

KVP kapilárový výměník tepla

Použití

Kapilárový výměník typ KVP RACIOTERM je určen pro ohřev topné vody nebo teplé vody, kde primární látkou je pára.

Kapilárový výměník patří do skupiny malorozměrových intenzivních výměníků tepla, kde jsou zařazeny mimo jiné i různé typy deskových výměníků, proti kterým má výhodu **malého objemu na parní straně**, což umožňuje **přesně a rychle regulovat výkon** ať již **zaplavováním na straně kondenzátu**, nebo **škrcením na straně páry**. Jednou z předností intenzivních výměníků je malý zastavěný prostor, což umožňuje montovat výměňkové stanice ve formě bloků ve výrobním závodě a přepravovat je kompletně montované včetně řízení a automatické regulace na určené místo. Tato skutečnost výrazně snižuje dobu výstavby předávacích stanic. Navíc blokové stanice vzhledem ke svým malým rozměrům a hmotnosti dovolují montáž bez speciálních zvedacích mechanismů. To vše přináší snížení investičních nákladů. Jednoduchá je také generální oprava, případně výměna předávací stanice.

Konstrukce

Těleso výměníku se skládá z přívodní komory se vstupním přírubovým hrdlem, která je spojená s pláštěm výměníku prostřednictvím přírub. Na plášti výměníku jsou umístěna hrdla pro přívod a odvod ohřivaného média. Ve dně pláště je hrdlo odvádějící kondenzát. To je opatřeno závitem nebo otočnou přírubou. Vlastní teplosměnnou plochu tvoří svazek nerezových trubiček malého průměru, který je umístěn v plášti výměníku a ukotven v trubkovnicích svarem. Vzájemná poloha trubek ve svazku je stabilizována příčnými přepážkami. Horní trubkovnice je topná vložka po utěsnění a přitažení víka pevně spojena s tělesem. Spodní trubkovnice je součástí plovoucí hlavy, což umožňuje volný pohyb svazku v podélném směru vůči plášti výměníku.

Vhodná konstrukce zajišťuje těsné oddělení topného a ohřivaného média a rovněž i těsnost vůči okolí a **navíc oproti obdobným výměníkům umožňuje výměnu topné vložky nebo její snadné čištění od nánosů i mechanickým způsobem**. Výměník je určený pro zapojení protiproudé. Teplo přiváděné primární párou do topné vložky výměníku prostupuje stěnami svazku trubek a ohřívá sekundární látku, která trubky obtéká. Ohřátá sekundární látka je odváděna výstupním hrdlem do potrubí a k dalším spotřebičům.

Součinitel prostupu tepla se pohybuje v závislosti na tlaku topné páry a množství protékající ohřivané vody v rozmezí **od 2 000 do 10 000 W/m² °K**.

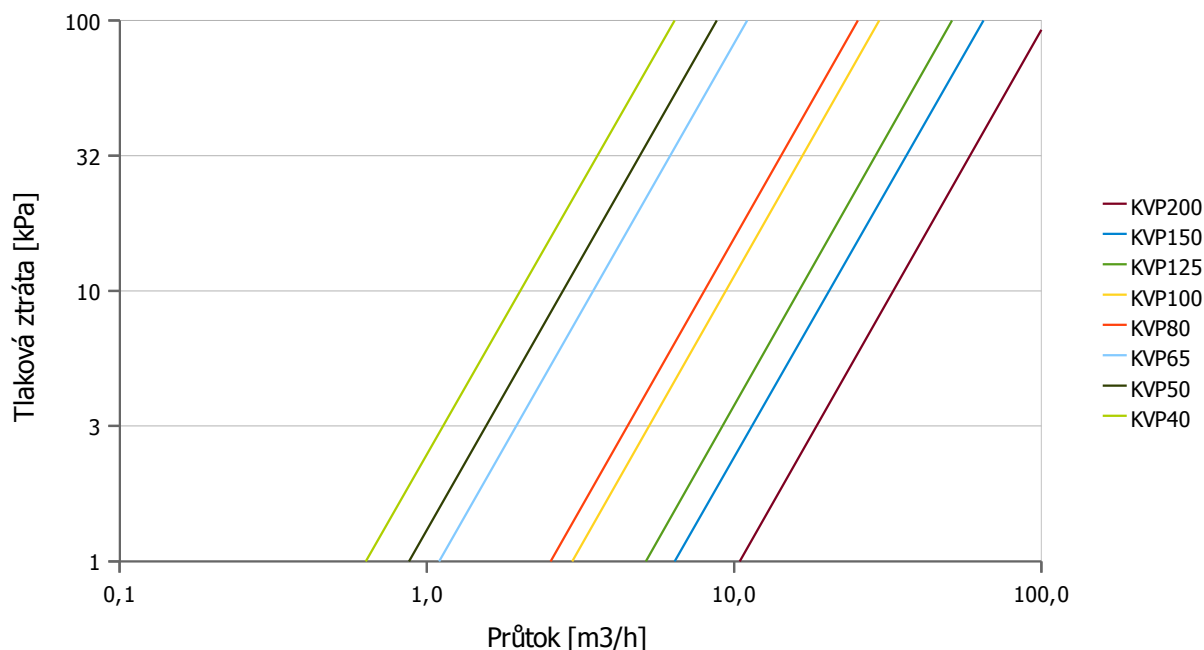
Podle provedení je plášť výměníku vyroben z konstrukční oceli s povrchovou úpravou metalizací nebo z oceli AISI 304. Trubkovnice a svazek trubek (kapilár) jsou z oceli AISI 304. Při obzvláště náročných podmínkách (např. chlоровaná bazénová voda) je možné vyrobít kompletní výměník z oceli AISI 316L nebo AISI 316Ti.

Technické parametry

Charakteristické vlastnosti								
Typ	KVP40	KVP50	KVP65	KVP80	KVP100	KVP125	KVP150	KVP200
Jmenovitý tlak PN [bar]	16							
Max. teplota při jm. tlaku [°C]	230							
Rozteč hrdel L [mm]	975							
Jm. světlost DN-pára [mm]	15	25	32	40	50	65	65	100
Jm. světlost DN-kondenzát [mm]	15	15	25	25	25	25	25	25
Jm. světlost DN-sekundár [mm]	25	32	40	50	65	80	100	150
Max. počet trubiček [-]	7	19	31	37	61	109	163	307



Tlakové ztráty sekundární strany výměníků KVP



Maximální výkony [kW] výměníků KVP pro dané parametry páry a teplotní spády sekundární látky									
Přetlak páry [kPa]	300			500			900		
Teplotní spád [°C]	90/70	80/60	55/10	90/70	80/60	55/10	90/70	80/60	55/10
KVP 40	33	38	58	47	53	74	69	76	102
KVP 50	90	104	156	127	143	202	188	207	276
KVP 65	147	170	255	207	233	330	306	337	450
KVP 80	175	203	304	247	278	393	366	403	537
KVP 100	288	335	501	407	459	649	603	664	886
KVP 125	515	598	895	727	820	1159	1078	1186	1583
KVP 150	771	894	1339	1087	1227	1733	1611	1774	2367
KVP 200	1452	1684	2522	2048	2310	3265	3035	3341	4458

Návrh

Základní podmínkou úspěšného návrhu výměníku KVP je správné rozhodnutí o způsobu regulace výkonu.

Regulace na straně kondenzátu:

Obecně výhodnější způsob regulace avšak náročnější na přesnou volbu regulačního ventilu – viz **Regulační ventil RVK**. Kondenzace probíhá za konstantního tlaku a téměř celý tlakový spád je přenesen na regulační ventil. **Nejčastější chybou návrhu je použití regulačního ventilu s příliš velkým průtočným koeficientem k_{vs}** . Zaplavováním výměníku je docíleno dochlazení kondenzátu a není nutné aplikovat odvaděč kondenzátu. Volba velikosti výměníku není kritická a může být i značně předimenzován.

