



المحاضرة

15

كلية الهندسة

السنة الثالثة

الفصل الأول

الدكتور يوسف اليوسف

18/11/2013

التجهيزات الفنية للمباني

عدد الصفحات

7

مراجعة سريعة: في الدرس السابق درسنا ظاهرة الانتقال الحراري ولاحظنا أنه لتدفئة بناء يجب حساب الحمل الحراري له وأن الوسط في أي المكان يجب أن يتناسب مع شروط الارتفاع الحراري للإنسان والنتيجة التي طلعنا منها حساب الاستطاعة الحرارية اللازمة لتدفئة المكان. حتى يدفأ المكان يجب ان نأخذ الحمل ونوظفه بحيث نستطيع ان ندفئ المكان (بالهواء، بالبخار، بالماء الساخن) ويجب إيجاد وسيط التشغيل المناسب والمتوافق مع الكلفة المادية.

الفصل الرابع

طرق التدفئة ومجالات استخدامها

- وحدة التدفئة ووظائفها:

مثلاً لدينا مبنى (المشروع) ندرسه وبناء على ذلك نحضر وحدة التدفئة الملائمة له ومهما كان وسيط التشغيل يكون الهدف من هذه الوحدة تأمين الراحة للإنسان في المكان (سواء سكن أو عمل أو مخزن...) وطبعاً بعض المنتجات تحتاج لوحدة تبريد خاصة (لن نتطرق لها الآن)

طبعاً الهدف من وحدة التدفئة تقديم كمية من الحرارة لهواء المكان المراد تدفئته هذه الحرارة تساوي إلى كمية الحرارة المتسربة من هذا المكان إلى الوسط الخارجي بالطرق المختلفة.

- الشروط الواجب توافرها في وحدات التدفئة:



يجب أن يتوافر عدة شروط حرارية أو صحية أو أمنية وتكنولوجية واقتصادية مختلفة ...

- ١- **الشروط الحرارية:** وهي الشرط الأهم للوحدة حيث يجب أن تقوم الوحدة بعملها على أكمل وجه وتكون قادرة على التحكم بشكل ألي للحصول على درجة حرارة داخلية ثابتة بغض النظر عن الظروف الخارجية، وأن تحافظ على درجة حرارة ثابتة أفقياً وشاقولياً، أحياناً لا نلجأ خصيصاً للعمل الألي (100%) مثلاً قد تكون الظروف المناخية قاسية جداً (درجة الحرارة أقل بكثير من اللازم) وبالتالي يجب التعديل على شروط التشغيل.
- ٢- **الشروط الصحية:** أن تكون درجة الحرارة لسطوح اجهزة التدفئة مناسبة للإنسان، ففي حالة التدفئة بالماء الساخن يجب ان لا تزيد درجة الحرارة عن 80° للأبنية السكنية وعن 70° في الأماكن التي تتطلب شروطاً صحية عالية كرياض الأطفال والمشايء... وفي خلاف ذلك تعد التدفئة غير صحية لأنها قد تسبب حروق للإنسان .
- ٣- **الشروط الأمنية:** يجب ان لا تسبب أخطار للأشخاص والأماكن وذلك مثل حدوث الانفجارات والحرائق أو تسرب الوسيط الناقل للحرارة من التجهيزات. أيضاً الوحدة عندما تعمل يجب توفير وسيط التشغيل الآمن عند تشغيل التدفئة يوجد نظامين الأول (90° ، 70°) يستخدم في الأبنية السكنية أي الحرارة الداخلة للمرجل 70° والخارجة منه 90° والنظام الثاني (80° ، 60°) وهذا يستخدم في رياض الأطفال والمشايء ودور العجزة وهو أقل كلفة من النظام الاول .
- والمقصود بالمرجل (هو الجهاز الذي يسخن الماء) له أنبوبين الأول خارج منه يحمل الماء الساخن وأنبوب داخل عليه يحمل الماء . ((سنشرح بالتفصيل أقسامه في الدروس القادمة))
- ٤- **الشروط التكنولوجية:** أن تكون التجهيزات سهلة الصنع والنقل والتركيب والاستثمار والصيانة.
- ٥- **الشروط الاقتصادية:** أن تكون التجهيزات رخيصة الثمن وقليلة التكاليف الاستثمارية وأن تخدم لفترة زمنية طويلة
- **أنواع التدفئة حسب مكان المولد الحراري:**
- ١- **التدفئة المحلية:** يكون المولد الحراري داخل المكان المراد تدفئته ، وهو يستخدم لتدفئة مكان واحد فقط وذلك مثل افران التدفئة والمدافئ التي تعمل بالوقود أو الكهرباء...

