در سیستم های فشار قوی حداکثر افت فشار در طول مسیر رفت باید برابر 25 - 30 Psi . افت
به طور کلی نباید بیشتر از 2Psi / 100 ft طول لوله باشد. در مسیر برگشت سیستم های
فشار قوی، حداکثر افت فشار در کل لوله کشی برگشت برابر 20 Psi باشد. در مسیر برگشت در حالت
فشار قوی حداکثر افت فشار باید $\frac{2Psi}{100 ft \text{ طول لوله}}$ باشد.

مثال: برای یک سیستم [illegible] که در حالت فشار قوی در مسیر برگشت افت
به طور کلی را برای دو حالت زیر بدست آورید.
حالت ۱: مجموع طول لوله های برگشت برابر 300 ft باشد.
حالت ۲: مجموع طول لوله های برگشت برابر 2000 ft باشد.
با توجه به نکات بالا داریم:

حالت (۱):

$\frac{300}{100} = 3 \rightarrow$ 3 تا 100ft

$\Rightarrow 3 \times 2(psi) = \underbrace{6\ Psi}_{\text{برای کل مسیر برگشت}} < 20\ Psi \Leftarrow$ طراحی درست است چون حداکثر $\frac{2Psi}{100 ft \text{ طول لوله}}$ است.

حالت (۲):

$\frac{2000}{100} = 20 \rightarrow$ 20 تا 100ft

$\Rightarrow 20 \times 2(Psi) = \underbrace{40\ Psi}_{\text{افت فشار کل مسیر برگشت}} > 20\ Psi \Rightarrow$ غیر قابل قبول است یعنی افت فشار $\frac{2Psi}{100 ft}$ قابل قبول نیست.
پس باید از حداکثر استفاده کنیم:

$\frac{2000}{100} = 20 \rightarrow$ 20 تا 100 ft

$\frac{20}{20} = 1 \frac{Psi}{100 ft} \rightarrow$ مقدار قابل قبول طراحی

Year. Month. Date. ( )

- سیستم‌های حرارت مرکزی با بخار و لوله‌ها در حالت فشار متوسط:

* الف: حداکثر افت فشار برای لوله‌های رفت باید از 10 psi تا 5 باشد.
جمع

حداکثر افت اصطکاک ماکزیمم باید $\frac{2 Psi}{100 ft}$ باشد.
طول لوله

* ب: برای جمع لوله‌های برگشت حداکثر افت اصطکاکی باید از 5 psi باشد
حداکثر افت اصطکاکی باید برابر $\frac{1 Psi}{100 ft}$ باشد
طول لوله

(افت اصطکاکی و افت فشار، از لحاظ مفهومی یکی هستند)

- در سیستم‌های فشار ضعیف (فشار پایین):
از جدول 19-2 کتاب طباطبایی، مقادیر بدست می‌آید

* نکته: ظرفیت دیگ‌های بخار باید با دقت بالا باشد.
- به ازای هر 10,000 $lb/_{hr}$ (ظرفیت دیگ بخار)، ظرفیت دیگ بخار باید حدود 8000 lit باشد

- مثال: فشار یک سیستم حرارت مرکزی بخار 10 Psig می‌باشد. میزان حداکثر افت مجاز برای لوله‌ی رفت و برگشت بیشتر در هر یک از حالت‌های زیر، افت مجاز برای سیستم بدست $\frac{0.5 Psi}{100 ft}$
طول لوله
آورید.

حالت ۱: در صورتی که طول لوله‌های رفت و برگشت هر کدام 300 ft باشند.
حالت ۲: " " " " " " 600 ft "

حالت (۱): $\frac{300}{100} = 3 \rightarrow$ 100ft تا 3

$3 \times 0.5 = 1.5$ Psi < 2.5 با توجه به جدول 19-2، قابل قبول است.

از جدول 19-2، مقدار حداکثر افت مجاز برای کل لوله‌های رفت و برگشت در فشار 10 Psig برابر 2.5 Psi است.

