Najpoužívanejšie chladivá v tepelných čerpadlách (R407C, R410A, R452B, R32, R290), nároky na údržbu zariadení s chladivom :)

Čo je chladivo a aké má vlastnosti?

Technicky definujeme chladivo ako chladiace médium a kvapalnú látku, ktorou sú naplnené chladivové okruhy a cirkuluje v chladiacom stroji, tepelnom čerpadle alebo klimatizácii.

Chladivá sú buď prírodné alebo syntetické kvapaliny s veľmi nízkym bodom varu, pričom ich základnou funkciou je prenos tepelnej energie.

Hlavné vlastnosti chladiva spočívajú v tom, že odoberá tepelnú energiu z primárneho teplonosného média ako vzduch, voda alebo zem cez primárny výmenník zariadenia – výparník – a to pri nízkej teplote. Následne sa zvýšením teploty chladivo odparí, teda zmení skupenstvo z kvapalného na plynné, a to pri veľmi nízkej teplote. Takto „ohriate“ a odparené chladivo v plynnom skupenstve je následne stlačené prácou kompresora, dochádza k fyzikálnemu javu kompresie, kedy pomocou zvýšenia tlaku sa zvýši aj teplota plynného chladiva na teplotu okolo 80 až 130 °C.

V prípade vykurovania a tepelných čerpadiel, horúce plynné chladivo takto odovzdáva svoje teplo do vykurovacieho systému cez sekundárny výmenník tzv. kondenzátor. Ochladené chladivo po odovzdaní tepla vykurovacej vode zníži svoju teplotu a tlak a následne otvorením expanzného ventilu zmení skupenstvo z plynného na kvapalné a celý cyklus sa znova opakuje, teda plynné chladivo absorbuje teplo a odparuje sa.

Ideálne chladivo by malo byť bezpečné pre ľudí a životné prostredie, nemalo by byť korozívne a malo by mať čo najlepšie termodynamické vlastnosti, aby bolo energeticky vysoko efektívne. Vedcom sa však zatiaľ nepodarilo vynájsť takú látku, ktorá by splnila všetky tieto požiadavky. Testovanie rôznych zmesí chladív však neustále prebieha.

Najpoužívanejšie chladivá v tepelných čerpadlách

V minulosti boli používané chladivá syntetické na bázy halogénových uhľovodíkov CFC[1], neskôr to boli čiastočne halogénové uhľovodíky HCFC[2]. V súčasnosti sú to fluorované uhľovodíky a ich zmesi HFC alebo prírodné chladivá.

Medzi najpoužívanejšie chladivá v tepelných čerpadlách zaraďujeme:

- **R407C** – nehorľavá zeotropná zmes chladív R32 (23 %), R125 (25 %) a R134A (52 %), nízko toxické, GWP 1774,
- **R410A** – blízko azeotropná zmes chladív R32 (50 %) a R125 (50 %), toxické, nehorľavé, GWP 2088,
- **R452B** – netoxické, bezfarebné, mierny zápach éteru, mierne horľavé, GWP 698,
- **R32** – difluormetán, jednozložkové chladivo, nízko toxické, mierne horľavé, GWP 675,
- **R290** – čisté prírodné chladivo propán, bez zápachu, bezfarebné, horľavé, GWP 3.

Každé toto chladivo má svoje výhody a nevýhody. Pokiaľ budeme uvažovať o rovnakom výkone, bude sa tepelné čerpadlo líšiť napríklad veľkosťou kompresora. Rozdiel je aj v prevádzkových tlakoch a najmä v termodynamických vlastnostiach, a tým aj v dosiahnuteľnom vykurovacom faktore.

Chladivo R410A

Chladivo R410A je zmes chladív a to konkrétne R32 (50%)a R125 (50%). Je nízko toxické a oproti iným chladivám je nehorľavé. Na dnešnú dobu sa však vyznačuje vysokou mierou potenciálu globálneho otepľovania – 2 088 a tým sa jeho životnosť na trhu blíži ku koncu.

Hlavné vlastnosti chladiva R410A:

- je to bezfarebný, nehorľavý plyn, s mierne éterickým zápachom,
- ide o zmes chladív R32 a R125,
- chladivo je vhodné pre nízkoteplotné vykurovacie systémy,
- kvapalný je pri 20 °C,
- má vysoký potenciál globálneho otepľovania, t.j. GWP 2 088.

Chladivo R32

Chladivo R32 je jednozložkové chladivo kategórie difluorometán, ktoré úspešne spĺňuje aktuálne normy v EÚ. Oproti staršiemu chladivu R410A poskytuje niekoľko rozdielov a výhod:

Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania

- je podstatne ekologickejšie ako staršie chladiva, GWP len 675 v porovnaní s 2088 pri R410A,
- ide o jednozložkové chladivo. Z toho vyplýva ľahšia manipulácia pri servise a recyklácia,
- má lepšie termodynamické vlastnosti a nižšiu hustotu. Dokáže dodať o 60 % vyšší výkon pri rovnakej náplni ako R410A,
- pri rovnakom výkone zariadenia dokáže ušetriť až 30 % látky oproti R410A,
- potenciál znižovania emisií CO_2 oproti R410A až o 78 %.

Chladivo R290

Chladivo R290 je známe aj ako úplne prírodné chladivo – propán. Technicky ide o kategóriu nasýtených uhľovodíkov prirodzene sa vyskytujúcich napríklad v zemnom plyne. Toto chladivo je bez zápachu a je bezfarebné, je však horľavé a preto si vyžaduje inštalácia zariadenia na R290 dodržanie bezpečnostných inštalačných pokynov od výrobcu tepelného čerpadla.

Medzi hlavné vlastnosti a výhody tohto chladivá zaraďujeme:

- vynikajúce termodynamické vlastnosti,
- je mimoriadne ekologické. Hodnota potenciálu globálneho otepľovania (GWP) len 3,
- vysoká miera tepelnej kapacity. Tým sa dosahuje vyššia výstupná teplota vykurovacej vody a to až 75 °C,
- tepelnému čerpadlu umožňuje pracovať pri nízkych tlakoch, čo vedie k nižšiemu poklesu efektivity čerpadla s klesajúcou teplotou a tým sa dosahujú koeficienty účinnosti (COP) cez 5,0,
- nízka cena. Približne 4-krát nižšia cena za 1 kg ako iné typy chladív.

Nároky na údržbu zariadení s chladivom

Vykurovacie systémy sa musia udržiavať a kontrolovať, aby fungovali správne a efektívne. V nariadení o F-plynoch sa však uvádza, že skúšky tesnosti tepelných čerpadiel na ročnej bázy sa zo zákona vyžadujú len v prípade takých systémov, ktoré obsahujú v chladivovom okruhu viac ako 5 ton ekvivalentu CO_2 ako chladiva. V prípade hermeticky uzavretých systémov od výroby sa limit zvyšuje dokonca až na 10 ton.

Klasický rodinný dom tento limit spravidla nikdy nedosiahne. V dôsledku toho nie je predpísaná žiadna údržba chladivového okruhu. Ak používate monoblokové tepelné čerpadlo, celý okruh chladiva je plne integrovaný, prednaplnený a uzavretý vo vonkajšej jednotke.

[1] Dnes zakázané.

[2] Rovnako dnes zakázané.

Zdroje Prevzaté a upravené z: A tiež Dobré, použiteľné webové stránky:

- **https://www.master-therm.sk/poradna/chladiva-v-tepelnych-cerpadlach.**

Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania