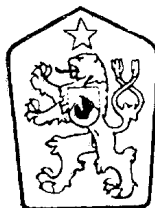


POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218528
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 25 B 1/00
F 25 B 29/00



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 24 09 81
(21) (PV 7048-81)

(40) Zveřejněno 25 06 82

(45) Vydáno 15 03 85

(75)
Autor vynálezu

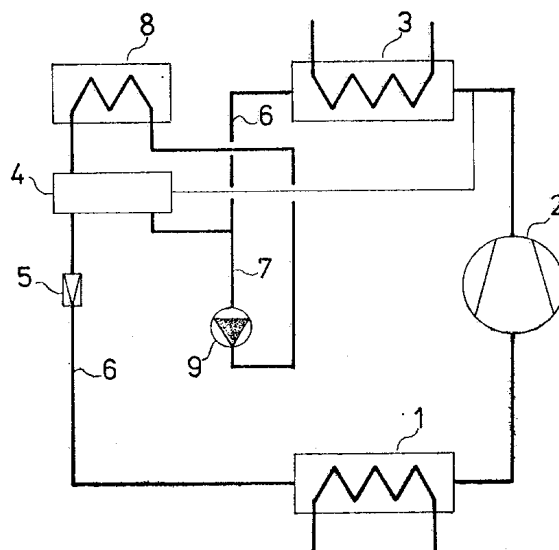
KLAZAR LUDĚK ing., LITOMYŠL, PETRÁK JIŘÍ ing. CSc.,
DVORÁK ZDENĚK prof. ing., PRAHA

(54) Zapojení dochlazovače v chladicím okruhu

1

Použití klasických dochlazovačů, podchlazujících kapalně chladivo pod teplotu varu při kondenzačním tlaku, je známo ve spojení s výskytem a možností využití studené vody, např. studniční. S ohledem na nedostatek této vody se v poslední době upouští od použití tohoto aparátu v chladicím okruhu. Nový význam má jeho zařazení do okruhů s řízenou kondenzační teplotou u zařízení užitečně využívajících části nebo celého kondenzačního tepla. Vynález se týká zapojení dochlazovače do okruhu za účelem zvýšení hospodárnosti celého zařízení, přičemž dochlazování kapalného chladiva je nepřímé úměrné teplotě atmosférického vzduchu a jeho provoz je bez nároku na studenou vodu. Novým prvkem je též zařazení čerpadla pro dopravu kapalného chladiva dochlazovačem a uspořádání sběrače chladiva.

2



Vynález se týká zapojení dochlazovače v chladicím okruhu, pracujícím s parním oběhem pro zvýšení využitelnosti odpadního tepla podchlazováním zkondenzovaného chladiva nepřímo úměrným vnější teplotě atmosférického vzduchu při řízené kondenzační teplotě, ve kterém jsou oběhovým potrubím chladiva postupně za sebou propojeny výparník, kompresor, kondenzátor s řízenou kondenzační teplotou, vysokotlaký sběrač kapalného chladiva a škrťací ventil.

Vynálezem se řeší snížení energetické náročnosti komplexně posuzovaného provozu chladicího zařízení. Je známý způsob stabilizace využitelnosti odpadního tepla chladicího okruhu řízenou kondenzační teplotou, při kterém se udržují vnitřní pracovní podmínky chladicího okruhu, především teplota kondenzační a tím i teplotní úroveň produkovaného tepla na stále hodnotě, nezávislé na vnějších podmínkách. Taková stabilizace využitelnosti produkovaného tepla je však spojena i se stabilizací dalších parametrů chladicího okruhu, především se stabilizací měrného příkonu.

Nevýhodou provozního režimu při takové stabilizaci využitelnosti produkovaného tepla tedy je, že se zvyšuje měrný příkon a spotřeba hnací energie oproti provoznímu režimu, při kterém se veškeré produkované teplo odvádí jako teplo odpadní přímo, nebo nepřímo vnějším vzduchem. Z energetického hlediska je možno pokládat provozní režim s odvodem odpadního tepla vnějším vzduchem za porovnávací, to je standardní, provozní režim s nejmenší spotřebou hnací energie.

Zvýšení spotřeby hnací energie při stabilizaci řízenou kondenzační teplotou však nemusí za všech okolností představovat nevýhodu faktickou, to je nemusí vést ke zvýšení energetické náročnosti komplexně posuzovaného provozu chladicího zařízení s účelným využíváním produkovaného tepla. Ke zvýšení energetické náročnosti nedojde, jestliže poměr nárůstu využitelného tepla a nárůstu spotřeby hnací energie vztaženému k porovnávacímu, standardnímu, provoznímu režimu, bude větší, než poměr využití primární energie, měrného paliva, při výrobě tepla a výrobě hnací (zpravidla elektrické) energie.

Stabilizaci využitelnosti odpadního tepla, při které nedojde ke zvýšení energetické náročnosti komplexně posuzovaného provozu, je možno označit za ekonomickou stabilizaci. Jen taková stabilizace je z energetického hlediska přínosem.

Protože produkovaný tepelný výkon je určen primární funkcí chladicího zařízení, která nemá většinou přímou vazbu na odebíraný tepelný výkon, který je dán požadavky zvoleného odběru tepla a je zpravidla určen faktory s primární funkcí nesouvisejícími, ale i s ohledem na teplotní úroveň produkovaného tepla, není většinou možné zajistit plné využití veškerého produkova-

ného tepla. V tom případě se teplo, které není možno účelně využít, odvádí opět jako teplo odpadní.

S ohledem na zvýšení spotřeby hnací energie při stabilizaci využitelnosti produkovaného tepla řízenou kondenzační teplotou, se při jen částečném využívání produkovaného tepla zvyšuje energetická náročnost provozu zařízení, protože teplo odváděné jako odpadní se v porovnání se standardním provozním režimem produkuje s větší energetickou náročností. Při částečném využívání produkovaného tepla proto stabilizace řízenou kondenzační teplotou nemusí vycházet jako ekonomická.

Ekonomickou stabilizaci využitelnosti odpadního tepla při částečném využívání odpadního tepla lze dosáhnout známým dělením kondenzačního systému do dvou částí. V děleném kondenzačním systému pak jedna část, ze které se odebírá využívané teplo, pracuje s řízenou kondenzační teplotou a druhá část, ze které se odvádí teplo odpadní, pracuje s neřízenou kondenzační teplotou, závislou na vnějších podmínkách stejně jako při porovnávacím (standardním) provozním režimu.

Má-li dělený kondenzační systém zajistit ekonomickou stabilizaci využitelnosti produkovaného tepla, je žádoucí, aby při změnách odebíraného tepelného výkonu se měnily v odpovídajícím smyslu i výkony obou částí kondenzačního systému. K tomu potřebná regulace výkonu obou částí kondenzačního systému je technicky náročná a představuje nevýhodu děleného kondenzačního systému.

Další velkou nevýhodou děleného kondenzačního systému je, že snižuje množství a především teplotní úroveň tepla, které je možno odebírat z přehřátých par chladiva před vlastním kondenzačním systémem. Přesto, že poměrné množství tepla přehřátých par je pouze asi 10 až 20 % z celkově produkovaného tepla, vyšší teplotní úroveň tohoto tepla umožňuje jeho plné účelné využití i snadné nalezení vhodného odběru tohoto tepla.

