وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جـــــــامعة الفرات الاوسط التقنية
المـــــــــــــعهد التقني الديوانية
قسم التقنيات الميكانيكية
فرع التشغيل والصيانة

مقارنة بين التكييف العادي والعاكس

بحث مقدم الى المعهد التقني الديوانية ـ قسم التقنيات الميكانيكية /فرع التشغيل والصيانة كجزء من متطلبات نيل شهادة الدبلوم التقني

اعداد الطلبة:

- محمد باقر رحمن
- محمد عبد الامير

بأشراف

الدكتور حميد شاكر طراد

١٤٤٥هـ ٢٠٢٣م

الاهداء

الى من غرس في ذاتي حب العلم والمعرفة

من رباني على الفضيلة والهداية وسيراني

على الثبات من الخطا ابي وامي

الى من اوقد بي جذور الحب

والمثابرة اساتذتي الافاضل

الى كل غائب نحب حضوره

اهدي ثمرة هذا الجهد المتواضع

واتمنى ان ينال رضى وقبول الجميع

بسم الله الرحمن الرحيم

(وقالوا الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله)

صدق الله العلي العظيم

شكـــــر وتقديـــــــر

الحمد لله الذي انزل القران تبينا لكل شيء . وهدى و رحمة و شفاء لما في الصدور. و الصلاة والسلام على المبعوث رحمة للعلمين سيدنا محمد و اله الطيبين الطاهرين حجج الله على خلقه أجمعين.

وبعد فاننا نتوجه بالثناء والشكر الجزيل الى المولى عز وجل ونشكر على توفيقه لنا ونتقدم بالشكر و التقدير الى رئاسة قسم التقنيات الميكانيكية و السادة التدريسين و الفنين في القسم لما قدموه لنا خلال فترة الدراسة في المعهد من معلومات من اجل رفع مستوى العلمي والعملي .

كما نشكر الدكتور حميد شاكر على جهوده المبذولة في تمام هذا المشروع

المـــــواضيع	الصفحة
المقدمة.....	٥-٦
الفصل الاول غازات التبريد.....	٧
أنواع غازات التبريد	٨
مقارنة بين غاز R22 و غاز R410A.....	٨
ما هو غاز R22 و غاز R410A ؟.....	٨
لماذا يجب استبدال غاز R22 بغاز R410A ؟.....	٩
خصائص مختلفة من غاز R410A و غاز R22.....	٩
الفصل الثاني	
نظام مكيف الهواء العاكس.....	١٠
آلية عمل المكيف المنفصل العادي.....	١٠
آلية عمل المكيف المنفصل العاكس.....	١٠
الفرق بين المكيف العادي والعاكس.....	١١
مثال توضيحي لتوضيح الفرق في توفير وكفاءة الطاقة بين المكيف العادي والعاكس	١١
مزايا نظام مكيف الهواء العاكس	١٢
سلبيات / عيوب نظام مكيف الهواء العاكس.....	١٤
الخلاصة والاستنتاجات.....	١٦
المصادر.....	١٧

المقدمة

نبذة تاريخية

أن انتقال الحرارة عن طريق آلية لتوفير تكييف الهواء هو اختراع حديث نسبيا، ولكن تبريد المباني ليس كذلك. حيث أن أثرياء الرومان القدماء أحاطوا الجدران بقنوات مياه لتبريد منازلهم الفاخرة.

في القرن الثاني أخترع الصيني دينغ هوان من أسرة هان مروحة دوارة لتكييف الهواء، بسبع عجلات قطرها ٣ أمتار (١٠ قدم) وتدار يدويا. كان يصفها *تانغ يولين* بأن بها مروحة تعمل بالطاقة المائية لتكييف الهواء. لاحقا وخلال أسرة سونغ(960-1279) ، ذكرت مصادر مكتوبة ان مروحة تكييف الهواء الدوارة أستخدمت على نطاق واسع.

في العصور الوسطى في إيران كانت المباني تستخدم أوعية وأبراج رياح لتبريد المباني خلال الموسم الساخن.الأوعية (وهي أحواض كبيرة مفتوحة في وسط أفنية، وليست خزانات تحت الأرض) تجمع مياه الأمطار؛ وأبراج الرياح لها نوافذ يمكنها ألتقاط الرياح ودورات الرياح الداخلية وتوجه تدفق الهواء إلى داخل المبنى، عادة فوق الأوعية وخلال برج تبريد .ويتبخر ماء الأوعية، ويبرد هواء المبنى.

اخترعت التهوية في مصر في العصور الوسطى، وكانت تستخدم على نطاق واسع في العديد من المنازل في جميع أنحاء القاهرة خلال العصور الوسطى. وكان كل منزل في القاهرة له جهاز تهوية ومعظم أجهزة التهوية في المدينة كانت توجه نحو القبلة، كما كان في المدينة بصفة عامة.

