرارة ثابتة (36.9) م لجسم الإنسان مهما كان كبيراً أو صغيراً، ذكر أو 0 إذا كان الهواء المحيط بجسم الإنسان مناسباً للحفاظ على اتزان الجسم حرارياً فإن الإنسان سوف يشعر بالراحة .

: الدرس السابع : احتياجات التكيف في

:(قرار اسعمال تكيف الهواء (الحاجة إلى التكيف

التهوية الميكانيكية تتضمن تحريك الهواء بواسطة مراوح, وترشيح وتسخين الحرارة للتوفير في التشغيل والتبريد الحر (reclaim) وترطيب الهواء وترويض والذي يمكن عملة من الجو الخارجي. ومن المعروف أن تكيف الهواء يختلف عن التهوية الميكانيكية بتضمين التبريد. ولذلك, فإن إضافة معدة تبريد ميكانيكية وملف تبريد لتهوية ميكانيكية يحولة إلى تكيف هواء

.ويوجد تكيف الهواء في التصميم الكلي للمبنى لعدد من الدوافع

:والأسباب المناسبة تتضمن مايلي

- 1. درجة حرارة هواء صيفي غير مقبولة قد تنتج من اكتساب حرارة الشمس إذا .كان المبنى غير مزود بتبريد**
- 2. الكسب الحراري الذي يحدث داخل المبنى, من الناس والإضاءة ومن المعدات .الكهربائية والميكانيكية والأغذية تعطي درجات حرارة غير مريحة للعاملين**
- 3. المناطق المأهولة قد لا تكون مزودة بهواء نقي كافٍ بدرجة مقبولة من التهوية .الطبيعية**
- 4. في المباني الشاهقة الارتفاع, فإن ضغط الرياح السائد قد يعيق فتحات .النوافذ لإعطاء التهوية الضرورية**
- 5. حركة المرور في الطريق أو الطيران أو ضوضاء القطارات القريبة من المبنى تسبب إزعاج كبير جداً إذا كانت النوافذ مفتوحة. ويجب أن تكون النوافذ محكمة ضد البيئة الخارجية للحد من دخول الضوضاء وبالتالي تحتاج لتهوية ميكانيكية .ومن المحتمل للتبريد**

6. تلوث الهواء الخارجي يحتاج لإحكام المبنى.

7. تأمين محتويات معالجات المواد المشعة يتطلب الإحكام ضد احتمال التسريب للمحتويات الهوائية والغبار. والتحكم الميكانيكي الكلي للبيئة الداخلية يصبح ضرورياً لكلا المعالجة والشخص.

8. المحلات والفنادق والمباني التجارية كانت من عملاء تكييف الهواء لراحتها. وكميزة تسويقية على المنافسين.

9. البلاد التي في المناطق الحارة بها مباني ذات تكييف هواء.

10. التحكم المقفل للجو الداخلي مطلوب لاختزان وعرض الأعمال الفنية أو التحف أو الأثاث أو المصنوعات والطلاء وحفظ الأوراق.

11. الجو المحكم المكيف مطلوب في العناية الصحية.

تكييف الهواء

تكييف الهواء يعني المحافظة على حالات محددة لدرجة الحرارة والرطوبة لأي مستوى الرطوبة في الهواء، ومستوى الغبار داخل مكان مقفل. والحالات التي يتم الحفاظ عليها تملئ من احتياجات المكان المكيف من حيث الغرض من استعمال هذا المكان.

تكييف الراحة:

تكييف الهواء في مباني المكاتب والقاعات العامة والمنازل والفصول الدراسية والقاعات، إلخ، يعني الحفاظ على ظروف راحة للشاغلين. وبالإضافة للتحكم في درجة الحرارة والرطوبة النسبية، للتكييف المريح، فمن الضروري تنظيف الهواء (ترشيح) ليخلو من الغبار والأتربة لأغراض النظافة والحفاظ على تكييف هواء جيد.

من كل شخص في BTU المخلوقات البشرية تلفظ حرارة (في حدود 400 والشخص السليم (metabolism) الساعة) بسبب ما يسمى العمليات الحيوية صحياً، فإن آلية تنظيم الحرارة خلال الشخص تحفظ درجة حرارة الجسم في حدود 37 درجة مئوية. ولكن درجة حرارة الجلد تتغير بناءً على درجة الحرارة ويجب وجود سريان (R.H. (relative humidity) المحيطة والرطوبة النسبية للحرارة من الجلد للهواء المحيط. وطبيعياً، إذا كان الجو المحيط أقل من درجة حرارة الجسم، فإن سريان الحرارة من الجلد سيكون ثابتاً. ولكن إذا كانت درجة حرارة الجو المحيط منخفضة جداً مثل أيام الشتاء الباردة، فإن معدل سريان الحرارة من الجسم سريع جداً، ويشعر الشخص بالبرودة. ومن الناحية الأخرى، في أيام الصيف الحار، تكون درجة الحرارة المحيطة أعلى من درجة حرارة

الجسم ولا تسري الحرارة من الجلد للجو المحيط، وحينئذ يشعر الشخص بالحرارة. وفي هذه الحالة، فإن الماء/الرطوبة تتبخر من عند سطح الجسم، وهذا يساعد على تخفيض درجة حرارة الجلد. ولكن إذا كان الجو المحيط حاراً ورطباً فإن الشخص يشعر بالحرارة وعدم الراحة. وحركة الهواء (ضح هواء من مروحة عبر الجسم بسرعة محددة) يساعد على تبخر الرطوبة قليلاً، وبذلك يزيل الظروف الحارة إلى حد ما. وبذلك، للمساعدة على الراحة بواسطة تكييف الهواء، فإن درجة الحرارة والرطوبة النسبية داخل الغرفة يجب الحفاظ عليها عند مستويات محددة بحيث يكون إهدار الحرارة من الجلد ثابتاً. وبالإضافة للتحكم في درجة الحرارة والرطوبة النسبية، فمن الواضح أنه يجب وجود حركة الهواء أيضاً. وهنا، مرة أخرى فإن حركة الهواء المندفَع كثيراً قد تؤدي للشعور بعدم الراحة. وبذلك، فإن حركة الهواء خلال الغرفة يجب أن تكون برفعه وبانتظام. والهواء المعطى من جهاز تكييف الهواء يلتقط الحرارة والرطوبة من الغرفة. وحينئذ، فإن الهواء يمتص ثانية للمزج مع الهواء النقي ويعاد تكييفه لجعله يلتقط الحرارة والرطوبة مرة أخرى من الغرفة.

