

Velké změny pro transportní chlazení

Z článku „All change for refrigerated transport“, RAC 8/2014, vybral a přeložil Mgr. Štěpán Stojanov



Sektor transportního chlazení nebyl až doposud regulací HFC chladiv v Evropské unii nijak zasažen. Nařízení 842/2006 se vztahovalo „pouze“ na stacionární chladicí nebo klimatizační systémy a Nařízení 2006/40/ES se týká klimatizací osobních automobilů. Poměrně velké množství chladicích jednotek se díky tomuto přístupu ocitlo mimo regulační zónu – žádné záznamy o zařízeních, žádné kontroly těsnosti a dokonce ani povinnost mít při servisu jednotek certifikát. Revidované Nařízení o F-plynech č. 517/2014 ale vše mění. Jaké změny to přinese?

Historie používání F-plynů v transportním chlazení se začala psát na konci 30. let minulého století, kdy se první chladírenské vozy objevily v USA. O desetiletí později pak začaly jezdit i v Evropě. První jednotky používaly nejdříve

CFC a HCFC chladiva. Na přelomu tisíciletí pak začaly freony nahrazovat HFC chladiva – tedy F-plyny. V současnosti je nejpoužívanějším chladivem R404A, které je obsaženo v 85 % jednotek transportního chlazení. Zbytek zabírají jednotky s R134a a R410A. Přepočítáme-li to ovšem na celkové množství chladiva, tak stoupne podíl R404A na 95 %, protože jednotky s R134a jsou spíše ty menší.

Nařízení 517/2014 vystavuje chladiva s vysokým GWP, jako má R404A, přísné regulaci a postupnému zákazu používání a jedním z nejméně zasažených sektorů bude právě transportní chlazení. V EU je registrováno přibližně 1 100 000 chladicích transportních jednotek s průměrnou náplní 3,86 kg chladiva, což znamená 4246 tun F-plynů, z čehož je více než 4000 tun R404A.

Alternativy

Z výše uvedeného je jasné, že je nezbytné rychle najít náhradu za R404A. Výrobci již začali s vývojem alternativních řešení paroplynových kompresorových systémů, jejichž přehled najdete v následujícím textu.

F-plyny

Nejjednodušším řešením náhrady R404A je drop-in náhrada za jiné chladivo s nižším GWP. Prvními kandidáty jsou již vyzkoušené nebo nové směsi F-plynů. Někteří výrobci, na základě toho, že nová regulace nastaví limit GWP 2500, již pro výrobu vybrali chladivo R410A (GWP 1725). Může též vzrůst role R134a. Nicméně obě tato chladiva mají GWP poměrně vysoké. Jako další možné náhrady pro řešení drop-in mohou být též chladiva R407A (GWP 1770) nebo R407C. Podle výrobců vyžaduje náhrada za R410A významné technické úpravy, zejména regulačních prvků, a významně snižuje chladicí výkon.

Chladiva skupiny HFO

Tato nová skupina chladiv se ujímá zejména v oblasti automobilové klimatizace. V transportním chlazení nebylo doposud oznámeno vyrobení funkčního prototypu. Náhrada za HFO bude vyžadovat minimálně nové konstrukční řešení jednotek, drop-in není možný.

Uhlovodíková chladiva

V současnosti probíhají testy směsí uhlovodíků s F-plyny za účelem snížení GWP. Hlavní překážkou tohoto řešení je bezpečnostní klasifikace uhlovodíků a neexistence příslušných norem. Použití čistých uhlovodíků znamená vysoké riziko pro bezpečnost a je tudíž nereálné. Je třeba dát si pozor na internetové nabídky falešného chladiva, které ve skutečnosti obsahuje uhlovodíky a může vést k závažným nehodám.

