



Isolants

Les isolants ont été définis comme étant des matériaux qui retardent le passage de la chaleur. Le courant de chaleur allant toujours du côté chaud au côté froid et les frais entraînés par le chauffage des immeubles dans nos régions étant très élevés, les isolants, s'ils sont bien utilisés, peuvent converser la chaleur à l'intérieur de la construction lorsqu'il fait froid, réduire le transfert de chaleur à l'intérieur de l'immeuble par temps chaud et éliminer les problèmes dûs à la condensation. L'air reste le meilleur et le plus économique des isolants thermiques connus et il est utilisé dans la fabrication des produits isolants: l'air est renfermé dans une cellule étanche du matériau isolant au centre, un film d'air entoure chacune des particules ou des fibres qui, associées en grand nombre constituent le matériau isolant.

Dans un système de couverture, l'isolant représente pour nous un type structurel de plaque. De nombreux types d'isolants sont disponibles, comme par exemple la fibre de bois, le verre alvéolaire, les composés minéraux, la mousse de plastique, la fibre de verre, etc. Tous ces matériaux sont efficaces, mais chaque type présente des points forts et des points faibles qui conditionnent son utilisation. Le choix d'un isolant doit tenir compte des propriétés suivantes, ainsi que du type de pont sur lequel il doit être utilisé: stabilité dimensionnelle, dilatation thermique, conductivité thermique, résistance aux compressions, absorption de l'eau, incombustibilité et traitement des joints. De plus, il ne doit pas être attaqué par les matériaux utilisés dans le coupe-vapeur ou dans la couverture composée et doit être compatible avec eux. Bien que tous les isolants répondent, à un degré variable, à certaines de ces exigences, aucun isolant ne répond parfaitement à l'ensemble de ces critères. Il est donc nécessaire de déterminer le genre d'isolant dont les caractéristiques seront les plus satisfaisantes dans les conditions particulières d'utilisation.

Les panneaux isolants de toiture doivent être assez solides pour ne pas se casser ou se déformer sous le poids de l'équipe de couvreurs ou du matériel qu'ils utilisent. Sur les ponts d'acier, l'isolant doit être d'une épaisseur suffisante pour qu'il conserve sa rigidité au-dessus des canelures, lors de la construction. L'épaisseur de l'isolant doit dans tous les cas être suffisante pour assurer que le point de rosée se trouve à l'intérieur de l'isolant, dans les conditions les plus rigoureuses.

Étant donné que la condensation se produira au point de rosée, il convient d'installer un coupe-vapeur approprié, quel que soit le type de l'isolant utilisé, sur le côté chaud de l'isolant afin d'empêcher l'humidité de l'air d'atteindre le point de rosée. Ceci permettra d'assurer que la condensation ne se produira pas à l'intérieur du bâtiment ou dans l'isolant. Dans les bulletins techniques des mois de mai et d'août 1969, nous avons expliqué, entre autres choses, les valeurs de résistance des matériaux, les températures de point de rosée et la manière dont elles sont déterminées. Nous allons maintenant nous attacher au gradient thermique d'un système de couverture et voir exactement comment nous pouvons déterminer l'endroit où se trouvera le point de rosée dans des conditions données.

Problème

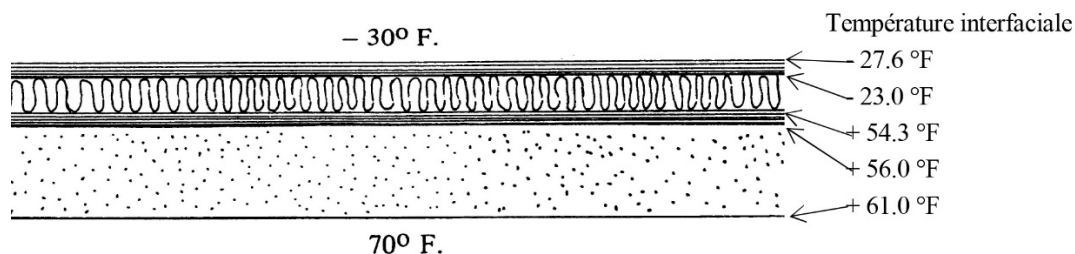
Déterminer où se produira le point de rosée dans un système de couverture composé d'un pont de béton sable et gravier de 5", d'un coupe-vapeur de deux couches de feutre No. 15, d'une plaque

