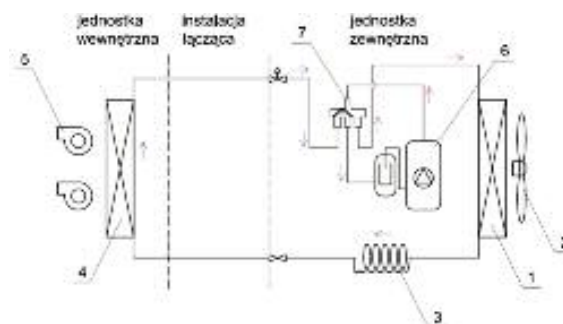


posiada jakichkolwiek elementów sterujących. O wiele lepszym energetycznie rozwiązaniem jest zastosowanie elektronicznych zaworów rozprężnych. Dysponują one sporym zakresem różnicy ciśnień dławienia freonu. Pracują zwykle przy przegrzaniu zaledwie 2K. Wymagają jednak zainstalowania przynajmniej dwóch czujników temperatury i układu sterowania. Zawór tego typu nawet w zwykłych klimatyzatorach umożliwi obniżenie kosztów eksploatacji. Z jednej strony zmniejsza zużycie energii elektrycznej przez sprężarkę (małe przegrzanie), a przy temperaturach powietrza różnych od nominalnych obniża stopień sprężania sprężarki, zmniejszając zużycie energii elektrycznej. Przy urządzeniach klimatyzacyjnych wyposażonych dodatkowo w sprężarkę inwerterową oszczędności energii są znaczące.

- Wymiennik energii cieplnej jednostki wewnętrznej - podczas chłodzenia pełni rolę parownika. Ma podobną budowę co skraplacz, jednak jego powierzchnia wymiany jest znacznie mniejsza niż wynikałoby to z proporcji wydajności chłodniczej do mocy skraplania. Jest to spowodowane tym, że klimatyzatory mają stosunkowo niską temperaturę odparowania w stosunku do temperatury powietrza w pomieszczeniu. W związku z tym większa jest logarytmiczna różnica temperatur towarzysząca wymianie ciepła, dodatkowo zaś prócz ochłodzenia powietrza na chłodnicy dochodzi także do wykrapalania wody zawartej w powietrzu (tak zwane ciepło utajone).

- Wentylator wymiennika wewnętrznego - podobnie jak w przypadku wentylatora wymiennika zewnętrznego, jest dobierany wraz z wymiennikiem energii cieplnej jednostki wewnętrznej.

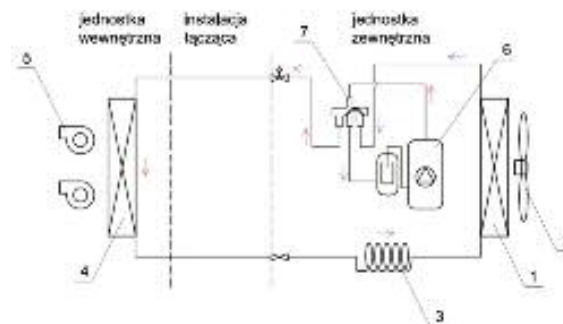
- Sprężarka z separatorem cieczy - w przypadku klimatyzatorów split stosuje się trzy typy sprężarek hermetycznych: z wirującym tłokiem, swing i spiralne. Sprężarki tłokowe są stosowane bardzo rzadko i w zasadzie tylko dla większych wydajności chłodniczych. O ile sprężarka typu swing stanowi od-



1. wymiennik energii cieplnej jednostki zewnętrznej
2. wentylator wymiennika zewnętrznego
3. element dławiący
4. wymiennik energii cieplnej jednostki wewnętrznej
5. wentylator wymiennika wewnętrznego
6. sprężarka z separatorem cieczy
7. zawór czwórdrogowy

2

mianę sprężarki z wirującym tłokiem, o tyle sprężarka spiralna ma inną zasadę działania i inną geometrię. Mniejsza jest w nich tak zwana przestrzeń szkodliwa, a to rzutuje na zakres pracy pompy ciepła. Urządzenia klimatyzacji



1. wymiennik energii cieplnej jednostki zewnętrznej
2. wentylator wymiennika zewnętrznego
3. element dławiący
4. wymiennik energii cieplnej jednostki wewnętrznej
5. wentylator wymiennika wewnętrznego
6. sprężarka z separatorem cieczy
7. zawór czwórdrogowy

3

cyjne pracujące w trybie pompy ciepła, wyposażone w ten typ sprężarki będą sprawnie działały do niższych temperatur powietrza zewnętrznego niż analogiczne urządzenia ze sprężarkami z wirującym tłokiem i swing. Niestety, sprężarki tego typu są zdecydowanie droższe od dwóch pozostałych typów, w związku z czym stosuje się je do urządzeń o wydajnościach chłodniczych powyżej 7 kW.

Każda z tych trzech typów sprężarek może zostać wyposażona w silnik z inwerterową regulacją obrotów, a więc posiadać będzie w szerokim zakresie regulację wydajności chłodniczej. Określa się ją jako regulacja płynna, w rzeczywistości jednak jest ona skokowa i wiąże się ze zmianą częstotliwości prądu zmiennego zasilającego silnik sprężarki. Kroki zmiany obrotów są jednak tak małe, że przyjmuje się, że regulacja jest płyn-

na. To, czy sprężarka jest wyposażona w regulację inwerterową, czy też nie, nie rzutuje na zakres pracy pompy ciepła, natomiast fakt ten będzie miał duży wpływ na koszty eksploatacyjne klimatyzatorów.

Projekt na parametry

Większość oferowanych na naszym rynku urządzeń tylko chłodzących klimatyzacyjnych projektowana jest na nominalne parametry:

- temperatura powietrza zewnętrznego 35°C,
- temperatura termometru mokrego powietrza w klimatyzowanym pomieszczeniu 19°C,
- temperatura termometru mokrego powietrza w klimatyzowanym pomieszczeniu 27°C.

Przy powyższych parametrach temperatura odparowania wynosi najczęściej około 4°C, skraplania 45°C. Dla czynnika chłodniczego R410A będą to ciśnienia odpowiednio: odparowanie około 9 barów, skraplanie około 27 barów. Różnica ciśnień w układzie chłodniczym pomiędzy stroną ssawną i tłoczną wyniesie 18 barów. Stopień sprężania sprężarki wyniesie 2,8.

Przyjmijmy przykładowo, że klimatyzator ze sprężarką typu on-off i kapilarą jako elementem dławiącym, będzie posiadał nominalną wydajność chłodniczą 2,5 kW przy zużyciu energii 0,77 kW. Pomijając straty energii, przyjmujemy, że moc skraplania podczas pracy nominalnej wyniesie 3,27 kW.

Z zaworem

Czy wystarczy do powyższego układu chłodniczego wstawić zawór czwórdrogowy, by otrzymać sprawnie działającą pompę ciepła? Rozważmy, co stanie się, gdy powyższy klimatyzator doposażymy w zawór czwórdrogowy (rys. 2).

Podczas pracy w trybie chłodzenia warunki pracy prawie się nie zmieniają. Zwiększą się tylko opory przepływu freonu z uwagi na wprowadzenie zaworu trójdrogowego, powstanie także miejsce niewielkiej wymiany ciepła