

Chladiva používaná v tepelných čerpadlech Datum: 4.5.2015 | Autor: Ing. Robert Krainer, Ph.D., Ing. Jiří Duda | Recenzent: Ing. Bořivoj Šourek, Ph.D. V článku je uveden přehled v současnosti používaných chladiv a termíny ukončení používání zakázaných chladiv. V minulosti byla používána chladiva na bázi plně halogenových uhlovodíků (CFC), později to byly částečně halogenované uhlovodíky (HCFC) a v současné době jsou to fluorované uhlovodíky a jejich směsi (HFC). V příspěvku jsou zmíněny důležité zákony a vyhlášky, které uvádějí požadavky na užívání chladiv. Chladivo cirkuluje v tepelném okruhu a odebírá energii ve výparníku při nízké teplotě a předává tuto energii v kondenzátoru při vysoké teplotě. Chladivo mění své skupenství z kapalného na plynné ve výparníku a opět na kapalně v kondenzátoru. Historickým vývojem se ustálilo několik desítek látek, které jsou vhodné pro požadované teploty v různých realizacích, jsou buď synteticky připravované, nebo se vyskytují běžně v přírodě.

Z kompresoru odchází do kondenzátoru horký plyn, tento plyn se v kondenzátoru ochladí a při vysokém tlaku zkapalní. Dále pokračuje chladivo do tzv. sběrače (viz následující obrázek), který však nemusí být nutně součástí každého tepelného čerpadla. Odkud postupuje do škrtkového ventilu, kde dochází k poklesu tlaku a chladivo je nastříknuto do výparníku. Ve výparníku se odpaří, ochladí okruh výparníku a v plynném skupenství je nasáváno do kompresoru. Tento proces se neustále opakuje. Sběrače chladiva, které jsou uvedeny na následujícím obrázku, jsou vyráběny v různých velikostech.

V minulosti byla používána chladiva na bázi plně halogenových uhlovodíků (CFC), později to byly částečně halogenované uhlovodíky (HCFC) a v současné době jsou to fluorované uhlovodíky a jejich směsi (HFC). Tato chladiva jsou již bezchlorová a nenarušují tedy ozónovou vrstvu.

Veškeré použití chladiv na bázi plně halogenových uhlovodíků (CFC) k údržbě chladících zařízení, je zakázáno. U částečně halogenovaných uhlovodíků (HCFC) vyšel tento zákaz v platnost k datu 31. 12. 2014.

Od 1. 1. 2015 vstoupilo v platnost Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) č. 517/2014 týkající se fluorovaných skleníkových plynů. Toto nařízení nahrazuje nařízení (ES) č. 842/2006. Cílem tohoto nařízení je chránit životní prostředí snížením emisí těchto látek.

Každý podnik (fyzický či právnická osoba), která provádí instalaci, servis, údržbu, opravu nebo vyřazení z provozu, kontrolu těsnosti zařízení, znovu získání fluorovaných skleníkových plynů musí mít pro tyto úkony nezbytný certifikát podle tohoto nařízení. Certifikáty, které již byly vydány, zůstávají nadále v platnosti v plném rozsahu a za podmínek, které jsou v nich uvedeny.

Výše uvedeným nařízením evropského parlamentu se musí řídit každá fyzická nebo právnická

osoba, která:

vyrábí, používá, znovuzískává, sbírá, recykluje, regeneruje nebo zneškodňuje fluorované skleníkové plyny

dováží nebo vyváží fluorované skleníkové plyny nebo výrobky a zařízení obsahující tyto plyny
uvádí na trh fluorované skleníkové plyny nebo výrobky a zařízení, které tyto plyny obsahují
nebo jejichž provoz je na těchto plynech závislý

provádí instalaci, servis, údržbu, opravy, kontroly netěsností nebo vyřazení z provozu zařízení,
která obsahují fluorované skleníkové plyny nebo jejichž provoz je na těchto plynech závislý
je provozovatelem zařízení, které obsahují fluorované skleníkové plyny nebo jehož provoz je na
těch plynech závislý

vyrábí, dováží, vyváží, uvádí na trh nebo zneškodňuje plyny uvedené v příloze II tohoto nařízení
uvádí na trh výrobky nebo zařízení obsahující plyny uvedené v příloze II tohoto nařízení

Fluorovanými skleníkovými plyny se rozumí částečně fluorované uhlovodíky, zcela fluorované uhlovodíky, fluorid sírový a další skleníkové plyny s obsahem fluoru. Částečně fluorované uhlovodíky HFC a směsi obsahující chladiva HFC jsou uvedeny v následující tabulce. Chladiva typu HFC byly vyvinuty jako náhrada za chladiva poškozující ozónovou vrstvu.