BERKEH

حالت (2): $\frac{600}{100} = 6$ ← 100ft 6

$6 \times 0.5 = 3Psi > 2.5$ ← قابل قبول نیست

افت فشار کل سیستم

$\frac{2.5 \text{ Psi}}{6}$ { افت فشار مجاز برای کل طول لوله $= \frac{0.41 \text{ Psi}}{100ft \text{ طول لوله}}$ ← قابل قبول

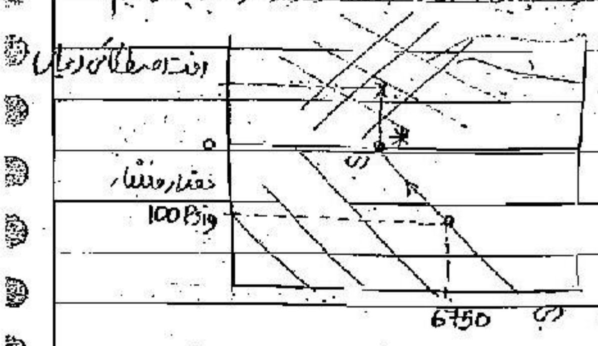
$0.41 < 0.5$

- مثال: در یک سیستم حرارت مرکزی با بخار، افت فشار کل سیستم $\frac{2 \text{ Psi}}{100ft \text{ طول لوله}}$ است. فشار ابتدایی سیستم 100 Psig و بار بخار $6750 \frac{lb}{hr}$ است. مطلوب است تعیین قطر لوله با در نظر گرفتن حداکثر افت مجاز کاری، همچنین سرعت بخار در لوله را بدست آورید.

نمودار 8-2 ← نمودار تلفیقی: نمودار بالایی: نمودار اندازه و سایز لوله و سرعت سیال برای 0 Psig

نمودار پایینی: نمودار ضریب، یعنی ضریب‌ها از نمودار پایینی برای

فشار 0 Psig ← بدست می‌آوریم بعد با بردن به نمودار پایین، آن را به فشار مورد نظر تبدیل می‌کنیم.



حل ← با توجه به نمودار دوم داریم: سرعت ←

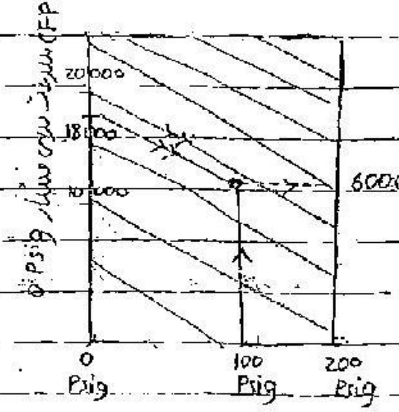
اندازه قطر لوله ←

* این مقدار دبی است که در نمودار 0 Psig استفاده می‌شود.

اندازه قطر لوله : $3 \frac{1}{2}''$

سرعت : 1800 FPM $\frac{feet}{min}$ ← سرعت بدست آمده برای فشار 0 Psig است.

در نمودار سیستم



6000 FPM → 100 Psig سرعت در فشار

← جلسه (۱۵):

مثال: منبع انبساط یک سیستم گرمایش داریم حجم کل آب سیستم 1000 gal فاصله محور ... بالاترین
نقطه از ... 25 ft، فشار کاری سیستم ... 30 psi:
فشار اتمسفر ... 34 ft H2O

$$V = \frac{E \times V_s}{P_a/P_f - \frac{P_a}{P_o}}$$ → این رابطه برای ... دمای sys
کمتر از 160°F باشد

$$V = \frac{(0.00041t - 0.0466)V_s}{\frac{P_a}{P_f} - \frac{P_a}{P_o}}$$ → دمای بین 160°F تا 280°F

t : °F دمای متوسط آب سیستم
V_s : gal حجم آب سیستم
P_a : فشار مطلق منبع انبساط در زمان شروع پر کردن سیستم
ft H2O (فشار اتمسفر)

P_f : ft H_2O حداقل فشار مطلق منبع انبساط در سیستم

P_o : ft H_2O حداکثر فشار کار سیستم

$t = 200°F$

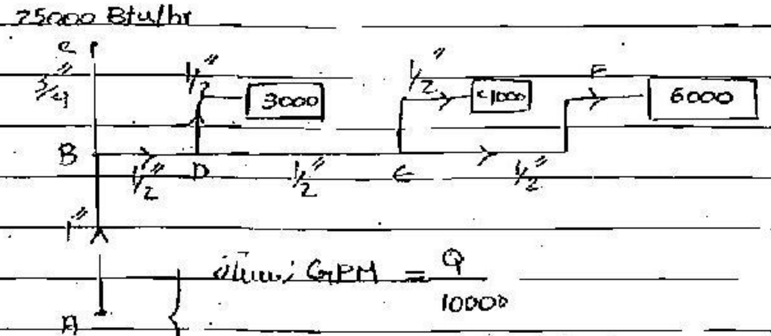
$V_s = 1000$ gal

$P_f = 25 + 4 + 39 = 63$ ft H_2O

$P_o = (130\ psi - 5\ psi) \times 2.31\ \frac{ft\ H_2O}{psi} + 34' = 91.8$ ft H_2O

$$V = \frac{(0.00041 \times 200 - 0.0466) \times 1000}{\frac{34}{63} - \frac{34}{91.8}} = 209.1\ gal$$

مثال: در سیستم روبرو گرمایشی قطر لوله‌ها را تعیین کنید.



