



mct.cdsts

www.mct.cdsts.ir

بررسی آبرسدکن با کمپرسور ۱۲ ولت و مقایسه ی عملکرد آن با آبرسدکن های ۲۲۰ ولت

وحید مدنیان محمدی^۱، سعید مدنیان محمدی^۲، نیما ایمانی^۳، پیمان طاهری^۴، لادن بهداروندان^۵

۱- معاونت بازرگانی گروه خودرویی کجور awzkojour@gmail.com

۲- مدیریت شرکت کجور خودرو اروند s.madaniyan.m@gmail.com

۳- معاونت توسعه بازار شرکت خودرویی کجور N.imani63@gmail.com

۴ - کارشناسی ارشد تاسیسات آبیاری peymanidtaheri@gmail.com

۵- معاونت مالی و اداری شرکت خودرویی کجور L.behdarvand68@gmail.com

خلاصه

آبرسدکن‌ها دستگاه‌هایی برای تأمین آب خنک و گاهی آب گرم یا ولرم هستند که در خانه‌ها، دفاتر، مدارس، کارگاه‌ها و فضاهای عمومی کاربرد دارند. از نظر طراحی (برای مصارف کوچک) به چند نوع تقسیم می‌شوند: ایستاده و رومیزی (کوچک و سبک برای فضاهای محدود).

آبرسدکن‌های موجود به چند دسته اصلی تقسیم می‌شوند: مخزن دار (با قرارگیری بطری آب روی دستگاه)، مخزن مخفی (بطری در پایین دستگاه و استفاده به کمک پمپ)، اتصال مستقیم به آب شهری (بدون بطری)، و مدل‌های رومیزی یا ایستاده. از نظر فناوری سرمایش نیز معمولاً یا کمپرسوری هستند (خنک‌کنندگی قوی، مناسب برای مصارف اداری/صنعتی) یا الکتروترمال/پلتیر (کوچک، سبک، کم‌مصرف، ولی توان کمتر). برخی دستگاه‌ها آب گرم و ولرم هم ارائه می‌دهند. بعضی مدل‌ها شامل فیلتر تصفیه، یخ‌ساز، یا سیستم ضد عفونی UV می‌باشد.

در این مقاله به بررسی تجربی آبرسدکن با کمپرسور ۱۲ ولت پرداخته شده است که بامبرد R134 فرآیند سرماسازی رو انجام می‌دهد و شامل قطعاتی نظیر کمپرسور DC با برد راه انداز، کندانسور و فن، فیلتر درایر و لوله مویی، اواپراتور و ترموستات می‌باشد.

کلمات کلیدی: آبرسدکن، کندانسور، کمپرسور DC، لوله مویی، اواپراتور، مبرد سرمایشی

۱- مقدمه

آبرسدکن یکی از تجهیزات پرکاربرد در خانه‌ها، دفاتر، مراکز آموزشی و صنعتی است که وظیفه تأمین آب خنک و گاهی آب گرم یا ولرم را بر عهده دارد. این دستگاه‌ها با فناوری‌های مختلف و ظرفیت‌های متنوع طراحی می‌شوند تا پاسخگوی نیاز کاربران در شرایط و محیط‌های گوناگون باشند.



mct.cdsts

www.mct.cdsts.ir

۱-۱- از نظر فناوری سرمایش، دو دسته رایج وجود دارد: کمپرسوری که مشابه یخچال عمل می‌کنند، سرمایش قوی و پایدار دارند و برای ادارات و کاربری‌های سنگین مناسب‌اند. و الکتروترمال (پلتیر) که با مازول ترموالکتریک کار می‌کنند، سبک، کم‌مصرف و بدون صدا هستند اما توان خنک‌کنندگی محدودتری دارند.

۱-۲- از نظر نوع مبرد:

R134a: پرمصرف‌ترین مبرد در آبرسردکن‌ها می‌باشد. دوستدار محیط‌زیست و دارای راندمان مناسب در آب‌وهوای معتدل می‌باشد.

R ۶۰۰a (ایزوبوتان): کم‌مصرف‌تر، راندمان بالاتر، اما قابل اشتعال؛ بیشتر در یخچال‌های خانگی جدید استفاده می‌شود.

۲۲R: قدیمی‌تر و در بسیاری کشورها منسوخ شده (به دلیل آسیب به لایه اوزون)، ولی هنوز در بعضی آبرسردکن‌های صنعتی قدیمی دیده می‌شود.

۱-۳- از نظر ظرفیت سرماسازی: ظرفیت خنک‌سازی آبرسردکن‌ها معمولاً با واحد لیتر بر ساعت (L/h) بیان می‌شود:

آبرسردکن‌های پلتیر (ترموالکتریک): به‌طور معمول ۱ لیتر در ساعت بیشتر توان ندارند.

