

Echangeurs thermiques



Principe de fonctionnement du récupérateur

Le but principal du récupérateur est l'élimination de l'air consommé et l'alimentation en air frais en respectant les paramètres convenables – température, humidité, rendement.

L'air chaud prélevé à l'extérieur à l'aide d'un ventilateur de soufflage passe à travers les filtres où les impuretés, la poussière, les poudres sont éliminés et ensuite est infusé vers l'échangeur thermique. En même temps, l'air froid consommé provenant des locaux est évacué à l'aide d'un ventilateur d'extraction et aussi conduit vers l'échangeur thermique. Deux masses d'air sont ensuite refoulés par l'échangeur thermique.

La transformation thermodynamique se produit à l'intérieur de l'échangeur thermique. Dans notre cas, le froid provenant de l'air extrait de la pièce est transmis à la masse d'air chaude provenant de l'extérieur. Ensuite, l'air frais refroidi est infusé dans des locaux, et l'air consommé - évacué à l'extérieur du bâtiment. Alors, c'est ainsi que se passe le processus de récupération de la chaleur de l'air refoulé à l'extérieur.

En hiver, le processus s'effectue comme suit: l'air froid aspiré de l'extérieur est réchauffé par la chaleur de l'air extrait des locaux. Le rendement thermique de l'ensemble du processus dépend entre autres du type de l'échangeur thermique utilisé et des matériaux utilisés pour sa conception.

Echangeurs

L'échangeur thermique constitue l'élément principal de chaque récupérateur. A présent, on peut rencontrer sur le marché de différents types de constructions des échangeurs qui se diversifient l'un de l'autre par leur construction, le sens d'écoulement de l'air, le degré de récupération, la destination. Les récupérateurs de la marque Alnor HRU-ECCO et HRU-ERGO sont convenablement équipés en échangeur croisé en cellulose ainsi qu'à contre-courant.

Dans l'échangeur croisé, des écoulements d'air se croisent sous l'angle de 90° (fig. 2). La vue d'un tel échangeur a été présentée sur la fig.1. L'échangeur croisé est construit d'un système des canaux à plaques disposés perpendiculairement les uns aux autres. L'air est échangé dans les zones de contact de ces canaux. Les flux d'air soufflé et d'air refoulé ne se mélangent pas.

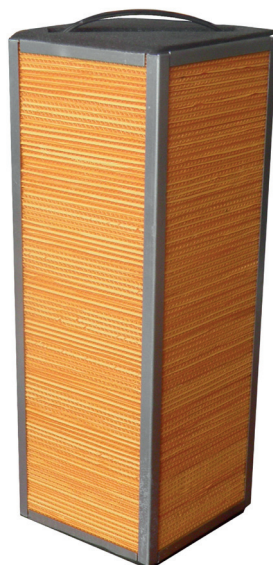


Fig. 1 Echangeur croisé HRE-ECCO

$$\Delta T_k = \frac{21 - 10}{21} \cdot 100\% \approx 52\%$$

Le schéma de répartition d'air est le suivant (fig.2)

