

Właściwie należałoby założyć, że podczas zakupu urządzenia chłodniczego, obok kosztów samego produktu, bierze się pod uwagę również jego ekonomiczność w eksploatacji. Jednak mimo stale rosnących kosztów energii, założenie to jest jeszcze rzadko spełniane. Kupujący często ignorują późniejsze koszty eksploatacyjne. Wielokrotnie jest tak, że koszty inwestycyjne i eksploatacyjne są pokrywane z różnych źródeł. W związku z tym, że w wielu przypadkach roczne koszty eksploatacyjne znacznie przekraczają jednorazowy koszt zakupu, konieczne jest uwzględnianie kosztów bieżących.

Nawoływania do poprawy sprawności energetycznej są słuszne i niezbędne, jednak działają one równie mało skutecznie, jak żądanie zmniejszenia emisji CO₂ do atmosfery. Oczywiście możliwe jest późniejsze doposażenie istniejących urządzeń, lecz trzeba zwrócić uwagę, aby podczas nowych inwestycji wyraźnie zmienić trendy w filozofii zakupów. Temat efektywności energetycznej, w związku z szybko rosnącymi cenami energii, przestaje być zagadnieniem ubocznym, a staje się sprawą pierwszorzędą.

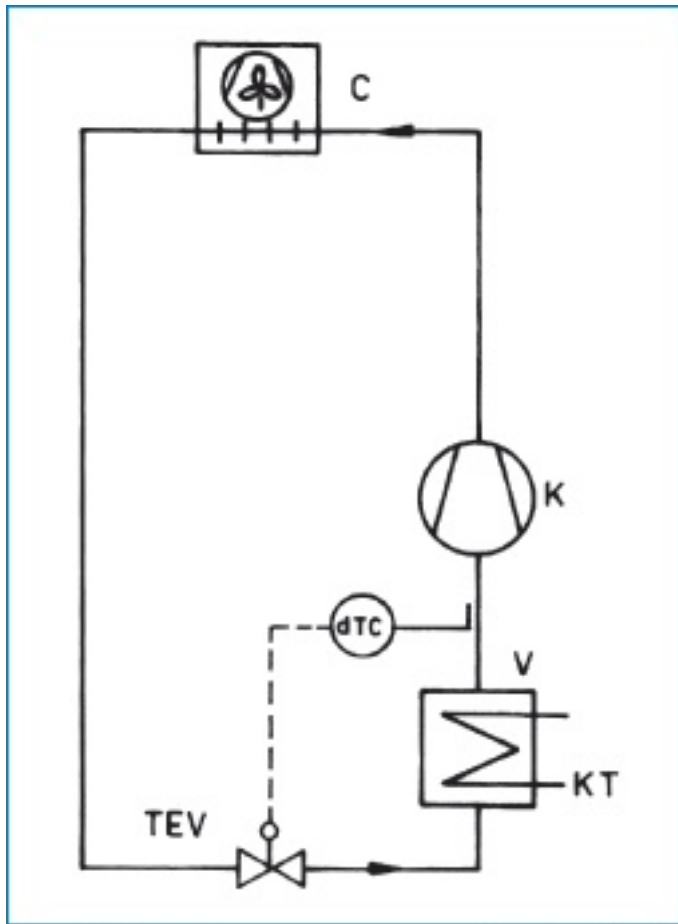
Urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne pobierają w skali ogólnoniemieckiej 14% energii elektrycznej [1]. W niektórych branżach przemysłu spożywczego, np. w piekarniach, w rzeźniach lub w supermarketach urządzenia chłodnicze należą do największych „użytkowników” energii.

Poprawa efektywności energetycznej jest możliwa przy zastosowaniu całego szeregu przedsięwzięć technicznych. Zaczyna się to od automatyki [1], gdzie poprawa elementów składowych jest szczególnie skuteczna dzięki dostosowaniu obiegów chłodniczych, na co wskazuje się w niniejszym artykule. Lecz przełom może nastąpić dopiero wtedy, gdy zastosowanym środkiem technicznym będą towarzyszyć zmiany w strategii handlowej. Jest to możliwe dzięki zawieraniu odpowiednich kontraktów energetycznych, ale także dzięki badaniom porównawczym, czyli dzięki zestawieniom wielkości charakterystycznych. W technice chłodniczej istnieje tzw. współczynnik wydajności chłodniczej ϵ_0 , a przy wykorzystaniu ciepła gorących gazów – współczynnik wydajności grzejnej ϵ

H
. Ciepło skraplania jest wykorzystywane do wstępnego podgrzania wody użytkowej, ale w związku z niezbyt wysoką temperaturą skraplania – jedynie dla celów sanitarnych.

