كليّة الهندسة

السنة الثالثة

الفصل الأول

الدكتور يوسف اليوسف

10/7/2013

المحاضرة

5

عدد الصفحات

5

التهوية

ينقسم درس التهوية إلى جزأين وهما:

- جزء نظري (بحت).
- جزء عملي الغاية منه حساب كمية الهواء اللازمة للتهوية "مهمة جدًّا لأنه على غرارها سنحسب عدد الأشخاص والتجهيزات اللازمة ومجاري الهواء وتصميمها .....

التهوية: إرسال هواء جديد بغض النظر عن المعالجات الترموديناميكية التي نجريها،وهو استبدال الهواء الفاسد (يحتوي على نسبة CO_2 وكمية الحرارة أو رطوبة مرتفعة) الموجود في المكان بهواء جديد، هذا الهواء سيحل محل الجو الفاسد (له سعة حرارية ستستوعب الهواء الفاسد وتمتصه وبالتالي سنشعر بالارتياح).

- يكون الهواء فاسداً ضمن إحدى الحالات التالية:

1 - نسبة CO_2 قريبة من الحد المسموح.

2 - كمية الحرارة في المكان غير محتملة.

3 - نسبة الرطوبة (بخار الماء) زائدة.

- تقسم التهوية إلى: تهوية صحية (طبيعية) و تهوية صناعية (ميكانيكية) .

<u>التهوية الصحية (الطبيعية)</u>: غير مطلوبة منا لكن من الأفضل الاطلاع عليها من الكتاب (وهي ببساطة تتم بفتح النوافذ والابواب).

<u>التهوية الصناعية الميكانيكية</u>: تتم باستخدام تجهيزات مثل الآلات الكهربائية وفتحات السحب

كلية الهندسة المدنية

وفتحات الإرسال حيث تعتمد كل منها على الأداء الوظيفي للمكان .

الإنسان في الوسط يخضع لشروط ومعايير فيجب أن يتوفر فيه هواء جيد وضوء جيد وجلوس جيد حتى يشعر بالارتياح.

- الهواء الجيد: الحد المسموح فيه للإنسان $15\ m^3/h$ من الهواء.
- عند الجلوس يجب أن يأخذ الشخص مساحة من المكان $(5\ m^2)$ (طول×عرض)
- إذا كانت نسبة النوافذ من القاعدة (5%) أو (10%) من مساحة الجدران فالوضع جيد،

إذا توافرت لدينا هذه الشروط الثلاثة فنلجأ للتهوية الطبيعية فهي بشكل عام أقل كلفة بينما في خلاف ذلك نستخدم التهوية الميكانيكية.

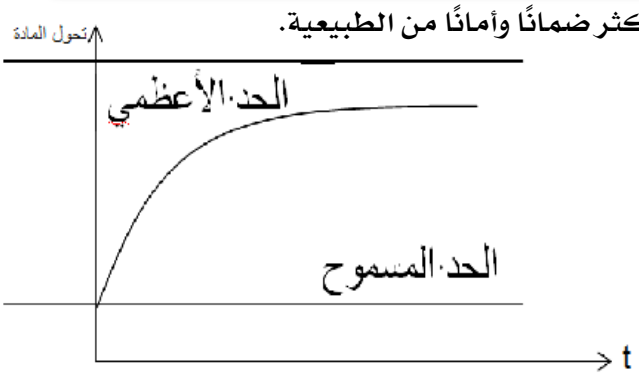
ملاحظة :

التهوية الميكانيكية بكل الأحوال أفضل فمثلًا في القطارات والطائرات من المستحيل الاعتماد على التهوية الطبيعية حتى لا تحدث كوارث واختلال في الجو.

- رغم التكلفة الباهظة للتهوية الميكانيكية إلا أنها أكثر ضمانًا وأمانًا من الطبيعية.

التهوية نوعان: تهوية مستمرة – تهوية مقطعة.