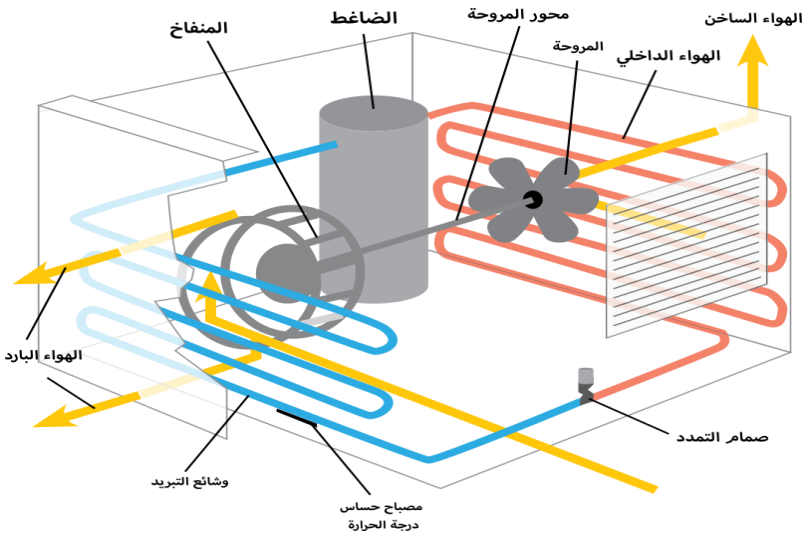
في القرن السابع عشر، أثبت المخترع الألماني كورنيليوس دريبل ظاهرة «تحول الصيف إلى شتاء «لجيمس الأول من إنجلترا وذلك بإضافة الملح إلى الماء.

في ١٨٢٠، اكتشف الباحث والمخترع البريطاني مايكل فاراداي أن ضغط وتسييل غاز النشادر يمكن ان يبرد الهواء عندما يسمح بتبخر الأمونيا المسالة. في ١٨٤٢، استخدم طبيب ولاية فلوريدا جون جوري تكنولوجيا لعمل الجليد، استخدمها لتبريد الهواء لمرضاه في مستشفى في أباليشيكولا، بفلوريدا .كان يأمل في نهاية المطاف إلى استخدام ماكينة عمل الجليد لتنظيم درجة حرارة المباني. بل حتى تصور تكييف هواء مركزي بحيث يمكن أن يبرد مدن بأكملها .وبالرغم أن نماذجه سربت ونفذت بشكل غير منتظم، تم منح جوري براءة اختراع في عام ١٨٥١ لآلة صنع الثلج. اختفى أمله في النجاح بعد فترة وجيزة عندما توفي مديره المالي الممول له؛ ولم يحصل جوري على الأموال اللازمة لتطوير الجهاز. توفي الدكتور جوري فقيرا في ١٨٥٥ واختفت فكرة تكييف الهواء لمدة ٥٠ عاما.

أخترع في ١٩٠٢ أول تكييف كهربائي حديث من قبل ويليس هافيلاند كارير في نيويورك .صمم لتحسين عملية التحكم في تصنيع وحدات الطبع، واختراعه للتحكم ليس فقط في درجة الحرارة وإنما أيضا الرطوبة. انخفاض الحرارة والرطوبة كانت تساعده في الحفاظ على ملائمة أبعاد الورقة وانحياز الحبر. في وقت لاحق طبقت تكنولوجيا كاريير لزيادة الإنتاجية في مكان العمل، وشكلت شركة كارير لمكيفات الهواء الأمريكية لتلبية الطلب المتزايد. وعلى مر الزمن استخدمت مكيفات الهواء في تحسين وسائل الراحة في المنازل والسيارات. وحدث توسع كبير في المبيعات السكنية في الخمسينات.

في عام ١٩٠٦، استكشف ستيوارت دبليو كريمر من مدينة شارلوت في كارولينا الشمالية، الولايات المتحدة الأمريكية، السبل الكفيلة لتضيف رطوبة إلى الهواء في مصنع النسيج الذي يملكه. أصاغ كريمر مصطلح «تكييف الهواء»، واستخدامه في طلب الحصول على براءة اختراع التي قدمها في هذا العام باعتبارها تناظرية إلى «تكييف المياه»، وبعد ذلك كعملية معروفة في صنع منسوجات أسهل في التنفيذ. وأضاف الرطوبة والتهوية إلى «التكييف»، وغير الهواء في المصانع، والتحكم في الرطوبة الضرورية في مصانع النسيج. واعتمد ويليس كارير المصطلح وإدمجه في اسم شركته. وتبخر المياه في الهواء، لتوفير تأثير التبريد، يعرف الآن باسم التبريد التبخيري.