نمودار 2-8 {

زمستان GPM $= \frac{Q}{10000}$

تابستان GPM $= \frac{Q \sim Btu/hr}{5000}$

حالت عرفی یعنی بیش از 40 پره نمی‌گذارند (در سیستم لوله کشی مستقیم)

رادیاتور 40 پره، 600x200 ← انتقال حرارت 516 Btu/hr

برای 40 پره: $40 \times 516 = 20640$ Btu/hr

رادیاتور: GPM $= \frac{Q}{10000} = 2$

GPM $= 2$
$\Delta P \leqslant 4$ ft H_2O / 100 ft $\xrightarrow{\text{نمودار 2-3}}$ قطر لوله d = 1/2''

Subject:
Year: ____ Month: ____ Date: ____

جلسه‌ی یازدهم

مثال منبع انبساط: یک سیستم گرمایش داریم. حجم کل آب سیستم 1000 gal، با ابعاد معین
بلندترین نقطه رادیاتور چند فوت بالاتر از بالای دیگ: 25 ft، فشاری که شیر اطمینان تحت آن عمل می‌کند: 30 psi
فشار اتمسفر: 34 ft H₂O

$$V = \frac{t \times V_s}{\frac{P_a}{P_f} - \frac{P_a}{P_o}}$$

این رابطه برای زمانی است که دمای آب دیگ کمتر از 160°F باشد.

$$V = \frac{(0.00041t - 0.0466)V_s}{\frac{P_a}{P_f} - \frac{P_a}{P_o}}$$

دمای آب بین 160°F, 280°F

t: حداکثر دمای متوسط آب سیستم، °F

V_s: حجم آب سیستم، gal

P_a: فشار مطلق در منبع انبساط در زمان شروع به کار کردن سیستم (فشار اتمسفر) ft H_2O

P_f: حداقل فشار مطلق در منبع انبساط پس از پر شدن سیستم، ft H_2O

P_o: حداکثر فشار کار سیستم، ft H_2O

فشاری که شیر اطمینان تحت آن عمل می‌کند

$t = 200°F$, $V_s = 1000$ gal

$P_f = 25 + 4 + 34 = 63$ ft H_2O , $P_o = (30\,psi - 5\,psi) \times 2.31 + 34 = 91.8$ ft H_2O

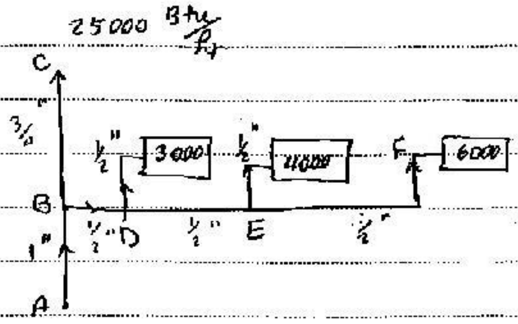
فشار اضافی برای اطمینان

$$V = \frac{(0.00041 \times 200 - 0.0466) \times 1000}{34/63 - 34/91.8} = 209.1 \text{ gal}$$

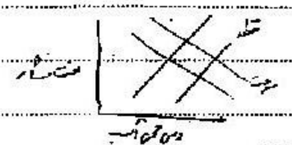
PAPCO

Subject:
Year. Month. Date. ( )

مثال 2) قطر لوله‌ها را بدست آورید



تغییرات [illegible] سیستم [illegible]



[illegible]

$$\underset{\text{زمستان}}{GPM} = \frac{Q}{10000} \qquad \underset{\text{تابستان}}{GPM} = \frac{Q}{5000} \quad Btu/hr$$

رادیاتور 40 پره ، استریو 600X200 هر پره 516 Btu/hr

[illegible]

$$40 \times 516 = 20640 \ Btu/hr$$

$$\text{رادیاتور} = GPM = \frac{Q}{10000} = 2$$

$$\begin{cases} GPM = 2 \\ \Delta P < 4 \ ft \ H_2O / 100 \ ft \end{cases} \Rightarrow \underset{\text{قطر لوله}}{d} = \frac{1}{2}'' \text{ [illegible]}$$

$$AB: Q_t = 25000 + 3000 + 6000 + 4000 = 38000 \ Btu/hr$$

$$\begin{cases} GPM = \frac{38000}{10000} = 3.8 \\ \Delta P = 300 \ milinch/ft \end{cases} \Rightarrow d = 1''$$