فالأداء الوظيفي للمكان يفرض علينا كيفية إرسال الهواء وذلك حسب:



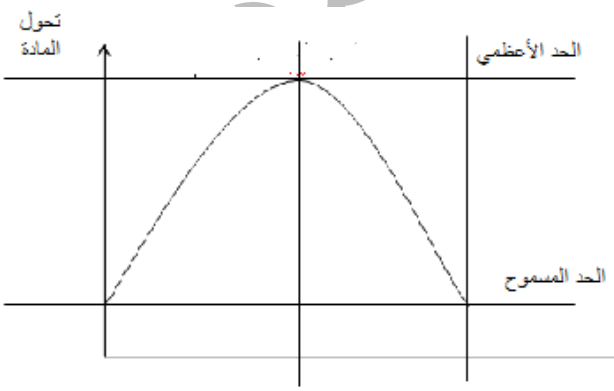
1- الحد المسموح : يكون ضمنه الهواء صالحًا للتنفس.

2- الحد الأعظمي : ممنوع الوصول له لأن الهواء فاسد عنده

عملية إرسال الهواء بين الحدّين السابقين

- تحول الحرارة والرطوبة ونسبة CO_2 لوغاريتمي فيجب الانتباه لها.

هناك بعض الأماكن تفرض علينا إرسال هواء مستمر فمثلًا في المشافي ورياض الأطفال، بينما هناك أماكن لا تفرض علينا ذلك فنقوم ببعث هواء متقطع مثل دور السينما (لأن هذه العملية كثيرة التكلفة).



❖ الشروط الواجب توافرها في وحدات التهوية (دائمًا في منها سؤال.)

يجب أن يتوفر في التهوية عدة شروط نلخصها بمايلي :

1 -يجب أن تكون وحدة التهوية قادرة على القيام بوظيفتها على الوجه الأكمل أي يجب ان تسحب الهواء الفاسد من الغرفة والصالات وترسل بدلاً منه هواء نقياً بشكل منتظم وبالكمية المطلوبة .

2 -أن لا تحدث داخل الصالات ضجيجاً أو تيارات هوائية مزعجة ويتم ذلك باختيار السرعات المناسبة لحركة الهواء في الشبكة وعند فوهات السحب والإرسال .

3 -أن تستمد الهواء الخارجي من مكان نظيف وبعيد عن المطابخ و المخابر و دورات المياه و الأماكن الأخرى التي تنتشر فيها الغازات و الأبخرة الضارة .

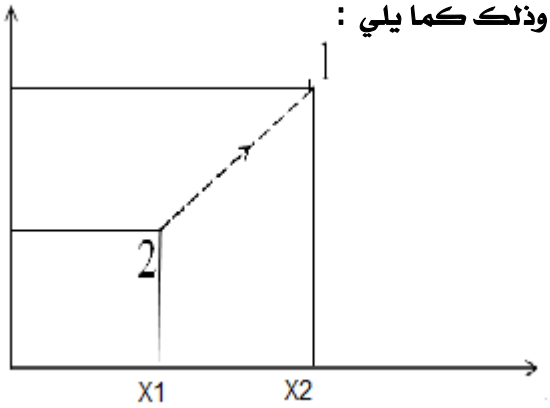
4 -يجب أن لا تلقي الهواء الملوث مباشرة في الوسط الخارجي إذا كان يحتوي على مواد ضارة بالنسبة للإنسان أو الحيوان أوالنبات , بل يجب تنقية الهواء أولاً من المواد الضارة العالقة به ثم طرحه في الوسط الخارجي.

كمية الهواء اللازمة للتهوية يمكن تحديدها بثلاث طرق:

1 -إما من الجدول في الكتاب صـ 86 اسمه عامل التهوية (عدد مرات تبديل الهواء) يمكن تحديد الهواء اللازم .

2 - الشروط الصحية : من خلال المخابر (كمية الهواء اللازمة للشخص الواحد ضمن الشروط الصحية موجودة في الصفحة 80)

3 - يمكن حساب كمية الهواء L اللازمة للتخلص من كل من الفائض الحراري و الفائض من بخار الماء و الفائض من CO_2 **واختيار القيمة الأكبر منها. وذلك كما يلي :**



عند التواجد في قاعة مزدحمة نحصل بعد فترة من الزمن على صفات الهواء عند النقطة (1)، (بخار ماء – حرارة .....) نكون قد وصلنا إلى مرحلة هواء فاسد (غير صالح للتنفس) هنا نقوم بضخ هواء جديد يحمل صفات جديدة ورطوبة – بخار ماء ...) إذا ميكانيكيًّا عن طريق المراوح التي تقوم بتحريك الهواء أو عن طريق مراوح الدفع التي تقوم بسحب الهواء الفاسد ودفع الهواء الجديد النقي.

