

Využití odpadního tepla

V potravinářském chlazení (ale i v jiných oborech) se často používají distribuční chladicí zařízení malých výkonů. S rostoucí spotřebou potravin a s rostoucími nároky na kvalitu skladování se zvyšuje nejen počet zařízení, ale i výkon a spotřeba elektrické energie.

Většinou jsou navrhovány kondenzační jednotky se vzduchem chlazenými kondenzátory, které dostávají přednost před kondenzačními jednotkami s vodou chlazenými kondenzátory, a to pro svůj levnější provoz a údržbu, jednodušší instalaci a delší životnost.

Chladicí zařízení se vzduchem chlazenými kondenzátory se instalují v objektech maloobchodu, ve velkokapacitních prodejnách, v restauracích, stravovnách, nemocnicích apod. Strojovny v těchto objektech jsou často dispozičně umístěny tak, že pro odvod kondenzačního tepla z kondenzační jednotky je třeba navrhnout výkonná vzduchotechnická zařízení za cenu vyšších investičních nákladů a energetických příkonů. V některých případech se kondenzátory umísťují mimo strojovnu. Chladicí zařízení je v uvedených provozech využíváno prakticky celý rok a kondenzační odpadní teplo se většinou odvádí do ovzduší bez dalšího využití.

Větší počet kondenzačních jednotek ve strojovně a nedostatečné větrání tohoto prostoru způsobuje, že chladicí zařízení nepracují v optimálních provozních podmínkách (převážně v letních měsících), snižuje se jejich chladicí výkon a zvyšuje spotřeba elektrické energie i opotřebení zařízení. Že množství kondenzačního odpadního tepla z chladicích zařízení malých výkonů není zanedbatelné, se můžeme orientačně přesvědčit z diagramu.

Teplonosná kapalina

Značných energetických úspor lze dosáhnout právě využitím tohoto odpadního tepla, např. pro ohřev nebo předehřívání teplé užitkové vody. Vzhledem k vyššímu tlaku na kondenzační straně kondenzační jednot-

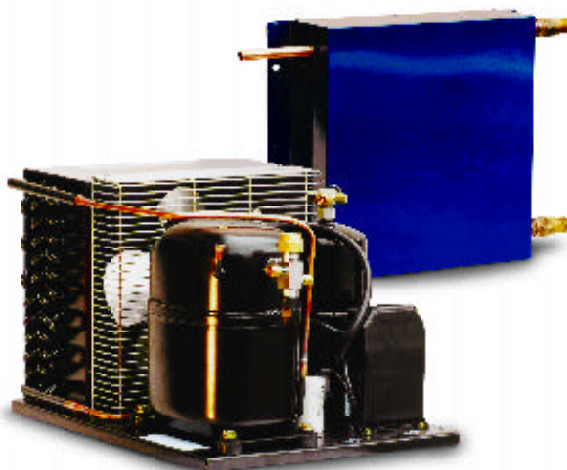
ky je třeba při přímém ohřevu vody udělat vše pro to, aby ohřívána voda nemohla být znečištěna chladivem a olejem. K omezení tohoto nebezpečí je nutné, aby teplosměnná plocha mezi chladivem a vodou byla provedena bez pájení spojů a svařování, aby materiál měl vysokou odolnost proti korozivnímu působení vody, popřípadě aby zásobník byl vybaven takovým zařízením, aby nemohlo dojít k jeho roztržení vlivem stoupnutí tlaku nad jeho mez pevnosti. Přímým ohřevem je kondenzační teplo využíváno ve značné míře a ohřeje vodu na vyšší teplotu, ale omezuje používání této ohřáté vody. Nebezpečí znečištění vody nebo zaplavení chladicího okruhu vodou a tím znehodnocení celého chladicího zařízení nelze u tohoto systému ohřevu vody nikdy zcela vyloučit.

