

چند نکته کاربردی در زمینه طراحی تاسیسات مکانیکی

نویسنده مطلب: فرشاد سرایی / مدیر مهندسی شرکت پتروپالامحور

۱- قوانین حاکم بر بادزن ها از صفحه ۱۶۳ کتاب محاسبات تاسیسات مهندس طباطبائی مطالعه شود.

۲- دبی آب در گردش کندانسور چیلر :

$$GPM=Q/5000$$

Q: Cooling load (Btu/hr)

۳- دبی آب در گردش برج خنک کن :

$$GPM=(3GPM/TR)*TR$$

TR: Cooling load (Ref. Ton)

۴- هد پمپ گردش آب کندانسور چیلر :

$$L=(l*1.5)+\text{افت کلکتور} + \text{افت فن کویل} + \text{افت کندانسور}$$

L(ft) : هد پمپ

طول مسیر رفت و برگشت از کندانسور چیلر به دورترین مصرف کننده : l(ft)

افت کلکتور = ۵ft

افت فن کویل = ۱۰ft

افت کندانسور = ۲۵ft (از کاتالوگ چیلر)

۵- هد پمپ گردش آب برج خنک کن :

$$L=(l*1.5)+\text{افت کلکتور} + \text{افت کندانسور} + \text{افت برج} + \text{افت خروجی} + \text{افت ورودی} + \text{افت نازل}$$

L(ft) : هد پمپ

طول مسیر رفت و برگشت آب برج خنک کن : l(ft)

افت کلکتور = ft⁵

افت کندانسور = ft^{2.5} (از کاتالوگ چیلر)

افت برج = ft^{3.0} (از کاتالوگ برج خنک کن)

۶- فرمول محاسبه انتقال حرارت :

$$\Delta T \cdot Q = U \cdot A$$

$$Q \text{ (Btu/hr)}$$

$$U \text{ (Btu/hr.ft}^2\text{.oF)}$$

$$A \text{ (ft}^2\text{)}$$

$$\Delta T \text{ (oF)}$$

۷- تبدیل واحدهای مهم :

$$\text{تن تبرید (TR)} = 12000 \text{ Btu/hr}$$

$$\text{Btu/hr} / 4 = \text{Kcal/hr}$$

$$\text{GPM} = \text{M}^3/\text{hr} * 4.4$$

$$\text{Lit} = ۳.۷۸۵ * \text{Gallons}$$

$$\text{M}^3/\text{hr} = \text{CFM} / 0.6$$

$$\text{Kw} = \text{HP} * 0.735$$

$$\text{Watts} = ۰.۲۹۲۸۷ * \text{Btu/hr}$$

۸- محاسبه سطح مقطع دودکش :

$$H\sqrt{A} = 0.02Q \text{ برای سوخت مایع و گاز}$$

$$H\sqrt{A} = 0.04Q \text{ برای سوخت جامد}$$

A (cm²) : سطح مقطع دودکش

ظرفیت حرارتی دیگ : Q (Kcal/hr)

$$H \text{ (m)} = h1 \text{ (طول عمودی دودکش)} + 0.5h2 \text{ (طول افقی دودکش)}$$

۹- محاسبه ظرفیت منبع انبساط باز چیلر :

$$V(\text{Lit}) = \text{TR} / 4000 \text{ (ظرفیت چیلر به تن)}$$

۱۰- محاسبه قطر لوله انبساط چیلر :

$$d \text{ (mm)} = 15 + 1.5 \sqrt{\text{TR}/4000}$$

Min : 1 1/4"

۱۱- محاسبه ظرفیت منبع انبساط باز دیگ :

$$\text{Kcal/hr} * 1.5 / 1000 = (V \text{ Lit})$$

۱۲- محاسبه قطر لوله های رفت و برگشت منبع انبساط باز دیگ :

$$d1 \text{ (mm)} = 15 + 1.5 \sqrt{Q/1000} \text{ لوله رفت}$$

$$d2 \text{ (mm)} = 15 + \sqrt{Q/1000} \text{ لوله برگشت}$$

Q (Kcal/hr)

۱۳- محاسبه حجم منبع گازوئیل :

$$V \text{ (Lit)} = \text{GPH} * 4 * N * n$$

GPH : مصرف گازوئیل مشعل ها

N : ساعات کارکرد مشعل در شبانه روز (معمولا ۲۰ ساعت)

n : تعداد روزهای ذخیره (معمولا ۴۵ روز)

۱۴- مصرف بخار چیلرهای ابزورپشن معمولا 18~20 lb/hr به ازای هر تن تبرید با فشار 20psi میباشد.

