

Kælimiðlar

Kælimiðill er efni sem notað er á loftræsti-, kæli-, frysti- og varmadælukerfi.

Kælimiðill tekur til sín varma við ákveðið hitastig og þrýsting og gefur aftur frá sér varmann við hærra hitastig og þrýsting. Kælimiðill ber sem sagt varmaorku frá einum stað til annars (frá eimara til eimsvala).

Góður kælimiðill:

- 1: þarf að taka til sín eins mikinn varma og mögulegt er á hvert kg sem hringrásar.
- 2: þarf að hafa passlegan eimsvalaþrýsting og lágt heitgashitastig frá þjöppu.
- 3: þarf að hafa passlegan eimþrýsting.
- 4: þarf að vera efnafræðilega stöðugur.
- 5: má ekki vera tærandi á þau efni sem notuð eru.
- 6: þarf að blandast olíunni, má ekki hafa slæm áhrif á hana.
- 7: Krítískur þrýstingur hans þarf að liggja vel fyrir ofan eimsvalaþrýsting.
- 8: má ekki vera eittraður eða virka tærandi.
- 9: má ekki vera eldfimur.
- 10: má ekki vera of dýr.
- 11: Það þarf að vera auðvelt að finna leka.
- 12: Það þarf að vera hægt að þjappa honum saman án þess að það þurfi til þess mikla orku.
13. má ekki frjósa við það uppsuðuhitastig sem hann á að vinna við.
14. má ekki vera skaðlegur mönnum eða umhverfinu.
15. þarf að hafa lágt GWP og ODP.

Kælimiðill eimast upp þegar hann fær til sín orku og þéttist aftur þegar hann gefur frá sér orku.

Eimunarvarmi á 1 kg af vatni við andrúmsloftsþrýsting er 2260 kJ/kg, frá vatni yfir í þurrmettaðan eim.

Hér má sjá eimunarvarma eftirtalinna kælimiðla miðað við sama hitastig:

R134a

Kælimiðill	Eimunarvarmi kJ/kg við -5°C
R404A	173,10
R407C	227,43
R717 ammoníak	1277,95
R718 vatn	2835,83
R600a própán (isóbútan)	360,12
R744 koltvísýringur	245,23

Við sjáum að vatn og ammoníak taka til sín mestan varma. Kælimiðlar eru táknaðir með „R“ sbr. enska orðið „refrigerant“. Hér áður fyrr voru kælimiðlarnir R12 og R22 mikið notaðir (CFC og HCFC) en vegna þess að þeir innihalda klór og eyddu ósonlaginu voru þeir bannaðir.

Kælimiðilsblöndur sem hafa tölugildið 400, t.d. R404A og R407F, hafa það sem kallast suðuskrið því að sérhver kælimiðill í blöndunni „lifir sjálfstæðu lífi“. Þegar kælimiðilsblandan eimast upp þá eimast kælimiðlarnir mishratt upp og þess vegna breytist hitastigið í gegnum eimarann. Þessar blöndur kallast „zeotropískar“, eða óstöðug eiming. Uppsúðuhitastig hækkar við suðu þar sem einn kælimiðill sýður fyrr upp en sá næsti í blöndunni. Ef kælimiðillinn væri t.d. settur saman úr þremur mismunandi kælimiðlum gæti einn soðið upp við -10°C, sá næsti við -6°C og sá þriðji

við -2°C. Þegar bætt er á kerfi með þess konar kælimiðla eða tekið út af þeim er það alltaf gert í vökvaþasa. Sem dæmi má nefna að R404A-blanda er samsett úr R125 (44%), R143 (52%) og R134a (4%). Ef meira en 25% leka út af kerfinu þarf að skipta kælimiðlinum út.

Kælimiðlar sem tilheyra 500-flokknum eru líka blöndur en þær hafa sér sem eitt efni þar sem eimunin er stöðug (azeotrop). R507 er blanda samsett úr R125 (50%) og R143a (50%).