Jedním ze způsobů nepřímého ohřevu vody je ohřev teplonosnou kapalinou (obvykle vodou) v mezikruhu, ale právě tento systém obsahuje jističí a regulační prvky, které zvyšují

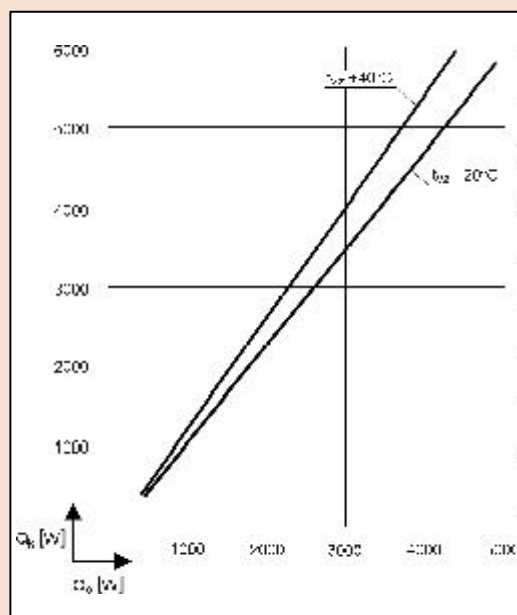
cenu a pravděpodobnost poruchy nebo vyřazení chladicího zařízení z provozu. Médium ohřívané v mezikruhu primárního okruhem a jím ohřívané mé-

dium v sekundárním okruhu dosahuje nižších teplot ohřívání vody, takže zařízení lze použít jen u kondenzačních jednotek vyšších výkonů. Vzhledem k vyšším nákladům, složitosti a použití u kondenzačních jednotek vyšších výkonů je toto zařízení pro maloobdobě nerentabilní.

Jako nejvýhodnější se jeví takový způsob ohřevu vody, který vylučuje vniknutí chladiva a oleje do vody, má pozitivní vliv na chladicí zařízení a co nejmenší počet regulačních nebo jističích prvků. Zároveň jde o to, aby investice vložené do takového zařízení na ohřev vody měly co nejkratší návratnost a celé zařízení bylo cenově přijatelné i pro maloobdobě teplé vody. Ohřev vody by neměl být závislý jen na odpadním teplem z chladicího zařízení, ale v případě poruchy chladicího zařízení, potřeby ohřevu na vyšší teplotu nebo případného odstavení chladicího zařízení by zde měla být možnost



Chladicí kondenzační jednotka v pozadí s modrým lamelovým výměníkem tepla



Kondenzační výkon v závislosti na chladicím výkonu kondenzační jednotky (Q_0 – chladicí výkon, Q_k – kondenzační výkon)

souběžného ohřevu se zabudovaným ohřevem v zásobníku.

Lamelový výměník na nepřímý ohřev

Z tohoto hlediska nejvýhodnějším výměníkem tepla, jenž splňuje požadavky na kvalitu, cenu, provoz i jednoduchost, je lamelový výměník na nepřímý ohřev (patent č. 284228), který můžeme připojit na běžně vyráběné ohřivače i kondenzační jednotky a s určitostí je vyloučeno vniknutí média z primárního



Kondenzační jednotka se zásobníkem a výměníkem teplé vody s možností elektrického ohřevu

okruhu (chladiva a oleje) do sekundárního okruhu (ohřívání vody) bez jisticích a regulačních prvků díky oddělení obou okruhů pomocí lamel předávajících teplo. Tento výměník je možné použít i při výměně jiného typu kondenzační jednotky a je-li zhotoven z kvalitního nekorodujícího materiálu, stává se tento způsob ohřevu stálým zdrojem teplé vody, bez dalších nákladů a spotřeby elektrické energie. Pozitivním vlivem na chladicí zařízení, nízkou cenou, brzkou návratností vynaložených investic, dlouhou životností a značnými úsporami elektrické energie se výměník řadí mezi úspěšná zařízení pro využívání obnovitelných zdrojů energie.