... الاخوات والاخوة الاعضاء الكرام

أود ان اقوم باضافة بعض الملاحظات قبل الانتهاء من الموضوع الجديد الذي :- اقوم به قريباً "بإذن الله تعالى" وهي كالاتي

1- Portable Air Conditioner أي جهاز تكييف يمكن حمله (نقله) من مكان لآخر يسمى Split ، وحالياً تم توفير جميع الانواع منه حتي وطبعاً من مميزاته انه يمكن حمله من غرفة قمت بتكييف هواءها الي غرفة اخري تريد تكييفها ، واعتقد انه بهذا يعمل علي تقليل التكلفة ، حيث انه يمكنك من شراء جهاز واحد يتنقل في المكان كله ، وليس مثل ما نجد في معظم . (منازلنا الان نجد الشقة بها 6 ، 8 ، 10 اجهزة تكييف (والله تعالى اعلي واعلم

2- أود أن اضيف هذا الرابط والذي اتمني من الله تعالى ان يفيدكم كثيراً" لما فيه - : من معلومات قيمة وصور رائعة وهذا هو الرابط

Free Stand : الدرس الثامن : جهاز التكييف القائم <http://www.repairclinic.com> Air Conditioner

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

بعد طول غياب نقوم اليوم بتوضيح ولو كان جزء بسيط عن .. الاخوة الكرام نوع اخر من انواع مكيفات الهواء وهو القائم :- واحياناً يطلق عليه اسم Free Stand A/C

Free Stand Air Cooler , Swamp Coolers , Spot Coolers

انه لا يقوم بتكييف هواء الحجرة كباقي انواع المكيفات :-ومن مميزات هذا النوع Ambient Air ، ولكنه يعمل علي تقليل درجة حرارة الهواء المحيط من 10 - 15 درجة فهرنهايت ، وعادة يستخدم هذا النوع لتوصيل Temperature الهواء الي الاماكن التي لا يصل لها الهواء المكيف عن طريق الوحدات المركزية ، وايضاً بالمناطق التي تنسلط عليها الشمس لفترة طويلة Centarl A/C وايضاً المناطق الجافة ، ولذلك نجد ان اكبر المبيعات من هذا النوع نجدها في المناطق الصحراوية وايضاً المناطق الجنوبية ، وايضاً يسمى هذا النوع من وذلك لعدم استخدام Environmentally Friendly اجهزة تكييف صديق البيئة !!! الغريون فيه

وما علمته بخصوص هذا الموضوع انه يحتوي علي خزان للمياه واخر للثلج ، حيث يقوم بعملية تبريد للمياه وبالتالي تقوم بتبريد الهواء بالدورة الطبيعية التي ذكرناها من قبل ، ولكن بدون استخدام الغريون كوسيط تبريد .
Dehumidifier ولكن هذا الجهاز لا يقوم بعملية ازالة للرطوبة وهذا كل ما توصلت له حتي الان .. وانتظروا المزيد باذن الله تعالى ان وجد ،،وبالفعل انني ايضا" انتظر اضافة من لديه معلومات عن هذا النوع بالتحديد

وفقنا الله تعالى واياكم الي صراطه المستقيم والي ما يحبه وبرضاه

الدرس التاسع : ملف om/0100_7.aspوالسلام عليكم ورحمة الله وبركاته
Cooling Coil - Evaporator : التبريد

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

الاخوة الكرام في هذا الموضوع سوف اتناول باذن الله تعالى شرح ولو مبسط والذي علي هذا الاساس تبني جميع الملفات Cooling Coil عن ملف التبريد ...سواء كان تبريد او تسخين او Coils

-: وهي كالاتي Cooling Coil - Evaporator أولا" :- تتناول مكونات ملف التبريد وهي عبارة عن مجموعة من الشرائح المعدنية مشكلة :- Fins الزعانف -1
Copper او من النحاس Aluminum ومصنوعة غالبا" من الالومنيوم

اي انها U وتصنع من النحاس وتكون علي شكل حرف :- Tubes الانابيب -2
لولبية الشكل وبذلك تقلل من وصلات النحاس المستخدمة عند الالتواء ، وتقلل من لحامات النحاس التي بداخل ملف التبريد او الملف بصورة عامة ، وتعمل ايضا" علي تقليل ضغط المائع داخل المواسير نتيجة الالتواء

وهي انابيب النحاس التي ذكرت من قبل ، :- Return Bends الالتواء الراجع -3
ونلاحظ ان قطر مواسير النحاس الملتوية ثابت لا يتغير ومزود بوصلة انتقال ويكون قطره اكبر من قطر مواسير Header الفرع (القطر) الرئيسي -4
النحاس حيث انه يقوم بتوزيع المائع علي المواسير الداخلية ذات الاقطار ، ويصنع من مواسير سيملس نحاس تتحمل Interal Copper Tubes الصغيرة ، الاجهادات العالية حيث انه القطر الرئيسي ومزود بوصلة محورية