PAPCO

Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$BC: \begin{cases} GPM = \dfrac{25000}{10000} = 2.5 \\ \Delta P = 300 \end{cases} \rightarrow d = 3/4''$$

$$BD: \begin{cases} GPM = \dfrac{3000+4000+6000}{10000} = 1.3 \\ \Delta P = 300 \end{cases} \rightarrow d = 1/2''$$

$$DE: \begin{cases} GPM = \dfrac{6000+4000}{10000} = 1 \\ \Delta P = 300 \end{cases} \rightarrow d = 1/2''$$

$$EF: \begin{cases} GPM = \dfrac{6000}{10000} = 0.6 \\ \Delta P = 300 \end{cases} \rightarrow d = 1/2''$$

(ادامه مسئله

جدول مصرف آب گرم مسکن $\xrightarrow{\text{table 2.5}}$ $\begin{cases} \text{دستشویی خصوصی} = 3\ GPH \\ \text{دستشویی عمومی} = 15\ GPH \\ \text{سینک آبدارخانه} = 20\ GPH \end{cases}$

$\Sigma Q_R = 282835\ Btu/hr$

چون این مسئله حجم مخزن را نداده به demand factor توجه نمی‌شود.

DF = 0.6 SF = 1

جمع کل مصرف آب گرم روزانه $= 3 \times 1 + 15 \times 9 + 1 \times 20 = 158\ GPH$

GPH واقعی $= 158 \times 0.6 = 94.8$

حجم منبع آب گرم مصرفی $= GPH_{\text{واقعی}} \times SF = 94.8 \times 1 = 94.8\ Gal$

بار حرارتی آب گرم مصرفی $= 8.33 \times GPH \times (140-60) \times$ ضریب اطمینان $\underset{1.1}{}$ $= 69500\ Btu/hr$

ضریب اطمینان برای این قسمت 1.1 در نظر گرفته شده است.

توضیح: آب گرم مصرفی ساختمان به وسیله منبع تامین شده است. آن در محاسبه بار حرارتی لحاظ می‌شود.

آب گرم مصرفی

بار حرارتی کل ساختمان = $\Sigma Q_R + \vec{Q}_w$

مجموع تلفات حرارتی اتاق‌ها

$$282835 + 69500 = 352335$$

15% بابت تلفات حرارتی + 20% برای سیستم راه‌اندازی : ضرایب اضافی

(دیگ و لوله‌ها) سیستم (جدول 2-11

$$Q_B = Q_t (1 + 0.15 + 0.2)$$

$$= 475652 \ \mathrm{Btu/hr} = 118913 \ \mathrm{kcal/hr}$$

معمولاً ساختمان‌ها بیشتر از یک دیگ نیاز ندارند. چون تا حدی ندارند (معمولاً از 400 000 به بالا بیش از یک بویلر ندارند.)

که کاتالوگ دیگ چدنی شرکت لوله و ماشین‌سازی ایران (ضمیمه 4)

دو دیگ چدنی MI3 مدل 8.7 هر کدام با ظرفیت 60000 kcal.

جلسه ی شانزدهم

محاسبه بار حرارتی به وسیله منحنی‌های آبک

مثال: سالن دارای سقف شیروانی است دیوارهای خارجی آن به ضخامت 22cm و مساحت $60m^2$ می‌باشد دارای پنجره‌های معمولی با مساحت $15m^2$ است. سقف آن شیروانی بوده و مساحت سقف $40m^2$ است کف نیز $10m^2$ حجم این سالن $120m^3$ و در منطقه‌ای می‌باشیم که جزء مناطق سردسیر می‌باشد و اختلاف دمای طرح داخل و خارج در زمستان $40°C$ است.

برای این سالن مقدار بار حرارتی را به صورت تقریبی با استفاده از منحنی‌های آبک بدست آورید.

با فرض اینکه تعداد دفعات تعویض هوا در ساعت برابر 2 بار در ساعت باشد $n = 2 \; 1/hr$

گام اول:

نقطه شروع:

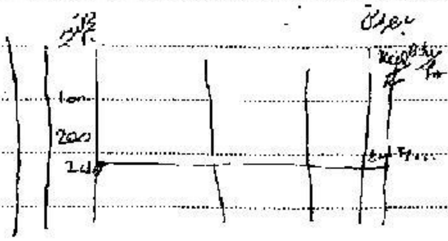
یا از تعداد دفعات تعویض هوا و حجم سالن به عنوان نقطه شروع حل مسئله می‌باشد (بار ناشی از تعویض هوا)

یا از تعداد ساکنین (بار ناشی از ساکنین)

حجم هوا: $2 \times 120 = 240 \; m^3/hr$

بار ناشی از تعویض هوا: $\Delta T = T_i - T_o = 40°C$

با استفاده از منحنی و با توجه به حجم هوا و دمای مربوطه با استفاده از منحنی‌ها به جای بار ناشی از تعویض هوا یا بار ناشی از ساکنین استفاده می‌شود.

