انواع الضواغط المستخدمة فى مجال التكييف والتبريد

Category: شروحات ودروس
6 | written by Jamila أبريل، 2020

تعتبر الضواغط من اهم مكونات دوائرالتبريد بالنظام الانضغاطى التبخيرى فهو المسؤل عن سحب بخار وسيط التبريد ورفع ضغطةودرجة حرارتة ويدفعة بداخل ملفات المكثف وتكتمل الدورة التبريدية كما نعلم ويمكن تصنيف الضواغط تبعا لطريقةالانضغاط الى نوعين اساسيين:
1ـ ضواغط موجبة الازاحة positive displacement compressors
ويتم من خلال هذة الضواغط زيادة ضغط البخار عن طريقضغطة وتقليص حجمة ومن امثلة هذة الضواغط
ـالضواغط الترددية Reciprocating compressors
ـالضواغط الدورانية Rotary compressors
ذات الريش Vane compressors
الحلزونية Screw compressors
الولبية Scroll compressors

2 – الضواغط الديناميكية Dynamic compressors
ويتم فيها تحويل الطاقة الميكانيكية للموتور الى طاقة حركةللبخار ثم الى طاقة ضغط وبناء علية يتم زيادة ضغط بخار مركب التبريد على حسابقوة الرد لمركزى centrfugal force

التركيب وطريقةالعمل
يتكون الضاغط الترددى مناسطوانة ومكبس وصمامى لدخول وخروج يطلق عليهما صماماالسحب وصمام الطرد ويتحركالمكبس داخل الاسطوانة بواسطة عمود الكرنك المتصل بذراع التوصيل ويتحكم صمامى السحبوالطرد فى عمليتى الادخال والاخراج لبخار مائع التبريد حيث يفتح صمام السحب ويغلقصمام الطرد اثناء شوط السحب والعكس يحدث اثناء شوط الطرد
استخداماتها
تستخدم مع موائع التبريد التى تتطلب ازاحة صغيرة وضغط تكثيف عالى وضغطتبخير اكبر من الضغط الجوى وتوجد الضواغط الترددية بسعات تتراوح بين 90وات الى 250طن تبريد
انواع الضواغط الترددية
يوجدثلاثة انواع للضواغط الترددية
ضواغط محكمة الغلق
ويكون المحرك الكهربى والاجزاء الميكانيكيةموضوعين داخل غلاف واحد محكم الغلق وتتميز هذة الانواع من الضواغط بعدم تسريب مركبالتبريد وتستخدم فى السعات الصغيرة نسبيا مثل اجهزة تكييف الهواء والثلاجات الصغيرةومن عيوبها انه لا يمكن اصلاحها عند تلف اى جزء من اجزائها
ضواغط نصف مفتوحة
ويكون المحرك الكهربى والاجزاءالميكانيكية موضوعين داخل غلاف واحد لكن هذا الغلاف يتم غلقة

بواسطة مسامير يمكنفكها مرة اخرى لاجراء عمليات الصيانة المختلفة سواء للاجزاء الكهربية اوالميكانيكية

ضواغط مفتوحة

وفىهذا النوع يوضع الضاغط فى غلاف والمحرك الكهربى فى غلاف اخر ولابد فى هذا النوع منامرار عمود الادارة خلال مانع تسرب مناسب لمنع تسريب مركب التبريد للخارج ويتم نقلالحركة بنهم عن طريق اما بواسطة الادارة المباشرة

وفيها يتم توصيل عمودالضاغط بعمود المحرك الكهربى بواسطة تعشيقة مرنة

او بواسطة الادارة الغيرمباشرة

وفيها يتم تركيب الطارات على كلا من عمود ادارة الضاغط وعمود الدورانالخاص بالمحرك ويتم الربط بينهم عن طريق السيور المناسبة

سوف نقوم الان بشرح مكونات الضواغط الترددية

الاسطوانات Cylinders

يتراوح عددالاسطوانات فى الضواغط الترددية بين اسطوانة و16 اسطوانة وتترتب اسطوانات الضواغطذات الاسطوانتين فنخط واحد In-line بينما لو زاد عدد الاسطوانات داخل الضاغط عن 2اسطوانة تترتب اما على شكل V او على شكل w .

