

Referat från konferens i Italien

Av Björn Palm

I juni hölls den 21:a konferensen om ”den senaste teknologin inom kylteknik, luftkonditionering och värmepumpar” i Milano. Konferensen samlade både universitetsforskare, personer från myndigheter, industrin och från olika branschorganisationer. Deltagarna kom från hela världen, även om italienarna var flest. Många av de stora företagen, liksom många organisationer presenterade sina produkter eller sina analyser av utvecklingen under konferensen. Presentationer hölls av Daikin, Chemours, A-gas, Shrieve, General Gas, Lu-ve, Dorin, Bitzer, Carel, Danfoss, Embraco, ASHRAE, CAR, JSRAE, IIR, AREA, EPEE, ASERCOM, UNEP, TEAP-RTOC, DG-Clima m. fl. . Från KTH presenterade vi arbetet inom IEA HPTs Annex 64 om säkerhet med brännbara köldmedier, som vi leder. Detta är inte en rent vetenskaplig konferens, utan handlar mer om policy-frågor, anpassning till nya regelverk och i viss mån om presentation av nya produkter. Samtliga presentationer och tillhörande artiklar finns tillgängliga på nätet [1].

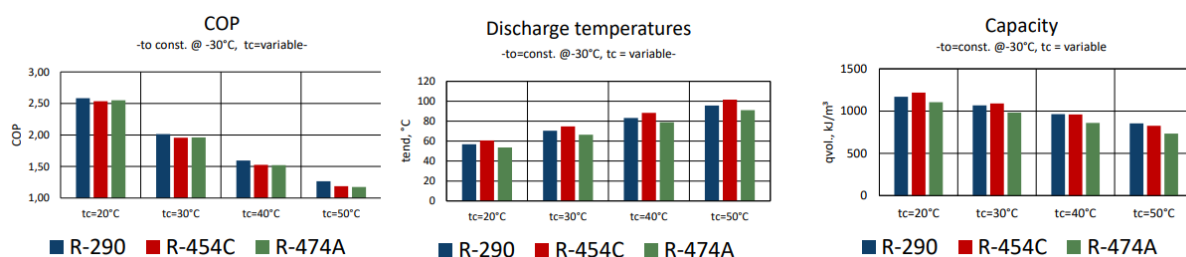
Som en sammanfattning kan konstateras att alla är medvetna om att naturliga medier kommer att ta över en stor del av köldmediemarknaden i framtiden. Samtidigt stretar delar av industrin och vissa av branschorganisationerna emot. ASERCOMs presentation handlade t.ex. huvudsakligen om hur man motiverar undantag från F-gas förordningen vid installation av kylanläggningar och värmepumpar. EPEE, som kan ses som språkrör för köldmedietillverkarna, ifrågasatte om det är möjligt att fasa ut F-gaserna i den takt som beskrivs i F-gasförordningen. Daikin, Chemours och Nippon Gas presenterade fördelarna med några av deras senaste HFO-blandningar (R474A, R454C, R455A). Samtidigt presenterade representanter för myndigheter, internationella organisationer och universitet (TEAP-RTOC, DG-Clima, UNEP, EIA, NTNU) analyser som visar på behovet av övergången till naturliga medier, och hur detta ska gå till. Det är omöjligt att här ge en fullständig bild av allt som avhandlades, men den som är intresserad rekommenderas varmt att besöka konferensens hemsida och titta närmare på presentationerna, se länk nedan.