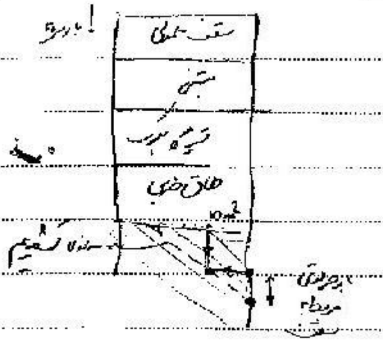


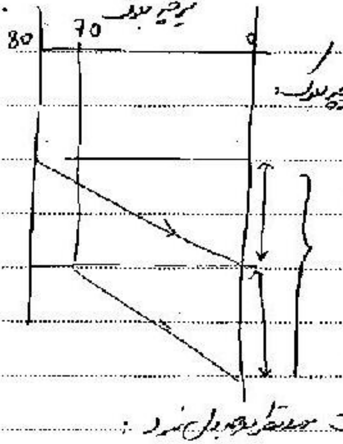
معادل 16000 Btu/hr بار ناشی از تعویض هوا داریم

" 4000 kcal/hr

محاسبه بار حرارتی

Subject:
Year Month Date ( )

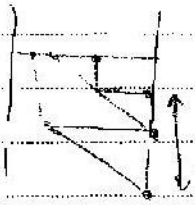




برای 150 متر تیرچه بلوک:

جمع این ۲ تا بار ناشی از 150 m تیرچه بلوک است

اگر ساعت حساب مطابق جدول نبود:



معمولاً جداول مبنای ΔT = 40°C هستند. اگر ΔT ما فرق داشت مقداری که بدست می‌آوریم را ضرب در $\frac{\Delta T}{40}$ می‌کنیم

در صورت عدم وجود جداول استفاده می‌کنیم

$Q = 240000\ \mathrm{BTU/hr}$

$240000 \times 3/4 = 180000$

محاسبه بار سرمایی (Cooling Load Calc)

۱- محاسبه بار سرمایی ناشی از تشعشع خورشید از طریق شیشه‌ها و پنجره‌ها:

$Q_1 =$ مساحت × ضریب جذب × ضریب تصحیح کلی × حرارت انتقالی از خورشید به داخل
(پنجره که پشت آن ... است) ... بر حسب ... عرض جغرافیایی

حرارت انتقالی از خورشید از جدول 3-4 بر حسب ساعات ... بدست می‌آید.

ضریب تصحیح کلی = ضریب تصحیح ناشی از گرد و غبار × ضریب تصحیح ناشی از نقطه شبنم × ضریب تصحیح ارتفاع × ضریب تصحیح جنس قاب‌های پنجره × ضریب تصحیح پرده

PAPCO

38/

Subject:
Year. Month. Date. ( )

برای استفاده از جدول 3_4 حتماً اطلاعات نیاز داریم:

الف) ساعت محاسبه

ب) جهت محاسبه

ج) تیرگی سطح (تیره، متوسط یا روشن)

د) عرض جغرافیایی (مثلاً تهران 32° است.)

ساعت محاسبه: جداول 19-2، 20-2 کتاب جداول این روش

بر مبنای ساعت محاسبه، دمای هوا را پیدا می‌کنیم. در این صورت دمای طرح خارج هوا بدست آمده از جدول های گفته شده خواهد بود.

ضریب تصحیح ΔT شستشو بیاوریم، مقدار به دست آمده به جهت ترکیبی هم بستگی دارد. اگر دمای ذکر شده در

دیوار ΔT که جدید (mc) بین سازه یک وزن معادل داریم.

اگر رنگ دیوار متوسط باشد، ضریب تصحیح را اعمال می‌کنیم. (اگر سطح رنگ روشن باشد، ضریب تصحیح از جدول ذکر شده

0.85 است.)

ضریب تصحیح رنگ روشن دیوار $= 1 - 0.15 = 0.85$

ضریب تصحیح تفاضل دما $= 1 + \frac{67 - t_{dp}}{10} \times 0.07$

در مورد سقف‌ها پیک مقدار بیشینه تخمین زده است در ساعت محاسبه یعنی اگر [illegible]

تیره در طرف شرقی داشته باشیم، مقدار همان هم در طرف غرب، در آن صورت از آن طرف نظر کنیم.