تكييف الهواء يشير إلى تبريد وتجفيف الهواء للراحة الحرارية. وفي أوسع معانيه، يمكن أن يشير المصطلح إلى أي شكل من أشكال التبريد، التدفئة، التهوية أو التطهير التي تغير حالة الجو ومكيف الهواء هو جهاز، نظام، أو آلية مصممة لتحقيق الاستقرار في درجة حرارة الجو والرطوبة داخل منطقة (يستخدم في التبريد والتدفئة حسب صفة الهواء في وقت معين)، وعادة ما تستخدم دورة التبريد ولكن في بعض الأحيان يستخدم التبخر، الشائع أكثر في التبريد المريح في معظم المباني والسيارات.



شكل رقم (١) طريقة عمل المكيف.

الفصل الاول

١.١ غازات التبريد

أستخدمت أول مكيفات الهواء والثلاجات غازات سامة أو قابلة للاشتعال مثل الأمونيا، كلوريد ميثيل، والبروبان الذي يمكن أن يؤدي إلى الحوادث القاتلة إذا تسربوا. أنشأ توماس ميدجلى الاب أول غاز كلوروفلوروكربون، غاز الفريون، في عام ١٩٢٨. كان المبرد أكثر أمانا بالنسبة للبشر ولكن تبين فيما بعد انه مضر للغلاف الجوي واستنفاد طبقة الأوزون في الستراتوسفير .وشملت الآثار البيولوجية الناتجة عنه الزيادة في سرطان الجلد، والأضرار التي لحقت النباتات، والنقص في عوالق المحيطات.

الفريون هي علامة تجارية لشركة دو بونت لأي كلوروفلوروكربون، مهدرج مركبات الكربون الكلورية فلورية (مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية، أو مركبات الهيدروفلوروكربون المبرد، واسم كل من بينها عدد يشير إلى التكوين الجزيئي (R11، R12، R22، R-A134).

التركيبة الأكثر استخداما في التوسع المنزلي المباشر والتبريد المريح هي الهيدروكلور وفلوروكربون المعروفة باسم R12. وتوقفت تدريجيا في المعدات الجديدة بحلول عام ٢٠١٠ وبالكامل بحلول عام ٢٠٢٠. R12 هو التركيب الأكثر شيوعا في السيارات المستخدمة في الولايات المتحدة حتى عام ١٩٩٤ عندما تحولت الغالبية إلى R-A134.

R11، R12 لم يعودوا يصنعوا في الولايات المتحدة لهذا النوع من التطبيق، والمصدر الوحيد لشراء أجهزة التكييف هي تنظيف وتنقية الغاز المأخوذ من أنظمة تكييف الهواء الأخرى. تم تطوير العديد من المبردات لا تستنفد للأوزون كبدائل، منها R-410A ، التي اخترعها هانيويل سابقا في بافالو في نيويورك والتي تباع باسم Genetron (R) AZ-20 وكان كاريير هو أول من يستخدمها تجاريا تحت الاسم التجاري *Puron*.

يستمر الابتكار في مجال التكنولوجيات وتكييف الهواء، مع التركيز كبير الآن على كفاءة الطاقة، وتحسين نوعية الهواء الداخلي. الحد من آثار تغير المناخ هو أحد المجالات الهامة للابتكار، لأنه بالإضافة إلى انبعاثات غازات الدفيئة المرتبطة باستخدام الطاقة، مركبات الكربون الكلورية فلورية، ومركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية ومركبات الهيدروفلوروكربون هما غازات دفيئة قوية إذا تسربوا إلى الغلاف الجوي .

١.٢ أنواع غازات التبريد

١- غاز R134A	٢-R22	٣- غاز R404A	٤- غاز R410A
٥-R407C	٦-R407F	٧-R12	٨- غاز R438A
٩- غاز R449A	١٠- غاز R422D	١١-R11	١٢-R113
١٣-R114	١٤-R500	١٥-R502	١٦-R504
١٧-R507	١٨-R508	١٩-R513	

١.٣ مقارنة بين غاز R22 و غاز R410A

يشيع استخدام غازي التبريد R22 و R410A في مكيفات الهواء المركزية. ومع ذلك ، فإن المستخدم العادي لا يفهم الفرق بين المبردات ، ولا يعرف المبرد الذي يجب استخدامه. دعونا نلقي نظرة على هذين المبردات معا.

غاز R410A تتألف من اثنين من خليط شبه أزيوتروبي مصنوع أساسا من الهيدروجين و الفلور و عناصر الكربون (معبرا عنه HFC) مع استقرار ، وخصائص الأداء المتفوق.ولأن لا يوجد الكلور، انها لن تتفاعل مع الأوزون، لا تدمير طبقة الأوزون.وبالإضافة إلى ذلك، فإن تكييف الهواء المبرد اعلى و أيضا بعض التحسن من حيث الأداء.

غاز R410A يستخدم على نطاق واسع اليوم، وتستخدم أساسا في مكيفات الهواء المنزلية ومكيفات الهواء التجارية المشاريع الصغيرة و المتوسطة الحجم ، وتكييف الهواء النقال، مزيلات الرطوبة، مجففات المبردة البحرية معدات التبريد، التبريد الصناعية وغيرها من معدات التبريد.