Większa sprawność energetyczna dzięki dostosowaniu obiegów chłodniczych

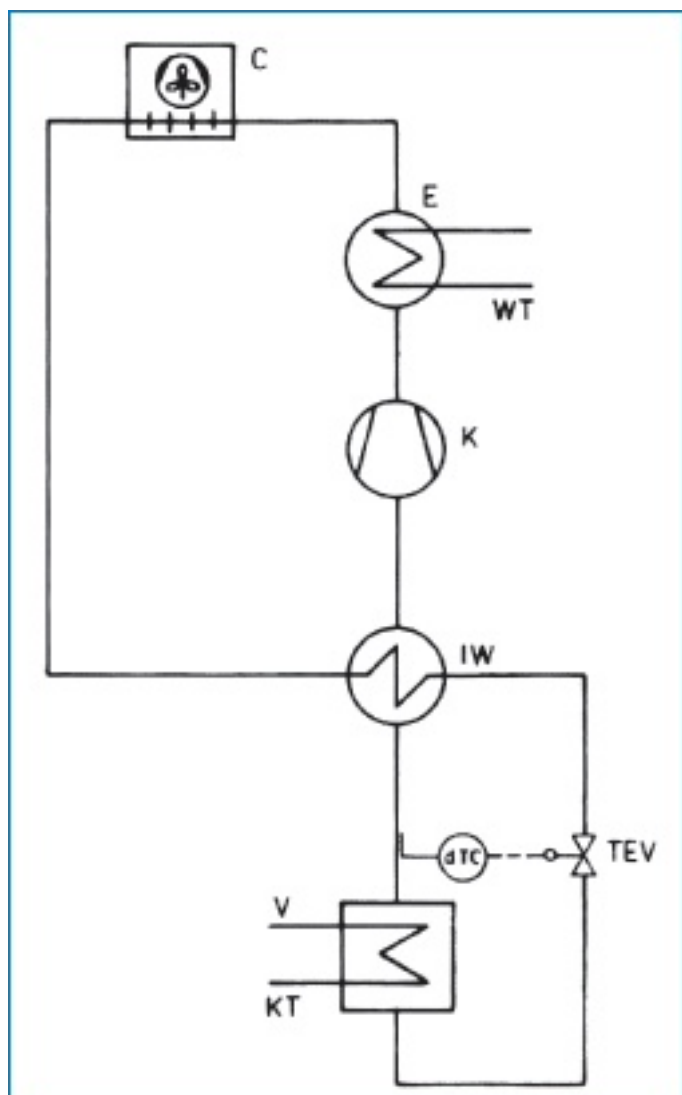
Autor: Hans FÖRSTER, Kristina EHLERT, Wolfgang LEO
Piątek, 07 Wrzesień 2007 12:22



Rys. 1. Podstawowy proces produkcji chłodu;
K – sprężarka, V – parowacz, C – skraplacz,
KT – chłodziwo, TEV – termostatyczny zawór
rozprężny, dTC – regulator różnicy temperatur.

Większa sprawność energetyczna dzięki dostosowaniu obiegów chłodniczych

Autor: Hans FÖRSTER, Kristina EHLERT, Wolfgang LEO
Piątek, 07 Wrzesień 2007 12:22



Rys. 3. Obieg chłodniczy z wymiennikiem wewnętrznym (regeneracyjnym); iW – wewnętrzny wymiennik ciepła, WT – nośnik ciepła

Tabela 1. Poprawa efektywności energetycznej w stosunku do procesu podstawowego, dzięki dochłodzeniu ciekłego czynnika chłodniczego

Zmienne procesowe		l	-8			-33			-43		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
Udział pary rozprężanej	x_0	%	45,07	27,09	21,24	57,83	31,81	15,10	62,23	33,54	14,20
Strumień czynnika chłodniczego	m_{YM}	kg/h	3810,33	2871,04	2657,61	4470,94	2765,19	2220,99	4825,06	2741,81	2123,89
Efektywna moc mechaniczna	P_{pol}	KW	51,763	46,941	44,084	89,975	81,089	71,495	127,768	98,052	85,021
Całkowita moc dochłodzenia	Q_{U}	KW	0	24,851	30,252	0	38,152	50,324	0	43,176	55,982
Wydajność odprowadzania ciepła	Q_{H}	KW	24,1	49,157	46,201	41,75	79,380	66,918	52,8	93,537	76,554
Wskaźnik mocy chłodniczej	Δ_0	-	1,9319	2,1303	2,2684	1,0002	1,2332	1,3987	0,7827	1,0199	1,1762
Wskaźnik mocy grzewczej	Δ_H	-	0,4657	1,0472	1,6245	0,4176	0,9789	0,9360	0,4132	0,9542	0,9004
Całkowity wskaźnik mocy	Δ_{tot}	-	2,3975	3,1775	3,8929	1,4179	2,2121	2,3347	1,1956	1,9741	2,0766
Oszczędność energii elektrycznej wobec procesu podstawowego		KW	0	4,822	7,6794	0	18,896	18,480	0	29,728	42,747
		%	0	9,315	14,8357	0	18,891	28,487	0	23,267	33,457

1 – proces podstawowy, rys. 1

2 – obieg z wewnętrznym wymiennikiem ciepła, wg rys. 3

3 – dochłodzenie kombinowane, wg rys. 5

Czynnik chłodniczy R 404A; moc chłodnicza 100 kW, Po stronie ciepłej: $\Delta_1 = 15\text{ K}$, $\Delta_{TC} = 3\text{ K}$, $t_C = 47^\circ\text{C}$; Na wyjściu z parowacza: $\Delta_0 = 4\text{ K}$; Sprawności: $\eta_1 = 0,8$; $\eta_2 = 0,8$; Oszczędności są odniesione do efektywnej mocy na podstawie procesu podstawowego

RAJADYCYJNA, SŁUŻBA DLA WIELKIEGO WYDANIEM