العزل الحراري

العزل الحراري (Thermal insulation) يشير إلى جميع نظم العوازل والعمليات التي تُحد من التبادل الحراري بين حجرات ذات درجة حرارة مختلفة. العزل الحراري في المباني يُمصمم أساسا لاحتواءالحرارة داخل المباني في البلاد الباردة، ومنع دخول الحرارة إلى المبنى في البلاد الدافئة. ويتم ذلك **العزل الحراري** باستخدام مواد لها خواص عازلة للحرارة بحيث تساعد على الحد من تسرب وانتقال الحرارة من خارج المبنى إلى داخله صيفاً، ومن داخله إلى خارجه شتاءً. تحقق طرق البناء المتوافق كفاءة عالية في العزل الحراري مثل التربة المدكوكة و الأكياس الرملية.

العزل الحراري (Thermal insulation)هي الحد او منع (العمليات) التي تُحد من التبادل الحراري بين حجرات ذات درجة حرارة مختلفة. العزل الحراري في المباني يُمصمم أساسا لاحتواءالحرارة داخل المباني في البلاد الباردة، ومنع دخول الحرارة إلى المبنى في البلاد الدافئة. ويتم ذلك **العزل الحراري** باستخدام مواد لها خواص عازلة للحرارة بحيث تساعد على الحد من تسرب وانتقال الحرارة من خارج المبنى إلى داخله صيفاً، ومن داخله إلى خارجه شتاءً. تحقق طرق البناء المتوافق كفاءة عالية في العزل الحراري مثل التربة المدكوكة و الأكياس الرملية. Thermal insulation العزل الحراري هو الحد من انتقال الحرارة بين الأجسام في الاتصال الحراري أو في نطاق الانبعاث الإشعاعي. نقل الحرارة هو نقل للطاقة الحرارية بين الأجسام من خلال اختلاف درجات الحرارة, قد تكون وسيلة لوقف التدفق الحراري همن خلال معلجة المواد واضافة مواد جديدة تدفق الحرارة هي نتيجة حتمية نتيجة للاتصال بين الاجسام من خلال اختلاف درجة الحرارة. العزل الحراري يوفر وسيلة للحفاظ على التدرج في درجة الحرارة، من خلال توفير منطقة للعزل التي يتم فيها تخفيض التدفق الحرارة أو الإشعاع الحراري ويعكسه بدلا من امتصاصه. . في المباني الانشائية ، يتم تعيين المواد العازلة مقاسة بالقدرة

العزلية the R-value . في مجال الهندسة الحرارية لأنظمة العزل للأفران، والمفاعلات، والأفران، والتوصيل الحراري (K)، كثافة المنتج والحرارة النوعية (C) هي خصائص المنتجات الرئيسية، والتي تؤثر على كفاءة العزل الحراري، مثل العازلة. الموصلية الحرارية المنخفضة (K) هو مماثل لارتفاع القدرة العزلية (R). * تطبيقات ملابس المباني الأنظمة الميكانيكية مركبات الفضائية السيارات * العوامل المؤثرة على الأداء * متطلبات حسابية *

العزل الحراري

هو منع او الحد من انتقال الحرارة بين الأجسام عن طريق الاتصال الحراري أو في نطاق الانبعاث الإشعاعي. نقل الحرارة هو انتقال الطاقة الحرارية بين الأجسام من خلال الاختلاف في درجات الحرارة لهذه الاجسام, حيث من المعروف ان الحرارة تعتبر شكل من اشكال الطاقة .ان الوسيلة لوقف الانبعاث الحراري هو معالجتها بطرق عدة سنذكرها فيما بعد ، بالاضافة إلى اختيار مواد ذات سعة حرارية مناسبة تعتمد على عدة عوامل . التدفق الحراري ناتج بشكل اساسي من اتصال الاجسام مع بعضها البعض من خلال الاختلاف في درجات الحرارة. العزل الحراري يوفر وسيلة للحفاظ على التدرج في درجة الحرارة، من خلال توفير منطقة تكون معزولة والتي يتم فيها تخفيض تدفق الحرارة أو ينعكس الاشعاع الحراري بدلا من امتصاصه. في المباني المواد العازلة يتم تحديدها من خلال كمية مقاسة للقدرة العزلية وتسمى R-value. على نطاق الهندسة الحرارية لأنظمة العزل للأفران، والمفاعلات، والأفران، والتوصيل الحراري (thermal conductivity (K)، specific heat (C)))كثافة المنتج والحرارة النوعية هي خصائص المنتجات الرئيسية، والتي تؤثر على كفاءة العزل الحراري، . انخفاض الموصلية الحراري (thermal conductivity (K)) هو مشابه لارتفاع القدرة العازلة (R) insulating capability)) ، والسليكا والسيراميك (عزل الألياف) هي أفضل العوازل أداء للتطبيقات ما بين ٢٠٠ درجة مئوية و ٢٠٠٠ درجة مئوية. ألياف الزركونيا لديها أدنى توصيل حراري لجميع منتجات الألياف السيراميكة وتستخدم في تطبيقات إلى ما يصل إلى ٢٠٠٠ درجة مئوية.