ويصنع الغلاف الخارجي من الحديد المجلفن (16) والذي :- Casing الغلاف -5
الموضوعة لذلك Flanges يعمل علي تغليف الملف بالكامل باستخدام الفلنجات جميع الوصلات في الملفات يتم لحامها يدويا" :- Brazing لحام النحاس -6
باستخدام سبيكة النحاس الفضية

ويتم تنظيف الملف من الداخل والخارج من الشحوم :- Cleaning التنظيف -7
Hot Solvent المترسبة عليه نتيجة اجراء العملية (التبريد) باستخدام مذيب ساخن

حيث ان الانابيب تتمدد هيدوليكيًا" ، فيتم اجراء اختبارات :- Testing الاختبارات -8
، وتجري ايضا" اختبارات التسريب علي psig التسريب للمائع وتكمن عند 1000 ، باستخدام غاز النيتروجين psig الملف بالكامل عند 250

الآخوة الكرام ..ارجو ان تفيدكم هذه الصورة فيما تم توضيحه من قبل ،والحمد علي وشك
الانتهاء من الموضوع

1. TUBE BENT INTO HAIRPIN
8. HEADER PIPE
2. FIN STRIPS IN BUNDLES
9. TUBE STUB**
3. TOP & BOTTOM PANS
10. MITTERED TYPE CONNECTION
4. CENTER TUBE SUPPORT*
11. HUB TYPE CONNECTION
5. ENDPLATES*
12. HEADER SLUG
6. BOLT & LOCK NUT
13. CONNECTION FITTING
7. RETURN BENDS**
14. VENT/DRAIN FITTING WITH PLUG

* *Has extruded tube holes (no sharp edges)*

** *Tube expanded/trimmed/cupped*

تفيدكم هذه الصورة كثيرا" ، فهي صورة واقعية لعملية التصنيع والاجزاء والتجميع وارجو ان

انواع أجهزة التبريد والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

نوع منظم تيار و حالة وسيط التبريد في المبخر تقسم الات التبريد ، طبقاً لـ

، إلى ما يلي وسيط التبريد

1. المبخّر المغمور الة تبريد ذات .
2. المبخّر الجاف الة تبريد ذات .
3. عوامة منظم الضغط المنخفض الة تبريد ذات .
4. عوامة منظم الضغط المرتفع الة تبريد ذات .
5. (كصمام خانق) انبوب شعري الة تبريد ذات .
6. صمام تنظيم الضغط الالي الة تبريد ذات .
7. صمام التمدد الحراري الة تبريد ذات .

ملحوظة:

نسمي الغازات (الابخرة) والسوائل المستخدمة في اجهزة التبريد بوسائط التبريد.

نعرف وسيط التبريد بأنه المادة التي تمتص الحرارة أثناء عملية التبخير (عند درجة حرارة وضغط منخفضين) ، وتعطي هذه الحرارة أثناء عملية التكثيف (عند درجة حرارة وضغط مرتفعين).

بمعنى اخر، يقوم وسيط التبريد السائل الموجود في المبخّر بامتصاص الحرارة من الوسط المحيط ويغلي (يتحول الى بخار أو غاز)، وحتى تتمكن من الاستخدام المتكرر له (أي وسيط التبريد) ، فيجب ان يخضع هذا البخار المتشكل في المبخّر الى الانضغاط (من خلال الضاغط) ، ومن ثم الى تكثيف (من خلال المكثف) حيث يتحول الى سائل

وللعلم ان .. الكثير من وسائط التبريد تكون بحالة غازية عند

.الضغط الجوي ودرجة حرارة الوسط المحيط.

ولتسييل او تمييع بخار وسيط التبريد، يجب تعريضه للانضغاط والتبريد في وحدة التكثيف الموجودة في وحدة التبريد.

ان جميع المواد لها مرحلتان : مرحلة غازية + مرحلة سائلة.

المواد التي تتميز بدرجة حرارة غليان منخفضة : تكون بحالة بخارية عند الضغط الجوي ودرجة حرارة الوسط المحيط (لغرفة). ووسائط التبريد المنتشرة (الفريونات) تنتمي الى هذه الحالة.

اما المواد التي تتميز بدرجة حرارة غليان مرتفعة ، تكون بحالة بخار فقط عند تسخينها حتى درجة حرارة مرتفعة

اخيراً ، يمتص وسيط التبريد المتبخر ، كمية من الحرارة تساوي الى كمية الطاقة اللازمة لتحويله من سائل الى (بخار) الطاقة الكامنة للبخار.

إخواني, نظراً لما تفضلتم بوضع صورة عن الضاغط, فهذه صورة فعلاً لايمكن لشخص أن يشاهدها حتى في مجال العمل

وإنظر لهذه حتى تتضح فتحات السحب والطررد إليك

وهذه صورة للجهاز ككل

ونستكفي هنا لحد لما تأتي مرحلة شرح الضواغط,
ونستكلم المبخرات
وشكراً للدرس العاشر : المبخرات

المبخرات

سنتناول في هذا الموضوع بإذن الله

سعة المبخر -1

Direct Expansion (أنواع المبخرات من حيث نوع التغذية : أ- مبخرات التمدد الجاف (تمدد مباشر -2-
Evaporator

Flooded Expansion Evaporator ب- مبخرات التمدد المغمور

Overfeed Evaporator ج- مبخرات ذات التغذية الزائدة

سعة المبخر

يتم حساب سعة المبخر, من خلال المعادلة الآتية

الجدول التالي يوضح قيم معامل إنتقال الحرارة تبعاً لأنواع المبخرات المختلفة

أنواع المبخرات من حيث نوعية التغذية

(مبخرات التمدد الجاف (المباشر -1

تتكون من مجموعة DX , يرمز لها **Direct Expansion** تعرف مبخرات التمدد الجاف, بمبخرات التمدد المباشر
أمنظر الصورة التالية **Elbows** من الأنابيب المتوازية متصلة بكيعان