Uvedené nedostatky odstraňuje podle vynálezu zapojení dochlazovače v chladicím okruhu, pracujícím s parním oběhem pro zvýšení využitelnosti odpadního tepla podchlazováním zkondenzovaného chladiva nepřímo úměrným vnější teplotě atmosférického vzduchu při řízené kondenzační teplotě, ve kterém jsou oběhovým potrubím postupně za sebou propojeny výparník, kompresor, kondenzátor s řízenou kondenzační teplotou, vysokotlaký sběrač kapalného chladiva a škrťací ventil. Jeho podstata spočívá v tom, že z oběhového potrubí chladiva mezi kondenzátorem a vysokotlakým sběračem odbočuje propojovací potrubí chladiva, do kterého je zařazeno čerpadlo chladiva a dochlazovač zkondenzovaného chladiva a které je zavedeno do vysokotlakého sběrače, přičemž oběhové potrubí chladiva z kon-

denzátoru je zavedeno do vysokotlakého sběrače zdola v jedné části sběrače a oběhové potrubí chladiva ke škrticímu ventilu je vyvedeno z vysokotlakého sběrače rovněž zdola v druhé části sběrače.

Konečně může být dochlazovač tvořen rekuperačním výměníkem tepla chlazeným buď přímo, nebo nepřímo atmosférickým vzduchem.

Základní účinek zapojení podle vynálezu spočívá v tom, že je zcela odstraněn vliv diskontinuálního škrcení, to je přepouštění kapalného chladiva z vysokotlaké části do nízkotlaké části chladicího okruhu na velikost podchlazení a termickou účinnost dochlazovače.

Výhodou zapojení podle vynálezu je, že ekonomická stabilizace využitelnosti odpadního tepla řízenou kondenzační teplotou je dosažena i při jen částečném využívání produkovaného tepla bez dělení kondenzačního systému a tedy s plným využitím množství a teplotní úrovně tepla přehřátých par chladiva. Přitom i při plném využívání produkovaného tepla, nebo při využívání tak velké části produkovaného tepla, při kterém je stabilizace využitelnosti řízenou kondenzační teplotou ekonomická, přináší zapojení podle vynálezu další energetické zvýhodnění, to je snížení energetické náročnosti komplexně posuzovaného provozu chladicího zařízení.

Vynález je dále blíže vysvětlen podle připojeného obr., kde je popsán příklad provedení.

Chladicí okruh pracující s parním oběhem chladiva je tvořen výparníkem 1, kompresorem 2, kondenzátorem 3, ze kterého se odvádí produkované teplo buď jako teplo využívané, nebo jako teplo odpadní, vysokotlakým sběračem 4 kapalného chladiva a škrticím ventilem 5. Všechny části chladicího okruhu jsou navzájem propojeny oběhovým potrubím 6 chladiva. Z oběhového potrubí 6 chladiva mezi kondenzátorem 3 a vysokotlakým sběračem 4 kapalného chladiva odbočuje propojovací potrubí 7 chladiva, do kterého je zařazen dochlazovač 8 a čerpadlo 9 chladiva a které je zavedeno do vysokotlakého sběrače 4 kapalného chladiva. Oběhové potrubí 6 chladiva z kondenzátoru 3 je zavedeno do vysokotlakého sběrače 4 kapalného chladiva zdola na jedné straně vysokotlakého sběrače 4, na opačné straně vysokotlakého sběrače 4 vychází rovněž zdola oběhové potrubí 6 chladiva ke škrticímu ventilu 5. Propojovací potrubí 7 chladiva je zavedeno do vysokotlakého sběrače 4 kapalného chladiva shora. Regulační systém, zajišťující diskontinuální přepouštění kapalného chladiva z vysokotlaké části chladicího okruhu, to je z vysokotlakého sběrače 4 kapalného chladiva do nízkotlaké části chladicího okruhu, to je výparníku 1, není zakreslen. Rovněž není zakreslen re-

gulační systém, který zajišťuje řízení kondenzační teploty pro stabilizaci využitelnosti produkovaného odpadního tepla.

Podchlazování zkondenzovaného chladiva se zajišťuje přímo vnějším atmosférickým vzduchem. Dochlazovač 8 je řešen jako rekuperační výměník tepla, zajišťující převod tepla z protékajícího kapalného chladiva do vnějšího atmosférického vzduchu.