Instalace výměníků

Výměníky mají malou půdorysnou plochu s možností upevnění na stěny budovy nebo mohou

být sestaveny jako kompaktní kondenzační jednotky s ohřevem vody. Výkon a velikost výměníku je určena především roztečí trubek a lamel, průměrem potrubí, vodivostí materiálu a rychlostí proudění média jak v primárním, tak v sekundárním potrubí. Vzhledem k tomu, že v základním provedení se jedná o svazek trubek, můžeme vhodným propojením těchto trubek při jedné velikosti výměníku připojit tento výměník i na výtlačné potrubí kompresoru většího průměru.

Základní připojení je provedeno tak, že výměník je připojen na výtlačné potrubí mezi kompresor a kondenzátor, kde přehřáté a teplé páry chladiva z primárního potrubí předávají pomocí lamel teplo potrubí sekundárnímu, popřípadě pro lepší využití kondenzačního tepla je možno vřadit za výměník zpětný ventil. Výměník lze zabudovat i ve stísněných prostorách strojoven a není podmínkou, že zásobník nebo ohřivač musí být v těsné blízkosti výměníku.

Využití výměníků

Chladicí zařízení je schopno ohřát vodu do 70 °C, ale tato teplota je závislá na výkonu a provozní době kondenzační jednotky i množství ohřívání vody. Použije-li se tohoto systému jako předehřivače před ohřivačem s větším množstvím

málo minut, žádnou údržbu ani obsluhu a na ohřev vody se může použít KJ již od výkonu cca 800 W. I když si pořizování ohřevu vody vyžádá určité investice, návratnost těchto investic je možná za velmi krátkou dobu několika měsíců.

Systém těchto výměníků lze použít nejen na ohřev užitkové vody, ale i jako výměníky pro tepelná čerpadla, dochlazovače, vodní kondenzátory, tlakové odvlhčovače, při odtávání výparníků bez použití elektrického ohřevu nebo reverze apod.

Kdo by nepočítal?

Období levné energie i paliv patří nenávratně minulosti a krytí jejich potřeby představuje pro nejbližší období jeden z nejsložitějších problémů rozvoje. Pro omezení dalšího růstu dovozu paliv a energie, které jsou navíc vlivem světových cen stále nákladnější, je uspokojování potřeb podmíněno zvyšováním efektivity a hospodárnosti jejich využívání. Na tomto úseku dosud existují značně nevyužitá možnosti, které je třeba urychleně prosadit na všech stupních řízení. Tyto změny vyvolávají zvýšení investičních nákladů, ale ve spotřebě energie je třeba dosáhnout maximální hospodárnosti a ve svých důsledcích nejen primární energii ušetřit, ale ještě ji zhodnotit. Je potěšující, že i majitelé malých

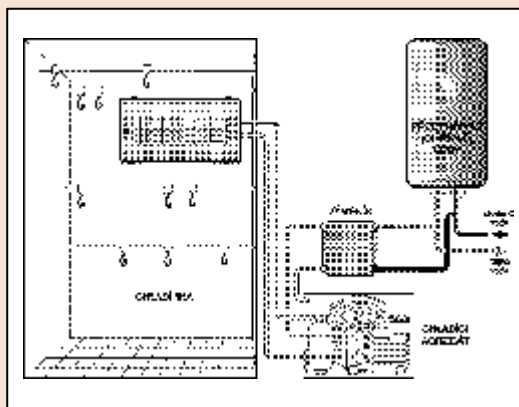


Schéma celého okruhu zapojení chladírny, chladicí kondenzační jednotky, výměníku a ohřivače

teplé vody, dostaneme nejefektivnější využití kondenzačního tepla z malých kondenzačních jednotek. Samotné zařízení nevyžaduje kromě odkalení výměníku, které se provádí jedenkrát za 6 měsíců a trvá několik

chladicích zařízení mají díky lamelovému výměníku konečně možnost při nízké pořizovací ceně efektivně snížit náklady ve svém provozu.

Ing. Jiří Prokop, CSc.
soudní znalec