

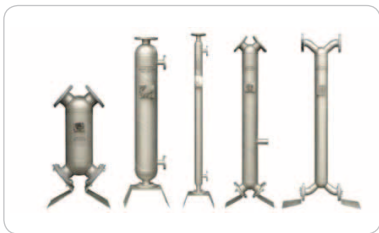
Trubkové výmenníky tepla

– všeobecné prevádzkové odporúčania

Výmenníky tepla slúžia na odovzdávanie tepla z jednej teplotonosnej látky prúdiacej v primárnej strane výmenníka do druhej teplotonosnej látky (kvapaliny) prúdiacej v sekundárnej strane výmenníka. Jedna strana výmenníka, strana rúrok, má výrazne väčší (cca 8 x) hydraulický odpor, než strana druhá (strana plášťa). Práve tento hydraulický odpor rozhoduje o tom, ktorá strana bude použitá ako primárna strana, a ktorá ako sekundárna. Obvyklé je, že rúrky sú na primárnej strane a v plášti je sekundárna strana výmenníka. To platí predovšetkým pre parné ohrievače. Z hľadiska prestupu tepla možno, ale obe strany zameniť.

Montáž

U výmenníkov je nutné montáž vykonať takým spôsobom, ktorý znemožňuje prenos síl a momentov z inštalácie na ich hrdlá. V praxi to znamená, že sa na upravený výmenník namontujú príruby a od nich sa postupuje so zvaráním potrubia. Vlastné upevnenie výmenníka na konštrukciu je minimálne dvomi objímkami s tesnením a spodnou podopierkou.



a) všeobecné zásady

Vo všetkých prevádzkových stavoch výmenníkov tepla nepripustiť, aby boli prekročené hodnoty maximálnej teploty a maximálneho pretlaku v rúrkach a plášti, ktoré sú uvedené v pasporte príslušného výmenníka tepla (dodávaný s výmenníkom tepla) a vyznačené na výrobnom štítku výmenníka tepla. Sprievodné zariadenie na primárnej i sekundárnej strane výmenníka tepla osadiť podľa príslušných STN, najmä potom STN O6 0830 Zabezpečovacie zariadenie pre ústredné vykurovanie a ohrievanie úžitkovej vody, ktorá obsahuje záväzné ustanovenia. Na oboch stranách výmenníka tepla odporúčame inštalovať filtre pre separáciu nečistôt.

Pri prevádzke výmenníka tepla treba zabezpečiť, aby zmeny tlaku a teploty neboli náhle (skokové), ale pozvoľné.

Pre systémy para – voda treba zabezpečiť:

- inštaláciu výmenníka tepla vo zvislej polohe, aby sa predišlo vodným rázom
- inštaláciu pary a kondenzátu do rúrok výmenníka tepla (nie do plášťa)
- spojitú reguláciu výkonu výmenníka na pare – voliť regulačný ventil s havarijnou funkciou.

Pri regulácii výkonu výmenníka len na kondenzáte zaplavením teplovýmennnej plochy kondenzátom môže dôjsť jednak ku strate autority regulačného ventilu na kondenzáte pri malom prietoku kondenzátu napr. v prechodovom období a jednak k varu ohrievaného média v mieste vstupu pary do výmenníka vplyvom malého statického tlaku v sekundárnej sústave alebo vplyvom malého prietoku v sekundárnej sústave a tým možnej deštrukcii výmenníka. Ďalej dochádza k tzv. dopravnému oneskoreniu akcie, napr. pri tepelnom spáde 70/90 °C – ÚT dôjde z nejakého dôvodu k výpadku obehového čerpadla a to v čase, kedy výmenník dodával najvyšší výkon a teda teplovýmenná plocha výmenníka nebola vôbec zaplavená. Od senzora teploty na prívode vykurovacej vody ide do regulátora informácia o uzavretí ventilu na kondenzáte, avšak i po uzavretí tohto ventilu pokračuje proces kondenzácie pary a teplovýmenná plocha sa zaplavuje a para ďalej vstupuje do výmenníka tepla a ďalej zvyšuje hodnotu teploty prívodnej vykurovacej vody až dôjde k varu tejto vody a možnej deštrukcii výmenníka tepla.

