



Naujos kartos šaldytuvai bus magnetiniai

Dabartinių šaldytuvų pakaitalas netrukus paliks laboratorijas. Ateities šaldytuvas, kuris šaldo veikiamas magnetinio lauko, naudoja perpus mažiau energijos nei įprastas prietaisas. Be to, hidrofluorokarbonato dujos, kurios turi didelės įtakos šiltnamio efektui, keičiamos paprastu vandeniu.

Maždaug ketvirtadalis buityje su naudojamos elektros energijos Vakaruose tenka šaldytuvams ir šaldikliams. Naudojant tradicinius šaldytuvus, energijos sąnaudas sunku bent kiek daugiau sumažinti. Cirkuliuojant šalčiui dujos turi būti suslegiamos, todėl gamintojai deda daug pastangų kurdami kompresorius, kurie naudotų kuo mažiau elektros energijos. Vis dėlto po dešimties metų mūsų namuose greičiausiai atsiras šaldytuvų, naudojančių 60 procentų mažiau elektros energijos nei dabartinis ekonomiškiausio modelio šaldytuvas.

Naujos kartos šaldytuvų veikimas bus grindžiamas visai kitomis technologijomis nei šaldytuvų, kuriuos naudojame dabar. Magnetinis šaldymas – taip vadinamas šis metodas – daugelį dešimtmečių buvo taikomas laboratoriniuose tyrimuose bandant pasiekti skirtingus šaldymo lygius nuo artimos nuliui temperatūros iki $-273,15^{\circ}\text{C}$, o

prieš keletą metų Europos, Japonijos ir JAV mokslininkams pavyko sukurti magnetines medžiagas, kurios leidžia pasiekti šaldymo intervalą nuo kambario temperatūros iki vos kelių laipsnių žemiau nulio. Neseniai Danijos technikos universiteto Risø tyrimų centro mokslininkai padarė perversmą – jiems pavyko sumažinti temperatūrą nuo 20 iki 11°C magnetiniame šaldytuve, kuris šaldo veikiamas palyginti pigaus keraminio šaldymo magneto. Tokios temperatūros nepakanka išlaikyti pieną šaltą, tačiau po poros metų mokslininkai tikisi pristatyti geriau šaldantį šaldytuvo modelį. Tad netrukus ši technologija bus pradėta taikyti plačiai.

Magnetinis šaldytuvas neskleidžia garsų

Tikėtina, kad iš pradžių magnetiniai šaldytuvai bus per brangūs namų virtuvėms, todėl pirmiausia atsiras didesnėse įstaigose

ir bus naudojami kaip šaldymo diskai, gaminių gėrimų automatai ir pan. – ypač tose vietose, kur pageidautina visiška tyla – mat magnetiniai šaldytuvai išsiskiria tuo, kad jie beveik begarsiai. Be to, šaldytuvai, veikiantys keraminių šaldymo magnetų pagrindu, pasižymės ilgaamžiškumu, nes keramika nerūdija. Ši savybė taip pat naudinga aplinkai, nes vietoj hidrofluorokarbonato, kuris naudojamas kaip aušinimo skystis įprastuose šaldytuvuose, galės būti naudojamas vanduo. Hidrofluorokarbonatas yra agresyvios šiltnamio efektą sukeliančios dujos, jos sudaro 1,5 procento viso dėl žmogaus veiklos kilusio šiltnamio efekto. Kadangi vėsinimo poreikis visame pasaulyje auga, prognozuojama, kad jei nebus pereita prie magnetinių šaldytuvų, šių dujų poveikis šiltnamio efektui iki 2050 metų išaugs iki 8 procentų.

Dėl virpesių geležinis strypas įšyla

Magnetinis šaldymas grindžiamas magnetokaloriniu efektu, jis mokslininkams žinomas jau nuo 1881 metų. Kai magnetinamoji medžiaga, pvz., geležinis strypas, termiškai izoliuojama ir patenka į išorinį magnetinį lauką, pasikeičia jos magnetinė tvarka. Geležies atomus galima įsivaizduoti kaip mažus magnetinius strypelius, kurie iki įmagnetinimo būna netvarkingai orientuoti, o veikiant magnetiniam laukui išsiriuoja pagal magnetinio lauko linijas.

Remiantis termodinamikos dėsniais,

netvarka uždaroje sistemoje nekinta. Todėl atsiradus magnetinei tvarkai geležies strypas įšyla. Pašalinus išorinį magnetinį lauką ir sumažėjus magnetinei tvarkai, strypo temperatūra vėl nukrinta iki pradinio taško. Magnetinis šaldytuvas išnaudoja šį efektą keturių etapų cikle. Pirmiausia šaldymo magnetas įmagnetinamas nuolatinio magnetu ir dėl to įšyla. Tada šiluma perduodama šilumokaičiui, o įmagnetintas šaldymo magnetas atvėsta. Vėliau magnetas išmagnetinamas ir dar labiau atšąla. Šiluma iš šaldytuvo vidaus per kitą šilumokaitį perduodama magnetui. Aušinimo skystis, cirkuliuojantis tarp šių dviejų šilumokaičių, atiduoda šilumą pro aušinimo groteles ir šaldo šaldytuvo vidų.