تتم عملية تغذية وسيط التبريد من الأعلى أو الأسفل, ويفضل أن تكون من الأسفل, لأن معامل إنتقال الحرارة للسوائل أعلى من الغازات

يتسم هذا النوع بالانتشار, نظراً لسهولة تصميمه, وتكلفته الإقتصادية, وأقل الأنواع مشاكل

2- Flooded Evaporator المبخّر المغمور

يتم غمر المبخّر بوسيط التبريد في حالة سائلة, كما في الصورة التالية

يكون معدل إنتقال الحرارة في المبخّر أعلى ما يمكن نظراً لأن معامل إنتقال حرارة السوائل أعلى من معامل إنتقال الحرارة للغازات, يبدأ تكون بخار في المبخّر نتيجة غليان سائل التبريد, كما يتم وضع صمام للتحكم بمستوى سائل بحيث يسمح بوجود خلوص بسيط داخل الأنبوبة العلوية للمبخّر, مما يساعد, Floating Control Valve التبريد يعمل على تفادي دخول قطرات من سائل Baffle, على خروج وسيط التبريد في صورة غازية, كما يتم وضع حاجز التبريد إلى الضاغظ فيؤدي إلى تدمير الضاغظ

3- Overfeed Evaporator مبخّرات ذات تغذية زائدة

هذا النوع أكثر عملية من ذي قبله, حيث يتسم بتكلفته الإقتصادية, كما تتزايد صعوبة كبيرة في التحكم بمعدل السريان لسائل التبريد ذات المبخّر الواحد, يتكون النظام من خزان به سائل وبخار التبريد, يتم ضخ سائل التبريد (سريان جبري) إلى المبخّرات, ثم تعود إلى الخزان في صورة غازية, يعتبر هذا النظام ذو كفاءة عالية, نظراً لأن سائل التبريد يتم ضخه ويكون سريان جبري, مما يؤدي إلى زيادة إحتكاك السائل مع الأنبابيب, مما يرفع درجة الحرارة المكتسبة فيؤدي إلى تبخر وسيط التبريد, وهذه صورة للنظام ذو تغذية زائدة

PDF قمت بوضع هذا الموضوع كملف مرفق لمن يريد تحميله في صيغة

ونتناول بإذن الله أنواع المبخّرات من حيث أسطح المبخّرات قريباً

تغير الهدف بحيث أن الموضوع سوف تتم فيه حسابات أيضاً بجانب الشرح, لأن كل شيء لابد أن يتم على أكمل وجه بإذن الله

المبخرات من حيث الأسطح, تنقسم الى ثلاثة أنواع

1- مبخرات ذات أنابيب عارية

2- مبخرات على هيئة أسطح لوحية

3- مبخرات مجهزة بزعانف

في هذا النوع من المبخرات يمر وسيط التبريد في الملف بينما يمرر الهواء من الخارج على تلك الملفات

في مبخرات المجهزة بزعانف تكون صغيرة الحجم إذا ما قورنت بالمبخرات الأخرى مثل مبخرات الأنابيب العارية لنفس السعة التبريدية, تستخدم مبخرات ذات الزعانف في الحالة التي يكون الفرق بين معاملي إنتقال الحرارة بين وسيط التبريد والهواء كبير

مبخرات ذات أنابيب عارية

تصنع المبخرات ذات الأنابيب العارية من الصلب في حالة الأومونيا, بينما تصنع من النحاس في حالة الهالوكربونات (فريونات), تأخذ المبخرات ذات الأسطح العارية أشكالاً عدة منها ملتوية والبيضاوية, وهذه صور لكلاً منهما

شكل 1- مبخرات ذات أنابيب عارية من نوع ملتوية

شكل 2- مبخرات ذات أسطح عارية من نوع بيضاوية

يستخدم هذا النوع من المبخرات في مخازن التجميد حيث تطلب حركة مرور بطيئة لوسيط التبريد, كما تستخدم مراوح طرد مركزية لتوفير المتطلبات اللازمة لتلك المخازن

مبخرات ذات أسطح لوحية

يصنع هذا النوع من المبخرات من لوحين يتم تشكيل أحدهما ليكون مساراً لوسيط التبريد يستخدم هذا النوع في

الثلاجات المنزلية

كما يوجد نوع آخر حيث يتم وضع الوحين بينهما أنابيب نقل الوسيط, حيث يعمل على زيادة التلامس ومعدل إنتقال الحرارة, يستخدم هذا النوع في ثلاجات الشاحنات وغرف التجميد, كما يستخدم كأرفف في المخازن التجميد, وفواصل للديب فريزر

وهذه صور لمبخرات الهواء ذات ألواح سطحية

شكل 3- مبخر سريبتينية ذات السطح الوحي

شكل 4- أنواع مختلفة من مبخرات ذات أسطح لوحية

شكل 5- حزمة من الأسطح الوحية التي يمكن توصيلها على التوالي أو التوازي

شكل 6- مبخر ذو سطح لوحي

شكل 7- مجمد لوحي مركب في حافلة لتجميد المنتجات

المبخرات ذات الزعانف

هذا النوع من المبخرات يتواجد على سطحه زعانف, تلك الزعانف تعمل على زيادة السطح الخارجي المعرض للهواء, ويجب أن تكون تلك الزعانف متصلة إتصال تام بملفات المبخر حتى نضمن إنتقال الحرارة من وإلى المبخر. يتم وضع عدد من 1 إلى 14 زعنفة لكل بوصة

في الحالات التي توجد درجة الحرارة بالسالب, قد يتكون صقيع على المسافات البينية بين الزعانف, مما يؤدي الى ولحل هذه (To be Overloaded), تقليل معدل الحرارة المنتقل للمبخر, وبالتالي زيادة القدرة الكهربائية للضاغط المشكلة, يجب أن يتم تقليل عدد الزعانف للبوصة الواحدة