- ٢- التدفئة المركزية: يكون المولد خارج المكان ويستخدم لتدفئة عدة أماكن ويقوم بتسخين الوسيط الناقل للحرارة (ماء، هواء، بخار) ثم ينقل هذا الوسيط لأجهزة التدفئة المركبة داخل المكان.
- الدورة الحرارية: تتألف وحدة التدفئة المركزية من الأجزاء الرئيسية التالية:

الشكل صفحة ١١١

ترسم شبكة التغذية بخط مستمر بينما ترسم شبكة العودة بخط متقطع .

- ١- مولد حراري: يقوم بتحضير الوسيط الناقل للحرارة (ماء، هواء، بخار) أو تسخينه
- ٢- أجهزة التدفئة: وتستخدم في حالة التدفئة بالماء الساخن أو البخار أما في حال التدفئة بالهواء الساخن نستخدم موزعات الهواء. تتركب هذه الأجهزة داخل المكان المراد تدفئته.
- ٣- شبكة التغذية: هي مخصصة لنقل الوسيط من المولد الحراري إلى أجهزة التدفئة .
- ٤- شبكة العودة: تستخدم لإعادة الوسيط من أجهزة التدفئة إلى المولد الحراري.
- ٥- جهاز دفع الوسيط: يستخدم لدفع الوسيط من شبكة العودة إلى داخل المولد الحراري.

- تصنيف التدفئة حسب نوع وسيط التشغيل:

لكل نوع ميزة خاصة وحسب القدرة المالية لشبكات وسيط التشغيل:

١. التدفئة بالماء الساخن

٢. التدفئة بالبخار

٣. التدفئة بالهواء الساخن

- أنواع وحدات التدفئة حسب درجة حرارة الماء: (فقرة هامة جداً):

١- وحدات التدفئة ذات درجة الحرارة المنخفضة.

٢- وحدات التدفئة ذات درجة الحرارة المرتفعة.

وفيما يلي شرح موجز لكل منهما:

- وحدات التدفئة ذات درجة الحرارة المرتفعة: وتكون درجة حرارتها أكبر من 100° وهذه الوحدات

ليست على اتصال مباشر مع الوسط الخارجي لذا تسمى الوحدات المغلقة وهي تعرض إلى ضغط

مناسب لمنع الماء من الغليان ويؤمن هذا الضغط بوساطة خزان تمدد مغلق، وتسمى هذه الوحدات

بالوحدات ذات الضغط العالي.



إن درجة حرارة هذه الأجهزة في هذه الوحدات مرتفعة ففي النظام 130/70 تساوي 100° وهي غير مناسبة صحياً لذا تستخدم في الأماكن الكبيرة كالمخازن والورشات ...

تعطي هذه الوحدات كميات كبيرة من الحرارة، فالكيلو غرام من الماء حسب النظام السابق يعطي 60 k cal وحسب النظام 70/90 تعطي 20 k cal لهذا فهي جيدة اقتصادياً

- وحدات التدفئة ذات درجة الحرارة المنخفضة: وتكون درجة حرارتها اقل من 100° وتساوي عادة 90° إلى 80° وأما درجة حرارة ماء العودة فتساوي 60° أو 70° وغالباً ما يستخدم في هذه الوحدات النظام 70/90 أو 60/80

يتم تسخين الماء في هذه الوحدات تحت تأثير الضغط الجوي العادي فهي على اتصال مع الوسط الخارجي عن طريق خزان التمدد لذا تسمى بالوحدات المفتوحة وتسمى أيضاً بالوحدات ذات الضغط المنخفض.