Regulace na straně páry:

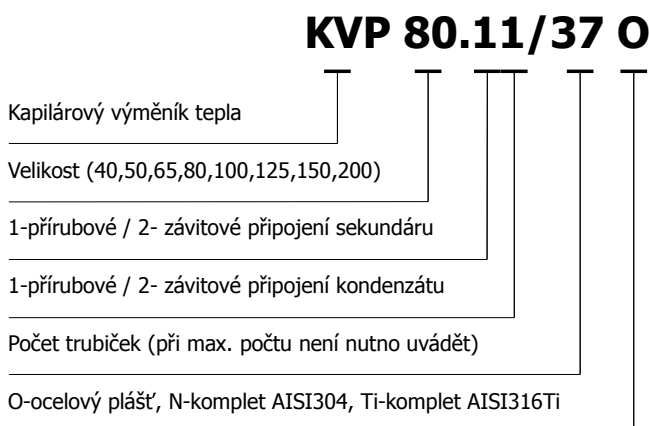
Klade zvýšené požadavky na přesnost návrhu výměníku. Při předimenzování, vlivem velké průtočné plochy na straně páry, může dojít k průniku páry až do výstupu kondenzátu. Teplota kondenzátu je obtížně definovatelná. Volba regulačního ventilu je méně kritická a reakční doba na změnu akčního zásahu je kratší.

Výměník tepla KVP, instalovaný ve výměňkových stanicích, je vhodné regulovat na straně kondenzátu, protože kapacita topné soustavy je dostatečně velká a reakční doba na zaplavení výměníku není kritická. Naopak se uplatní výhoda dostatečného dochlazení kondenzátu (cca 5-10 °C nad teplotu zpátečky v ustáleném stavu) bez použití odvaděče kondenzátu.

Při aplikaci výměníku tepla KVP je vhodné osadit i havarijní kohout HKK na vstup páry a regulační ventil RVK na výstup kondenzátu. Tato setava zaručí správnou funkci celku.

Pro bezrázový chod výměníku je třeba zajistit dostatečnou cirkulaci sekundární látky. Upřednostněte použití tzv. „kotlového“ čerpadla ve spojitosti s hydraulickým vyrovnávačem tlaku nebo zkratem na rozdělovači topné vody. Teplota zpátečky se tak zvýší, je však zajištěna bezpečná cirkulace topné vody za všech situací.

Značení



Příklad návrhu a značení:

Návrh výměníku je možné orientačně provést dle výše uvedené výkonové tabulky, případně dle výpočtového programu „vymenik.exe“, který je možné stáhnout z internetových stránek www.racioterm.cz. **Doporučujeme návrh konzultovat s výrobcem**, který vyhodnotí i vedlejší vlivy na chod výměníku a především případným chybám v návrhu.

Realizujete výměňkovou stanicí typu R3 (tlakově nezávislá VS pára/topná voda s teplotním spádem na sekundární straně 80/60°C. Pára z rozvodu přichází o přetlaku 1MPa, na mezi sytosti (často deklarovaný stav,

který téměř nikdy není docílen). Předpokládaný výkon VS bude 400 kW.

- Protože se jedná o klasickou aplikaci ve vytápění, zvolíte osazení výměníku KVP havarijním uzávěrem HKK na vstupu páry a regulaci výkonu zaplavováním pomocí regulačního ventilu RVK na kondenzátu. Výkon výměníku tak může být předimenzován a v návrhu není nutné se obávat chyby.
- Podle výkonové tabulky stanovíte výměník KVP 125. Materiál pláště může být z konstrukční oceli, protože topná voda nebude způsobovat jeho poškození. Hrdla výměníku volíte přírubová s ohledem na těsnost při mechanickém namáhání a otřesech.
- Počet trubiček bude standardně maximální. Bude tak zaručena dostatečná rychlost sekundární topné vody a přestup tepla je tak maximální. Z grafu ověříte tlakovou ztrátu, která činí pro průtok 17,2 m³/h cca 10 kPa, což je vyhovující.
- Před zahájením realizace konzultujete návrh s výrobcem. Dle katalogových listů havarijních uzávěrů a regulačních ventilů a programu „ventil.exe“, stanovíte HKK 4040.1 (dostačuje i DN 25) a RVK 2516.105.
- Objednáte **kapilárový výměník tepla KVP 80.11 O**. Počet trubiček není nutné uvádět, je-li maximální.

Montáž, provoz, údržba

Nejvhodnější umístění výměníku je ve svislé poloze. Je však možné jeho umístění i ve sklonu. Směr proudění médií je vyznačen na obrázku. Před montáží a v jejím průběhu musí být ze strany montážní organizace vzaty v úvahu rozměrové a hmotnostní parametry výměníků pro manipulaci s nimi a z bezpečnostního hlediska. Hrdla výměníku nezatěžujte vnějšími ohybovými momenty.