Stálé podchlazování kapalného chladiva a stálá termická účinnost dochlazovače 8 je zabezpečena trvalým a nuceným průtokem kapalného chladiva dochlazovačem 8, zajišťovaným čerpadlem 9 chladiva. Popsaným zapojením propojovacího potrubí 7 a připojením tohoto potrubí a oběhového potrubí 6 k vysokotlakému sběrači 4 kapalného chladiva je dosažena nezávislost průtoku kapalného chladiva propojovacím potrubím 7 a dochlazovačem 8 na průtoku kapalného chladiva v oběhovém potrubí 6 chladiva mezi kondenzátorem 3 a škrticím ventilem 5. Eventuální disproporce v obou průtocích se vyrovnávají změnou průtoku kapalného chladiva v části oběhového potrubí 6 mezi místem připojení propojovacího potrubí 7 a vysokotlakým sběračem 4.

Při odlišnosti průtoku kapalného chladiva v propojovacím potrubí 7 a přítoku kapalného chladiva oběhovým potrubím 6 z kondenzátoru 3 do vysokotlakého sběrače 4 dochází ke směšování podchlazeného a nepodchlazeného kapalného chladiva. Při větším přítoku se směšuje část nepodchlazeného kapalného chladiva ve vysokotlakém sběrači 4 s podchlazeným kapalným chladivem, ke škrticímu ventilu 5 proto odtéká kapalně chladivo se zmenšeným podchlazením, což je nežádoucí. Při větším přítoku se směšuje část již podchlazeného kapalného chladiva s nepodchlazeným kapalným chladivem v místě připojení propojovacího potrubí 7 na oběhové potrubí 6, do vysokotlakého sběrače 4 se nepodchlazené kapalně chladivo nedostává, takže ke škrticímu ventilu 5 odtéká jen zcela podchlazené kapalně chladivo. Průtok propojovacím potrubím 7 a dochlazovačem 8 proto musí být navržen tak, aby byl za všech okolností větší než přítok kapalného chladiva oběhovým potrubím 6 z kondenzátoru 3.

V popsáném zapojení se může použít i dochlazovač s nepřímým podchlazováním vnějším atmosférickým vzduchem, to je například obvyklý dochlazovač s podchlazováním zajišťovaným oběhovou vodou zpětně chlazenou na chladicí věži. Přitom však při přímém podchlazování vnějším atmosférickým vzduchem je možno dosáhnout většího podchlazení.

Popsané zapojení se může použít u všech okruhů pracujících s parním oběhem, a to jednostupňových i vícešupňových i v kaskádním zapojení.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení dochlazovače v chladicím okruhu, pracujícím s parním oběhem pro zvýšení využitelnosti odpadního tepla podchlazováním zkondenzovaného chladiva nepřímo úměrným vnější teplotě atmosférického vzduchu při řízené kondenzační teplotě, ve kterém jsou oběhovým potrubím chladiva postupně za sebou propojeny výparník, kompresor, kondenzátor s řízenou kapalného chladiva a škrticí ventil, vyznačené tím, že z oběhového potrubí (6) chladiva mezi kondenzátorem (3) a vysokotlakým sběračem (4) odbočuje propojovací potrubí (7) chladiva, do kterého je zařazeno čerpadlo (9) chladiva a dochlazovače (8) zkondenzovaného chladiva a které je zave-

deno do vysokotlakého sběrače (4), přičemž oběhové potrubí (6) chladiva z kondenzátoru (3) je zavedeno do vysokotlakého sběrače (4) zdola v jedné části sběrače (4) a oběhové potrubí (6) chladiva ke škrticímu ventilu (5) je vyvedeno z vysokotlakého sběrače (4) rovněž zdola ve druhé části sběrače (4).

2. Zapojení podle bodu 1 vyznačené tím, že dochlazovač (4) je tvořen rekuperačním výměníkem tepla přímo chlazeným vnějším atmosférickým vzduchem.

3. Zapojení podle bodu 1 vyznačené tím, že dochlazovač (4) je tvořen rekuperačním výměníkem tepla nepřímo chlazeným vnějším atmosférickým vzduchem.

1 list výkresů