Pri protiprúdnom zapojení má výmenník tepla vyšší výkon než pri súprúdnom zapojení.

b) pred uvedením výmenníkov do prevádzky skontrolujte

- či napojenie potrubia zodpovedá projektu
- či sú uzavreté odvodňovacie armatúry

c) odporúčaný postup pri uvádzaní výmenníkov systému voda-voda do prevádzky

- naplňte studenú (sekundárnu) časť pracovnou tekutinou, odvzdušnite ju a skontrolujte pracovný pretlak
- otvorte pozvoľna uzatváracie armatúry v sekundárnom okruhu a zapnite obehové čerpadlo
- naplňte teplú (primárnu) časť pracovnou tekutinou, odvzdušnite ju a skontrolujte pracovný pretlak
- otvorte pozvoľna uzatváracie armatúry v primárnom okruhu a pomaly zvyšujte cirkuláciu v teplej časti a nechajte výmenník pomaly predhriať na prevádzkovú teplotu (cca 10 minút)
- všetky uzatváracie armatúry otvárajte pozvoľna a postupne, tak aby bol dosiahnutý rovnomerný rast teplôt, tlakov a prietokov a nedošlo k teplotným šokom a vodným rázom
- zapnite regulačnú automatiku a kontrolujte parametre jednotlivých okruhov – teploty, tlaky a správny chod automatickej regulácie

d) odporúčaný postup pri uvádzaní výmenníkov systému para-voda do prevádzky

- naplňte studenú (sekundárnu) časť pracovnou tekutinou, odvzdušnite ju a skontrolujte pracovný pretlak
- otvorte pozvoľna uzatváracie armatúry v sekundárnom okruhu a zapnite obehové čerpadlo
- odvodnite parnú prípojku a vypustite kondenzát, aby sa predišlo vodným rázom a skontrolujte pracovný pretlak pary
- otvorte pozvoľna uzatváracie armatúry pary v primárnom okruhu
- otvorte pozvoľna uzatváracie armatúry u odvádzачov kondenzátu v primárnom okruhu a nechajte výmenník pomaly predhriať na prevádzkovú teplotu (cca 10 minút)
- všetky uzatváracie armatúry otvárajte pozvoľna a postupne, tak aby bol dosiahnutý rovnomerný rast teplôt, tlakov a prietokov a nedošlo k teplotným šokom a vodným rázom
- zapnite regulačnú automatiku a kontrolujte parametre jednotlivých okruhov – teploty, tlaky a správny chod automatickej regulácie

e) odporúčaný postup pri odstavovaní výmenníkov systému voda-voda (para-voda) z prevádzky

- primárne médium pomaly zavrite
- automatickú reguláciu prepnite na ručné ovládanie
- po ochladení výmenníkov zavrite i sekundárne médium
- výmenník, ktorý bude po dlhšiu dobu mimo prevádzky, by mal byť vyprázdnený a vysušený stlačeným vzduchom
- pri nebezpečenstve zamrznutia musí byť výmenník vždy vyprázdnený

f) úpravne tvrdosti vody – odporúčaná predpísaná prevádzka

Pre výkonovo spoľahlivý prenos tepla a životnosť výmenníka tepla v energetických sústavách je dôležité sledovať kvalitu vody – zloženie. Pri ohreve TUV (napr. 15/55 °C), dôjde k posunu vápenato-uhličitanovej rovnováhy smerom k oblasti vylučovania nerozpustných solí a tým k tvorbe úsad. Do teploty 40 °C sa takto vylučuje len vápnik vo forme uhličitanu vápenatého, pri vyššej teplote i horčík vo forme hydroxidu a kremičitanu horečnatého. Tento tzv. vodný kameň tvorí usadeniny. Z prevádzkových skúseností vyplýva, že viac ako 30% porúch výmenníkov je spôsobených zlou kvalitou vody, tvrdosťou vody, ktorá je príčinou tvorby nánosov, vzniku vodného

kameňa. Kvalitu vody v energetických zariadeniach a počet vykonávaných kontrol predpisujú STN 07 7401 a STN 83 0616.