وتصنع الاسطوانات عادة من الحديدالزهر لسهولة تشكيلة بالسبك وخواصة الجيدة المقاومة للاحتكاك

وتصنع الاسطواناتالصغيرة بزعانف راسية للتبريد اا الاسطوانات الكبيرة فيتم تصميمها بقمصان تبريدمياة

الكباسات Pistons

تصنع الكباسات من مادةالحديد المطاوع واحيانا من اللمونيوم ويوجد منها نوعان

كباسات محركاسيرات

وتستخدم عندما يكون سحب بخار مركب التبريد من خلال صمام متواجد فىراس اسطوانة الضاغط

كباسات ذات الجزع المزدوج

وتستخدم عندما يدخلبخار السحب من خلال فتحات فىجدار الاسطوانة ثم خلال صمام السحب فى راس الكباسويستخدم مع هذة الاسطوانات حلقات كباس لمنع تسرب مركب التبريد الى صندوق المرفقوايضاف الى حلقات الكباس حلقات ضغط فى القدرات الكبيرة

اذرع الدوران والتوصيل والكراسى Cranks, Rods, and Bearings

تستخدم الضواغطالكبيرة اذرع دوران من النوع Crank-throw من الصلب المشكل او الحديد المطاوع اماذرع التوصيل من النوع Connecting rod فتصنع من البرونز او الالمونيوم او الصلبالمشكل اما كراسى المحور تكون ناعمة جدا وصلدة وتصنع من النحاس او الالمونيوم

صمامات السحب والطرد

Section and Delivery valves

تصميم صمامات السحب والطرد مهم جدا لانة يؤثر على الكفاءة الحجميةللضاغط وكذلك يتوقف انخفاض الضغط نتيجة سريان المائع خلال الصمامات على شكل الصماموسرعة سريان البخار لذا يجب وضع الصمامات بحيث تسمح للبخار بالسريان فى اتجاةواحد وان تكون فتحة الصمام كبيرة نسبيا وسرعة البخار تكون فى الحدود التى لا تؤثرعلى اداء الضاغط

وتصنع الصمامات من مواد خفيفة فى الوزن بحيث تكون عملية الفتحوالغلق سهلة وسريعة لاحكام الغلق

انواعالصمامات:
1-صمامات بوبيت
2-صمامات القرص الحلقى
3-صماماتمرنة
4-صمام ريشة
الضواغط الدورانية

هذة الضواغط تشبة الضواغط الترددية فى كونها ضواغطموجبة الازاحة ولكن تتميز عنها فى انها قليلة الضوضاء واكثر اتزانا من الانواعالاخرى وبدات الكثير من الشركات المصنعة الى استخدام هذة الضواغط بدلا من الضواغطالترددية خاصة فى الوحدات الصغيرة وتقسم الضواغط الدورانية النوعين
ـ1الضواغط ذاتالريش
2- الضواغط اللولبية
ـ3الضواغط الحلزونية

الضواغط الدورانية ذاتالريش

اولا ضاغط ذات ريشة واحدة
يتركب الضاغط من غلاف اسطوانخارجى يحتوى على فتحة دخول البخار المطلوب زيادة ضغطة وصمام خروج البخار المضغوطبالاضافة الى فاصل زنبركى للبخار لفصل الضغط العالى عن الضغط المنخفض ويوجد اسطوانةداخلية تدور حول المحورالذى يعتبر محور دوران مختلف عن المحور المركزى للاسطوانةالخارجيةبالتالى تتحرك الاسطوانة بحيث يتم تليل حجم الغاز المسحوب تدريجيا الان يصل الى الضغط المطلوب عندها يفتح صمام الطرد ويخرج الغاز تحت ضغط ودرجة حرارةعالية.
ثانيا ضاغط ذو ريش متعددة
اما هنا فيتغير عددالريش تبعا لنسبة الضغط المطلوبة ويلاحظ دخول مركب التبريد من فتحة الدخول ويتمالاحتفاظ بة بين ريشتين لحين خروجة من صمام الخروج ويراعى فى هذا النوع من الضواغطوجود طبقة من الزيت داخل الاسطوانة لتقليل الاحتكاك الناتج من قوة الطرد المركزىعلى الريش وجدار الاسطوانة كما يؤدى الزيت وظيفة اخرى وهى عزل البخار الموجود فىالفراغات المختلفة المتكونة بسبب وجود الريش .
الضواغطالدورانية اللولبية
الضواغط اللولبية من الضواغط موجبة الازاحة ويتكون من لولبين متماثلينا حداهما ثابت والاخر متحرك ويدار اللولب المدارى بواسطة عمودالمرفق خلال حلقة وصل
ومن مزايا الضواغط اللولبية خفة الوزن وصغر الحجم وقلة الاهتزازات وانخفاضالصوت لذلك فهى تستعمل الان مع اجهزة تكييف الهواء التى تتطلب صوت هادئ اثناءالتشغيل
الضواغط الدورانية الحلزونية
يتكون الضاغط من ترسينحلزونين يحتوى الترس الدوار على اربع بروزات بينما يحتوى الترس الاخر على ستةتجاويف مناظرة لبروزات الترسالاول وعلى ذلك يقوم الترس الاول بادارة الترس الثانىويلاحظ ان الفرغ الذى يمكن ان يشغلة البخار عند المدخل اكبر بكثير من المخرج الامرالذى يجعل البخار ينضغط تدريجيا من المدخل الى المخرج

ويحتاج هذذا النوع منالضواغط الى نسبة تزييت عالية لفصل الفراغات المختلفة
ارجو ان اسأل سؤال متعلق بالضواغط الحلزونية
عندعدم رجوع غاز الى هذا الضاغط ورجوع سائل ما الاضرار التى تحدث لهذا النوع –
ارجو الافادة
الله يوفقك
اخى العزيز فوزى نعلم جميعا انالسائل لا ينضغط وبناء على ذلك فدخول السائل الى الضاغط سوف يسبب اضرار كبيرة لة
لذلك عادتا يركب فاصل سائل قبل هذا النوع من الكباسات
انا اعلم ذلك لكن امتلىء فاصل السائل ورجع سائل هل اذا زاد الخلوص بين الترسين هلبعد ذلك يمكن صيانة الضاغط مع العلم ان الضاغط من النوع hoowden
جزاك الله عناخيرا
عزيزى فوزى كى لا نضيع الوقت فن كل شئ مصنع فى الدنيايمكن اصلاحة فى اعتقادى لكن يعتمد هذا على الجدوى الفعلية من اصلاحة
هل الكباسالذى تتحدث عنة من النوع المغلق وقدرتة صغيرة فحاول استخدام الطرق التقليدية لفكقف الضاغط هذا اذا كان الاضرار الموجودة بة قفش
اما اذا كان بة كسر فىالصمامات او فى احد التروس فاعتقد انة لا يمكن اصلاح
ـ3الضواغط الطاردة المركزية
Centrifugal compressors
يتكونضاغط الطرد المركزى من دفاعة مروحية او مجموعم من الدافعات مركبة على عمود من الصلبويوضع كل هذا فى غلاف من الحديد الزهر وعدد هذة الدافعات يعتمد على الضغط المطلوبويتراوح عددها فى الضواغط الشائعة الاستعمال من 1 الى 12 والدافعة تتكون من قرصينبينهما عدد من الريش المنحنية المصنعة من الصلب الذلا لا يصدا او من الصلب العالىالكربون المطلى بالرصاص
امانظرية تشغيلة فتعتمد على سحب البخار ذو الضغط المنخفض والسرعة المنخفضة من فتحة فىمركز الدفاعة (عين الدفاعة) ويجبر على الخروج فى اتجاة القطرى عند محيطها بفعل قوةالطرد المركزى وفى الضواغط المتعددة المراحل ينتقل البخار المضغوط من مرحلة الىاخرى ويخرج البخار بضغط عالى وسرعة عالية عند محيط الدفاعة ليدخل فى غلاف مصممىلتقليل سرعتة وتحويلها الى ضغط ويختلف هذا الضاغط عن الضواغط السابقة فى ان السريانهنا مستمر لا توجد صمامات تمنع وتسمح بالسريان
وتستخدم الضواغط الطاردة المركزية لسعات تبريد تتراوح بين 35–10000طن تبريد وتتميز بسرعات دوران عالية تتراوح بين3000–18000 لفة/دقيقة ولذلك فانهاقادرة على تناول معدلات تدفق عالية بنسب ضغط صغيرة ومتوسطة وتعمل هذة الضواغط معموائع تبريد مختلفة
R22,R12,R22,R113,R500,R134a وكفاءتها مرتفعة نسبيا فى كلالاحجام وتتراوح بين 70–80%

Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

إيقاف تمرير الغاز للسلندر
عند بداية التشغيل لتخفيف الحمل على الضاغط

:pt of the
ion.

m:

Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN
Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN
e Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

الشكل يوضح احد وحدات التكثيف وملحقاتها الكامله من مجمع السحب (SUCTION ACCUMULATOR) وكذلك فاصل الزيت (OIL SEPARATOR) وخزان السائل (RECEIVER) وكذلك فاصل الضغط المزدوج (DUAL PRESSURE) والفلتر (FILTER DRIER) وزجاجه البيان (SIGHT GLASS) .
ويلاحظ فى الرسم كذلك لوحه الكونترول المستخدمه فى التحكم فى دائره التبريد وهذه الوحه يمكن وضعها فى مكان بعيدا عن وحده التكثيف ولكن يفضل ان تكون بجوار وحده التكثيف لسهوله العمل فيها عند اجراء الاصلاحات الضروريه لمنظومه التبريد .

Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN
Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN