

## Практическое занятие 7. Подбор чиллеров системы тепло-холодоснабжения СКВ.

Подбор водоохлаждающей холодильной машины - чиллера системы тепло-холодоснабжения СКВ

а) Требуемая холодопроизводительность чиллера 300 кВт при стандартном температурном режиме. Расчетная температура наружного воздуха  $-19^{\circ}\text{C}$ , ей соответствует температура замерзания  $-24^{\circ}\text{C}$  и концентрация этиленгликоля 40%.

Поправочные коэффициенты равны:  $F_f=0,968$ ,  $F_e=0,981$ ,  $F_p=1,124$ ,  $F_{dp}=1,243$ .

Эквивалентная холодопроизводительность  $300/0,968=309,9$  кВт.

Принимаем чиллер 2.140 с холодопроизводительностью 320,5 кВт при стандартном температурном режиме.

Фактически чиллер обеспечит следующие параметры работы:

холодопроизводительность  $320,5 \times 0,968 = 310,24$  кВт, мощность, потребляемая компрессором  $110,7 \times 0,981 = 108,6$  кВт, расход водного раствора  $55,1 \times 1,124 = 61,95 \text{ м}^3/\text{час}$  ( $17,2 \times 1,124 = 19,33 \text{ л/с}$ ), потери давления в испарителе  $45 \times 1,243$  кПа.

Максимальная рекомендуемая концентрация этиленгликоля 40%, ей соответствует температура наружного воздуха, при которой возможна безопасная эксплуатация  $-19^{\circ}\text{C}$ . При более низкой температуре наружного воздуха следует сливать жидкость из испарителя и других частей гидравлического контура при размещении оборудования снаружи здания.

В таблице 1 приведены поправочные коэффициенты при использовании в качестве охлаждающей жидкости водного раствора этиленгликоля определенной концентрации в зависимости от температуры раствора на выходе из испарителя.

б) блок используется для получения температуры раствора на выходе от  $+5^{\circ}\text{C}$  до  $-4^{\circ}\text{C}$ . Подобрать чиллер с холодопроизводительностью 62 кВт для следующих условий:

температура раствора +1 –4°C;

температура наружного воздуха 35°C.

Предельная температура замерзания раствора принимается ниже на 5-8°C.

Температура замерзания равна –4+–8=–12°C , что соответствует 40% раствору этиленгликоля. По таблице 2 определяют поправочные коэффициенты:

$F_f= 0,968, F_e=0,981, F_p=1,124, F_{dp}=1,243.$

*Таблица 1*

Поправочные коэффициенты (относительно воды) на параметры чиллера  
WSAN 2.9092.200 при работе на водных растворах этиленгликоля

| Концентрация водного раствора этиленгликоля % | 10    | 20    | 30     | 40     |
|---|-------|-------|--------|--------|
| Температура замерзания, °C                    | - 4,4 | - 9,4 | - 15,6 | - 24,4 |
| Безопасная температура, °C                    | +1    | -4    | - 10   | - 19   |
| Холодопроизводительность $F_f$                | 0,998 | 0,97  | 0,955  | 0,935  |
| Мощность, потребляемая компрессором $F_e$     | 0,99  | 0,985 | 0,98   | 0,97   |
| Расход раствора этиленгликоля $F_p$           | 1,01  | 1,028 | 1,064  | 1,081  |
| Перепад давления $F_{dp}$                     | 1,029 | 1,152 | 1,31   | 1,481  |

*Таблица 2*

Поправочные коэффициенты на параметры чиллера WRA 292-604

вариант исполнения В при использовании раствора этиленгликоля с  
температурой ниже +4°C

| ПРОЦЕНТНОЕ ВЕСОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
|   | 10%   |       |       |       | 20%   |       |       |       | 30%   |       |       |       | 40%   |       |       |       |  |
| $T_o$                                       | Ff    | Fe    | Fp    | Fdp   |  |
| 4   | 0,897 | 0,931 | 0,912 | 0,921 | 0,881 | 0,917 | 0,909 | 1,036 | 0,844 | 0,904 | 0,900 | 1,123 | 0,791 | 0,876 | 0,904 | 1,181 |  |
| 3   | 0,868 | 0,904 | 0,884 | 0,876 | 0,852 | 0,890 | 0,880 | 0,989 | 0,815 | 0,876 | 0,869 | 1,067 | 0,766 | 0,849 | 0,877 | 1,120 |  |
| 2   | 0,840 | 0,890 | 0,854 | 0,832 | 0,823 | 0,876 | 0,850 | 0,942 | 0,791 | 0,863 | 0,843 | 1,021 | 0,746 | 0,835 | 0,855 | 1,079 |  |
| 1   | 0,811 | 0,876 | 0,825 | 0,788 | 0,795 | 0,863 | 0,822 | 0,895 | 0,766 | 0,849 | 0,816 | 0,976 | 0,721 | 0,822 | 0,828 | 1,038 |  |
| 0   |       |       |       |       | 0,770 | 0,849 | 0,796 | 0,847 | 0,741 | 0,835 | 0,791 | 0,931 | 0,701 | 0,808 | 0,805 | 0,998 |  |
| -1  |       |       |       |       | 0,741 | 0,835 | 0,768 | 0,806 | 0,717 | 0,822 | 0,764 | 0,885 | 0,680 | 0,794 | 0,782 | 0,957 |  |
| -2  |       |       |       |       | 0,717 | 0,822 | 0,742 | 0,765 | 0,692 | 0,808 | 0,737 | 0,845 | 0,655 | 0,781 | 0,754 | 0,916 |  |
| -3  |       |       |       |       | 0,692 | 0,794 | 0,718 | 0,742 | 0,672 | 0,781 | 0,717 | 0,805 | 0,635 | 0,767 | 0,732 | 0,876 |  |
| -4  |       |       |       |       | 0,663 | 0,781 | 0,693 | 0,683 | 0,647 | 0,767 | 0,691 | 0,765 | 0,614 | 0,753 | 0,709 | 0,836 |  |

$T_o$  — температура раствора этиленгликоля на выходе

$F_f$  — Поправочный коэффициент для холодопроизводительности

$F_e$  — Поправочный коэффициент для мощности, потребляемой компрессором

$F_p$  — Поправочный коэффициент для расхода раствора этиленгликоля

$F_{dp}$  — Поправочный коэффициент для перепада давления

Таблица 3

Поправочные коэффициенты при загрязнении испарителя

(термическое сопротивление более  $0,44 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2\text{°С /Вт}$ ) для WSAT 81-242

| Коэффициенты<br>загрязнения<br>испарителя | ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ      |         |
|---|-------------------------------|---------|
|   | Теплообменник со стороны воды |         |
| $\text{м}^2\text{°С /Вт}$                 | F1                            | FK1/FT1 |
| $0,44 \times 10^{-4}$                     | 1                             | 1       |
| $0,88 \times 10^{-4}$                     | 0,97                          | 0,99    |
| $1,76 \times 10^{-4}$                     | 0,94                          | 0,98    |

F1 — Поправочные коэффициенты для холодопроизводительности

FK1 — Поправочные коэффициенты для потребляемой компрессором мощности

FT1 — Поправочные коэффициенты для полной потребляемой блоком мощности