عزل المباني

يمكن تقسيم التبادل الحراري بين المبنى والخارج إلى ثلاثة أنواع هي :

- الحرارة التي تخترق الجدران والأسقف.
- الحرارة التي تخترق النوافذ.
- الحرارة التي تنتقل عبر فتحات التهوية الطبيعية.

وتقدر كمية الحرارة التي تخترق الجدران والأسقف في أيام الصيف بنسبة ٦٠ –٧٠% وأما البقية فتأتي من النوافذ وفتحات التهوية. ويعمل تكييف هواء على خفض درجة حرارة البيت أو المبنى لكي يشعر القاطنون بالراحة والانسجام. وتقدر نسبة الطاقة الكهربائيةالمستهلكة في الصيف لتبريد المبنى بنسبة حوالي ٦٦% من كامل الطاقة الكهربائية. ومن هنا تنبع أهمية **العزل الحراري** لتخفيض استهلاك الطاقة الكهربائية المستخدمة في أغراض التكييف، وذلك للحد من تسرب الحرارة خلال الجدران والأسقف إلى الداخل وتحقيق المسكن الوظيفي الملائم وتقليل التكلفة

عزل بالصوف الحجري داخل المبنى

مزايا استخدام العزل الحراري

١. في استهلاك الطاقة الكهربائية، حيث أثبتت التجارب العلمية أن تطبيق استخدام العزل الحراري في المباني السكنية والمنشآت الحكومية والتجارية والصناعية يقلل من الطاقة الكهربائية بمعدلات تصل إلى نسبة ٤٠%.
٢. احتفاظ المبنى بدرجة الحرارة المناسبة لمدة طويلة دون الحاجة إلى تشغيل أجهزة التكييف لفترات زمنية طويلة.
٣. يسمح باستخدام أجهزة تكييف ذات قدرات صغيرة، وبالتالي تقل تكاليف استهلاك الطاقة والأجهزة المستخدمة.
٤. رفع مستوى الراحة لمستخدمي المبنى.
٥. يقلل من استخدام أجهزة التكييف مما يقلل من التأثير الصحي والنفسي على الإنسان بسبب الضوضاء الناتجة عن تشغيل تلك الأجهزة.
٦. يعمل العزل الحراري على حماية وسلامة المبنى من تغيرات الطقس والتقلبات الجوية حيث يقل فرق درجات الحرارة الناتج عن ارتفاع الحرارة بسبب الشمس نهاراً، وانخفاض درجة الحرارة ليلاً. وتتسبب الفروق المرتفعة في درجة لحرارة بين الليل والنهار في إحداث اجهاد لحوائط المبنى وأجزائه الأخرى كالنوافذ فتفقد خواصها الطبيعية والميكانيكية ويمكن أن تؤدي إلى تشققات بها وتصدعات وشروخ.
٧. يؤدي إلى تقليل سمك الحوائط والأسقف الخرسانية اللازمة لتخفيض انتقال الحرارة لداخل المبنى.
٨. توفير العبء على محطات إنتاج الطاقة وشبكات التوزيع.

خصائص مواد العزل الحراري

يستلزم اختيار مادة عازلة معنية معرفة خصائصها الحرارية وخصائصها الأخرى كامتصاص الماء وقابليتها للاحتراق، وصلابتها.. الخ.