Magnetinių šaldytuvų energijos sąnaudos yra minimalios, nes magnetokalorinis efektas yra grįžtamas, todėl energijos neprarandama nei įmagnetinant, nei išmagnetinant šaldymo magnetą.

Geležis netenka magnetinių savybių 800°C temperatūroje

Tam tikroje temperatūroje visos magnetinės medžiagos netenka įmagnetinimo savybės. Pavyzdžiui, geležis negali būti įmagnetinama esant aukštesnei nei 800°C temperatūrai. Magnetokalorinis efektas yra didžiausias arti šios slenkstinės magneto temperatūros. Tad šaldytuvams reikalingos medžiagos, kurių slenkstinė temperatūra būtų artima kambario temperatūrai. Viena

iš tokių medžiagų yra gadolinis – amerikiečiai mokslininkai iš Ames laboratorijos Teksaso valstijoje šį metalą naudoja silicio ir germanio lydiniuose. Šie lydiniai gali šaldyti nuo kambario temperatūros iki -20 laipsnių, vadinasi, puikiai tinka šaldytuvams ir šaldikliams. Deja, tokie lydiniai brangūs ir lengvai pažeidžiami korozijos, o patvaresnius šaldymo magnetus sukurti sudėtinga. Danų mokslininkai, vykdydami projektą „MagCool“, bando sukurti keraminius magnetus iš lantano ir manganito su stroncio ir kalcio priemaišomis. Ši keraminė medžiaga ne tik nerūdija, ji taip pat lengvai formuojama ir yra pigesnė už metalo lydinius.

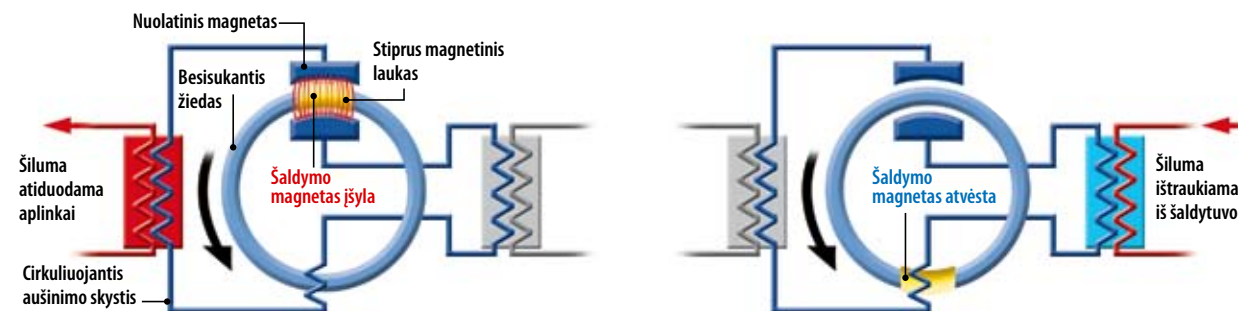
Kitas svarbus iššūkis yra sukurti galinę nuolatinį magnetinį lauką keraminiam šaldymo magnetui atvėsinti, nes kuo stipresnis magnetinis laukas, tuo magnetas greičiau ir efektyviau atvėsta. Konstruojant eksperimentinį šaldytuvą naudojami stipriausi šiuolaikiniai nuolatiniai magnetai, kurių sudėtyje yra geležies, boro ir neodimio. Naujas patentuotas junginys įgalins sukurti stipresnį magnetinį lauką naudojant mažesnius, taigi ir pigesnius nuolatinis magnetus.

Mokslininkai tikisi pristatyti užbaigtą magnetinio šaldytuvo prototipą 2010 metais. Taip bus žengtas didelis žingsnis ekologiško šaldymo link.

www.iliustruotasismokslas.lt

Magnetas sugeria šilumą

Kai medžiaga įmagnetinama, ji įšyla, o kai išmagnetinama – medžiagos temperatūra krinta. Magnetinis šaldytuvas grindžiamas principu, kuris vadinamas magnetokaloriniu efektu.



1. Šaldymo magnetas veikiamas stipraus magnetinio lauko. Magnetinamas jis įšyla. Šiluma pašalinama per groteles kartu su cirkuliuojančiu aušinimo skysčiu. Įmagnetintas šaldymo magnetas atvėsta.

2. Šaldymo magnetas vėl pašalinamas iš magnetinio lauko ir išmagnetinamas. Magneto temperatūra nukrinta žemiau pradinio taško. Atvėsus magnetas paima šilumą iš šaldytuvo vidaus per aušinimo skystį, ir procesas gali prasidėti nuo pradžių.