

Princíp činnosti tepelného čerpadla, hodnotenie účinnosti tepelného čerpadla, efektívne výkonové číslo (Coefficient Of Performance, COP):)

Tepelné čerpadlo je zariadenie, ktoré pracuje na princípe využitia nízkopotenciálneho tepla z nášho okolia (t.j. z vody, vzduchu, zeme či odpadového tepla), kedy jeho prečerpaním dôjde ku zmene teploty na úroveň využiteľnú vo vykurovacom systéme. Výhodou tepelného čerpadla je skutočnosť, že približne 70 až 75 % z výsledného množstva ním vyrobenej energie získava z okolitého prostredia a iba 25 až 30 % energie spotrebuje na premenu nízkopotenciálneho tepla na využiteľné teplo.

Konštrukčne je tepelné čerpadlo tvorené dvoma jednotkami. **Vonkajšia jednotka** je s **vnútornou jednotkou** prepojená potrubím, v ktorom cirkuluje pracovné médium - **teplonosná látka**. Paradoxne, teplonosnou látkou je - **chladivo** - s veľmi nízkym bodom varu, takže pri vlastnej teplote nižšej ako je jeho bod varu je v skupenstve kvapalnom a pri teplote vyššej ako je jeho bod varu mení svoje skupenstvo na plyné.

Tepelné čerpadlo odoberá teplo z jedného prostredia (vonkajšieho) a odovzdáva ho inému (vykurovaciemu okruhu). Pravidelne sa v ňom opakuje cyklus (Reverzný Carnotov cyklus), ktorý má 4 fázy.

Popis fáz [Reverzného Carnotovho cyklu](#):

1. fáza = stláčanie (kompresia) – teplonosná látka sa v plynnom stave stláča v kompresore. V tejto fáze sa energia obsiahnutá v teplonosnej látke nemení, ale vplyvom zmeny objemu dochádza k jej ohriatiu. Stlačenie látky do menšieho objemu má za následok zvýšenie jej teploty,

2. fáza = skvapalňovanie (kondenzácia) – teplonosná látka vo výmenníku tepla (kondenzátore) odovzdáva teplo cez steny výmenníka do vykurovanej vody. Vplyvom ochladenia teplonosnej látky vo výmenníku dochádza k jej skvapalneniu a odovzdaniu ďalšieho tepla získaného zo zmeny skupenstva. V tejto fáze sa tepelná energia obsiahnutá v látke znižuje, nakoľko odovzdáva teplo do vykurovania,

3. fáza = expanzia – stlačená látka je prepúšťaná cez expanzný ventil do priestoru výparníka. Zníženie tlaku látky má za následok zníženie jej teploty. V tejto fáze sa tepelná energia v látke nemení, ale vplyvom zmeny objemu sa ochladí,

4. fáza = odparovanie – teplonosná látka sa odparuje vo výparníku a tým odoberá z vnútorných stien výparníka teplo potrebné na zmenu skupenstva. Odoberaním tepla z výparníka sa energia obsiahnutá v látke zvyšuje. Výsledkom je že rebrá výparníka sú chladnejšie, ako teplota okolitého vzduchu, takže teplo z okolia sa cez steny výparníka prenáša do teplonosnej látky. Pre lepšiu účinnosť odovzdávania tepla zo vzduchu do teplonosnej látky sú súčasťou výparníka rebrá pre zväčšenie jeho plochy a pomocný ventilátor, ktorý zabezpečuje dostatočnú výmenu vzduchu ktorý ohrieva výparník.

Z výparníka sa teplonosná látka vracia naspäť do kompresora a celý proces sa opakuje.

Tepelné čerpadlo zvláda zdanlivo nemožné. Z jedného kilowatu elektrickej energie dokáže vytvoriť štyrikrát toľko vykurovacieho výkonu, lebo okolo 75 % potrebného výkonu zoberie zo životného prostredia, kde je teplo počas celého roka neobmedzene k dispozícii. Aj pri teplote -20 °C je schopné tepelné čerpadlo vykurovať teplom z vonkajšieho vzduchu. Preto sú tepelné čerpadlá energeticky úsporné a ekologické.

Hodnotenie účinnosti tepelného čerpadla

Hlavnou charakteristikou na posúdenie efektívnosti tepelného čerpadla je efektívne výkonové číslo COP (Coefficient Of Performance), ktoré definujeme ako pomer zisku z tepelného čerpadla Q_k (vykurovací výkon) k dodanej vonkajšej práci P_k (energetický príkon) a pomocnej práci P_a .

Zjednodušene je to pomer energie (tepelnej), ktorú z tepelného čerpadla dostaneme voči energii dodanej, potrebnej na jeho fungovanie. Väčšinou elektrickej na pohon kompresora.

Hodnota COP v praxi

Hodnota COP sa pohybuje v rozhraní 2,5 až 5, závisí od teploty prostredia na vstupe a požadovanej teploty vo vykurovacom systéme. To znamená že z 1 kW elektrickej energie môžeme získať až 5 kW tepla.

Pokiaľ výrobca uvádza pri výrobku hodnotu COP, má udať aj pri akých podmienkach bolo COP dosiahnuté.

Napríklad zápis:

$$COP = 4,20^*$$

$$*(A=7, W=35)$$

znamená hodnotu COP nameranú pri teplote vonkajšieho vzduchu 7 °C a pre teplotu vykurovacej vody 35 °C.

Zdroje Prevzaté a upravené z: A tiež Dobré, použiteľné webové stránky:

- <https://www.tepelne-cerpadlo.net/inpage/ako-funguje-tepelne-cerpadlo/>,
- https://www.frydl-servis.cz/blog/article/tepelne-cerpadlo_Luxus-nebo-standard?cookie=granted.