

## **18. VÝPOČET VÝKONU KOMPRESORU A PRŮŘEZŮ POTRUBÍ**

V této kapitole si něco povíme o stanovení výkonu kompresoru a rozměrů potrubí chladivového okruhu. Tyto výpočty úzce souvisejí s množstvím přečerpávaného chladiva a rychlostmi proudění. Ukážeme si na příkladu, jak se dá postupovat.

V potrubí chladivového okruhu TČ proudí chladivo v plynném i kapalném stavu. Vycházíme z faktu, že

**hmotnostní průtok chladiva je v každém místě soustavy stejný.**

V ustáleném provozu se chladivo nikde nehromadí ani nemůže chybět. To znamená, že průměry potrubí budou záviset na tom, v jaké fázi se chladivo nachází a jakou má rychlost proudění. U potrubí s menším průměrem bude rychlost proudění stejné fáze chladiva vyšší. Příliš malé průměry potrubí vedou ke zvýšení tlakových ztrát. Tím může dojít ke snížení výkonu TČ pod projektovanou velikost. Průměry potrubí se ale nedají volit zcela libovolně.

V okruhu se pohybuje společně s chladivem také olej. Ten představuje asi (3-5)% hmotnostního podílu. Olej se musí vracet do kompresoru a nesmí se hromadit v jiných částech systému.

Sací potrubí musí mít proto takovou velikost, aby bylo plynné chladivo schopno olej spolehlivě unášet a vracet zpět do kompresoru. To znamená, že musí být dodržena určitá minimální rychlost proudění.

Vždy je nutné volit kompromis mezi rychlostí a velikostí tlakových ztrát. Malé potrubí znamená vyšší rychlost proudění a tedy lepší přenos oleje, ale má vyšší tlakové ztráty. Naopak potrubí s vyšším průřezem bude mít tlakové ztráty malé, jenže při malé rychlosti proudění plynu by se mohl olej shromažďovat například ve výparníku. Po nějaké době provozu by mohlo dojít vlivem nedostatku oleje k vážné poruše kompresoru.

Pro kapalinová potrubí se volí takové průměry, aby rychlost pohybu kapaliny byla v mezích (0,4-0,8)m/s. Zde vyšší průřezy potrubí nevadí. Kapalina bude proudit pomaleji a to v tomto případě není na závadu. Olej je rozpuštěn a chladivo jej unáší v kapalném stavu. Nevýhodou by mohla být jen vyšší cena potrubí a při vyšším průměru trubek také obtíže s ohyby a nutnost používání kolínek.

Ukážeme si zjednodušený postup výpočtu rozměrů potrubí. Nejprve si označíme používané veličiny:

## 18. VÝPOČET VÝKONU KOMPRESORU A POTRUBÍ

---

Q	chladičící výkon	[W]
q	měrná chladivost	[kJ/kg]
$\underline{m}$	hmotnostní průtok chladiva	[kg/h]
$h_1$	měrná entalpie na výstupu výparníku (plyn)	[kJ/kg]
$h_2$	měrná entalpie na výtlaku	[kJ/kg]
$h_3$	měrná entalpie chladiva před TEV (kapalina)	[kJ/kg]
3,6	přepočítávací součinitel	[kJ/Wh]
v	rychlost proudění	[m/s]
S	průřez potrubí	[m <sup>2</sup> ]
V	objemový průtok	[m <sup>3</sup> /h]
v	měrný objem	[l/kg]
w	rychlost proudění	[m/s]
Index 1	plyn a sací potrubí	
Index 2	plyn a výtláčné potrubí	
Index 3	kapalina a kapalinové potrubí.	

Výkon závisí na hmotnostním průtoku chladiva a jeho měrné chladivosti. Hmotnostní průtok  $\underline{m}$  je:

$$\underline{m} = (Q \times 3,6) / q \quad [\text{kg/h}; W, \text{kJ/kg}]$$

Měrná chladivost  $q$  se určí z tabulky příslušného chladiva jako rozdíl měrné entalpie plynu a kapaliny při daných teplotách.

$$q = h_1 - h_3 \quad [\text{kJ/kg}]$$

$$\text{Objemový průtok } V = S \times w \times 3.600 \quad [\text{m}^3/\text{h}; \text{m}^2, \text{m/s}]$$

$$\text{Z toho } S = V / (w \times 3.600) \quad [\text{m}^2; \text{m}^3/\text{h}, \text{m/s}]$$

### 18.1. PŘÍKLAD STANOVENÍ PRŮMĚRŮ POTRUBÍ A VÝKONU KOMPRESORU

Zadání:

Navrhněme vhodný výkon kompresoru a průměry potrubí pro TČ zeměvoda s výkonem 15kW, COP  $e=3$ . Podle dříve uvedených vztahů bude chladičící výkon výparníku 10kW (t.j. výkon odebíraný TČ vnějšímu prostředí). Pro tento příklad si zvolíme klasické chladivo R22. Vypařovací teplota bude  $-10^\circ\text{C}$ , kondenzační teplota bude  $+40^\circ\text{C}$ .