إختيار مبخرات تبريد الهواء

تجد عدة عوامل يجب إدراكها عند إختيار المبخر, مثل نوعية التطبيق, نوعية التطبيق تفرض عليك الإختيار من حيث تكلفة الإنشاء, وتكلفة التشغيل, فمثلاً نظام تجميد اللحوم, لايفرض عليك إستخدام مبخرات تكلفتها الإبتدائية والتشغيلية عالية, في حين أن سعر اللحوم منخفض, وإستخدام مثل تلك الأنواع قد تعمل على زيادة أسعار المنتجات, لذلك يجب أن يكون هنالك نوع من الحنكة في إختيار المبخر المطلوب, كما تعتبر فرق درجات الحرارة بين الهواء المار بالمبخر ودرجة حرارة التشبع لوسيط التبريد من ضمن عوامل الإختيار

Relative وكذلك الرطوبة النسبية (TD) Temperature Difference كما بالنسبة لفرق درجات الحرارة من ضمن عوامل الإختيار, حيث أن الرطوبة النسبية القليلة تعمل على تجفيف الجو وكذلك المنتجات, Humidity أما إذا كانت الرطوبة النسبية عالية فذلك يؤدي الى توافر بيئة مناسبة للبكتيريا, وهذا جدول يوفر الإختيارات المناسبة لكلاً من فرق درجات الحرارة المطلوبة وكذلك الرطوبة النسبية الملائمة لذلك الفرق في درجات الحرارة

كما يمكن تصنيف المبخرات من حيث سريران الهواء الى

1- Free Convection Evaporator مبخرات الحمل الحر

2- Forced Convection Evaporator مبخرات الحمل الجبري

Free Convection Evaporator مبخرات الحمل الحر

يستخدم هذا النوع من المبخرات في المناطق التي تتطلب سرعات بطيئة في التبريد مثل الثلجات المنزلية, مثال لهذا النوع تبعاً لما سبق شرحه من التصنيفات, مبخرات ذات أسطح لوحية, وكذلك جميع أنواع مبخرات التمدد

المباشر وتمدد المغمور والزائد

Forced Convection Evaporator مبخرات الحمل الجبري

في هذا النوع من المبخرات يتم استخدام مروحة أو مراوح تعمل على دفع الهواء على الملفات التي بها وسيط مثال لهذا النوع مبخرات الأنابيب العارية، يتم تحديد سعة المبخر Fan-Coil التبريد، مثل وحدات مروحة-ملف من خلال معدل تغذية الهواء ومعامل الحرارة المحسوسة، وفرق درجات الحرارة، وتستخدم سرعات أقل من 1,5 م/ث وذلك حتى لانجفف المواد الغذائية ولخفض مستوى الصوت، أما في حالة إهمال تجفيف المواد الغذائية فتون سرعة الهواء 1,5 إلى 3 م/ث، أما في أنفاق التجميد فتصل سرعة الهواء إلى 10 م/ث، أيضاً يجب الأخذ في الاعتبار عنصر الرطوبة النسبية، هذه صور لوحدة مروحة-ملف

المستخدمة في أنفاق التجميد Fan-Coil شكل 8- وحدات مروحة-ملف

وسيتم شرح ذلك بإذن الله في القريب، Chillers يوجد أنواع أخرى من المبخرات المستخدمة في مبردات المياه العاجل عند الوصول لوحدة التكييف المركزي بإذن الله

المبخرات ذات الانبوب الاحادي والثنائي

المبخر الاحادي الانبوب، مزود بانبوب شعري بداخل انبوب السحب، بينما المبخرات الثنائية الانابيب يكون فيها .. الانبوب الشعري ملحوم على خط السحب

ولاسباب انتاجية فان تصميم الانبوب الاحادي شائع وبشكل كبير وهو مزود بمبادل حراري كامل، ونتيجة لذلك، فان عدد اللحامات ينخفض عند تثبيت دائرة التبريد

من جهة اخرى .. ان خطورة تشكل الصقيع على خط السحب في تصميم المبخر الثنائي الانابيب قليلة بالمقارنة مع المبخر الاحادي الانابيب.

وفي حالات المبخرات الاحادية الانبوب، من الضروري ان يكون هناك مانعة جيدة عند وصل الانبوب الشعري في مدخل المبخر

يجب ان يكون المقطع العرضي لقناة المبخر مناسباً، وذلك بسبب رجوع الزيت وهبوط الضغط

فان كان المقطع صغير جداً .. فهذا يسبب انخفاض الضغط عبر المبخر وبالتالي تكون الاستفادة من استطاعة الضاغطة رديئة

وان كان المقطع كبير جدا .. فهذا يسبب بطئ السرعة لوسيط التبريد وبالتالي خطورة تجمع الزيت في
المبخر وانخفاض استطاعته

ان واحدا من اكبر المنتجين للمبخرات يستعمل مقطعا بحدود 22 ملم مربع ، وهذا المقطع يسبب هبوط
ضغط ملحوظ عندما يزيد طول الاقنية بحدود 8 م .. ونتيجة لذلك يستخدم التدفق المتوازي لتجنب هبوط
الضغط

لمحة عن صناعة المبخرات المنزلية

**كما نعلم ان المبخر يغلي فيه سائل وسيط التبريد ممتصا الحرارة من
(الفراغ المبرد) (المواد الغذائية
تستخدم البردات الحديثة مبخرات مصنوعة من الالمنيوم بطريقة
الدرفلة ، ويتم ذلك كما يلي**