١.٤ ما هو غاز R22 و غاز R410A ؟

الاسم الكيميائي لـ غاز R22 هو difluorochloromethane ، وهو عضو في عائلة Freon وينتمي إلى مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية.

قبل ظهور غاز R410A ، كان معظم المبردات المستخدمة في مكيفات الهواء غاز R22. نظرًا لأن مادة التبريد هذه ضارة جدًا بطبقة الأوزون ، فسيتم التخلص التدريجي منها بحلول عام ٢٠٢٠ وفقًا لبروتوكول مونتريال.

يتكون المبرد الجديد من طراز غاز R410A من خليطين شبه أزيوتروبيان ، يتكونان أساسًا من الهيدروجين والفلور والكربون. أنها مستقرة وغير سامة ومتفوقة في الأداء. في الوقت نفسه ، بما أنه لا يحتوي على الكلور ، فلن يتفاعل مع الأوزون ، أي لن يدمر طبقة الأوزون.

غاز R410A هو أكثر المبردات المستخدمة على نطاق واسع ليحل محل غاز R22، وقد شاع في أوروبا وأمريكا واليابان.

٥.١ لماذا يجب استبدال غاز R22 بغاز R410A ؟

١. غاز R410A منخفض في السمية ولا يظهر أي انتشار للاحتراق.

٢. معامل تلف طبقة الأوزون لـ غاز R410A هو ٠ ، و لـ غاز R22هو ٠.٠٥.

٣. عند استخدام غاز R410A ، تكون خصائص نقل الحرارة الكلية للنظام أكبر من غاز R22 ، لذلك يمكن تحسين كفاءة النظام ويمكن تقليل مساحة نقل الحرارة في المبادل الحراري.

٦.١ خصائص مختلفة من غاز R410A و غاز R22

١. غاز R410A عبارة عن سائل تبريد تم الحصول عليه عن طريق خلط HFC-٣٢ (غاز R32) و HFC-١٢٥ بمعدل وزن ٥٠٪ ، وهو عبارة عن سائل تبريد مختلط شبه أزيوتي صديق للبيئة ، وليس تدمير طبقة الأوزون.

٢. يعتبر غاز R410A واحدًا من غازات التبريد ذات الضغوط العالية ، حيث تكون الزيادة لضغط التشغيل لغاز R410A هو حوالي ٥٠ ~ ٧٠ ٪ أعلى من غاز R22.

٣. غاز R410A لديه كثافة بخار أعلى من غاز R22. بالنسبة للأنظمة ذات القدرة نفسها ، يكون معدل التدفق الكمي المطلوب لغاز التبريد هو نفسه. نظرًا لأن أنابيب الغاز هي نفس القطر ، فإن معدل تدفق البخار لغاز R410A أبطأ بنسبة ٣٠٪ تقريبًا من غاز R22.

٤. غاز R410A عديم اللون، لا غائم، متقلبة، نقطة الغليان - ٥١.٦ °C انجماد - ١٥٥ °C

الفصل الثاني

١.٢ نظام مكيف الهواء العاكس

نظام مكيف الهواء العاكس inverter :العاكس هو مفهوم جديد في مكيفات الهواء متوفر فقط في وحدات تكييف منفصلة وليس في مكيف النافذة أو الشباك.

والعاكس inverter هو جهاز أو دائرة كهربائية تقوم بتحويل التيار الكهربائي المتردد (مثل الموجود في مقبس المنزل) الي تيار مباشر (مثل تيار البطارية). وهو يعتمد في عمله علي عناصر شبه موصله .(Semi-Conductor). وتعتبر تقنية العاكس أحدث تطور للتكنولوجيا فيما يتعلق بالمحركات الكهربائية للضواغط المكيفات.و يتم استخدام العاكس للتحكم في سرعة محرك الضاغط ، وذلك لتنظيم درجة الحرارة باستمرار مما يقلل استهلاك الطاقة

٢.٢ آلية عمل المكيف المنفصل العادي

نعلم جميعًا كيف تعمل وحدة تكييف الهواء المنفصلة أو المنقسمة وتكوينها من وحدتين. يقوم ضاغط وحدة تكييف الهواء الخارجية بتزويد وحدة التبريد الداخلية بسائل التبريد. تقوم المروحة الموجودة في وحدة تكييف الهواء الداخلية بنفخ الهواء البارد عن طريق المرور عبر المبرد. ينقطع محرك الوحدة ويعمل عند الوصول إلى درجة حرارة الترموستات. بمعنى آخر، يوفر المحرك الطاقة عن طريق إيقاف التشغيل. ثم تتم إعادة تشغيل المحرك باستهلاك المزيد من الطاقة.

