

Zasada działania pompy ciepła

Czy wiesz, że najwyżej 25% energii potrzebnej do pracy pompy ciepła pobierane jest z sieci elektrycznej? Reszta to w pełni odnawialna energia zakumulowana w ziemi. Dzięki temu instalacja pompy ciepła to nie tylko komfort i wygoda, ale również nasz mały-wielki wkład w ochronę środowiska naturalnego.

Istota działania pompy ciepła polega na wykorzystaniu zasobów energii naturalnej, której źródłem może być powietrze atmosferyczne, grunt, wody powierzchniowe lub podziemne. Pompa ciepła (podnosi) pobiera energię cieplną z tych źródeł i przenosi ją do ogrzewanego obiektu.

Pompy ciepła mają zastosowanie w klimatyzacji, systemach centralnego ogrzewania, ogrzewania podłogowego, służą do podgrzewania wody użytkowej. Budowa i zasada działania pompy ciepła podobna jest do działania domowej lodówki, z tą różnicą że "produktem" pompy ciepła jest przeważnie ciepło. Inaczej też optymalizuje się pracę pompy ciepła. Praca pompy ciepła w układzie grzewczym różni się nieco od pracy typowego kotła c.o. . Pomijając oczywisty brak komina to maksymalna temperatura zasilania uzyskiwana za pomocą pompy ciepła wynosi najczęściej 55 °C – 65°C (zależy to od konstrukcji pompy ciepła).

Drugą ważną cechą każdej pompy ciepła jest to, że znakomitą większość energii dostarczanej do układu pobiera ona z tzw. dolnego źródła (DZ) (woda studzienna, morze, ziemia, powietrze). Oczywiście najkorzystniej jest, gdy pompa ciepła jak najwięcej ciepła pobiera z "darmowego" DZ, a jak najmniej energii z sieci elektrycznej. Bardzo ważny jest także optymalny dobór mocy pompy ciepła do konkretnego układu – szczególnie niekorzystne jest dobranie pompy ciepła o za wysokiej mocy.

Opis zasady działania

Sprężarkowa pompa ciepła działa identycznie jak klasyczne sprężarkowe urządzenia chłodnicze, czyli lodówki. Inny jest tylko sposób zagospodarowania uzyskiwanego ciepła i "zimna". W pompie ciepła parownik służy do pozyskiwania, przy niskiej temperaturze, ciepła z otoczenia. W skraplaczu to samo ciepło oddawane jest, przy wyższej temperaturze, do ogrzewanego medium.

"Transport ciepła" od niższej do wyższej temperatury realizowany jest w zamkniętym obiegu termodynamicznym, w którym krąży w sposób ciągły czynnik roboczy, będący nośnikiem energii cieplnej. Podlega on następującym po sobie przemianom termodynamicznym, stanowiącym zamknięty lewobieżny obieg termodynamiczny. Sprężarka pompy ciepła zasysa pary czynnika chłodniczego z parownika przy niskim ciśnieniu (około od 3 bar do 6 bar) i temperaturze (około od -5 °C do 5 °C) i spręża do wysokiego ciśnienia (około 25 bar) i temperatury (około 90 °C). Za sprężarką pary czynnika są przegrzane. Pary te są skraplane w skraplaczu, oddając ciepło przy temperaturze około 60 °C wodzie lub powietrzu wykorzystywanemu do grzania.

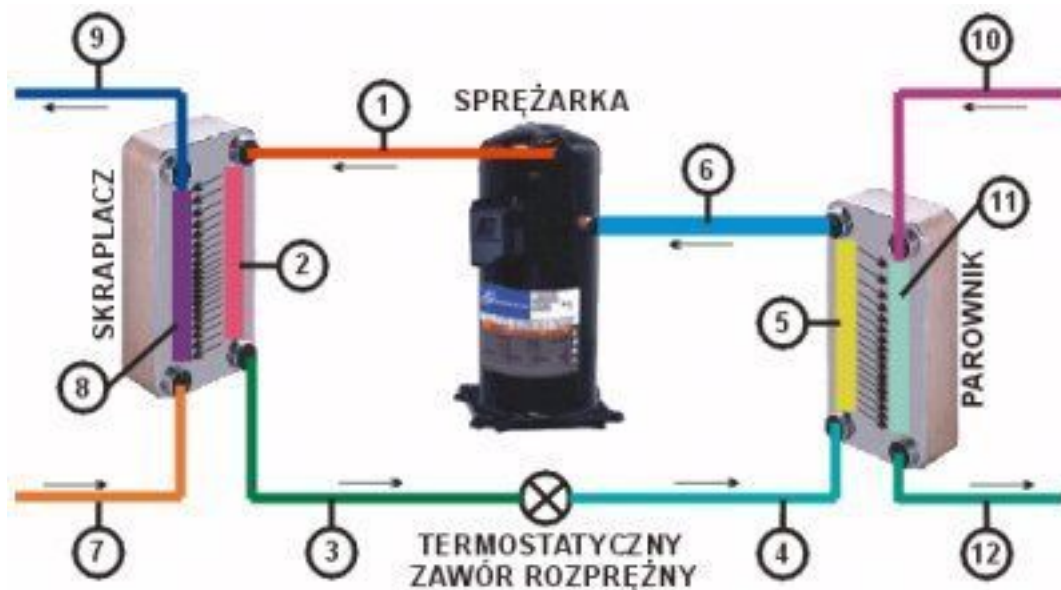
Skroplone pary czynnika chłodniczego są dławione w zaworze rozprężnym do niskiego ciśnienia i temperatury panującej w parowniku. W parowniku ciecz czynnika chłodniczego odparowuje, przy czym ciepło potrzebne do parowania pobiera z obiegu dolnego źródła. "Pompowanie ciepła" odbywa się kosztem energii elektrycznej zużywanej przez sprężarkę.