d'isolant de fibre de bois de 2" et d'une couverture composée de 4 couches. La température intérieure est de 70°F. et l'humidité relative de 40%. La température extérieure est de -30°F.

Note: Toujours utiliser les conditions les plus rigoureuses qui peuvent se présenter pour la température extérieure.

Détermination du gradient de température

	Valeur de la résistance "R"	Chute de temp. °F	Température interfaciale °F
Film d'air extérieur	.17	2.4	-30.0
Couverture composée	.33	4.6	-27.6
Isolant de fibre 2"	5.56	77.3	-23.0
Feutre No. 15 - 2 couches	.12	1.7	+54.3
Pont de béton 5"	.40	5.5	+56.0
Film d'air intérieur	.61	8.5	+61.0
Total:	7.19	100.0	+70.0



Solution

Utilisant la figure 2 de notre bulletin du mois d'août 1969 nous trouvons que dans les conditions mentionnées ci-dessus, c'est-à-dire 70°F. et 40% d'humidité relative, le température du point de rosée est de 45°F.

Dans le diagramme ci-dessus, nous avons pris la résistance de tous les matériaux qui composent ce système de couverture et nous avons trouvé que la résistance totale du système est de 7.19, ou que la valeur "U" est .14. Si nous prenons maintenant chaque résistance individuellement, comme pourcentage de la résistance totale, et si nous multiplions cette résistance par la différence entre les températures extérieures et intérieures (100°), nous pouvons déterminer la chute de température causée par chaque segment individuel du système. Nous pouvons en déduire la température interfaciale, qui est la température existant au point de jonction de deux éléments du système. Vous remarquerez que la température interfaciale au point de jonction de l'isolant et du coupe-vapeur est de 54.3°F. et que cette température est de -23° à la jonction de l'isolant et de la couverture composée. La température de point de rosée étant de 45°, nous en déduisons que le point de rosée se trouvera à l'intérieur de l'isolant de couverture et nous pouvons déterminer son emplacement exact par la méthode suivante:

Temp. interfaciale côté chaud - Temp. du point de rosée X Épaisseur
Chute de temp. de l'isolant

$$\text{SOIT } \frac{(54.3^\circ - 45^\circ) \times 2''}{77.3} = 0.24$$

Le point de rosée se trouvera donc en un point situé à .24' du côté chaud de l'isolant. S'il se trouve en-dessous de l'isolant, il est alors nécessaire d'ajouter une épaisseur d'isolant au système. Comme vous pouvez le voir d'après l'exemple précédent, il est facile de déterminer le niveau du point de rosée et l'épaisseur d'isolant nécessaire pour les conditions climatiques les plus rigoureuses. Si on choisit un isolant qui ait simultanément les meilleures propriétés par rapport au pont, à la couverture et aux conditions de travail, on peut être assuré de réaliser une toiture meilleure et plus durable.

Les opinions exprimées ci-dessus sont celles du Comité Technique National de l'ACEC. Ce bulletin technique est distribué dans le but de véhiculer des renseignements pertinents sur l'industrie de la couverture. Les énoncés, commentaires, opinions et conclusions, s'il y a lieu, ne constituent pas un avis techniques définitifs, nous invitons le lecteur à solliciter l'avis d'un professionnel en génie ou en architecture. Aucune responsabilité ne sera assumée par l'ACEC, l'un des officiers ou directeurs de même que par des membres ou employés sur l'interprétation et l'utilisation que le lecteur pourra faire des renseignements contenus dans ce bulletin.