٣.٢ آلية عمل المكيف المنفصل العاكس

لتجنب استهلاك الطاقة عند كل بداية للمحرك، تحتوي العاكسات (مكيفات العاكس) على محركات لا تتوقف عن العمل ثم تعمل، ولكنها تختلف في السرعة حسب المتطلبات. في مكيفات الهواء العاكسة ، يستهلك المحرك مزيدًا من الطاقة في البداية لبدء التشغيل وتحقيق درجة حرارة منظم الحرارة. عند تحقيق درجة الحرارة المطلوبة، يتباطأ المحرك، لكنه يستمر في العمل للحفاظ على درجة حرارة منظم الحرارة. لذلك بدلاً من إيقاف التشغيل تمامًا، يتحكم المحرك في سرعة الدوران. ومن ثم ينخفض استهلاك الطاقة إلى النصف حيث يعمل المحرك بسرعة بطيئة للغاية.

٤.٢ الفرق بين المكيف العادي والعاكس

الفرق الرئيسي بين مكيف الهواء بالعاكس والعادي هو أن مكيف الهواء التقليدي اثناء عمل دورة التبريد يعمل محرك الضاغط (الكمبروسر) بالقدرة الكامله ١٠٠% وعند توقف دائرة التبريد عن العمل يتوقف تماما.بمعني ان التعديل في درجة الحرارة يتم عن طريق تشغيل وإيقاف تشغيل الكمبروسر.

بينما في مكيف الهواء العاكس يمكنه تنظيم سرعة محرك الضاغط. بمعني بمجرد أن تبرد الغرفة ، يعمل العاكس على خفض سرعة المحرك لتوفير الكهرباء. بمعني ان في التكييف العاكس يعمل الضاغط بقدرات متغيرة من ٠% الي ١٠٠% وذلك بناء علي درجه الحرارة المطلوبة وسرعة المروحه مما يعني ان استهلاك الكهرباء بناء علي درجه الحرارة المطلوبة . فالمكيف العادي يحتوي علي حساس لقياس درجه الحرارة والهواء المسحوب من الغرفة يمر علي هذا الثرموستات ونحن قمنا بضبطه علي درجه حرارة محدده مثلاً ٢٢ درجه والهواء عندما يمر علي الثرموستات يقيس درجه الحرارة فاذا وجدها هي الدرجه المطلوبة يقوم بفصل الكهرباء عن كمبروسر التكييف وعندما ترتفع درجه الحرارة يقوم بتوصيل الكهرباء مرة اخري للكمبروسر. بمعني انه في المكيف العادي يعمل الضاغط ويستهلك كهرباء بالقدرة الكامله مادام يعمل بينما في المكيف العاكس يعمل بالقدرة المطلوبة فقط.

٥.٢ مثال توضيحي لتوضيح الفرق في توفير وكفاءة الطاقة بين مكيف منفصل عادي ومكيف منفصل عاكس:

إذا كان مكيف الهواء يعمل خلال الليل لمدة ٨ ساعات، فإن درجة حرارة الغرفة يمكن الحفاظ عليها بسهولة حيث سيكون هناك حركة أقل من حيث الدخول والخروج وفتح الباب. الآن، إذا كان لدينا مكيف مكيف منفصل عادي، فسيتم قطع مكيف الهواء كل ١٥ دقيقة في الوضع المثالي. لذلك، سيستهلك المحرك الطاقة حوالي ٣٢ مرة لإعادة تشغيل الضاغط (٨ساعات/١٥د). بينما في حالة **وحدة المكيف العاكس**، سيستهلك مكيف الهواء المزيد من الطاقة في أول ١٥ دقيقة فقط ثم لبقية الثمان ساعات، سوف يحافظ على درجة الحرارة من خلال العمل بسرعة بطيئة (أي لا يتوقف).

استنتاجًا من ذلك، تكون مكيفات الهواء العاكسة أكثر كفاءة عندما نستخدمها لفترة طويلة.

٦.٢ متى يكون المكيف العاكس غير فعال؟

- للغرف الصغيرة جدًا التي تقل مساحتها عن ١٠ متر مربع.
- للمساحات التي يكون الاستخدام لوحدة التكييف فيها أقل من ساعتين.

٧.٢ مزايا نظام مكيف الهواء العاكس

١ -موفر للطاقة

مكيف العاكس يمكن ان يوفر في استهلاك التيار الكهربائي بحوالي ٣٠-٥٠٪ عن المكيف العادي. الضاغط لا يعمل باستمرار بكامل طاقته ، إذ يستخدم مكيف العاكس الطاقة الكهربائية بشكل منطقي بناء على أوامر التشغيل وقيمة درجة الحرارة و يستخدم النظام ضاغطًا متحكمًا به يعمل بسرعات متغيرة. هذا يجعل مكيف الهواء العاكس خيارًا أكثر كفاءة في استخدام الطاقة وصديقًا للبيئة من غير العاكس. لذا فإن مكيف الهواء العاكس هو خيار أكثر ترجيحًا عندما تحتاج إلى توفير الكهرباء ، لأنه يحد من استهلاك الطاقة. وتعتبر مكيفات الهواء العاكس بطبيعتها أكثر كفاءة في استخدام الطاقة.