- 1. قبل عملية الدرفلة تطبع أقنية المبخر بمادة الغرافيت على صفحة
الالمنيوم.**
- 2. تجمع صفيحتين من الالمنيوم بواسطة الة الدرفلة عند درجة حرارة
500 درجة مئوية.**
- 3. بعد عملية الدرفلة تنفخ المجاري بضغط حوالي 150 ضغط جوي ..
وعادة يكون فراغ المجرى 30 ملم تقريبا.**
- 4. اما نهايات الانابيب فتشكل بواسطة اللحام التناكبي بين انابيب
النحاس و صفحة الالمنيوم ، ويتم حماية اللحام التناكبي ضد الاحتكاك
والاحتراق بواسطة طلاء زجاجي.**

: الدرس الحادى عشر : المكثفات

**بسم الله الرحمن الرحيم
السلام عليكم و رحمة الله و بركاته
و أفضل الصلاة و اتم السلام على سيدنا محمد سيد المرسلين و اكمل الخلق
و على آله و صحبه الطيبين الطاهرين**

مقدمة

المكثف مثل المخر هو سطح تبادل حراري ، تنتقل الحرارة من بخار وسط التبريد الساخن خلال جدران المكثف الى وسط التكثف ، ونتيجة لانتقال الحرارة الى وسط التكثف ، يبرد وسط التبريد الى درجة التشبع ثم يتكثف ويتحول الى سائل .
إن وسيط التكثيف المستخدم هو إما الماء أو الهواء أو الاثنان معاً

لهذا توجد ثلاثة أطرزة من المكثفات

يستخدم الهواء كوسيط تكثيف : مكثفات تبريد بالهواء .1

يستخدم الماء كوسيط تكثيف : مكثفات تبريد بالماء .2
في كلا الطرازين السابقين ، ينتج عن الحرارة المأخوذة من وسيط التبريد المتكثف ارتفاع درجة حرارة الهواء أو الماء المستخدم كوسيط تكثيف .
يستخدم كل من الماء و الهواء ، حيث أن : (مكثفات تبريد بالتبخر (مكثفات تبخيرية .3
وسيط التبريد في المكثف ، يكون نتيجة لتبخر الماء من على سطح المكثف ، ويعمل الهواء على زيادة معدل التبخر نظراً لما يحمله معه من بخار الماء الناتج من عملية التبخر

الان

انواع المكثفات

وتنقسم المكثفات عموماً الى ثلاث انواع

1_المكثفات المبرده بالهواء

2_المكثفات المبرده بالماء

3_المكثفات التبخيرية

اولاً.المكثفات المبرده بالهواء**وتنقسم الي نوعين

1_المكثفات ذات الحمل الطبيعي

وهي المكثفات التي يتم تبريدها بالهواء الطبيعي

2_المكثفات ذات الحمل الجبري

وهي المكثفات التي يتم تبريدها بواسطة مروحة هواء جبري

وساشرح لكم بالتفصيل فيما بعد واتمني من الجيع المشركه حتي تعم

الفنءة

المكثفات المبردة بالهواء

أو بواسطة fan ان الهواء الذي يمرر على المكثف يتم إما بواسطة المروحة free الحمل الطبيعي

1. تمرير الهواء بالحمل الطبيعي .

هنا كمية الهواء التي تمرر منخفضة ، وبالتالي سطح المكثف المطلوب كبير نسبياً. ونظراً لان سعة مكثفات الحمل الطبيعي محدودة .. فانها تستخدم في البردات (الثلاجات) المنزلية ، والمجمدات المنزلية .

تتكون مكثفات الحمل الطبيعي المستخدمة في البردات المنزلية إما من سطح لوح وإما من أنبوب ذي زعانف .

وفي حالة استخدام أنبوب ذي زعانف، يجب ان تكون المسافة بين الزعانف كبيرة لدرجة انعدام مقاومة مرور الهواء على المكثف .

. (تركب مكثفات الأنبوب ذي الزعانف حلف البراد (الثلاجة

: الدرس الثاني عشر : نصائح للعاملين في التبريد والتكييف

"بعض النصائح لتصبح تقنى جيد ومنمير في التبريد تكييف الهواء"

هذا الموضوع موجه بصورة خاصة الى كافة المتدربين الذين يدرسون مادة التبريد والتكييف الهواء في المعاهد التكوينية المهنية ونظرا لكونهم ما يزالون في المرحلة الدراسية الاولى من حياتهم المهنية فهم يجهلون الحياة الجديدة لتقنى التبريد والتكييف اى بعد تخرجهم من المعهد عضو جديد Btf اسمحوا لي زملائى الكرام نسيت ان اعرفكم عن نفسى اسمى فى منتدى هندسة التبريد والتكييف املك ورشة لصيانة الات التبريد والتكييف ومازلت اشتغل فى هذا الميدان منذ مدة طويلة وانا والحمد لله ناجح فى عملى

فاليكم بعض النصائح ..اخى المتدرب لتصبح ناجحا ومميزا فى حياتك العملية ان شاء الله تعالى .

ان مهنة تقنى التبريد والتكييف ليست سهلة ولا صعبة كما تضنون فانت بيدك قادر على ان تجعلها صعبة او سهلة فهذا الامر يرجع لك وحدك .ساشرح لك كيف ذلك؟

اخى المتدرب الشرط الاساسى لتصبح ماهرا فى عملك هو ان تحب هذه المهنة نعم فهذا يعتبر اللبنة الاولى ومركز الثقل فاذا احتل فشل العمل كله فتخيل معى جراحا يكره عمله فكيف تتصور النتيجة ؟ انها طبعا كارثة فحب العمل سر النجاح ادن النصيحة الاولى هى: حب العمل ..فهيا بنا اصدقائى الى

النصيحة الثانية .