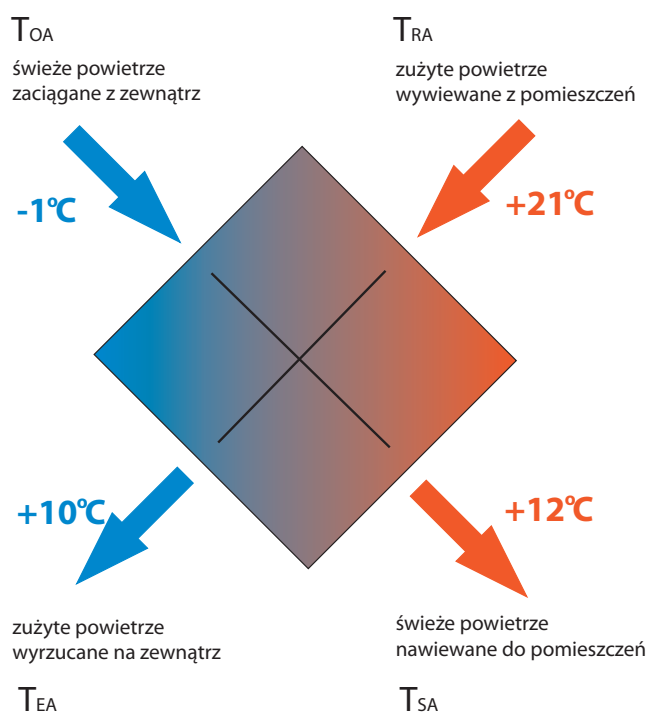
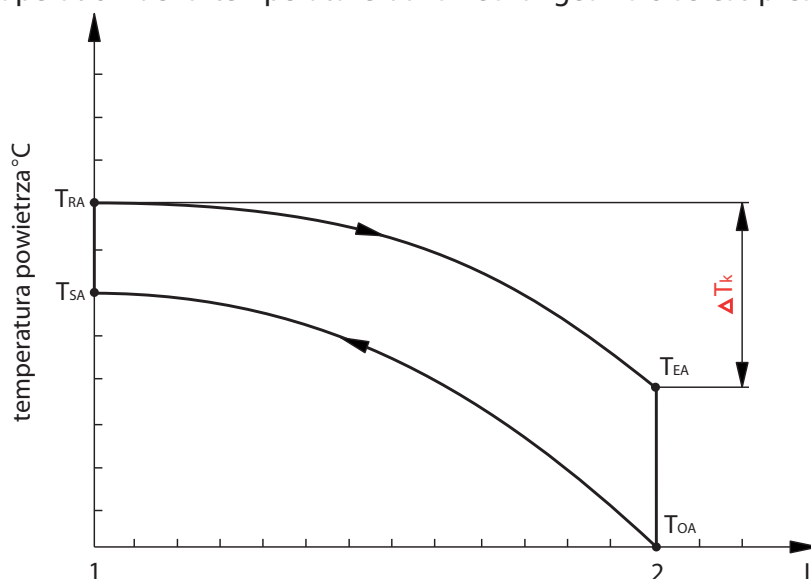


Fig. 2 Schéma de l'échangeur croisé

Le processus de récupération de la température dans l'échangeur croisé est présenté sur le graphique



ci-dessous (fig. 3)

Fig.3 Graphique de récupération de la température dans l'échangeur croisé.

Qualités des récupérateurs à échangeur croisé HRE-ECCO de la marque Alnor :

- construction simple
- pas de pièces mobiles
- récupération de chaleur max 75 %
- possibilité d'augmenter la récupération par le raccordement en série

Dans l'échangeur à contre-courant, les flux d'air écoulent parallèlement les uns aux autres dans les sens opposés (fig. 5.) Les canaux par lesquels passent les débits d'air ont une section triangulaire. Dans ce



mode de réalisation, les surfaces de contact sont beaucoup plus grandes et grâce à ça le rendement de récupération est très élevé. La vue d'un échangeur à contre-courant a été présentée sur la fig.4.

Fig. 4 Echangeur à contre-courant HRE-ERGO

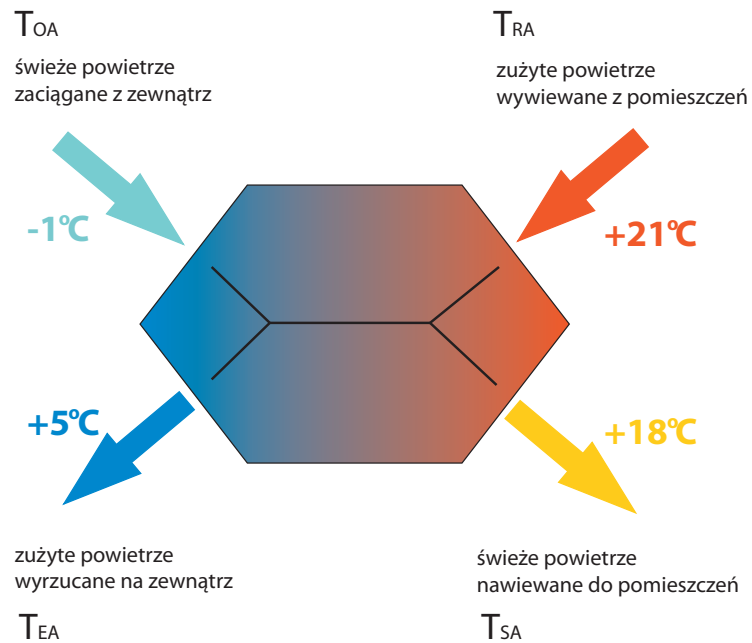
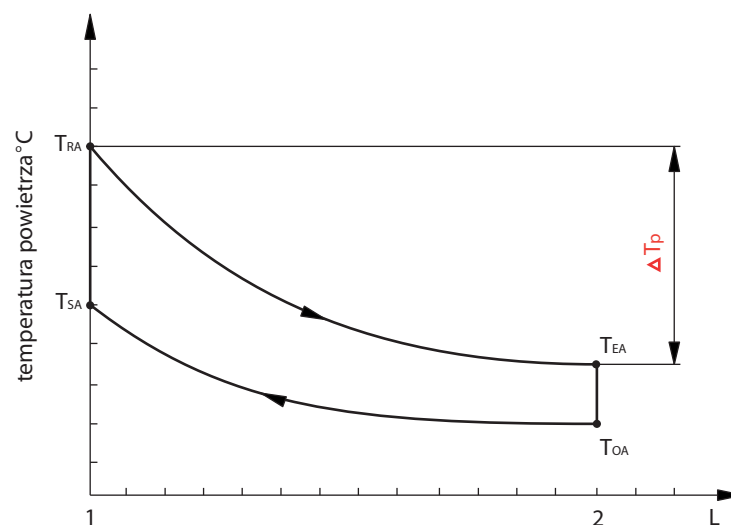


Fig. 5 Schéma de l'échangeur à contre-courant

$$\Delta T_p = \frac{21 - 5}{21} \cdot 100\% \approx 76\%$$

Sur la base du schéma avec la répartition d'air nous avons (fig.4) :



Le processus de récupération de la température dans l'échangeur croisé est présenté sur le graphique ci-contre (fig. 6)

Fig.6 Graphique de récupération de la température dans l'échangeur à contre-courant.

Qualités des récupérateurs à échangeur à contre-courant HRE-ERGO de la marque Alnor :

- construction simple
- pas de pièces mobiles
- récupération max 80%
- pas d'effet de givre
- pas de perturbations d'écoulement

Il est très important qu'aussi bien l'échangeur croisé qu'à contre-courant sont faits d'un matériau couvert d'une spéciale couche antibactérienne qui a une forte capacité de détruire des bactéries diverses et empêcher la prolifération des champignons dans l'échangeur. Cette couche antibactérienne est aussi résistante à l'usure. Par conséquent, elle ne s'use pas pendant le nettoyage par exemple. Cette couche est capable entre autres de détruire des bactéries: E. coli 8099, Staphylococcus aureus ATCC6538, Klebsiella pneumoniae ATCC4352, Candida albicans ATCC10231,

Récupération de l'humidité

Les échangeurs HRE-ECCO et HRE-ERGO possèdent la fonction de récupération de l'humidité. Cela veut dire que les échangeurs des récupérateurs de la marque Alnor sont capables de récupérer non seulement la chaleur mais aussi l'humidité accumulée dans l'air évacué de la pièce et ensuite de transmettre cette humidité à l'air frais soufflé dans la pièce. Ceci est surtout utile dans les locaux où l'air est séché pendant le chauffage pendant l'hiver.

Le processus de récupération de l'humidité se déroulent dans l'échangeur du récupérateur. Dans l'échangeur s'effectue la transmission directe des particules d'eau ensemble avec le contenu de l'énergie. Dans ce cas il n'y pas de liquéfaction, c'est-à-dire il n'y a pas de pertes d'énergie sous forme de vapeur. Entre autres grâce à ça, les récupérateurs à contre-courant présentent un haut degré de récupération.

Le processus décrit est possible grâce à la construction spécifique de l'échangeur. L'échangeur est conçu à base d'un papier spécial d'épaisseur 45µm à haute résistance au déchirement et vieillissement. Tout le secret repose sur l'épaisseur et la structure du papier à partir duquel l'échangeur a été conçu. Le papier contient des mailles d'une grandeur de 0,3nm. Les particules des impuretés ont un diamètre plus grand que 0,3nm, par contre les particules d'eau possèdent un diamètre de 0,288nm. Ceci veut dire que l'humidité passe par des mailles dans l'échangeur et pénètre dans l'air frais propulsé dans les locaux (fig. 6 et le

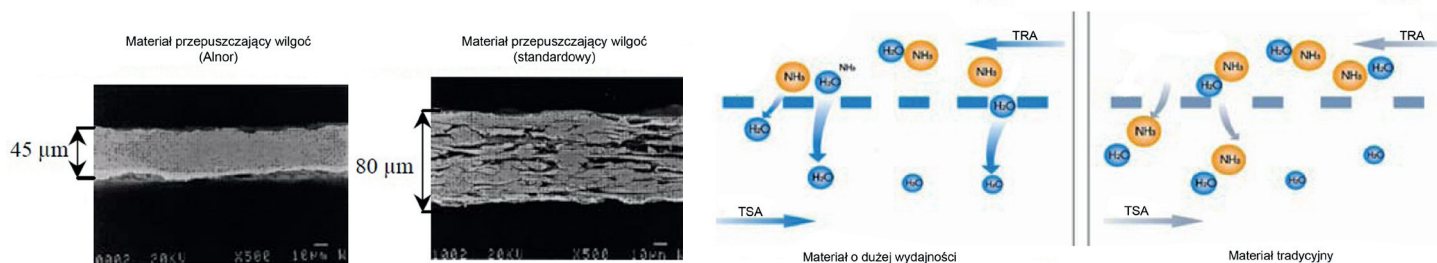


tableau 1.). Malgré une telle construction, l'échangeur se caractérise par une grande étanchéité. L'échangeur qui permet de récupérer l'humidité est appelé l'échangeur enthalpique.

Fig. 6 Structure du matériau à partir duquel est fait l'échangeur ainsi que schéma du processus de récupération de l'humidité.

Type de gaz	CO ₂	NH ₃	CH ₄	H ₂ O	Grandeur de maille [nm]
Diamètre [nm]	0,324	0,308	0,324	0,288	0,3

Tableau 1. Les dimensions de différentes particules se trouvant dans l'air.

En été, pendant le refroidissement, l'humidité de l'air venant de l'extérieur est diminuée. Par contre, en hiver pendant le chauffage, l'humidité de l'air arrivant de l'extérieur est augmentée. En résumé, les récupérateurs de la marque Alnor adaptent l'humidité de l'air frais propulsé dans la pièce.

Résumé

En résumé, les récupérateurs HRE-ECCO et HRE-ERGO se distinguent par :

- la haute efficacité de récupération de la chaleur en fonction de la quantité de l'air propulsé par rapport à la quantité de l'air évacué en proportion 1 : 1
- la résistance à l'effet de givre autrement dit l'absence de bouchages de l'échangeur par la glace lors des températures inférieure à zéro et l'élimination des réchauffeurs d'air qui consomment plus d'énergie
- l'étanchéité de l'échangeur grâce à laquelle il n'y pas de mélange de l'air consommé avec de l'air frais propulsé dans les locaux
- une grande surface d'échange du récupérateur ainsi que le long chemin d'écoulement des deux débits d'air tout comme dans le cas par exemple de l'échangeur à contre-courant
- l'écoulement d'air à contre-courant par l'échangeur (récupérateur HRU-ERGO);
- la commande automatique adaptant l'intensité d'échange d'air aux besoins réels.

Qualités :

- niveau élevé de récupération de l'énergie – échangeur à contre-courant (plus que 90%)
- récupération de l'humidité – construction spéciale de l'échangeur
- échangeur – l'air frais et l'air évacué ne se mélangent pas
- échangeur protégé d'une couche antibactérienne
- filtres de haute qualité – l'air propre et frais
- ventilateurs conçus pour un fonctionnement long et continu
- by-pass permet le fonctionnement dans de différentes conditions atmosphériques
- construction simple – montage des sous-ensembles facile, entretien facile
- basse consommation d'énergie
- trois vitesses
- petites dimensions
- commande facile