Před uvedením do provozu je třeba provést jeho zaplavení a odvzdušnění. **Při prvním uvedení do provozu a po zahřátí na provozní teplotu přetáhněte na kříž hlavu výměníku imbusovým klíčem.**

Tepelnou izolaci tělesa výměníku ukončete pod hlavou výměníku, aby imbus šrouby zůstaly trvale přístupné. Na výměníku a v jeho bezprostřední blízkosti se po montáži nedoporučuje provádět dodatečné svářečské práce vzhledem k možnému poškození.

Výměník musí být chráněn před nadměrným zanášením filtry FU na primární a FH na sekundární straně proudících látek.



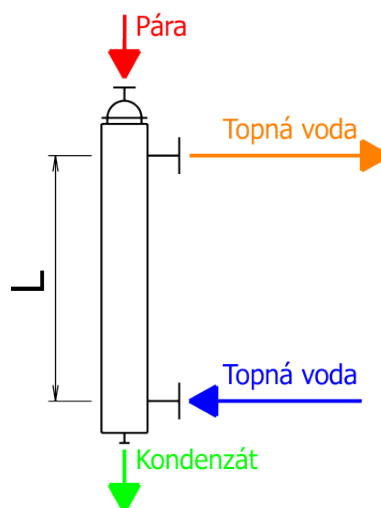
V případě použití výměníku ve vytápěcích systémech nebo v přímém ohřevu teplé vody doporučujeme zařadit do sekundárního obvodu chemické nebo fyzikální změkčovací zařízení.

Za provozu výměníku je třeba kontrolovat těsnost spojů a jeho výkon. V případě poklesu výkonu výměníku je třeba výměník mechanicky vyčistit. Výměník pracující v okruhu OT čistěte min. každých 36 měsíců (podle kvality a množství dopouštěné vody). Výměník pracující v okruhu TeV doporučujeme čistit každých 12 měsíců. Tvorba usazenin a zanesení vnitřku výměníku kotelním kamenem a s tím spojená změna pracovních parametrů není jeho vada. Frekvence čištění výměníku může být zvětšena v případě špatné kvality médií. Výrobce nenese náklady spojené s čištěním výměníku. Je-li výměník v záruční době, nesmí být rozebrán (porušení plomby na hlavě výměníku). Případné čištění v této době je nutné svěřit výrobcí.

Čistit výměník KVP lze i chemickou cestou. Podmínkou je použití takového prostředku, který nebude agresivní vůči materiálu výměníku.

Při přímém ohřevu teplé vody obsahující chlór (bazénová voda) je nutné objednat výměník v provedení z oceli AISI 316Ti.

Je-li výměník mimo provoz a pokud je ohrožen zamrznutím, musí být vypuštěn.



Postup při čištění výměníku:

1. Povolte 4(8) imbus šrouby v hlavě výměníku.
2. Povolte spodní výtokový mezikus a vyjměte O kroužek.
3. Do výtoku ve dně výměníku našroubujte šroub M12.
4. Lehkým poklepáním na šroub vysuňte vložku výměníku.
5. Pomocí tlakové vody z čerpadla WAP vyčistěte vložku i plášť.
6. Vložte 1. nové těsnění hlavy výměníku.
7. Vložku zasuněte zpět tak, aby zcela **nedosedala** (cca 1 cm před dosednutím).
8. Vložte nový O kroužek a našroubujte výtokový mezikus. Nedotahujte !
9. Poklepáním gumovým kladívkem zcela dorazte vložku.
10. Vložte 2.nové těsnění hlavy výměníku a jemně na kříž dotáhněte hlavu.
11. Dotáhněte výtokový mezikus a nakonec hlavu výměníku.

Čištění výměníku doporučujeme provádět ve výrobním závodě, vzhledem k provedení následné tlakové zkoušky.

Výrobce

 **RACIOTERM**
s.r.o.

Jirečkova 449
280 02 KOLÍN 4
IČO 48948616

tel./fax +420 321 728155
E-mail: info@racioterm.cz
DIČ CZ48948616