Av de köldmedier som presenterades är sannolikt R474A det minst bekanta. Detta är en blandning av R1132(E) och R1234yf med mycket låg GWP, klassat som A2L, se tabell 1. Den första komponenten tillhör inte gruppen PFAS men liksom andra HFOer kan det vid sönderdelning i atmosfären ge upphov till TFA, som är den vanligaste PFAS substansen i miljön. (TFA har ingen naturlig källa i miljön enligt senare forskning). Ängtrycket ligger mycket nära det för propan, vilket också innebär att kapaciteten vid given kompressorstorlek är ungefär densamma. Gliden är 7,4 K vid atmosfärstryck [3]. Som för andra F-gaser är (vätske)densiteten ungefär dubbelt så hög som för propan. Enligt Daikins presentation lämpar sig R474A för många olika applikationer, från mobil kyla till mindre värmepumpar och kommersiell kyla, kanske speciellt i kallare klimat. Det bör dock noteras att det kan komma att förbjudas i EU om det föreslagna allmänna förbudet mot PFAS går igenom. I Fig 1 jämförs köldfaktor, hetgastemperatur och kapacitet för en kyla-tillämpning med motsvarande för propan och R454C [2]. Som framgår ger propan högst köldfaktor, medan de två syntetiska medierna ger ungefär lika. Hetgastemperaturen, liksom kapaciteten är något lägre för R474A än för de andra två. Köldmediet innehåller alltså R1132(E) som är en rätt oprövad komponent som ännu inte tillverkas i några stora mängder. Kommersiella mängder av R474A förväntas börja marknadsföras först 2027. Som framgår av numret består R1132(E) av två kolatomer sammankopplade med en dubbelbindning samt två fluor och två väteatomer. Likt andra HFOer innebär dubbelbindningen att molekylen är reaktiv, vilket ger kort atmosfärisk livslängd och därmed lågt GWP. Men det innebär också en potentiell risk för att molekylen faller sönder, eller polymeriseras, inne i systemet. Enligt vissa källor pågår arbete med att hitta stabilisatorer som kan tillsättas systemen för att säkerställa köldmediets stabilitet över tid. Tiden får utvisa om R474A kommer att få någon plats på framtidens köldmediemarknad. Mycket lågt GWP och lägre brännbarhet än kolväten är faktorer som talar för detta. Problem med stabilitet och utsläpp av PFAS/TFA talar dock emot.

Tabell 1: Egenskaper för R474A och vissa andra köldmedier. Från [2]

	Refrigerant Characteristics							
	GWP	ASHRAE class	LFL	Boiling Point	Critical Temp.	Critical Pressure	Vapor Pressure (25degC)	Liquid density (25degC)
	AR4	-	[kg/m³]	[degC]	[degC]	[MPa·A]	[MPa·A]	[kg/m³]
R-410A	2088	A1	-	-51.4	71.3	4.90	1.66	1064.7
R-407C	1770	A1	-	-43.6	86.2	4.63	1.19	1137.5
R-32	675	A2L	0.307	-51.7	78.1	5.78	1.69	961.0
R-454B	466	A2L	0.297 *1	-50.7	78.3	5.30	1.58	997.6
R-454D	293	A2L	0.294 *1	-49.0	81.7	4.88	1.42	1013.2
R-479B	<300	A2L	0.218 *1	-51.9	78.1	5.23	1.61	1001.3
R-454C	148	A2L	0.292 *1	-45.9	87.6	4.37	1.17	1068.3
R-479A	147	A2L	0.194 *1	-50.5	80.5	4.81	1.46	1025.3
R-474A	3	A2L	0.207 *1	-43.4	87.8	4.05	1.07	1066.7
R-474B	3	A2L	0.189 *1	-45.8	85.2	4.22	1.18	1054.4
R-1234yf	4	A2L	0.290	-29.5	94.7	3.38	0.68	1091.7
R-290	3	A3	0.038	-42.1	96.7	4.25	0.952	492.4

*1 Flammability is WCF composition



Figur 1: Prestanda för R474A jämfört med propan och R454C. [2]

Referenser:

1. XXI European Conference, https://www.centrogalileo.it/informazioni/ATTI/CNV-XXI/index_eng.html
2. Macri, C., Flohr, F., de León, Á., 2025, R-474A: An Ultra-Low GWP and A2L alternative for Stationary Applications, #XXI EU conf on RAC, Milan, <https://www.centrogalileo.it/informazioni/ATTI/CNV-XXI/doc/107E.pdf> för presentationen, se <https://www.centrogalileo.it/informazioni/ATTI/CNV-XXI/doc/107P.pdf>
3. R-474A: Daikin's new refrigerant for ultra-low GWP A2L applications | Daikin Chemical Europe, <https://www.daikinchem.de/blog/r-474-a/>