٢ -اكثر هدوءاً أثناء التشغيل

نظرًا لأن المحركات تعمل بسرعة منخفضة، فهي هادئة جدًا مقارنةً بوحدات تكييف الهواء المنفصلة التقليدية. ويتميز بالشغيل الهادئ فلا يصدر ضوضاء مزعجه وذلك نظراً لان الكمبريسور لا يعمل بالقدرة الكامله كما أنه يستخدم طاقة أقل من المكيف العادي بدون عاكس ، فإن مكيف الهواء العاكس سيكون أكثر هدوءًا من غير العاكس. ونظرًا لأن الوحدة تنظم عملياتها وفقًا لدرجة حرارة الغرفة بدلاً من تشغيلها وإيقافها بشكل مفاجئ ، فسوف تتجنب البداية الصاخبة وتوقف الأصوات التي تحدث في غير العاكسات.

٣ - التبريد السريع

سرعة التبريد الهائلة مقارنة بالمكيف العادي بدون عاكس بحوالي مرة ونصف اسرع من المكيف العادي وذلك نتيجه لعمل الضاغط بسرعات متغيرة . تعمل وحدة مكيف الهواء العاكس بشكل أكثر كفاءة عند بدء التشغيل، مما يقلل من وقت تبريد الغرفة بنسبة ٣٠٪ .

٤ -أداء التكييف

مكيف الهواء العاكس هو وحدة أكثر مرونة بفضل نظام الضاغط المتحكم فيه. سوف يتكيف مع درجة الحرارة التي حددتها للغرفة وسيقوم بتعديل عملياتها بناءً على ما يستشعره منظم الحرارة. بينما تعمل أجهزة تكييف الهواء غير العاكس على مستوى ثابت من طاقة التبريد. تتميز الغرفة المكيفة باستخدام نظام العاكس بتقلب أقل في درجات الحرارة حيث تهدف أجهزة التكييف إلى الحفاظ على درجة الحرارة دون أن تنقطع.

درجه الحرارة الداخلية الاكثر استقراراً ،بمعني انه يحافظ علي حدود الراحة فلا يترك درجه الحرارة ترتفع ثم يبدأ في التبريد كما في المكيف العالي فالمكيف العاكس لا يجعل درجه الحرارة اقل او اعلي من المطلوب ولكن تبقي في حدود الراحة فلا يشعر المستخدم بعدم ملائمه درجه الحرارة.حيث يعمل على موازنة درجة الحرارة حسب القيمة المضبوط عليها الجهاز لتثبيت حرارة الغرفة على قدر المستطاع، بالتالي تقليل التشغيل المتكرر للضاغط .

٥- ضغط السحب والضغط في الضاغط يكون أقل

٦ -يعمل على حمولة منخفضة

يمكن أن تعمل هذه المكيفات على لوحة شمسية (طاقة شمسية)، حيث إنها وحدات تستهلك طاقة منخفضة. لذلك، هي أفضل في توفير الوقود عندما تعمل على المولدات. مكيف العاكس تعمل علي مركب تبريد R410 وهو موفر للطاقة

٧ -آمن على التوصيلات المنزلية

لا يتم التحميل الزائد على مكيفات العاكس مما يجعلها آمنة لبقية الأسلاك والتوصيلات المنزلية. ويعمل حتي في حالة انخفاض الفولتية.

٨- يعمل في درجات حرارة مرتفعه تصل ال ٦٥ درجة مئوية

٩- تعطي الشركات المنتجة للمكيف العاكس فترات ضمان علي ضاغط المكيف تصل الي ١٠سنوات

١٠- بعض الشركات تعطي ميزة التحكم في الأمبير بمعني مثلا تحدد ان تشغل المكيف علي ٦ أمبير مثلا او في حدود معينه، وهذا يكون مناسب في حاله التشغيل المعتمد علي مولد كهرباء كمصدر للكهرباء

١١- استثمار جيد علي المدي البعيد :على الرغم من أن مكيف الهواء العاكس مكلف ، إلا أنه يمكن اعتباره استثمارًا جيدًا نظرًا لوظائفه ومرونته ومتانته. ناهيك عن أن عمرها الافتراضي أطول بكثير

مقارنة بالمكيفات غير العاكسه. هذه الصفات وجميع الجوانب الأخرى المذكورة أعلاه تجعله نظام تكييف هواء موثوقًا يستحق أسعاره المرتفعة.

ومما سبق نفهم ان تكنولوجيا العاكس في التكييف قد حلت كثير من المشاكل او العيوب التي كنا نقابلها في المكيفات التقليديه وبالتالي اذا كنت تتسائل أيهما أفضل التكييف العاكس والعادي فبلا شك تعرف ان الأجابه هي التكييف العاكس افضل.