الخصائص الحرارية

هي قدرة المادة على العزل الحراري، ويتم قياس هذه القدرة عادة بمعامل التوصيل الحراري، فكلما قل معامل التوصيل الحراري كلما زادت مقاومة المادة لنقل الحرارة والعكس صحيح، ويتضح من ذلك أن المقاومة الحرارية تتناسب عكسياً مع معامل التوصيل الحراري. ويتم انتقال الحرارة خلال المادة العازلة الصلبة بالتوصيل. ويلاحظ أن المواد العاكسة تعتبر مواداً فعالة في العزل الحراري لقدرتها العالية على رد الإشعاعات والموجات الحرارية. وتزداد قدرة هذه المواد على العزل بزيادة لمعانها وصقلها، وغالباً ما تكون المادة العازلة متكاملة مع الجدران والأسقف. ولمعرفة المقاومة الكلية للانتقال الحراري لا بد من جمع المقاومات المختلفة لطبقات الحائط أو السقف بما فيها مقاومة (نفاذية) الطبقة الهوائية الملاصقة للأسطح الداخلية والخارجية. وجمع هذه المقاومات يشبه تماماً جمع المقاومات الكهربائية، فهي إما أن تكون على التوازي أو التوالي، ويعتمد هذا على موضع المواد في الحائط أو السقف. وإضافة لما ذكر من خواص حرارية فإن هناك خواص أخرى كالحرارة النوعية والسعة الحرارية ومعامل التمدد الحراري والانتشار والتي يلزم معرفتها لكل مادة عازلة

اختيار مواد العزل الحراري المناسبة

من أهم العوامل التي تؤثر على اختيار مواد العزل الحراري المناسبة ما يلي:

- أن تكون المادة العازلة ذات معامل توصيل حراري منخفض.
- أن تكون على درجة عالية من مقاومتها لنفاذ الماء نفاذية الإشعاع.
- أن تكون على درجة عالية في مقاومتها لامتصاص بخار الماء.
- أن تكون على درجة عالية في مقاومتها للاجهادات الناتجة عن الفروقات الكبيرة في درجات الحرارة.
- أن تكون ذات خواص ميكانيكية جيدة كارتفاع معامل مقاومة الانضغاط ومعامل المقاومة للكسر.
- أن تكون مقاومة للبكتيريا والعفن والحريق خاصة في الأماكن المعرضة للحريق بسهولة.
- أن تكون ثابتة الأبعاد على المدى الطويل ذات معامل تمدد حراري قليل.
- أن تكون مقاومة للتفاعلات الكيمائية.
- ألا ينتج عنها أي أضرار صحية.

مواد العزل الحراري

يمكن تقسيم مواد العزل الحراري حسب مصادرها إلى خمسة أقسام:

١. المواد العازلة من أصل حيواني: مثل صوف وشعر الحيوانات، ويعتبر استخدامها كمواد عازلة محدوداً.
٢. المواد العازلة من أصل جمادي: كالصوف الزجاجي، وهو من أفضل مواد العزل الحراري.
٣. المواد العازلة الصناعية: وتشتمل المطاط والبلاستيك الرغوي، والأخير هو الأكثر شيوعاً، وأكثر ما يستخدم هو نوع البوليسترين البوليورثين الرغوي.
٤. المواد العازلة من أصل نباتي: وتشتمل الألياف والمواد السيلولوزية مثل القصب والقطن وخلافه.
٥. المواد العازلة بتقنية النانو تيكنولوجي: وهي عبارة عن مواد سائلة, تدهن على سطح أفران أذابة الحديد للتخفيف من انبعاث الحرارة منها.

أنواع المواد العازلة واستخداماتها

يمكن أن توجد المواد العازلة على عدة صور وهي:

١. اللباد.
٢. حبيبات الحشو الطفلي الخفيف.
٣. سائل رغوي بخاخ.
٤. رغوي صلب (لوائح أو شرائح).

اللباد

يوجد في السوق على شكل لفائف طويلة وسماكات مختلفة، وأغلب اللباد مغلف بالورق أو برقائق معدنية مزودة بإطار من الجانبين لمسك الجوانب، ويمكن أن تكون الرقيقة المعدنية على وجه واحد من تلك اللفائف، كما يمكن أن يكون أحد الأوجه مغلفاً بالورق المغطى بالأسفلت أو البيتومين ليعمل كحاجز للبخار أو الرطوبة أو طبقة من الورق الرقيق المثقب على الوجه الآخر.

وغالباً ما يصنع اللباد من مواد عضوية تشتمل على ألياف زجاجية. وكذلك يمكن توفر الألياف السليولوزية على هيئة اللباد. ويوضع اللباد على الحائط الداخلي للبناء، وغالباً ما يستخدم في عزل الأسقف والحوائط.