PAPCO

39/

$$\text{ضریب تصحیح ارتفاع} = 1 + \frac{\text{ارتفاع}}{1000} \times \frac{67}{100}$$

ضریب تصحیح جهت تابش =
تابش جنوبی = 0.85
تابش شمالی = 1.17
تابش شرق و غرب = 1

ضریب تصحیح بادگیری ← از جدول 5_3 کتاب طباطبایی

بعد از مشخص شدن ساعت مطلوب، مقدار دمای طرح خارج از فرمول زیر به دست می‌آید.

دمای متوسط طرح خارج = مقدار تصحیح دمای متوسط + دمای متوسط طرح خارج
برحسب تغییرات روزانه

از جدول 20_B کتاب طباطبایی

ضریب ذخیره، مقدار گرمایی که در مصالح به صورت ... در اثر تابش خورشید ذخیره می‌شود، به نام ضریب ذخیره در محاسبه بار سرمایی از آن استفاده می‌شود.

در تابستان محاسبات مربوط به خورشید را به طور دقیق انجام می‌دهیم، چون عامل مهمی است و بر بار گرمایی است.

ولی در زمستان چون می‌خواهیم در بار ایمنی باشیم محاسبات خورشید انجام نمی‌شود.

حالا برای به دست آوردن ضریب ذخیره ابتدا وزن معادل را در ساختمان به دست می‌آوریم

$$\text{اتاق‌هایی که یک دیوار یا بیشتر به خارج دارند} = \frac{\text{وزن دیوارهای داخلی (lb)} \times \frac{1}{2} + \text{وزن دیوارهای خارجی برحسب lb}}{\text{مساحت کف اتاق } (ft^2)}$$

جداول 5_1 تا 17_1 کتاب طباطبایی برای تشعشع خورشید ... lb در می‌آید.

Year.   Month.   Date.   ( )

جلسه ی هفتم

دیگ چدنی - ظرفیت 60000 $\frac{kcal}{hr}$

دو مشعل - از کاتالوگ مشعل گازوئیلی شرکت ایران رادیاتور دو مشعل RA2

ظرفیت حرارتی 40000-93000 $\frac{kcal}{hr}$
4 - 9.3 $\frac{kg}{hr}$

حجم منبع سوخت = $W \times 1.2 \times A \times n \times B$

$W = \frac{4+9.3}{2} = 6.7 \frac{kg}{hr}$ A=16 ساعت کار سیستم در شبانه روز

B=0.5 درصد انقطاع کار سیستم

حجم منبع سوخت = $6.7 \times 1.2 \times 16 \times 60 \times 0.5$ n=60 تعداد روزهای ذخیره سوخت
= 3860 lit

حجم منبع انبساط

Table 2-D → ؟10

ظرفیت حرارتی شبکه → Q = 475652

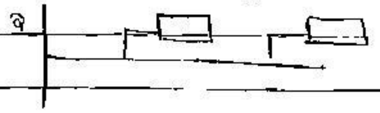
حجم منبع انبساط بسته = 60 Gal

انتخاب رادیاتورها،

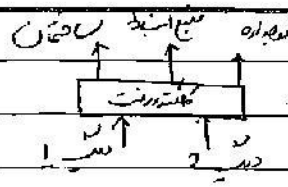
حرارت دهی هر پره ≈ 516 $\frac{Btu}{hr}$
رادیاتور ایران
200×600 - -

تعداد پره های اتاق 1 = $\frac{Q_A}{516} = \frac{19975}{516} = 39$

محل رادیاتورها زیر پنجره ها چون محل های اتلاف هست - متقابل هوا گرم از پنجره ها وارد خانه می شود

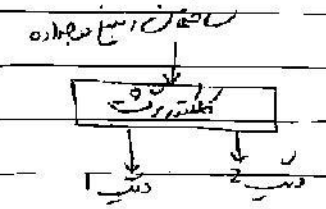


فلشتر : 1''


ساختمان
منبع انبساط
منبع دوجداره
کلکتور رفت
دیگ 1
دیگ 2

$$قطر\ کلکتور\ رفت\ D = (d_1^2 + d_2^2 + \dots)^{1/2}$$

$$= ((2 \times 1\tfrac{1}{2}^2) + 2^2 + 1^2 + 1\tfrac{1}{4}^2)^{1/2} = 3\tfrac{1}{2}''$$


ساختمان / منبع دوجداره
کلکتور برگشت
دیگ 1
دیگ 2

$\rightarrow D = 3''$

$$دبی\ پمپ = \frac{Q_t}{10000} = \frac{352335}{10000} = 35.23\ \frac{gal}{min} \times 3.8 = 134\ \frac{L}{min}$$

$$هد\ پمپ = H_p = 0.075 \times L$$

L طول لوله از دیگ تا دورترین محل حرارتی = طول لوله از دیگ تا ورودی ساختمان + طول لوله از ورودی ساختمان تا دورترین مبدل