CFC-, HCFC- og HFC-kælimiðlar

Freon er vörumerki sem er í eigu DuPont. Freon er ekki kælimiðiltegund heldur vörumerki. Vörumerkið Freon varð svo markaðsráðandi að líka var farið að kalla kælimiðla frá öðrum framleiðendum Freon.

CFC: klórflúorkolefni eru kælimiðlar sem eyða ósoninu og Montreal-bókunin frá 1987 tekur sérstaklega á ósoneyðandi efnum. Með bókuninni skuldbinda samningsaðilar sig til að draga markvisst úr notkun ósoneyðandi efna og hætta alveg notkun þeirra þar sem umhverfisvænni staðgengilsefni eru til staðar.

Efni sem eyða ósonlaginu innihalda klór (Cl) og/eða bróm (Br). Þetta eru rokgjörn og mjög stöðug efni og geta því borist upp í heiðhvolfið. Eyðandi áhrif þessara efna á ósonlagið eru mjög breytileg og eru þau skilgreind eftir ósoneyðingarmætti þeirra, ODP-gildi (Ozone Depletion Potential). ODP-gildi CFC-11 (CCl₃F) er ákvarðað sem 1 og er ODP-gildi annarra efna skilgreint sem hlutfall af því. Þetta eru kælimiðlar eins og t.d. R12 og R502.

HCFC: vetnisklórflúorkolefni. Frá 1. janúar 2010 hefur verið bannað að flytja þau inn. Þessi efni voru notuð við framleiðslu frauðplasts og sem kælimiðill í kæli- og varmadælukerfi. R22 er dæmi um þess háttar efni.

HFC: vetnisflúorkolefni eyða ekki ósonlaginu en valda gróðurhúsaáhrifum, og þess vegna verða þau bönnuð á komandi árum. Þau innihalda hvorki klór né bróm. R134a

Við getum sem sagt ekið rétt um 10.000 km. Ef við skoðum R404A í þessu sambandi, þá lítur þetta svona út: $3992/0,150 = 26.614$ km, og í dæmi SF₆ verður þetta $22800/0,15 = 152.000$ km. Jörðin er að ummáli u.þ.b. 40.000 km og þar af leiðandi eru $40.000/26.614 = 1,5$. Ef við missum út 1,5 kg af R404A samsvarar það því að við höfum ekið 1 hring í kringum jörðina. Skoðið þetta miðað við SF₆.

Framtíðarkælimiðlar

Sennilega verða náttúrulegir kælimiðlar ráðandi í framtíðinni, s.s. CO₂-, própan-, ísóbútan- og ammoníak-kælimiðlar sem hafa minni áhrif á umhverfi og náttúruna.

Öryggisatriði og hlífðarbúnaður

Í allri umgengni við kælimiðla þarf að sýna fyllstu aðgát. Flestir kælimiðlar eru eðlisþyngri en loft, þeir ryðja því loftinu í burt og ef mikið magn sleppur út getur það valdið súrefnisþurrð og þar með köfnun. Þegar unnið er við kælikerfi á að nota hanska og öryggisgleraugu og í vissum tilfellum grímur eða eiturefnagalla.

Ammoníak er eðlisléttara en loft og stígur því upp. Það þarf ekki að verða mikill ammoníaksleki til þess að maður eigi erfitt með andardrátt.

Ef verið er að gera við þar sem búast má við miklum kælimiðilsleka á verkstaðnum ætti maður aldrei að vera einn.

Fljótandi kælimiðill sem kemst í snertingu við bert hörund veldur frostbruna og getur verið lífshættulegur, t.d. er lófástórt sár eftir kælimiðilinn R1234yf lífshættulegt.

Til að tryggja öryggið þarf að:

- þekkja kerfisteikningar fyrir kerfið
- vita hvar neyðarstoppið er staðsett
- vita hvar sjúkrakassann er að finna
- vita hvar neyðarútgangurinn er