فهى لا تختلف عن الاولى من حيث الاهمية الا وهى استعاب دروس التبريد التكييف والاستماع الجيد الى اساتذة المعهد ونقل الدروس نقلا جيدا واضحا منظما والاستفادة من حصة التطبيقات فهى تساعد كثيرا فى الحياة المهنية ويجب ان يحرص المتدرب على مواعيد الحضور ويتفدى الغياب فهذا ليس من صالحه. كذلك لا تنسى اقتناء كتب التبريد والتكييف خاصة التطبيقية منها فهى تفيد كثيرا فى الحياة المهنية جيدا اذا كانت تحوى الرسوم التخطيطية والبيانية زملائى المتدربين الحقوا بي الى المرحلة التالية لنلقى نظرة سريعة على

تقنى التبريد والتكييف ونره كيف يتعامل مع الزبائن؟

ان التعامل مع الزبائن فى ميادين العمل ليس بالامر السهل فهو يحتاج الى صبر ومرونة مصحوبين ببعض اللياقة وحسن الخلق مع الادب عند الكلام .. نعم فهذه الصفاة يجب ان يتحلى بها كل تقنى

فهيا بنا الى قاعة العرض لنشاهد معا كيف يتعامل التقنى مع الزبائن .. هذه ورشة من ورشات الصيانة كل شىء فيها منظم وفى مكانه _ كدت انسى النظام يعتبر من الاسس الاولى التى تبنى شخصية تقنى التبريد والتكييف _ . والكل منهمك فى عمله وفجأة يدخل زبون يريد اصلاح شىء ما

: زبون يلقي التحية.

السلام وعليكم.

: تقنى.

وعليكم السلام ورحمة الله وبركاته.

:التقنى يشير بالمقعد امامه والابتسامه مرسومة على شفثيه

تفضل سيدى بالجلوس.

شكرا.

:التقنى فى ادب واحترام.

هل من خدمة اسديها لك سيدى؟.

:زبون.

! عندى مبرد اصبح هذا اليوم عاطل عن العمل لا يشتغل.

:هنا يساءله التقنى سوءالا روتينيا

كم سعة المبرد او كم باب لديه هل واحدة ام اثنين؟.

سنوقف العرض هنا قليلا وتتكلم فى هذه النقطة .اصدقائى هذا السوءال واضح لان مبرد دا الباب الواحد يختلف طبعا عن دا البابين لا من حيث السعة وقطع الغيار فحسب بل حتى من ناحية السعر وتكلفة الصيانة ادن ساكتفى فى هذا المثال بالمبرد دا البابين

:زبون

سعة المبرد (...) له باب عليا صغيرة واخرى سفلى كبيرة.

: تقنى.

!هل تشرحلي ماذا حدث بالضبط سيدى.

:زبون

لقد نهضت فى الصباح واتجهت كالعادة الى الثلاجة لاخرج منها لوازم الفطور . فعندما فتحت الباب السفلى لغت انتباهي ضوء المصباح الداخلى منطفىء

فاستغربت فقلت يجب ان اذهب الى تقنى الصيانة

هل تعرفون ماذا كان يفعل التقنى عندما كان زبون يتكلم! انه كان ينصت بانتباه

بالغ مركزا عقله وادنه على كل نقطة يتكلم عليها الزبون . فكما قال الحكيم

الصيني مرة: (لك ادنين وفم واحد فاسمع مرتين قبل ان تتكلم مرة واحدة.)

صدق الحكيم نعم يجب اخي تقني المستقبل ان تنصت جيدا على كلام زبائنك وتحرص كل الحرص على ان تربط كل كلمة مع بعضها مكونا سلسلة متوالية من الافكار لتخرج بفكرة واضحة هادفة لتعطيك صورة شاملة عن ماهية العطب الذي اصاب الجهاز فهذا ضروري جدا جدا فكما يفعل الطبيب عادة مع زبائه فهو يسئلهم عن حالتهم الصحية فيجيبونه بكل سراحة لينجز عمله بنجاح وهذا ينطبق تماما على تقني التبريد والتكييف فهو مثل الطبيب مع مرضاه لان الجهاز . العاطل يعتبر مريضا وطيبه انت يا تقني المستقبل
وقبل ان اختم اعزائي لكم بعض النصائح مهمة ستساعدكم في حياتكم المهنية

عدم الخش في العمل ولا مع الزبائن.
الاثمنة يجب ان تكون مناسبة لا تكن عالية مرتفعة تنفر الزبائن ولا تكن .
منخفضة تقوض دورة السوق العمل المهني بل يجب ان تكون متوسطة
ومناسبة مع مراعات سعر ائمنة الصيانة
الاتقان في العمل محفوقا بالجودة مع امداد عمل الجهاز الى مدة اطول.
النظام في العمل فهذا ضروري لاكمال سيرورة مهنة الصيانة فبغايه يمكن ان .
يفشل المشروع باكملة يجب الانتباه الى هذه النقطة الحساسة
النظافة قد يبدو لك هذا الامر تافه ولكنه جد مهم في الحياة المهنية فنظافة .
المكان والملابس وادوات العمل سر نجاح تقني التبريد والتكييف الهواء

Heat Rejection Equipment وحدات فقد (طرد) الحرارة : الدرس الرابع عشر

وبركاته الله السلام عليكم ورحمة

... الاخوات والاخوة الكرام ... بعد تقديم خالص تحياتي للجميع

Heat Rejection عن وحدات فقد (طرد) الحرارة الله سيكون حديثنا اليوم باذن
Equipment 🤖

Condenser وحدات تكييف الهواء بجميع انواعها تحتوي علي مكثف داخلي بها وهو ما نعرفه باسم

... وقد تم بحمد الله تعالى شرح فكرة عمله و كيفية تصنيعه في موضوعنا السابق 🤔

اسس التصنيع في التبريد والتكييف

<http://www.arab-eng.org/vb/showthread.php?t=12290>

ولكن هذا النوع من المكثفات يستخدم كوحدة كاملة يتم توصيلها بالماكينات من أجل إستكمال دورة التبريد ،
لايد من ازالة وتبديد الطاقة الممتصة في (Condensing Unit) وتسمى وحدة التثيف
وايضا" الطاقة المكافئة للشغل المطلوب لرفع ضغط المبرد ، وتلك هي وظيفة معدات (Evaporator) المبخر
فقد الطاقة ، حيث يتم تبديد الحرارة عن طريق انتقال الحرارة المحسوسة أو عن طريق الجمع بين انتقال الحرارة
:- المحسوسة وانتقال الحرارة الكامنة ، وهناك ثلاثة انواع شائعة الاستخدام من معدات فقد الطاقة وهي كالتالي

1. مكثف تبريد هواء. (Air Cooled Condenser) .
2. مكثف تبخيري. (Evaporative Condenser) .
3. مكثف تبريد مياه. (Water Cooled Condenser) .