$= 50 + 112 = 162$

$H_p = 12.15\ ft\ H_2O \rightarrow 12.15 \times 0.3048 = 3.7\ m$

دبی پمپ $= 134\ L/min$

هد پمپ $= 3.7\ m$

} پمپ سیرکولاتور GL
طبق کاتالوگ P.269

مدل انتخابی : PH 123

42/

جلسه‌ی هجدهم

ادامه محاسبات بار سرمایی

Q₁ = بار ناشی از تشعشع خورشید از طریق شیشه پنجره

برای محاسبه ضریب ذخیره نیاز به وزن معادل داریم

محاسبه وزن معادل

$$\text{اتاق‌هایی که سقف یا دیوار یا بیشتر به خارج دارند} = \frac{\text{وزن دیوار خارجی (lb)} + \frac{1}{2}\,[\text{وزن دیوارهای داخلی، کف و سقف (lb)}]}{\text{مساحت کف اتاق } [ft^2]}$$

$$\text{اتاق‌هایی که دیوار به خارج ندارند} = \frac{\frac{1}{2}\,[\text{وزن دیوارهای داخلی، سقف و کف (lb)}]}{\text{مساحت کف اتاق } [ft^2]}$$

$$* \ \text{وزن معادل} = \frac{\text{وزن دیوارهای خارجی + ½ کف، سقف و دیوارهای داخلی } [lb]}{\text{مساحت کف خالص مورد نظر } [ft^2]}$$

بنابراین وزن معادل واحدش lb/ft^2 است.

$$Q_1 = \text{مساحت پنجره} \times \text{ضریب ذخیره} \times \text{ضریب تصحیح شیشه} \times \text{حرارت اکتسابی از خورشید}$$

در جدول [illegible]

تعیین کنید حرارت ناشی از خورشید از پنجره‌ای در غرب ساختمان که در 40° عرض شمالی قرار گرفته است

در ساعت 4 بعدازظهر روز اول مرداد برابر 23 جولای برای طراحی [illegible].

این پنجره دارای [illegible] سایه‌بان داخلی است. ابعاد اتاق 20x20x8 ft³ است. کف اتاق از بتن [illegible]

و به ضخامت 6 in است. دیوارهای داخلی از [illegible] به ضخامت 2.5 in ، دیوارهای

خارجی از آجر معمولی به ضخامت 12 in با 5/8 in [illegible] و سقف آجری [illegible] به ضخامت

Subject:
Year. Month. Date. ( )

6- [illegible] 5000 ft محل ساختمان $16 \times 5\ ft^2$ [illegible] و نقطه شبنم هوای محل $67°F$ است.

[illegible] (15 table کتاب carrier) [illegible]

حداکثر تابش $164\ \frac{Btu}{hr}$ است در ساعت 4PM. ([illegible])

در جدول [illegible] : ضریب گرد و غبار = 1

$$\text{ضریب تصحیح ارتفاع} = 1 + 5000/_{1000} \times 0.7/_{100} = 1.035$$

$$\text{ضریب تصحیح نقطه شبنم} = 1$$

$$\text{ضریب تصحیح قاب پنجره} = 1.17$$

$$\text{ضریب سایه} = 0.56$$

$$\text{ضریب تصحیح کل} = 1 \times 1 \times 1.035 \times 1.17 \times 0.56$$

[illegible]

$$\text{وزن سطحی دیوارهای خارجی} = \frac{\overset{\text{[illegible]}}{2 \times 8} - \overset{\text{مساحت پنجره}}{16 \times 5}}{\underset{\text{مساحت کف}}{20 \times 20}} \times 126 = 25.2\ lb/_{ft^2}$$

$$\text{وزن سطحی دیوارهای داخلی} = \frac{\frac{1}{4} \times 20 \times 8 \times 3}{20 \times 20} \times 22 = 13.2\ lb/_{ft^2}$$

$$\text{وزن سطحی کف یا سقف} = \frac{1}{2} \times \frac{20 \times 20}{20 \times 20} \times 59\ (lb/_{ft^2}) = 29.5\ lb/_{ft^2}$$

$$\text{وزن سطحی کل بازای واحد سطح} = 25.2 + 13.2 + \overset{\text{سقف و کف داریم}}{2 \times 29.5} = 97.4\ lb/_{ft^2}$$

PAPCO

441

جدول ... کتاب طباطبایی (در واقع جدول 4-3 شامل 3-7 است)