شكل رقم (٢) مميزات التبريد العاكس

٨.٣ سلبيات / عيوب نظام مكيف الهواء العاكس

١ -**مكلفة** :نظرًا لأن مكيفات الهواء العاكس تستخدم تقنية أكثر تقدمًا ، فهي أغلى بكثير من غير المحولات. لديهم أيضًا تكاليف إضافية مثل رسوم تركيب أعلى . التكلفة الأولية لأجهزة التكييف العاكس مرتفعة، وعلى أي حال بعد فترة طويلة، سوف يتم تعويضها عن طريق خفض تكلفة فواتير الكهرباء.

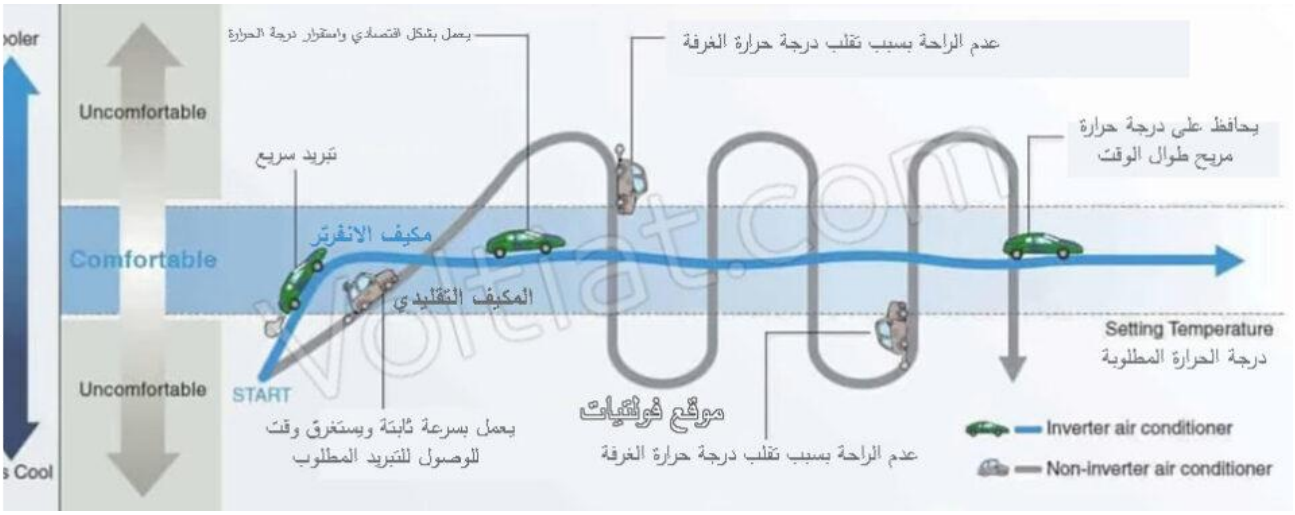
٢ -**إصلاح وصيانة باهظة الثمن:** هذه المكيفات تنتمي إلى نظام تكنولوجي جديد. في حالة الإصلاح أو الصيانة، سيتطلب الأمر فنيين مهرة أو على دراية كاملة بهذا النظام .والمكونات التي يصنع منها مكيف العاكس غالية الثمن. لذلك ، يعد إصلاحها وصيانتها مكلف ايضا. تحتاج إلى التفكير في التكلفة المتضمنة في حالة وجود أي مشاكل ، سواء كان جيبك قادرًا على تحملها أم لا ، قبل اتخاذ قرار الشراء.

٣ -الأجزاء الداخلية المكلفة

نظرًا لأن مكيفات الهواء تحافظ على درجة الحرارة من خلال التحكم في سرعة المحرك، فهي تتكون من أجزاء متحركة أكثر داخل وحدة المكيف. هذه الأجزاء باهظة الثمن وفي كثير من الأحيان غير متوفرة في الشركات.

٤- يزيد العزل السيئ من استهلاك الكهرباء – يكون مكيف الهواء العاكس موفرًا للطاقة فقط عندما تكون الغرفة معزولة بشكل صحيح. في حالة عدم وصول العزل في الغرفة إلى الدرجة الكافية ، سيكون استهلاك الطاقة مرتفعًا ، وعلى هذا النحو ، ستزداد فاتورة الكهرباء أيضًا بشكل متناسب.

٥- زيادة الرطوبة في بعض الأحيان – إذا كان محول التيار المتردد المستخدم في دائرة العاكس قويًا جدًا بالنسبة لغرفتك ، فسيتم تشغيله لدورات قصيرة متكررة للحفاظ على درجة حرارة الغرفة المطلوبة. سينتج عن ذلك أن تصبح الغرفة إما شديدة الحرارة أو شديدة البرودة بسرعة ، ولكن دون إزالة الرطوبة بشكل فعال من الهواء. ما يحدث في مثل هذه الحالات هو أن الغرفة تحقق درجة الحرارة المستهدفة ومع ذلك تحافظ على رطوبة عالية مما يجعلها غير مريحة.