O efektywności transformacji ciepła (stosunek ilości energii cieplnej uzyskanej w skraplaczu pompy do ilości energii doprowadzonej do napędu sprężarki), decyduje różnica między temperaturami górnego i dolnego źródła. Mniejsza różnica powyższych temperatur gwarantuje wyższą efektywność pracy pompy ciepła. Dlatego też, pompa ciepła najefektywniej pracuje w układach grzewczych niskotemperaturowych (w których dla uzyskania temperatury komfortu w pomieszczeniach wystarczająca jest temperatura zasilania instalacji C.O. rzędu 35 °C ÷ 45 °C, przy współpracy z dolnym źródłem ciepła o temperaturze nie niższej niż około 0 °C.)

O efektywności pracy pompy ciepła mówi tzw. współczynnik efektywności (COP), określający stosunek energii cieplnej uzyskanej (Qk) do energii elektrycznej pobranej przez silnik sprężarki (Pe). Pompa ciepła jest nowoczesnym, ekologicznym, tanim w eksploatacji i w pełni bezobsługowym urządzeniem, które samodzielnie może ogrzewać dom i zapewnić ciepłą wodę

użytkową C.W.U.

Schemat działania



- 1 - przegrzane pary czynnika chłodniczego o wysokim ciśnieniu
- 2 - skraplanie czynnika chłodniczego w wymienniku
- 3 - dochłodzona ciecz czynnika chłodniczego o wysokim ciśnieniu
- 4 - rozprężony czynnik chłodniczy o niskim ciśnieniu
- 5 - odparowanie czynnika chłodniczego w parowniku
- 6 - przegrzane pary czynnika chłodniczego o niskim ciśnieniu
- 7 - powrót wody z instalacji grzewczej
- 8 - podgrzewanie wody przez oddający ciepło skraplający się czynnik
- 9 - zasilanie instalacji podgrzaną w pompie ciepła wodą
- 10 - "ciepła" ciecz z obiegu dolnego źródła
- 11 - chłodzenie cieczy poprzez odparowujący czynnik chłodniczy
- 12 - schłodzona w pompie ciepła ciecz obiegu dolnego źródła

Parametry pompy ciepła

Stosunek energii dostarczonej do pobranej z sieci nazywany jest COP, jest to najważniejszy parametr pompy ciepła - określa miarę sprawności cieplnej urządzenia. Im jest on wyższy, tym wydajniej pracuje pompa ciepła. Współczynnik COP zależy prawie wyłącznie od różnicy temperatur; między którymi pompa ciepła "transportuje ciepło". Pompa ciepła (podobnie jak winda w wieżowcu) zużyje blisko dwukrotnie mniej energii podnosząc ciepło z poziomu 10 °C na poziom 35 °C, niż z poziomu -5 °C na poziom 45 °C.

Porównując parametry oferowanych na rynku pomp ciepła należy zawsze zwrócić uwagę na temperatury przy jakich dane wyniki są osiągnięte - przeważnie okaże się że osiągnięte różnych pomp ciepła sprowadzone do tych samych temperatur różnią się tylko nieznacznie. W typowych układach pracy pompy ciepła za zadowalające uważa się osiągnięcie wsp. COP = 3 przy ogrzewaniu c.w.u. do 50 °C i COP = 4,5 przy ogrzewaniu odbiornika o temp odbioru 35 °C. Można powiększyć wsp. COP nawet do 7, ale należy wtedy zapewnić stosunkowo wysoką temperaturę dolnego źródła (co nie zawsze jest możliwe i ekonomicznie uzasadnione), i jak najniższą temperaturę odbioru ciepła (co prawie zawsze jest możliwe).