وزن معادل		ضریب ذخیره
۸۰		
۱۰۰		0.66
۱۵۰		

۹۷ را حدود ۱۰۰ فرض گرفتیم

حال ضریب ذخیره را داریم، Q_1 حساب می‌شود

$$Q_1 = 164 \times (1 \times 1 \times 1.035 \times 1.17 \times 0.56) \times 0.66 \times 16 \times 5 = 5872.1\ \frac{Btu}{hr}$$

2) محاسبه بار سرمایی ناشی از هدایت از طریق درب، پنجره‌ها و شیشه‌های خارجی

$$Q_2 = UA\Delta T \qquad U = \frac{1}{\Sigma R}$$

3) محاسبه بار سرمایی تشعشعی دیوارها و جداره‌ها

این بار با بار تشعشعی خورشید که مستقیم وارد اتاق می‌شود، فرق دارد

$$Q = UA\overrightarrow{\Delta T_e}$$ اختلاف دمای معادل

فرض می‌کنیم دیوارها و پنجره‌ها ... تشعشع با جرم، تولید یک ΔT می‌کند. حدود $2.5-3.5\ ^\circ C$ است

برای بدست آوردن ΔT_e،

برای دیوارهای سمت سایه داریم: $\Delta T_e = 0.55 \times \frac{R_s}{R_m} \Delta T_{em} + (1 - 0.55 \frac{R_s}{R_m}) \Delta T_{es}$

Subject:
Year. Month. Date. ( )

برای دیوارهای غیر [illegible] $\Delta T_e = 0.78 \frac{R_s}{R_m} \Delta T_{em} + (1 - 0.78 \frac{R_s}{R_m}) \times \Delta T_{es}$

فاکتوری به نام تصحیح متقابل (X) که از جدول 3-13 کتاب طبق این بدست می‌آید

$\left\{ \begin{array}{l} \text{Daily Range} \\ \Delta T \end{array} \right.$ از جدول 19-1 کتاب $\Rightarrow$ جدول 3-13 $\rightarrow X$

ΔT_{em} = اختلاف دمای معادل پس از تصحیح

ΔT_{em} = اختلاف دمای بدست آمده از تابش مستقیم (از جدول 3-11 و 3-12) + X

ΔT_{es} = اختلاف دمای معادل برای سایه

ΔT_{es} = اختلاف دمای معادل قبل از تصحیح برای دیوار تحت سایه (از جدول 3-11 و 3-12) + X

در جدول 3-11 و 3-12 مقدار آن با علامت S نشان داده شده است چون جهتش لازم نیست

R_s = حداکثر حرارت انتقالی از خورشید برای فصل و ماه مورد نظر (از جدول 3-4)

$R_m = 164$ حداکثر حرارت انتقالی از خورشید برای ماه جولای در عرض جغرافیایی 40° برای ساعت 4PM جبهه غربی.

مثال ۱: مطلوبست تعیین اختلاف دمای معادل در ساعت 12 ظهر ماه نوامبر برای دیوار غربی یک ساختمان که از آجر معمولی با ضخامت 12 in ساخته شده است. محل این ساختمان در 30° عرض جغرافیایی است.

Subject:
Year. Month. Date.

دمای خشک طرح خارج 90°F تغییرات روزانه 13°F دمای داخل = 80 F و دیوارها [illegible] است .

X مقدار → { اختلاف دمای طرح داخل و خارج = 90 - 80 = 10°F ; Daily Range = 13°F } $\xrightarrow[3-13]{\text{جدول}}$ $X = -1.5$

{ وزن واحد سطح دیوار = 120 lb/ft² (از جدول 1-5) ; دیوار [illegible] ; دیوار غربی (west)

اختلاف دمای معادل $\xrightarrow[3-11]{\text{جدول}}$ دیوار از جدول برای دیوار غربی
تابش = 7°F

$\Delta T_{em} = 7 + (-1.5) = 5.5\,°F$

$\Delta T_{es} =$ اختلاف دمای معادل دیوار سایه (جدول 3-11) $+ X = 0 + (-1.5) = -1.5$

$R_m = 164$

R_s (30° برای عرض جغرافیایی) $= 116$

$$\Delta T_e = 0.78 \times \frac{116}{164} \times 5.5 + \left(1 - 0.78 \times \frac{116}{164}\right)(-1.5) = 2.4\,°F$$

4) محاسبه بار سرمایی جداره‌ها، دیوارها و سقف‌های داخلی

$Q_4 = UA\Delta T$

3) محاسبه بار سرمایی ناشی از نشت هوا

قبلاً air change تعیین داده شد. $n\ [1/hr]$

PAPCO

47/