مدل‌های خانگی/رومیزی کمپرسوری: حدود ۲ تا ۳ لیتر در ساعت آب خنک تولید می‌کنند.

آبرسردکن‌های پر قدرت یا صنعتی (مثلاً برای کار

گاه یا موب): بالاتر از ۱۵ لیتر در ساعت. در جدول یک نتیجه آزمایش آگیری تا بیست لیوان آب در دو آبرسردکن معمولی ۲۲۰ ولت و آبرسردکن ۱۲ ولت مورد بررسی قرار گرفته است.

۲- شرح مقاله

اکثر آبرسردکن‌های موجود در بازار چه در بخش خانگی و چه در بخش صنعتی با برق شهر (۲۲۰ ولت) کار می‌کنند که این مورد برای استفاده در مناطق بدون برق یک عامل محدود کننده هست، در آبرسردکن مورد بحث امکان خنک کردن آب با برق خودرو، پنل خورشیدی و حتی برق شهر را دارا می‌باشد.

هر سیکل تبریدی شامل کمپرسور (قلب تپنده سیکل)، کندانسور که مبرد در آن خنک تر شده و به حالت مایع تبدیل می‌شود، فیلتر درایر که مبرد خنک شده در آن ذخیره شده و به کمک سیلیکا ژل‌های موجود در آن رطوبت احتمالی سیکل جذب می‌شود، لوله مویی که وظیفه تبدیل مبرد از حالت مایع به حالت دوفازی پودر و مایع را به عهده دارد، اواپراتور که وظیفه گرفتن گرما از محیط (به اصطلاح عامیانه تولید سرما) را به عهده دارد.

آبرسردکن مورد بحث (شکل ۱ و ۲) به کمک سیکل تبرید توانایی خنک کردن آب را به میزان سه لیتر بر ساعت (یک لیتر بیش از آبرسردکن‌های ۲۲۰ ولت موجود در بازار) را دارد بدین ترتیب که مبرد R134a از کمپرسور واتی DC با ولتاژ ۱۲ ولت با