Medzi najčastejšie úpravne vody patrí napr.

- magnetická úpravňa vody – usmernené magnetické pole spôsobí rezonanciou rozkmitanie molekúl a kryštalická štruktúra je rozbitá.
- elektrolytická úpravňa - ide o zariadenie, ktoré obsahuje elektrolyzér vo vnútri tlakového filtra

Var média

Pokiaľ dôjde k varu média vo vnútri výmenníka tepla (obvykle ohrievaného média v hornej časti výmenníka tepla, kde sú najvyššie teploty oboch médií tzn. ohrievajúceho i ohrievaného) môže byť tento var média spôsobený napr.:

- oneskorením prerušenia toku ohrievacieho média (pary) do výmenníka, spôsobenom nevhodne navrhnutým
- regulačným ventilom umiestneným na kondenzátnej strane výmenníka alebo nevhodnou (pomalou) funkciou havarijného uzáveru na parnej strane výmenníka. Tieto situácie môžu nastať v prípade nesprávne navrhnutého regulačného ventilu ako na parnej, tak i na kondenzátnej strane výmenníka, to znamená, že ventil nemá autoritu alebo bol navrhnutý s malou rýchlosťou zdvihu malého statického tlaku v sekundárnej sústave
- malého prietoku v sekundárnej sústave

Odporúčaný postup pri čistení výmenníka

Pre správnu funkciu výmenníka, treba zaistiť zodpovedajúcu úpravu vody, prípadne vykonávať jeho periodické chemické čistenie a nepripustiť jeho zanesenie vodným kameňom.

- výmenník pracujúci v systéme ohrevu vykurovacej vody, odporúčame čistiť minimálne každých 36 mesiacov prevádzky výmenníka (podľa množstva a kvality dopúšťanej vody)
- u výmenníka pracujúceho v systéme prípravy teplej úžitkovej vody, je nutné zabezpečiť zodpovedajúcu úpravu vody v závislosti na prietokovom množstve, tvrdosti a zložení vody v príslušnej lokalite, kde je výmenník prevádzkovaný. Priechodnosť a čistotu teplovýmenných plôch výmenníka TUV, možno kontrolovať napr. inštaláciou diferenciálneho manometra a meraním tlakovej straty na sekundárnej strane. Pokiaľ tlaková strata pri plnom výkone výmenníka presiahne o 30% hodnotu tlakových strát zadaných projektom pri návrhu výmenníka alebo hodnotu tlakových strát, ktoré boli namerané pri prevádzkovaní výmenníka nového, je nutné výmenník vyčistiť.

V prípade zanesenia iba mechanickými časticami, je vhodné výmenník prepláchnuť pracovným médiom proti zmyslu jeho pracovného toku. Pokiaľ však už dôjde k zaneseniu výmenníka vodným kameňom, je nutné pristúpiť k chemickému vyčisteniu výplachom výmenníka chemickým kúpeľom na kyslej báze s inhibíciou. Odpadové vody je nutné neutralizovať a schladiť (max. dovolená teplota odpadovej vody vypúšťanej do kanalizácie je 40°C).

Ako príklad chemického čistenia vodného kameňa na kyslej báze možno uviesť výplach 4% roztokom kyseliny dusičnej (HNO_3) a neutralizáciu 0,1 % roztokom lúhom sodným (NaOH). Tieto činnosti však vyžadujú odbornú chemickú kvalifikáciu a je lepšie obrátiť sa na odborné firmy.

Spracované podľa materiálov spoločnosti ELTE, s.r.o., www.elte.sk.