- إن درجة الحرارة في النظام 70/90 حوالي 80° لهذا يعد هذا النظام مناسباً لتدفئة الأماكن السكنية والعامة ويفضل استخدام النظام 60/80 في تدفئة المشايخ ورياض الأطفال لأن درجة حرارة في هذه الحالة تساوي 70° وهي مناسبة صحياً.



- أنواع وحدات التدفئة حسب مكان الشبكة:

يمكن أن تكون وحدة التدفئة بالسطح بالنسبة للمباني حيث تركيب الشبكة الرئيسية أعلى المبنى أو قد تكون بشكل سفلي حيث توضع في الأقبية .

إن الوحدات السفلية أفضل اقتصادياً من الوحدات التي توضع في الأسطح نظراً لاختصار كمية الأنابيب وانخفاض الضياعات الحرارية، كما ان عملية التركيب أسرع لأنه كلما انتهى من طابق أمكن تركيب التجهيزات التابعة له أما وحدات التدفئة ذات التركيب العلوي فيجب الانتظار حتى اكتمال البناء.

إن الشبكة تكون أفقية دائماً حيث نسعى جاهدين أن نجعل كل الفراغات تصل إلى درجة الحرارة التصميمية بأسرع وقت ممكن.

- نمدد الشبكة في كل طابق وتكون الشبكة عبارة عن صواعد ونوازل حيث الصواعد تصعد إلى أعلى

المبنى محملة بالماء الساخن فتصل بنفس درجة الحرارة 90° لكل الطوابق وهذه فائدتها

و يمرر الصاعد ضمن غمد يوجد أعلى من البلاطة بحوالي 10CM

- الصواعد والنوازل تكون متعاكسة (الصاعد ساخن والنازل بارد) وتعطي نوعاً ما ماء درجة حرارته 90° لكن فعلياً اقل من 90°

- عادة الشبكة ضمن المكان تساير نغلة البلاطة وطبعاً لا نعزلها (إذا تم عزلها يضيع جزءاً من الحرارة ضمن الوسط) لكن نقوم بعزل الشبكة ضمن القبو حتى لاتضيع الحرارة ضمن الفراغ.

أحياناً في المنازل القديمة والتي اغلبها ليس لها قبو ويكون كل منزل منعزل هنا لاحول لنا ولاقوة نضطر لوضع الشبكة على السقف أو على السطح (طبعاً إذا وافقو الجيران: P)

- وحدات التدفئة حسب عدد أنابيب التغذية والتجميع:

١- وحدات تدفئة ذات انبوب واحد: (قديمة لاتستعمل كثيراً) وفيه يسير ماء التغذية وماء العودة في أنبوب واحد أي أن الماء الخارج من جهاز التدفئة يعود إلى الأنبوب نفسه الذي دخل منه وتكون أقطار الأنابيب متساوية.

هنا الماء الساخن يخرج من المشع ويدور إلى المشع الثاني والتعاسة هنا ان المشعات الأخيرة لا تصلها المياه الساخنة وإنما يصل الماء بارداً لها .

٢- وحدات التدفئة ذات الأنبوبين: وفيها يستخدم أنبوب مياه ماء التغذية وأنبوب ماء العودة (صواعد ونوازل)

إن عمل هذه الوحدة منتظم فسطوح التسخين للمشعات ذات استطاعة متساوية وتستخدم في أماكن التدفئة الكبيرة.



- التدفئة بالبخار (هي الفقرة محذوفة)

- التدفئة بالهواء الساخن:

(فيها دفع أكثر بس فيها برستيج أكثر ^_^) وهي الوحدات الأكثر استخداماً وهي منظومة المصدر الذي سيولد الحرارة (المراجل) وفيها مجموعة من الأنابيب هذه الأنابيب تصل لمكان المراوح (مثل الوشيعية تماماً) هنا طبعاً مكلفة لوجود الديكتات ومجاري الهواء والتجهيزات ... طبعاً الوسيط الحراري المستخدم في هذه الوحدات هو الهواء الساخن الذي يسخن في الأماكن الخاصة ثم ينقل إلى الأماكن المراد تدفئتها بواسطة شبكة مجاري خاصة وينشر هذا الهواء في

أرجاء المكان مما يؤدي إلى رفع درجة حرارة المكان

الوحدات التي نشغل فيها هي وحدات الهواء الساخن (درسناها في المحاضرات السابقة)

- وحدات التدفئة ذات أفران التسخين (ماعد حدا استخدمها)

- وحدات التدفئة ذات مسخنات الهواء.

(وحدات التدفئة المستخدمة في مخبر البيتون هي وحدات التدفئة من النوع ايزوتيرمي (ماء وهواء)

هذه الوحدات لها ريش وموجهات ومن خلفها مراوح)

- وحدات التدفئة بالسطوح المشعة:

هي عبارة عن وحدات تدفئة بالماء الساخن ذات جريان ميكانيكي وبتوزيع سفلي أو بالبخار وجهاز

التدفئة عبارة عن انبوب متعرج يركب بالسقف أو الجدار أو الأرضية.

رسمة من الكتاب

عند مرور الوسيط الساخن من الوشيعه ترتفع درجة الحرارة وتنتقل بشكل رئيسي بالإشعاع

تمتاز التدفئة بالسطوح المشعة بمايلي:

١- لا تحتاج إلى حيز لوضع جهاز التدفئة لذا تستخدم في تدفئة الأماكن الضيقة.

٢- مناسبة صحياً لأن الحرارة تنتقل بشكل رئيسي بالإشعاع وهو أفضل من انتقالها بالحمل بالنسبة

للإنسان ولا تسبب تفحم الغبار داخل المكان.

٣- تنتقل الحرارة داخل المكان بشكل جيد وتكون درجات الحرارة أعلى بنحو 2° مما لو كان مدفاً بطرق

أخرى.

٤- انخفاض كلفة التأسيس

٥- إمكان استخدام الوحدة صيفاً لتبريد المكان وذلك بإمرار الماء داخل الأنابيب.

ينتج من ذلك أن وحدات التدفئة بالسطوح المشعة مناسبة صحياً وجيدة حرارياً

عادة تكون الأجسام المشعة شكلها مستطيل ولونها أبيض لكن عمرها الزمني قصير قياساً بسابقتها

وطبعاً نضعها بالسقف أو الجدار أو الأرض

إذا كانت بالسقف أو الجدار منظومات الحرارة تقل بنسبة كبيرة بالإشعاع.

أما إذا كانت ضمن البلاطة (مو تدفئة أرضية) لها نفس العملية لكن دون استخدام المعدن.

في حالتنا هذه تستخدم المعادن (ينصبو مع البلاط) لها عيب وحيد وهو أننا قد لا نستطيع تأمين معامل الانتقال الحراري لها .



- الطاقة الشمسية:

محاسن الطاقة الشمسية:

- ١- رخيصة الثمن فهي مجانية
- ٢- نظيفة وتحمي البيئة من خطر التلوث الناتج عن احتراق الوقود
- ٣- كبيرة وهائلة فهي أكبر بكثير من مجموع الطاقات المتوافرة على سطح الأرض.
- ٤- الطاقة الشمسية متوافرة وهي لا تنضب ومتجددة دائماً .

عيوبها:

- ١- تغير شدة الإشعاع الشمسي حسب الموقع الجغرافي للمكان وحسب فصول السنة.
- ٢- احتجاب الشمس اثناء الليل وفي الأيام الغائمة.



تجهيزات التدفئة قبل سنتين كانت تكلف للمنزل تقريباً 150000 لكن المشكلة أيضاً إذا ما في مكان لتخزين الماء رح يروح كلشي ماء ساخن ، تعطي درجة حرارة حوالي 95°

يبقى الكتاب المرجع الأساسي

THE END



Join Us
On
FACEBOOK

www.facebook.com/groups/civil.geniuses.2011