mct.cdsts

www.mct.cdsts.ir

چهارمین همایش بین‌المللی دانشجویان

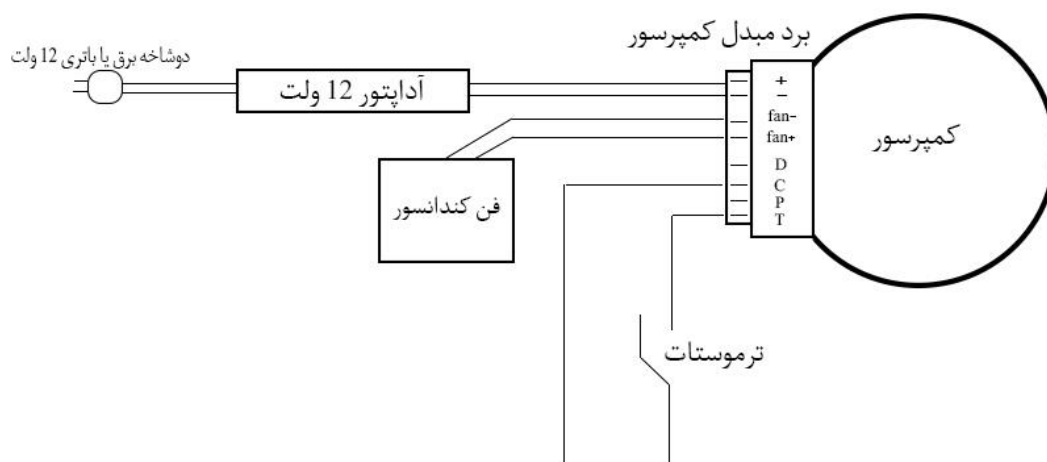
مهندسی مکانیک و هوافضا

4th International Conference for
Mechanical and Aerospace Engineers Students

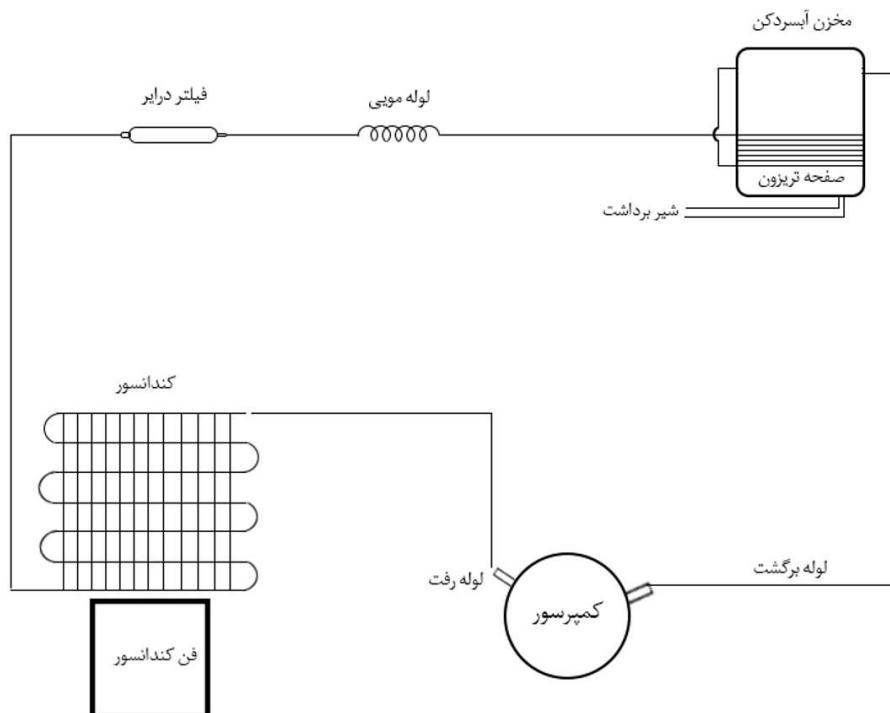
فشار ۱۶۰ پی اس آی از لوله رفت به سمت کندانسور روانه و فشرده میشود، در کندانسور مبرد به کمک فن ۱۲ در ۱۲ سانتی متر به ضخامت ۲.۸ سانتی متر خنک تر شده و با همان فشار ۱۶۰ پی اس آی در فیلتر درایر ذخیره میشود و پس از آن از لوله مویی مبرد سرد شده و به سمت مخزن آب سردکن و اواپراتور روانه میشود، در آنجا مبرد به صورت پودر خنک سرتاسر اواپراتور یا همان صفحه تریزون را پر میکند با دمایی در حدود منفی ده درجه سانتی گراد و از آنجایی که به دیگ استیل چسبیده است و آب درون دیگ استیل قرار دارد، آب خنک میشود. پس از آنکه مبرد در اواپراتور جریان پیدا کرد با فشار حدود ۲ psi به قسمت مکش کمپرسور برمیگردد و این روند تا خنک شدن آب در داخل مخزن ادامه میابد و وقتی دمای آب آب سردکن به پنج درجه سانتی گراد رسید، ترموستات دستگاه کمپرسور و فن کندانسور را خاموش کرده و آب خنک شده از شیر آب سردکن قابل برداشت است.

کمپرسور مورد استفاده در این آب سردکن از نوع DC میباشد که با برق ۱۲ ولت کار میکند که برای راه اندازی با برق شهر (به آداپتور کاهنده ۲۲۰ متناوب به ۱۲ ولت مستقیم نیاز دارد) دوشاخه آن را مستقیم به برق شهر متصل میکنیم و از طریق برد مبدل که توضیح داده خواهد شد کمپرسور روشن خواهد شد و برای راه اندازی با برق باتری یا پنل خورشیدی (دیگر نیاز به آداپتور نخواهد بود) نیاز به برد مبدل دارد که وظیفه آن تبدیل برق ورودی به سه خروجی ۱۲ ولت است و به ترمینال کمپرسور که چسبیده به برد است متصل میشود که دارای پایه های مثبت و منفی برای تغذیه ی برد، پایه های مثبت و منفی فن برای فن کندانسور، پایه D برای استفاده از لامپ نشانگر برای روشن بودن کمپرسور و پایه های C، P و T هست که اگر پایه های C و T را به ترموستات متصل کنیم کمپرسور با حداکثر توان خود کار خواهد کرد. جدول ۱ تست دمای ده لیوان برداشت شده و مقایسه آن با آب سردکنهای معمولی را نمایش میدهد.

