

Wybór energooptimalnego systemu zasilania chłodziw dla klimatyzacji

1. Wstęp.....7

2. Chłodzenie powietrza. Klasyfikacja i charakterystyka chłodziw stosowanych w układach klimatyzacyjnych

2.1. Chłodziwa z bezpośrednim odparowaniem czynnika chłodniczego9

2.2. Chłodziwa z pośrednim odparowaniem czynnika chłodniczego..... 9

3. Źródła chłodu dla klimatyzacji

3.1. Przemiany termodynamiczne czynnika chłodniczego..... 11

3.1.1. Urządzenia sprężarkowe..... 11

3.1.2. Urządzenia absorpcyjne..... 13

3.2. Klasyfikacja i charakterystyka źródeł chłodu stosowanych w układach klimatyzacyjnych..... 13

3.2.1. Sprężarkowa wytwornica wody chłodzącej14

3.2.2. Agregat sprężarkowo- skraplający14

3.3. Współczynnik efektywności energetycznej procesu chłodzenia..... 14

3.4. Cynniki chłodnicze stosowane w układach klimatyzacyjnych15

3.5. Chłodziwa stosowane w układach klimatyzacyjnych16

4. Struktury układu zasilania chłodziw

4.1. Układy o pośrednim odparowaniu czynnika chłodniczego17

4.1.1. Charakterystyka systemu pośredniego17

4.1.2. Połączenie hydrauliczne ze źródłem chłodu po stronie parowacza17

4.1.3. Połączenie hydrauliczne ze źródłem chłodu po stronie

skraplacza.....	18
4.1.4. Energooszczędne systemy wykorzystywane w instalacjach wody chłodzącej.....	19
4.1.4.1. Free cooling	19
4.1.4.2. Akumulacja chłodu.....	21
4.2. Układy o bezpośrednim odparowaniu czynnika	21
4.2.1. Charakterystyka systemu bezpośredniego	21
4.2.2. System stałoprzepływowy.....	22
4.2.3. System zmiennoprzepływowy czynnika chłodniczego VRV (variable refrigerant volume).....	22

5. Strategia optymalizacji układu zasilania chłodnic

5.1. Model systemu zasilania chłodnic dla klimatyzacji.....	24
5.1.1. Parametry stałe.....	24
5.1.2. Zmienne decyzyjne.....	24
5.1.3. Warunki ograniczające	27
5.2. Procedura optymalizacyjna systemu zasilania chłodnic.....	28
5.2.1. Zbiór wszystkich możliwych wariantów – macierz Wz.....	28
5.2.2. Macierz ograniczeń Gzi	29
5.2.3. Macierz po uwzględnieniu ograniczeń Wz'i	29
5.2.4. Macierz eliminacji zbędnych zmiennych Gzj.....	29
5.2.5. Macierz po eliminacji zbędnych zmiennych decyzyjnych Wz'g	30
5.2.6. Macierz Wzj wariantów dopuszczalnych	30

6. Optymalizacja systemu zasilania chłodnic dla wybranego studium przypadku- zbiór wariantów dopuszczalnych

6.1. Opis istniejącego systemu zasilania chłodnic.....	30
6.2. Algorytm modelu symulacyjnego	32
6.3. Model systemu i optymalizacji. Procedura optymalizacyjna.....	33
6.3.1. Parametry stałe	33
6.3.2. Zmienne decyzyjne.....	33
6.3.3. Warunki ograniczające.....	33
6.3.4. Kryterium optymalizacyjne.....	34

6.3.5. Zbiór wszystkich możliwych wariantów- macierz Wz.....	35
6.3.6. Macierz ograniczeń Gz	36
6.3.7. Macierz po uwzględnieniu ograniczeń Wz'i	38
6.3.8. Macierz eliminacji zbędnych zmiennych Gzj.....	38
6.3.9. Macierz po eliminacji zbędnych zmiennych Wz'g	38
6.3.10. Warianty dopuszczalne	39

7. Optymalizacja systemu zasilania chłodziń dla wybranego studium przypadku- minimalne zapotrzebowanie na energię pierwotną

7.1. Dystrybucja temperatury i wilgotności	40
7.2. Zmiana mocy chłodziń w ciągu roku	41
7.3. Obliczenia hydrauliczne instalacji	49
7.3.1. Dobór zaworów dwudrogowych	50
7.3.2. Zestawienie wyników	51
7.4. Zapotrzebowanie na energię pierwotną.....	54
7.4.1. Zapotrzebowanie na energię końcową na pracę sprężarki.....	54
7.4.2. Zapotrzebowanie na energię pomocniczą na pracę wentylatorów skraplacza.....	59
7.4.3. Zapotrzebowanie na energię pomocniczą na pracę pompy obiegu wtórnego.....	62
7.4.4. Zapotrzebowanie na energię pomocniczą na pracę pomp stałoprzepływowych	63
7.4.5. Całkowite zapotrzebowanie na energię końcową, pomocniczą oraz pierwotną.....	64
7.5. Wnioski	68

Podsumowanie70

Literatura71

Załączniki71