:- (Air Cooled Condenser) فلنبدأ بإذن الله تعالى وعونه وتوفيقه بمكثف تبريد الهواء 🎧

حيث ان فقد الحرارة في هذا النوع يكون الي الهواء مباشرة ، وذلك عن طريق انتقال الحرارة المحسوسة الي الهواء .

وهذا النوع من المكثفات يستخدم لسعات تبريدية أكبر من 75 طن تبريد ،

كما ان هذا النوع هو الاعلي من حيث التكلفة المبدئية ، ولكن اقل تكلفة في عمليات الصيانة والاصلاح ، ويعتبر مكثف تبريد الهواء الاقل تكلفة نظرا" للسعات التي يتحملها ،

ويعتبر هذا النوع من المكثفات ملائم جدا" للاتظمة النادرة الوجود الان ،

كما انه افضل انواع المكثفات للعمل لفترة طويلة في عمليات التبريد من حيث تواجد المعدات في اماكن بها احمال اضاءة عالية .

... من Air Cooled Condenser ويتكون هذا النوع من المكثفات 🎧

، ويقوم بتكثيف غاز التبريد بانتقال (Motor) وموتور (Fan) ومروحة (Casing) و غلاف (Coil) ملف الحرارة المحسوسة الي الهواء المار فوق الملف.

المستعان ،،،0000 **الدرس الخامس عشر** والله الموفق ،،، والله
بعض مصطلحات التبريد والتكثيف باللغة الإنجليزية

بسم الله الرحمن الرحيم
[central station.....وحدة مركزية](#)
[partial load.....الأحمال الجزئية](#)
[radiant heat.....اشعاع حراري](#)
[heat capacity.....السعة الحرارية](#)
[industrial.....مكان صناعي](#)
[sensible heat...الحرارة المحسوسة](#)
[latent heat.....الحرارة الكامنة](#)
[supply air.....هواء الامداد](#)
[outside air.....الهواء الخارجي](#)
[leaving air....الهواء الخارج](#)
[exhaust air.....الهواء العادم](#)
[chilled water.....الماء المثلج](#)
[face dempers.....نوابات التوجيه](#)
[heat exchanger.....مبادل حراري](#)
[hum idification.....الترطيب](#)
[auxiliary sprays.....رشاشات المياه](#)
[centrifugal fans.....مراوح طاردة مركزية](#)
[straight blade.....ريش عدلية](#)
[curved blade.....ريش مقوسة](#)
[forward curved.....فى اتجاه الدوران](#)
[backward curved.....فى عكس الدوران](#)
[primary airالهواء الابتدائي](#)
[secondary air.....الهواء الثانوي](#)

[air diffuser.....موزع هواء](#)
[choke damper.....غازات خانقة](#)
[disconnect valve.....صمام فاصل](#)
[distributor valve.....صمام توزيع](#)

heat balance.....الأثران الحراري
friction.....الأحتكاك
fridge.....ثلاجة
conductor.....موصل
compressor.....الضاغط
pressure.....ضغط
dryers.....المجففات
inclined.....مضاد
velocity.....السرعة
steam.....بخار
mixture.....خليط
ducts.....مخاري
effective....فعال ومؤثر
design.....تصميم تصنف
temperature.....درجة حرارة
factor.....معامل

: يتألف مكيف السيارة من الأجزاء التالية
الضاغط وهو نصف مفتوح _ المكثف _ المجفف والخزان وعين الرؤية _
صمام التمدد _ المبخر _ صمام ضبط المبخر _ وأيضا يزيد في ذلك صمامات
عدم الرجوع

مبدأ سير وسيط التبريد

وهو نصف مفتوح يركب جانب موتور السيارة ويوجد عليه الضاغط _
صمامات سحب وضغط والذي يأخذ عمله من السيور المركب على موتور
السيارة وبواسطة التحريط المغناطيسي والذي يضغط وسيط التبريد عبر
صمام الضغط إلى المكثف

يركب أمام السيارة والذي بدوره يحول وسيط التبريد من الحالة : المكثف _
الغازية الى الحالة السائلة و ثم يذهب وسيط التبريد إلى المجفف
وهو قطعة واحدة مع الخزان وعين الرؤية والذي يركب على : المجفف _
جانب السيارة أي جانب الضاغط والذي بدوره ينقي وسيط التبريد من
الرطوبة ويمر بعين الرؤية الذي يكشف عمل وسيط التبريد وبعد ذلك إلى
الخزان والذي يمنع مرور وسيط التبريد (الحالة الغازية) من دخول صمام
التمدد

وبدوره ينظم دخول وسيط التبريد إلى المبخر وهو يركب : صمام التمدد _
/داخل كابين السيارة / تحت التابلو

والذي بدوره يحول وسيط التبريد من الحالة السائلة إلى الحالة : المبخر _
الغازية وبدرجة حرارة منخفضة ويركب المبخر في الكابين أيضاً تحت التابلو
ومن ثم يذهب وسيط التبريد إلى صمام الضبط ويركب خارج الكابين / جانب

الضاغط على خط السحب والذي بدوره يضبط المبخر من التجميد ومن ثم يعود إلى الضاغط .