

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 teplotného 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 plyného chladiva na teplotu okolo 80 až 130 °C.

V prípade vykurovania a tepelných čerpadiel, horúce plyné 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 plyného na kvapalné a celý cyklus sa znova opakuje, teda plyné 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 nízkotepelné 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 difluormetán, ktoré úspešne splňuje aktuálne normy v EÚ. Oproti staršiemu chladivu R410A poskytuje niekoľko rozdielov a výhod:

- je podstatne ekologickejšie ako staršie chladiwa, GWP len 675 v porovnaní s 2088 pri R410A,
- ide o jednozložkové chladiwo. 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 CO₂ oproti R410A až o 78 %.

Chladiwo R290

Chladiwo R290 je známe aj ako úplne prírodné chladiwo – propán. Technicky ide o kategóriu nasýtených uhľovodíkov prirodzene sa vyskytujúcich napríklad v zemnom plyne. Toto chladiwo 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 chladiwa zaradujeme:

- 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 chladiw.

Nároky na údržbu zariadení s chladiwom

Vykurovacie systémy sa musia udržiavať a kontrolovať, aby fungovali správne a efektívne. V nariadení o F-plynach sa však uvádza, že skúšky tesnosti tepelných čerpadiel na ročnej bázy sa zo zákona vyžadujú len v prípade takých systémov, ktoré obsahujú v chladiwovom okruhu viac ako 5 ton ekvivalentu CO₂ ako chladiwa. 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 chladiwového okruhu. Ak používate monoblokové tepelné čerpadlo, celý okruh chladiwa 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/chladiwa-v-tepelných-čerpadlách>.