شکل ۱- نمایی از قطعات برقی آب سردکن



شکل ۱- نمایی از قطعات مکانیکی آب سردکن



جدول ۱- تست دمای ده لیوان برداشت شده

لیوان برداشت شده	دمای آبسردکن رایج بازار با کمپرسور ۲۲۰ ولت R134	دمای با کمپرسور ۱۲ ولت R134
1	۱۰.۲	۷.۸
2	۱۱.۱	۷.۷
3	۱۱.۰	۸.۰۰
4	۱۱.۳	۸.۳
5	۱۲.۲	۸.۶
6	۱۲.۳	۹.۱
7	۱۲.۴	۹.۵
8	۱۴.۹	۱۰.۰
9	۱۴.۶	۱۰.۳
10	۱۵.۹	۱۰.۵



mct.cdsts

www.mct.cdsts.ir

۱-۲- مزایای آبسردکن ۱۲ ولت

- هزینه انرژی پایین: چنانچه با برق شهر کار کند در حدود ۰.۱۵ آمپر برق مصرف خواهد کرد.
- قدرت سرمایش بالا: سرمایش بیشتری نسبت به آبسردکنهای موجود ارائه می‌دهد.
- قابلیت استفاده صنعتی و اداری: در کارگاه‌ها، کمپ‌ها و موکب‌ها و محیط‌های بزرگ کاربرد دارد.
- جایگزین مناسب کلمن‌ها و ظرف‌های نگهداری یخ برای مصرف آب خنک می‌باشد.
- قابلیت نصب در مکانهایی که پنل خورشیدی دارند یا قابل اتصال به برق خودرو می‌باشد.
- قابلیت کارکرد بدون افت راندمان در بازه دمایی ۲۵- درجه سانتی گراد تا ۵۰+.
- ابعاد و وزن بیشتر: به دلیل حذف مخزن آب گرم ابعاد و وزن کمتری دارد.

۲-۲- معایب و محدودیت‌ها آبسردکن ۱۲ ولت

- ایمنی: امکان نشستی گاز و کپک شدن مسیر لوله مویی را دارد که این مسایل در تمامی آبسردکنها امکان دارد.
- صدا و آلایندگی: صدای فن کندانسور ممکنست کمی آزار دهنده باشد.
- نیاز به فضای باز: بهتر است نقطه مقابل فن برای تبادل هوای بهتر کمی با دیوار فاصله داشته باشد.

۳- نتیجه گیری

در مقایسه آبسردکن‌های ۱۲ ولت با مدل‌های رایج ۲۲۰ ولت، تفاوت اصلی در منبع تغذیه و شرایط کاربری آنهاست. آبسردکن‌های ۲۲۰ ولت سال‌هاست در بازار وجود دارند و به دلیل اتصال مستقیم به برق شهری، توان سرمایش بالاتری ارائه می‌دهند. در مقابل، آبسردکن‌های ۱۲ ولت با هدف قابل حمل بودن، مصرف انرژی کمتر و امکان استفاده در شرایط خاص مانند خودرو، کمپینگ، موکب‌ها یا مکان‌های فاقد برق شهری طراحی می‌شوند. این دستگاه‌ها اگرچه ظرفیت خنک‌سازی کمتری نسبت به مدل‌های ۲۲۰ ولت دارند، اما با پنل خورشیدی یا باتری ماشین هم قابل استفاده‌اند و همین ویژگی آن‌ها را در محیط‌های دورافتاده یا شرایط بحرانی ارزشمند می‌سازد. که در این تحقیق سعی شده است با بهینه سازی سیکل سرمای بیشتری دریافت شود. به طور کلی، آبسردکن‌های ۲۲۰ ولت برای کاربری ثابت و پرمصرف بهترین گزینه هستند، در حالی که آبسردکن‌های ۱۲ ولت یک راه‌حل نوآورانه و انعطاف‌پذیر برای تأمین آب خنک در موقعیت‌هایی‌اند که برق شهری در دسترس نیست. بنابراین انتخاب بین این دو دسته باید بر اساس محیط استفاده و نیاز واقعی مصرف‌کننده انجام شود.



میاح، علی. (۱۴۰۲). نصب و تعمیر سردخانه فریونی. تهران: انتشارات کیفیت

میاح، علی. (۱۴۰۲). تعمیر کار دستگاههای سردکننده خانگی و تجاری. تهران: انتشارات کیفیت

میاح، علی. (۱۴۰۲). تعمیرکار چیلر تراکمی. تهران: انتشارات کیفیت

میاح، علی. (۱۴۰۲). نصب و تعمیر کولرهای MPS و VRV/F. تهران: انتشارات کیفیت

Ruciński A., Rusowicz A., Grzebielec A.: Gas engine driven haat pump – characteristics, analysis of applications in buildings energy systems. 9th

A comparative study on electric and gas engine heat pump Konrad Kuryłol, Adam Ruciński1 1 Warsaw University of Technology, Warsaw University of Technology, The Faculty of Power and Aeronautical Engineering The Institute of Heat Engineering, Nowowiejska Str. 21/25, 00-665 Warsaw, email: adam.rucinski@pw.edu.pl, Poland