CO₂

CO₂ je hlavním přírodním chladivem vhodným pro jednotky transportního chlazení. Někteří výrobci ho testují již několik let, zejména pro použití v námořní dopravě. Pro bezpečný a efektivní provoz potřebují tradiční jednotky další vývoj, zejména v náročných pracovních podmínkách a teplotách. V čele vývoje stojí firma Carrier, která již uvedla na trh kontejnery pro chladírenské lodě a také oznámila provozní testy na pozemních transportních jednotkách s cílem vytvoření nabídkové řady CO₂ transportních chladicích jednotek do roku 2025.

Pro silniční dopravu nejsou nyní jednotky s CO₂ k dispozici, ale v námořní dopravě se již používají. Oxid uhličitý se v současné době jeví jako nejvhodnější náhrada za R404A v budoucnosti.

Alternativy paroplynovému kompresnímu chlazení

Řešením by mohlo být nahrazení tradičních paroplynových kompresorových jednotek jiným typem a vyhnout se tak používání F-plynů. Jestliže je to technicky možné, je to možné také za přijatelnou cenu?

Kryogenické jednotky

Někteří výrobci nabízejí jako řešení kapalinové kryogenické jednotky. Ty se na trhu poprvé objevily v sedmdesátých letech, ale nedosáhly většího úspěchu. Během posledních deseti let byly tyto jednotky inovovány a nyní jsou znovu k dispozici přímé i nepřímé systémy využívající dusík nebo oxid uhličitý. Pro některé aplikace znamenají zajímavou alternativu. Jejich výhodou je vysoký chladicí výkon, nízká spotřeba energie a nízká hlučnost. Nevýhody jsou zejména nedostatečná distribuční síť kapalného plynu a vysoké náklady na jeho výrobu.

Jestliže mají mít tyto jednotky místo na trhu, obzvláště pro městskou distribuci potravin, nebudou určitě jednoznačným řešením a nenahradí všechny paroplynové kompresní jednotky.

Sorpční systémy

Provádějí se testy na adsorpčních i absorpčních jednotkách, ale zatím je tato technologie efektivní pouze v podobě malých kompaktních kontejnerů do 2 metrů krychlových. V posledních letech se uvažuje o adsorpčních jednotkách se čpavkem a solí nebo vodou a zeolitem. Pro použití na větších zařízeních, jako jsou dodávky nebo kontejnery, je potřeba další výzkum. Výhodou tohoto typu zařízení je to, že i přes nízké COP mohou využívat odpadního tepla a tím zmenšovat dopad na životní prostředí.

Vzduchové jednotky, magnetické chlazení a eutektika

Pro výše zmíněné typy chladicích jednotek existují funkční prototypy, nebo se již využíva-

jí v jiných oblastech chlazení. Pro jejich využití v transportním chlazení je potřeba další výzkum a vývoj.

Závěr

Je jasné, že nová regulace F-plynů přinese do sféry transportního chlazení dramatické změny. Omezování používání HFC chladiv společně se zákazem chladiva R404A povedou k hledání nových alternativ. Do roku 2020 musí být k dispozici nové dlouhodobé řešení, buď za využití nových technologií, které nahradí klasické paroplynové kompresorové chlazení, nebo za využití nových směsí chladiv s velmi nízkým nebo nulovým GWP. Bude velmi zajímavé sledovat, jak se v příštích deseti letech technologie transportního chlazení změní.

Tabulka sumarizující alternativní řešení:

F-plyny	HFO	CO ₂	HC	NH ₃	Kryo	Magnet	Sorpce	Vzduch
Malé kontejnery								
A	R	R	NS	NS	A	S	A	NA
Dodávky (jednotky poháněné motorem)								
A	S	S	NS	NS	A	S	R	NA
Kamiony a přívěsy (nezávislé jednotky)								
A	S	T	NS	NS	A	NA	S	S
Kamiony (eutektika)								
?	NA	S	NS	NS	A	NA	S	S
Námořní kontejnery								
A	S	A	NS	NS	A	NA	T	S

A – k dispozici na trhu; T – probíhající testy; S – studie v laboratořích; R – výzkum a vývoj před testy; NS – nevhodné díky bezpečnostním rizikům; NA – nevhodné díky nízkému výkonu; ? – vyhodnocuje se