عباقرة الهندسة

الهواء عند (2) لديه سعة حرارية قادرة على امتصاص الحرارة الموجودة بالمكان .

لحساب كمية الهواء في حالة الفائض يجب أن نأخذ الحالة الحرجة (بين الهواء الموجود والهواء المنبعث).

- نحسب **كمية الحرارة** اللازمة للتغلب على الفائض (الحمل) الحراري بدلالة بخار الماء

$$Q = G * (i_2 - i_1)$$

حيث G تُعطى بالعلاقة $G = \gamma * L$

L: كمية الهواء اللازمة للتهوية.

γ: الوزن النوعي للهواء النقي المرسل ويساوي $1.25 kgf/m^3$

- إذا كانت تقاس بـ kg/h فهي كتلية -وإذا كانت تقاس بـ m^3/h فهي حجمية

$$L_Q = \frac{Q}{\gamma * (i_2 - i_1)} \text{ kg/h} \longrightarrow 1$$

i: فرق الانتالبية .

إن كمية الحرارة الإضافية تنتج من الأشخاص الموجودين في الوسط حسب جدول موجود صـ26. ، وهو جدول كمية الحرارة التي يطرحها الشخص الواحد (سواء محسوسة أم كامنة أم كليهما).

أيضًا من خلال الإنارة أو أجهزة التدفئة، أحيانًا دوران المروحة يولّد حرارة تبقى في المكان.

الحرارة المشربة: هي كمية الحرارة المفقودة في داخل الوسط إلى خارجه أو بالعكس، وذلك حسب الحمل الحراري في الوسط (وسنتطرق له بشكل مفصل في البحث الخامس).

- بدلالة بخار الماء

$$W = G_2 * (x_2 - x_1)$$

$$G = \gamma * L$$

$$L_W = \frac{W}{\gamma * (x_2 - x_1)} \longrightarrow 2$$

حيث W: كمية بخار الماء التي يطرحها الشخص موجود في صـ77. من الكتاب.

عباقرة الهندسة المدنية

بدلالة CO_2 :

نستفيد من الحالة الحرجة التي تساوي فيها غاز الكربون المنبعث مع غاز الكربون الموجود في الهواء المرسل فنحصل على كمية الهواء اللازمة على التغلب على CO_2.

يوجد جدول يعطي كمية غاز الفحم التي يطرحها الشخص الواحد صـ79. من العلاقة:

$$m * k = L_k * (k_g - k_c)$$

- m: عدد الأشخاص
- k : كمية غاز الفحم التي يطرحها الإنسان (ومن الجدول فهي ثابتةصـ79)
- k_g : كمية غاز الفحم العظمى المسموح بها في الهواء الداخلي(من الجدول صـ78).
- k_c :كمية غاز الفحم في الهواء المرسل (تؤخذ من الجدول صـ 79)

L: كمية الحرارة اللازمة للتغلب على CO_2.

$$L_k = \frac{m * k}{k_g - k_c} \longrightarrow 3$$

بعد الحصول على قيم 1، 2، 3 تكون كمية الهواء اللازمة للتهوية هي القيمة الأكبر بين المواد الضارة الثلاث.

تصمم المباني على هذه القيمة، فإذا أخطأنا في هذه القيمة، فقد أخطأنا في الحساب.

- تعيين حجوم الصالات بدلالة عامل التهوية، من العلاقة:

$$L = n * V$$

حيث L: كمية الهواء اللازمة للتهوية نحصل عليها من القيمة الأكبر لـ 1، 2، 3 .

n: عامل التهوية (من الجدول).

V: حجم المكان (طول l ❖ عرض w ❖ ارتفاع h)، وهي القيم المتغيرة وبالتالي يتغير الحجم.

عباقرة الهندسة المدنية

Join Us
On
FACEBOOK
www.facebook.com/groups
/civil.geniuses.2011

ولا تنسوا إرسال بياناتكم لحساب الفريق (الاسم – الرقم الجامعي – رقم الجوال) لإعلامكم عن النتائج الامتحانية وعن المحاضرات وعن كل جديد بواسطة خدمة ال sms

عباءة الهندسة المدنية