شكل رقم (٣) منحنيات توضح الفرق بين مكيف العاكس والعادي

الخلاصة والاستنتاجات

في النهاية ، الهدف الرئيسي من شراء مكيف هواء هو الحفاظ على راحتك أنت وقاطني منزلك أو عملك في ظل ارتفاع درجات الحرارة الي معدلات غير مسبوقة خلال فصل الصيف. في حين أنه من الجيد دائمًا الحصول على نظام متقدم بأحدث التقنيات ، لا تنس التفكير في العوامل الأخرى التي ستؤثر على قرارك ، مثل عدد المرات التي ستستخدم فيها مكيف الهواء ، أو في أي مستوى سيكون في الأساس تستخدم. في حين أن مكيف الهواء العاكس هو بالتأكيد أفضل استثمار وخيار أكثر موثوقية ، فإن مكيف الهواء غير العاكس يمكن الوصول إليه بسهولة أكبر ، خاصة للعائلات التي لا تستخدم مكيف الهواء كثيرًا. من ناحية أخرى ، تقوم أنظمة العاكس بتغيير سرعة الضواغط وفقًا لقدرة التبريد أو التسخين الدقيقة المطلوبة. في حالة الحاجة إلى المزيد من هذه الطاقة ، ستزداد سرعة الضاغط وكمية التبريد ، والعكس صحيح إذا تطلب الأمر قدرًا أقل من سعة التبريد والتدفئة.

وحدات المكيفات العاكس تتميز بأنها أكثر هدوءًا ، مع تكلفة تشغيل أقل وأعطال أقل. ولكن قد تكون اسعار وحدات التكييف العاكس أغلى من مكيفات الهواء ذات السرعة الثابتة ، ولكن يتم موازنة ذلك من خلال انخفاض فواتير الطاقة. وقت الاسترداد حوالي عامين حسب الاستخدام.

نظرًا للفوائد العديدة لنظام المكيف العاكس ، فقد ثبت أنه يوفر المال من خلال استرداد الأموال الإضافية التي تم إنفاقها في البداية على مكيف الهواء. أيضا، مع مرور الوقت سيكون هناك عدد كافٍ من الفنيين لوحدات التكييف هذه.

عندما يتعلق الأمر بتبريد وتكييف الهواء في منزلك ، فأنت تريد الحصول على مكيف الهواء الأكثر كفاءة من ناحية التبريد وايضا ان يكون صديقًا للبيئة وأكثر توفيراً للكهرباء دون أن يؤثر ذلك علي راحتك او راحه أسرتك فانت تشتري التكييف من أجل ان يعيشون في راحة ويتنفسون هواءًا نظيفًا. و أصبحت تكنولوجيا العاكس في التكييف خيارًا مفضلًا لأصحاب المنازل اليوم نظرًا لكفاءتها الأفضل في استخدام الطاقة وأكثر هدوءاً فالضوضاء الصادرة من المكيف العاكس أقل بكثير من المكيف العادي كما ان أعطال التكييف العاكس أقل.

إذا كان كل منزل ومكتب يستخدم وحدات المكيف العاكس، فتخيل كم الكهرباء التي يمكننا توفيرها كل يوم لمدينتنا ولبلدنا. بمعنى آخر، هذا يعتبر توفير لملايين من الوقود الأحفوري لأجيالنا القادمة

المصادر:

١. نيدام، جوزيف (١٩٨٦). العلم والحضارة : المجلد ٤، والفيزياء والتكنولوجيا المادية، الجزء ٢، الهندسة الميكانيكية. تايبيه : كهوف الكتب المحدودة الصفحات ٩٩، ١٥١، ٢٣٣.

٢. ديفيد أ الملك (١٩٨٤). "الهندسة المعمارية وعلم الفلك : إن أجهزة التهوية من القرون الوسطى وأسرار القاهرة"، *مجلة الجمعية الأمريكية الشرقية*(1) **104** ، p. 97-133.

٣. تاريخ تكييف المصدر : جونز الابن، مالكوم. "تكييف". نيوزويك. شتاء ١٩٩٧ - v130 N24 p42

٤. الوضع الحالي في تكييف الهواء -- ورقات &العروض نسخة محفوظة 16 مايو ٢٠١٨ على موقع واي باك مشين.

٥. تكييف الهواء والتبريد والجدول الزمني، ٢٠١٧ على موقع واي باك مشين.

6. *Jan F. Kreider. Handbook of heating, ventilation, and air conditioning. CRC press. ISBN ISBN 0-8493-9584-4.*

7. https://www.pricestore.net/ما-هو-الانفرتر-في-التكييف

8. https://www.voltiat.com/what-is-the-benefit-of-inverter-technology-in-air-conditioning/**ما فائدة تقنية الانفرتر في التكييف؟**

9. https://www.electronpashaa.com/2021/05/What-is-the-Inverter-technology-in-air-conditioners.html ماهي تكنولوجيا التكييف العاكس

10. https://boniankom.com/inverter-ac-system-pros-cons/ نظام مكيف الهواء العاكس

11. https://www.midea.com.ua/en/service/technology/compresor-dc-inverter