۱۵- مصرف آب دیگ بخار :

$$\text{GPM} = 0.002 * \text{lb/hr} \text{ (بخار تولیدی دیگ)}$$

۱۶- فرمول محاسبه ظرفیت حرارتی مبدل ها و منابع آبگرم :

$$Q = GPM * 500 * \Delta T$$

ظرفیت حرارتی : Q (Btu/hr)

دبی آب گرم کننده یا گرم شونده در گردش : GPM

اختلاف دمای آب ورودی و خروجی : ΔT (oF)

۱۷- فرمول محاسبه ظرفیت حرارتی کویل های هواساز :

$$\Delta T * Q = CFM * 1.08$$

ظرفیت حرارتی : Q (Btu/hr)

دبی هوای عبوری از سطح کویل : CFM

اختلاف دمای هوای ورودی و خروجی : ΔT (oF)

۱۸- محاسبه ظرفیت مبدل استخر و جکوزی :

$$Q(\text{Kcal/hr}) = (V(\text{m}^3) \text{ حجم استخر} / 24\text{hr}) * 1000 * (28^\circ\text{C} - 4^\circ\text{C})$$

۱۹- محاسبه ظرفیت فیلتر استخر و جکوزی :

$$GPM = (V(\text{m}^3) \text{ حجم استخر} / 6\text{hr}) * 4.4$$

۲۰- هر افشانک آتش نشانی محوطه ای به مساحت ۱۲ مترمربع را پوشش میدهد.

۲۱- سیستم های بخار در تاسیسات مکانیکی :

Low pressure : 15 psig

pressure : 60 psig Medium

pressure : 100~150 psig High

۲۲- سرعت های مجاز :

m/s ۳~۱.۵ : Water

m/s Steam : 20

m/s ۲۰ : Air in pipe

industrial) : 1050 ft/min) Air in duct

non industrial) : 900 ft/min) Air in duct

return or exhaust ducts : 750 ft/min Air in

trough coils : 500 ft/min Air passing

from diffusers and supply grills : 300 ft/min Air passing

from exhaust grills : 200 ft/min Air passing

۲۳- محاسبه قطر کلکتور :

$$\Phi_2 \cdot \Phi_3 \dots \Phi_i \cdot \Phi = \sqrt{\Phi_1}$$

Φ_i : قطر لوله های ورودی یا خروجی :

۲۴- مصرف گاز طبیعی و گازوئیل مشعل :

$$\text{مصرف گاز طبیعی (m}^3/\text{hr)} = Q(\text{Kcal/hr}) / 9500$$

$$\text{مصرف گازوئیل (m}^3/\text{hr)} = Q(\text{Kcal/hr}) / 26000$$

۲۵- محاسبه سرانگشتی بار حرارتی ساختمان :

$$A(\text{m}^2) \cdot 150 = (Q(\text{Kcal/hr}))$$

۲۶- محاسبه سرانگشتی بار برودتی ساختمان :

$$A(\text{m}^2) / 25 = (Q(\text{TR}))$$

۲۷- محاسبه سرانگشتی تعداد پره های شوفاژ فولادی :

$$N = Q(\text{Kcal/hr}) / 125 \quad (\text{OR})$$

$$N = Q(\text{Btu/hr}) / 500$$

۲۸- محاسبه سرانگشتی تعداد پره های شوفاژ آلومینیومی :

$$n = N * 0.75$$

۲۹- محاسبه سرانگشتی ظرفیت دیگ حرارت مرکزی :

$$Q(\text{Kcal/hr}) = [N * 4.8 * 36 * \text{ابعاد یک طبقه} (L * W * H)] / 4$$

۳۰- ارتفاع نصب هود آشپزخانه های صنعتی ۱۸۰ سانتیمتر از کف تمام شده آشپزخانه میباشد.