Fluorované skleníkové plyny GWP

Chladiva HFC R23 CHF₃ 14800

R32 CH₂F₂ 2675

R125 C₂H₂F₅ 3500

R134a CH₂FCF₃ 1430

R152a C₂H₄F₂ 124

R143a C₂H₃F₃ 4470

R227ea C₃H₂F₇ 3220

R236fa C₃H₂F₆ 9810

Směsi obsahující chladiva HFC R404A R125 / R134a / R143a 44 / 4 / 52 % 3922

R407A R32 / R125 / R134a 20 / 40 / 40 % 2107

R407B R32 / R125 / R134a 10 / 70 / 20 % 2804

R407C R32 / R125 / R134a 23 / 25 / 52 % 1774

R410A R32 / R125 50 / 50 % 2088

R417A R125 / R134a / R600 46,6 / 50 / 3,4 % 2346

R422D R125 / R134a / R600 65,1 / 31,5 / 3,4 % 2729

R427A R32 / R125 / R143a / R134a 15 / 25 / 10 / 50 % 2138

R437A R134a / R125 / R600 / R601 78,5 / 19,5 / 1,4 / 0,6 % 1805

R507 R125 / R143a 50 / 50 % 3985

R508A R23 / R116 39 / 61 % 13214

R508B R23 / R116 46 / 54 % 13396

GWP = Global Warming Potential – potenciál globálního oteplování – potenciál skleníkového plynu zvýšit teplotu klimatu v poměru k potenciálu oxidu uhelnatého (CO₂), počítaný jako stoletý potenciál oteplování 1 kg skleníkového plynu v poměru k 1 kg CO₂

Příklad:

GWP CO₂ = 1

GWP R134a = 1 430

Jeden kilogram látky R134a má stejný potenciál ve smyslu oteplování klimatického systému Země, jako kdyby bylo vypuštěno 1 430 kg CO₂.

Pro porovnání hodnoty GWP jsou v následující tabulce uvedeny přírodních chladiv, která mají tuto hodnotu mnohonásobně nižší. Především z tohoto důvodu se setkáváme u většiny výrobců chladicí techniky se snahou tyto chladiva zakomponovat do svých výrobků tak, aby byla zařízení co nejšetrnější k životnímu prostředí. Tento trend je možno pozorovat i u tepelných čerpadel.

GWP

Přírodních chladiva R170 Ethan C₂H₆

R290 Propan C₃H₈

R600a Isobutan CH₃(CH₃)₂CH₃

R717 Amoniak (čpavek) CH₃

R744 Oxid uhličitý CO₂

R1270 Propylen C₃H₆

Požadavky na zacházení s chladivy vychází ze zákona č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a dalšími doplňujícími vyhláškami a nařízením vlády (vyhláška č. 279/2009 Sb., zákon č. 73/2012 Sb., (EU) č. 517/2014 a další), kde je přepsána nutnost vedení záznamů v tzv. evidenční knize pro zařízení s obsahem chladiva nad 3 kg. Odpovědnost za vedení záznamu je ukládána provozovateli zařízení. Revize zařízení se provádí 1× až 2× ročně podle množství chladiva. Záznamy do evidenční knihy musí provádět certifikovaná osoba pro kontrolu úniku chladiva.

Nově bude zavedena kontrola těsnosti. Požadavky na kontrolu těsnosti se nevztahují do 31. prosince 2016 na zařízení obsahující méně než 3 kg fluorovaných skleníkových plynů nebo hermeticky uzavřená zařízení, která jsou příslušně označena a obsahují méně než 6 kg fluorovaných skleníkových plynů. O kontrole těsnosti zařízení budou muset být vedeny záznamy, v kterých budou vedeny typy instalovaných a množství instalovaných fluorovaných

skleníků, záznamy o kontrole, identifikační údaje podniku, který provedl instalaci, servis, údržbu a také termíny a výsledky kontrol.

V současné době se v tepelných čerpadlech používají především chladiva R410A, R407C, R404A a R32. Hodnota potenciálu globálního oteplování uváděna pro chladivo R410A je rovna 2088, pro chladivo R407C je tato hodnota rovna 1774, pro R32 je GWP rovno 675 a pro R404A vychází 3988. Z tabulky fluorovaných skleníkových plynů je patrné, že používaná chladiva mají nižší hodnoty GWP. Vyšší hodnotu má pouze chladivo R404A. Dále se vyvíjejí tepelná čerpadla, v kterých je používán oxid uhličitý CO₂.

Komentář recenzenta Ing. Bořivoj Šourek, Ph.D. Autor v článku podává přehledný seznam v současnosti nebo nedávné minulosti používaných chladiv včetně jejich GWP. Čtenář tak má možnost porovnat jednotlivá chladiva z tohoto hlediska. Ne všechna chladiva je možné pro tepelná čerpadla použít na všech teplotních hladinách a aplikacích.

Zdroj: <http://vytapani.tzb-info.cz/tepelna-cerpadla/12647-chladiva-pouzivana-v-tepelnych-cerpadlech>